



L'AIGUA I LA PROTOHISTÒRIA DES DE L'EBRE FINS A L'HÉRAULT. SISTEMES D'ABASTIMENT I EVACUACIÓ (SEGLES XI-II ANE)

Meritxell Oliach fàbregas

Dipòsit Legal: T. 608-2013

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

**L'aigua i la Protohistòria
des de l'Ebre fins a l'Hérault.
Sistemes d'abastiment i evacuació (segles XI-II ane)**

**Tesi presentada per:
Meritxell Oliach Fàbregas**

Tarragona, 3 de desembre de 2012



**Programa Oficial de Doctorat en Arqueologia; 2009-2012
Departament d'Història i Història de l'Art
Universitat Rovira i Virgili**

**Dirigida per:
Dra. Maria Carme Belarte Franco (ICREA-ICAC)**

Què en sap el peix de l'aigua on neda tota la seva vida?
Albert Einstein

AGRAÏMENTS

Fer una tesi és un camí personal, però que no es pot fer sol.

Aquest treball ha estat possible gràcies al recolzament i a l'esforç de moltes persones, que han contribuït de moltes maneres en el seu desenvolupament.

En primer lloc, vull agrair la tasca de la meva directora en aquest afer, a tu Carme Belarte, gran mentora, per la teva sinceritat, claredat i crítica.

En segon lloc, per tots els seus ànims i sobretot paciència per totes les absències que comporta un compromís com l'elaboració d'una tesi doctoral, he d'agrair el recolzament de la família, pares i germans, i dels meus amics més propers, sobretot vosaltres "Mosqueteres". Gràcies per donar-me suport en les meves anades i vingudes, en totes les meves decisions professionals i no professionals, i per ser-hi sempre, això no té preu.

Ha sigut també inestimable el recolzament i la col·laboració en tot allò que he necessitat dels meus companys de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica amb qui he tingut l'oportunitat de treballar. Especialment agrair a la Victòria i a n'Arnau, companys casuals d'excursions per a la realització de la present tesi, la seva generositat, la inestimable ajuda que sempre m'han ofert.

Durant la realització d'aquest treball una beca de l'AGAUR de curta durada a l'estranger em va permetre realitzar una important recerca bibliogràfica al Centre de Documentació de Lattes. En aquest sentit voldria també agrair als membres del centre la seva acollida, i especialment a Jean-Luc Fiches, pels consells, per les seves encertades recomanacions de lectures i per la oportunitat que em va brindar per ampliar els meus coneixements en Arqueologia.

De la mateixa forma, vull agrair a tots als arqueòlegs que han col·laborat en aquest treball, per compartir la informació així com el seu temps i interès. Les seves aportacions han estat rellevants i -conseqüentment- aquesta tesi és fruit del seu esforç i col·laboració.

Vull donar també agraïments a les institucions que han recolzat aquest treball: Generalitat de Catalunya i Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Agrair a l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca de la Generalitat de Catalunya pel suport econòmic amb la concessió de la beca FI i a l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica pel suport econòmic i humà amb el qual s'ha pogut desenvolupar part del projecte.

Finalment, agrair a totes les persones que -de forma directa o indirecta- han contribuït a formar-me com a professional i com a persona. Aquesta tesi és també fruit del seu esforç.

A totes i a tots, gràcies.

Aquesta tesi ha estat realitzada en el marc del projecte *Formació i desenvolupament de les societats complexes a la protohistòria catalana* de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC) i finançada amb el suport del Comissionat per a Universitats i Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i del Fons Social Europeu.

ÍNDEX

Resumé	13
 1. INTRODUCCIÓ	
1.1 Presentació i objectius	17
1.2 Marc cronològic i geogràfic de l'estudi	20
1.3 Els jaciments	23
 2. ESTUDIS PREVIS I ESTAT DE LA QÜESTIÓ	
2.1 Investigació sobre la gestió de l'aigua a l'Antiguitat	27
2.2 Investigació sobre la gestió de l'aigua al món ibèric	32
2.3 Consideracions generals	33
 3. MARC FÍSIC I MORFOLOGIA	
3.1 Marc físic de la zona d'estudi	37
3.1.1 Morfologia	37
3.1.2 Hidrologia	39
3.1.2.1 Xarxa hidrogràfica	39
3.1.2.2 Clima	42
Temperatures	43
Precipitacions	45
3.1.3 Hidrogeologia	48
 4. METODOLOGIA	
4.1 Fonts metodològiques	53
4.2 Obtenció i recollida de dades	54
4.2.1 Revisió i estudi bibliogràfic i documental	54
4.2.2 Anàlisi planimètrica i fotogràfica	55
4.2.3 Inspecció i estudi directe al terreny	56
4.2.4 Entrevistes i consultes	56
4.3 Organització de dades	57
4.4 Tractament de les dades	70
 5. ESTRUCTURES D'AIGUA I URBANISME	
5.1 Aigua i urbanisme	75
5.2 Bronze mitjà i final: Aparició de les primeres estructures de captació d'aigua ..	77
5.3 Primera edat del ferro: inici de les estructures d'alimentació d'aigua, pous i	
clavegueres construïdes a Catalunya	79
5.4 Ibèric antic	81
5.5 Ibèric ple: generalització de les estructures i sistemes hidràulics	81
5.5.1 Segle III ane: Introducció de nous models	83
5.6 Ibèric final: Construccions amb forta marca romana	84
5.7 Algunes conclusions	85

6. CAPTACIÓ D'AIGUA A LA PROTOHISTÒRIA

6.1 Aigua i emplaçament dels nuclis d'hàbitat	89
6.2 Fonts	96
6.3 Aigües superficials	103
6.4 Aigües de pluja	109
6.5 Aigües subterrànies	113

7. ABASTIMENT D'AIGUA

7.1 SISTEMES D'ADDUCCIÓ DE LES AIGÜES

7.1.1 Adducció d'aigües externes	121
7.1.2 Adducció d'aigües internes	126
7.1.3 Sistemes d'adducció d'aigües del nostre marc d'estudi	129
7.1.3.1 Sostres o cobertes	129
7.1.3.1. Canals d'adducció	132
7.1.3.1.1- Anàlisi formal	141
7.1.3.1.2- Anàlisi constructiva	149
7.1.3.1.3- Coberta	160
7.1.2.1.3 Carrers	163
7.1.2.1.4 Baixadors i vessadors	165
7.1.4 Algunes conclusions	170

7.2 SISTEMES DE RECOLLIDA I EMMAGATZEMATGE D'AIGUA

7.2.1 CISTERNES	173
7.2.1.1 Estudi i classificació de cisternes	173
7.2.1.2 Cisternes del nostre marc d'estudi	180
7.2.1.2.1- Anàlisi formal	184
Forma	184
Algunes consideracions formals	199
Dimensions	203
7.2.1.2.2- Anàlisi constructiva	211
Materials utilitzats	211
Tipus i tècniques constructives	216
Fons	225
Algunes consideracions sobre les variants constructives	225
Revestiments i impermeabilització	229
Cobertes	239
Procés d'execució	244
7.2.1.2.3- Anàlisi espacial	246
7.2.2 POUS	261
7.2.2.1 Estudi i classificació de pous	261

7.2.2.2 Pous del nostre marc d'estudi	266
7.2.2.2.1- Anàlisi formal	270
Forma	271
Algunes consideracions formals: proposta tipològica	281
Dimensions	283
7.2.2.2.2- Anàlisi constructiva	287
Materials utilitzats	287
Tipus constructius i tècniques constructives	289
Fons	291
Brocals	292
Algunes consideracions constructives	294
Procés d'execució	297
7.2.2.2.3- Anàlisi espacial	298
7.2.3 CLOTS I CAVITATS DE FUNCIONALITAT DESCONEGUDA	304
7.3 SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ DE LES AIGÜES	214
7.4 TRACTAMENT I QUALITAT DE L'AIGUA	320
7.4.1 Estudis	320
7.4.2 El coneixement de la qualitat de l'aigua entre els antics	322
7.4.3 Mesures adoptades	323
7.4.3.1 Coberta	324
7.4.3.2 Decantació	325
7.4.3.3 Filtratge	336
7.4.3.4 Tasques de neteja	338
7.4.3.5 Tractaments de l'aigua	341
7.5 EXTRACCIÓ DE L'AIGUA DE POUS I CISTERNES	342
8. EVACUACIÓ D'AIGUA	
8.1- Sistemes d'evacuació de les aigües	351
8.1.1 Introducció	351
8.1.2 Origen i evolució dels sistemes d'evacuació	353
8.1.3 Treballs i estudis dels sistemes d'evacuació	354
8.2- Sistemes d'evacuació en el nostre marc d'estudi	357
8.2.1 Estructures i sistemes privats d'evacuació: Proteccions domèstiques contra infiltracions i entrades d'aigua	358
8.2.1.1 Elements per evitar l'entrada de l'aigua	358
8.2.1.1.1- Cobertes	358
8.2.1.1.2- Proteccions de murs i sòls	360
8.2.1.1.3- Proteccions de les portes	364
8.2.1.2 Elements per sanejar i expulsar l'aigua infiltrada	367
8.2.1.2.1- Canals d'evacuació i drenatges	367
8.2.1.2.2- Fosses de drenatge	373

8.2.2 Estructures i sistemes comunitaris d'evacuació de les aigües	376
8.2.2.1 CLAVEGUERES	376
8.2.2.1.1- Anàlisi formal	385
Forma	385
Algunes consideracions formals	392
Dimensions	393
8.2.2.1.2- Anàlisi constructiva	398
Materials utilitzats	398
Tipus i tècniques constructives	400
Algunes consideracions sobre les variants constructives ...	416
Revestiments i impermeabilització	419
Coberta	421
Embornals	426
8.2.2.1.3- Anàlisi espacial	428
8.2.2.2 CARRERS	437
8.2.2.4 DICS O PARAMENTS	446
8.2.2.3 REBLIMENTS I FOSSES DE DRENATGE	449
8.2.2.5 BARBACANES, PORTES I POTERNES	453
8.2.2.5.1- Barbacanes	453
8.2.2.5.2- Portes i poternes	458
9. SIGNIFICACIÓ DINS EL CONTEXT DE LES SOCIETATS PROTOHISTÒRIQUES	
9.1 Balanç hídric i població	463
9.1.1. Càlcul de quantitat d'aigua de pluja recollida i emmagatzemada	475
9.1.2. Conclusions	480
9.2 Ús de l'aigua	483
9.2.1. Consum domèstic: Aigua per beure, cuinar i higiene	483
9.2.2. Construcció i activitats artesanals	486
9.2.3. Ramaderia	492
9.2.4. Agricultura	496
9.2.5. Pràctiques rituals	497
9.2.6. Algunes conclusions	499
9.3 Utilització pública i/o privada de l'aigua emmagatzemada	505
9.4 Aigua i setge	508
9.5 Consideracions socials de la gestió de l'aigua	513
10. CONCLUSIONS	517
11. BIBLIOGRAFIA	533
12. ANNEX - CATÀLEG DE JACIMENTS I ESTRUCTURES (CD)	

Résumé

Bien que le problème de gestion de l'eau dans la ville antique soit l'une des lignes prioritaires de la recherche archéologique actuelle en Europe, la recherche consacrée à cette thématique semble encore novatrice. Rares sont les études approfondies sur les systèmes hydrauliques des villes dans l'Antiquité: ce manque est d'autant plus visible quand la ville étudiée ne dispose pas d'aqueduc et appartient à l'époque protohistorique. Pour celle-ci, l'étude de l'eau a été réalisée de façon très ponctuelle et est encore un domaine peu exploré. C'est précisément cette absence qui nous a incité à entamer le présent travail, afin de pouvoir illustrer les principales caractéristiques, les formes et les modes d'apparition des premiers systèmes de gestion de l'eau de consommation : ces aspects sont indispensables pour pouvoir comprendre un peu mieux les origines et les premiers pas dans l'art de maîtriser l'eau.

Cette recherche souhaite contribuer à la connaissance des différentes solutions que l'humanité a imaginées pour gérer l'eau dans l'espace urbain. Elle comprend l'examen et l'étude des structures de captation, de stockage, de distribution et d'évacuation des eaux qui ont été réalisées au cours de la protohistoire par les populations de l'extrême nord de la péninsule ibérique -la Catalogne et l'Aragon -, et de la frange côtière de la Gaule méridionale.

L'analyse des différents systèmes hydrauliques documentés dans les gisements de la fin de l'âge du bronze et de l'âge du fer nous a permis de faire un premier bilan des structures hydrauliques, tant sur le plan de l'information -étant donné qu'il s'agit du premier recueil de documentation sur ce thème- que du point de vue analytique : en effet, nous proposons un système de classification des types de construction rencontrés au cours de l'histoire, ainsi qu'un premier bilan hydrique visant à interpréter leur fonction dans le cadre de l'approvisionnement de la population.

C'est la première fois que l'on réalise de façon systématique une étude des caractéristiques de la morphologie et de la construction des structures hydrauliques protohistoriques : nous avons, en effet, esquissé les différentes zones géographiques d'apparition des structures de l'eau et de leur développement.

À cet égard, les résultats de cette recherche mettent en évidence l'existence de différents moments de gestation et de développement des diverses solutions hydrauliques qui sont attestées dans chacun des territoires étudiés. Ces phases sont des processus qui ne se laissent pas toujours définir par des paramètres hydrogéologiques ou climatiques ; il faut en effet insister sur le rôle joué par les paramètres sociaux, économiques et culturels dans la gestion de l'eau, étant donné que ces processus sont intimement liés au phénomène de l'urbanisme.

D'autre part, nous avons réalisé un examen chronologique des structures étudiées et avons constaté que tant les systèmes d'approvisionnement que ceux d'évacuation d'eaux apparaissent au même moment dans les établissements humains: cela indique que l'eau était gérée globalement et selon un schéma réfléchi au préalable.

L'examen relatif au rendement des structures d'approvisionnement de la population réaffirmerait la faible quantité d'eau consommée et l'usage limité de l'eau potable: en effet, quand l'eau était stockée, elle était en général destinée uniquement à la consommation et complétée nécessairement par les sources d'eau naturelles directes.

De plus, cette étude indique le processus progressif de privatisation de l'eau emmagasinée. L'usage public des dépôts n'est pas interrompu avant le IIIe s. av. J.-C. quand plusieurs des citernes sont installées à l'intérieur de bâtiments privés, dans les cours, devenant ainsi partie intégrante de réserves familiales.

C'est aussi à partir du IIIe s. av. n. è. qu'apparaissent des structures à étages réguliers, des formes plus profondes et des murs curieusement construits. De nouveaux matériaux sont utilisés -comme le mortier hydraulique ou des morceaux de céramiques et de tuiles -; et des systèmes plus complexes apparaissent, incorporant des systèmes de filtrage et de décantation pour les eaux recueillies, ainsi que des réseaux d'évacuation qui articulent des embranchements principaux et secondaires sous un même ensemble. Il faut signaler qu'à partir de ce moment-là, les nouvelles constructions ont déjà une forte marque romaine. En effet, le IIIe s. av. J.-C. est le moment initial de la fin du développement de l'architecture de l'eau dans le monde ibérique, et cela bien que les morphologies et les techniques les plus anciennes ne disparaissent pas : elles continuent à exister en même temps que des techniques plus évoluées, dont certaines existent encore aujourd'hui.

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Presentació i objectius

L'aigua és un element indispensable per a la vida, i és per això que existeix una gran precocitat de les idees i realitzacions tècniques per a poder-la administrar.

Amb la vida sedentària la humanitat ha optat per un reagrupament del seu hàbitat. Aquesta aglomeració progressiva dels llocs de residència i de treball ha portat a un augment dels problemes d'alimentació d'aigua, lligats a la necessitat de posseir i controlar els recursos hídrics suficients per a cobrir les necessitats de la població, així com també al control d'excés o embassament d'aquesta, principis que poden comportar destrucció i situacions d'insalubritat dins els nuclis d'hàbitat.

Malgrat aquests nous problemes, la urbanització ha permès escollir noves solucions, portades tant per les noves necessitats com per la reunió dels esforços d'un més gran nombre d'individus. La major part d'aquestes necessitats, des de temps antics, han estat resoltes, ja bé sigui amb l'elecció del mateix emplaçament, la concepció arquitectònica i urbanística dels assentaments, o, de vegades, amb a la construcció d'estructures hidràuliques. A part del bombeig i la depuració de les aigües abans de ser abocades a l'entorn, que podem considerar com una necessitat de temps moderns, tots els altres problemes han trobat solució dins civilitzacions mil·lenàries.

Amb el present treball hem volgut aportar el nostre granet de sorra per al coneixement de les diferents solucions que la humanitat ha enginyat per gestionar l'aigua, amb l'examen i estudi de les principals obres hidràuliques dutes a terme al llarg de la protohistòria als diferents territoris del nord-est peninsular i França meridional.

El treball es centra en l'estudi detallat -a nivell morfològic, espacial i funcional- de les estructures d'abastiment (basses, pous i cisternes), de distribució i d'evacuació de les aigües (clavegueres, canals, fosses de drenatge i barbicanes), i en situar els diferents elements i estructures dins del sistema de funcionament global dels poblats, per tal de poder avaluar la significació social i utilitària de les obres destinades a la gestió de l'aigua i poder-ne seguir el seu procés de desenvolupament en els diferents territoris al llarg del pas d'aquests primers temps.

L'assoliment d'aquests objectius no ha estat una tasca fàcil, ja que gairebé no existeixen estudis aprofundits sobre els sistemes hidràulics a les ciutats en l'antiguitat, els quals són en la major part destinats a l'estudi de les grans obres, com els aqüeductes, i encara menys

referents a la Protohistòria. La majoria dels aspectes que s'analitzen han estat molt poc estudiats amb anterioritat, no hi havia cap recull ni estudi previ sobre les diferents solucions de gestió de l'aigua d'època protohistòria del nord-est peninsular i les estructures hidràuliques examinades presenten certs problemes i limitacions per a la realització del seu estudi, lligades a la falta d'informació. Algunes no han estat totalment excavades, per altres la informació prové d'intervencions antigues, i en d'altres la seva documentació i la recollida d'informació no s'ha fet de manera completa. Per a la gran majoria no posseïm una datació fiable del moment constructiu, a la qual cosa s'afegeix el problema de la reutilització, i la major part de la informació que tenim és sobre el moment d'obliteració.

Així, doncs, tant la descripció detallada com la cronologia de construcció i ús de les estructures examinades en molts casos ha estat escadusserament detallada, però malgrat això les informacions existents recollides, les quals han estat ampliades en el procés de realització del present treball, han permès establir uns paràmetres sobre els quals treballar, i saber un poc més sobre l'inici de la enginyeria hidràulica a les nostres terres.

El treball s'organitza en 12 parts o capítols dels quals 7 són dedicats a l'estudi.

Després d'aquest primer capítol, dedicat a la introducció, el següent s'ha destinat a donar una visió general de l'evolució de la investigació sobre l'aigua i quines han estat les grans tendències que han marcat el seu desenvolupament. El capítol 3 ha estat dedicat a descriure el paisatge dels diferents territoris inclosos en el present estudi, donant una especial atenció als aspectes climàtics i a la hidrogeologia, pel fet de que aquests es relacionen i influeixen en la gestió de l'aigua. El capítol 4 està dedicat a explicar la metodologia utilitzada i l'organització de les dades efectuada per a la realització del treball. El següent capítol està dedicat a esbossar el sorgiment i el desenvolupament de l'urbanisme a la zona d'estudi, ja que l'evolució de l'arquitectura hidràulica va íntimament lligada amb aquest.

El sisè capítol tracta els diferents recursos naturals d'aigua i el grau d'explotació que han tingut durant la protohistòria, distingint les fonts, les aigües superficials, les aigües de pluja i les aigües subterrànies.

El capítol 7, dedicat a l'abastiment d'aigua, s'ha dividit en cinc parts. Una primera part contempla els sistemes d'adducció d'aigua, analitzant totes les estructures i mecanismes utilitzats per a la recuperació i la conducció de l'aigua de la pluja cap a l'interior dels grans dipòsits disposats per al seu emmagatzematge. Una segona part ha estat dedicada a les estructures i sistemes per a la captació o recollida i emmagatzematge de l'aigua, fent una

anàlisi de les cisternes, pous i altres atuells o estructures de funcionalitat indefinida que pensem també podrien estar associades a funcions relacionades amb la recollida d'aigua. Una tercera part és dedicada als sistemes de distribució de les aigües, és a dir, a les conduccions encarregades de transportar l'aigua des del lloc d'extracció o recollida cap a cases o edificis particulars o bé cap a altres llocs destinats a la seva possible manipulació. Una altra part ha estat dedicada al tractament de les aigües, on s'ha volgut estudiar alguns dels elements arqueològics referents al processat de l'aigua i fer un recull de notícies que puguin ajudar a fer-nos una idea de quins serien els tractaments que rebria l'aigua, i quina en seria la qualitat i salubritat. I, finalment, una última part d'aquest capítol ha estat destinada a les formes d'extracció de l'aigua de pous i cisternes.

Al capítol 8, partint de l'estudi de clavegueres, carrers, fosses de drenatge, barbicanes, portes i poternes, s'analitzen els elements utilitzats per evitar l'entrada d'aigua a l'interior dels hàbitats així com els sistemes d'evacuació de les aigües a partir de l'organització arquitectònica dels poblats en general.

En el següent capítol s'analitza la significació de les estructures hidràuliques dins del context de les societats d'època protohistòrica. En aquest, hem volgut valorar les aportacions útils de les estructures examinades i analitzar quin era l'ús que es feia de l'aigua, a partir de la realització de càlculs de balanç hídric per saber quina era la seva disponibilitat. Per finalitzar el treball, en darrer lloc es troben les conclusions, on es resumeixen els aspectes més importants que aporta la investigació i es fa una anàlisi global de les estructures i sistemes objecte d'estudi.

Així, el present treball s'ha organitzat respectant i seguint l'ordre del procés a què estarien sotmeses les aigües, per tal de poder transmetre l'esforç i l'intent que s'ha fet per entendre les diferents estructures dins un sistema general i abastar tots els aspectes hídrics dels assentaments des d'una perspectiva global. Perquè aquesta última fos possible, en cada capítol dels esmentats hem dedicat un primer apartat a descriure l'evolució històrica i el curs de la investigació sobre el tema concret del capítol per tal d'esbossar el coneixement que se'n té i contextualitzar els nostres exemplars dins el panorama general de l'antiguitat. A part dels capítols dedicats a l'estudi, hem volgut, també, adjuntar el catàleg de jaciments i estructures hidràuliques analitzades, per tal de facilitar tant la contextualització com la comprensió de les dades estudiades. D'aquesta manera, les diferents estructures hidràuliques esmentades en l'estudi han estat referenciades amb el número d'estructura del

catàleg per tal de poder consultar i ampliar la informació sobre aquestes quan es cregui necessari.

Hem de precisar que els límits del treball ens han imposat de deixar de costat certs aspectes de la gestió de l'aigua, com les aplicacions artesanals o industrials i les agrícoles (de drenatge o irrigació), de manera que l'estudi s'ha centrat en les estructures hidràuliques d'aigua de consum i relacionades amb l'hàbitat.

Només ens resta dir, per acabar la part introductòria, que, en la confecció del present treball no s'havien encetat hipòtesis o premisses prèvies a contrastar ja que la manca de recollida de dades i estudis anteriors no ho permetia, sinó que ha estat, doncs, un treball de recerca de documentació per saber què hi havia, i d'anàlisi, per saber com es presentava.

Així, el present estudi ha estat, més aviat, un intent de posar sobre la taula tot allò que es coneix i s'ha pogut documentar, una voluntat d'encetar o aportar diferents reflexions sobre el tema i obrir una primera porta a futurs i necessaris estudis que vulguin contribuir al coneixement de l'ús i la gestió de l'aigua en la Protohistòria.

1.2 Marc cronològic i geogràfic de l'estudi

Per delimitar l'àrea d'estudi del present treball, dins l'àrea, tradicionalment homogeneïtzada, del nord-est peninsular¹, que abasta d'altres terres veïnes assimilades geogràficament com són les comarques del nord del País Valencià i les del Baix Aragó, he volgut concretar l'examen, per raons òbvies d'excessiva extensió, en la part més nord-oriental: El Principat, terres del Cinca (comarques de la Llitera, Baix i Mitjà Cinca) i de França meridional (els departaments francesos de la regió del Llenguadoc i Rosselló - Aude, Gard, Erau, Losera i els Pirineus Orientals-) (Veure fig. 1).

¹ Lligada al desenvolupament cultural del bronze ple i final.



Fig. 1: Àrea principal d'estudi

He definit la zona estudiada utilitzant límits de caire geogràfic, no només per simple comoditat, sinó per resseguir certs trets diferenciadors de la zona a treballar, encara que alguns han estat fixats per convencionalisme, cas del límit meridional, marcat pels límits polítics actuals del Principat.

Per delimitar el territori més septentrional hem pres com a punt límit geogràfic el traçat del riu Erau. Els límits occidentals han estat establerts pels primers contraforts de Les Cevenes i del massís de Les Corberes fins arribar, més al sud, a Els Monegros. Finalment, la frontera meridional vindria marcada pel riu Sènia, que resseguiria, com ja hem esmentat anteriorment, els límits polítics actuals de Catalunya amb el País Valencià, és a dir, prenent com a límit els territoris municipals d'Alcanar, Ulldecona i La Sènia.

Aquests últims límits responen a un total convencionalisme, ja que el substrat i unitat cultural d'aquests territoris, grup o unitat coherent a nivell constructiu, d'explotació i materials, o la consagració de determinats pobles, com és el cas de l'Illercavó, no permetrien considerar les presents fronteres com una limitació cultural i territorial

coherent.

Assumida, doncs, l'artificiositat dels límits exposats, l'estudi es centrarà en les estructures hidràuliques de les planes litorals i prelitorals de la Gàl·lia meridional i de les terres del nord de l'Ebre fins arribar als Monegres, però això no treu de fer referències a d'altres situades a les zones limítrofes o veïnes, les quals no seran aquí objecte d'anàlisi exhaustiva, però sí necessàries per a poder extreure certs trets distintius de la zona principal d'estudi assenyalada, i imprescindibles com a element de referència per argumentar la lectura dels processos i fenòmens diferenciats que es donen en el nostre territori.

Pel que respecta al marc cronològic, ens hem centrat en el període comprès entre els segles XI i II ane, horitzó cronològic que ha vingut marcat pels moments d'aparició i finalització d'estructures i sistemes hidràulics urbans construïts de la mà de la població indígena local del nostre territori.

D'altra banda, també hem volgut recollir altres elements, com cavitats o dipòsits, que malgrat no haver-se'n definit encara la funcionalitat, no descartem que podrien haver servit per a l'abastiment i/o emmagatzematge d'aigua, els quals avançarien l'inici cronològic del present treball al bronze antic, essent alguns anteriors al 2000 ane.

Hem volgut incloure algunes d'aquestes estructures primerenques, ja que ens ha semblat interessant destacar l'existència de possibles exemplars del germen de l'ús d'elements hidràulics. Aquests permeten posar de manifest un nou interès, una nova situació i un canvi avançat pel que fa a enginyeria hidràulica i, d'altra banda, també demostren que les solucions d'abastiment i els indicis de construcció d'estructures hidràuliques no són del tot exògenes en aquests territoris, com moltes vegades s'ha afirmat amb la plena aculturació nord-europea o mediterrània, sinó que ja es van gestant en els propis terrenys locals.

Tot i la seva presència, però, hem de dir que aquests no han estat els elements d'anàlisi del present estudi, ja que presenten dificultats encara per determinar si veritablement la seva funció estaria relacionada amb l'aigua.

Així, doncs, la cronologia d'inici del present treball és el bronze final, moment en que comencen a utilitzar-se estructures hidràuliques per a l'abastiment d'aigua dels assentaments, mentre que les estructures construïdes per a l'evacuació comencen a aparèixer al llarg de la primera edat del ferro.

El segle II ane marca la finalització del desenvolupament de l'arquitectura de l'aigua en el món ibèric, per l'arribada i imposició de nous elements culturals, acabant finalment sota la submissió de Roma. La data de finalització es pot assentar, de manera del tot convencional, amb la data concreta del 197 ane, quan Cató acabà amb la darrera revolta dels conquistats, tot i que aquesta és del tot aproximativa, ja que la cultura ibèrica devia perdurar aproximadament un parell de segles més, tal com algunes fonts mencionen (Estrabó, III, 2, 15)². Així, en última instància, malgrat la forta marca romana de les construccions, hem cregut interessant incloure en el treball certes estructures hidràuliques de l'ibèric final (segles II i I ane)³, per tal de poder esbossar com l'enginyeria i l'arquitectura hidràulica absorbeix part dels nous esquemes constructius romans, per poder copsar l'adaptació de nous tipus morfològics, materials i tècniques constructives donada al llarg de l'etapa de romanització i poder observar el grau d'assimilació dins els esquemes ibèrics.

1.3 Els jaciments

Dins els marcs geogràfic i cronològic establerts, l'elecció dels assentaments per realitzar el present estudi (fig. 2) ha vingut donada pel fet de presentar estructures relacionades o relacionables amb la gestió de l'aigua.

² Aquest autor informa que, en temps ja de República, els turdetans ja havien oblidat la seva llengua.

³ Tan sols aquelles estructures dels segles II i I ane, que o bé es trobin en assentaments de característiques de forta marca ibèrica o bé en nuclis d'hàbitat que en èpoques protohistòriques comptaven amb arquitectura hidràulica.

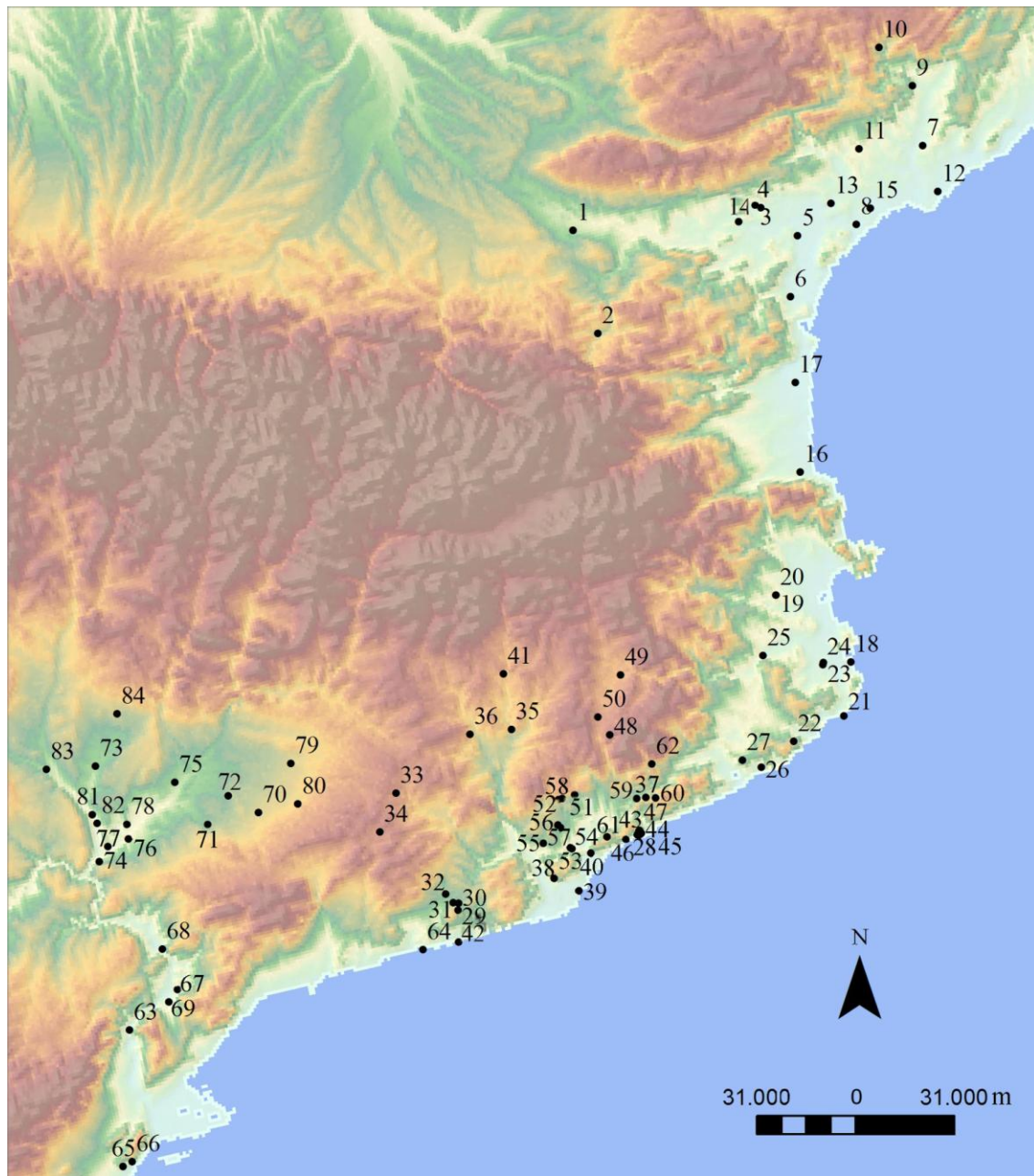


Fig. 2: Assentaments analitzats (base topogràfica: European Environment Agency 2002).

1. Buzerens; 2: Foncouverte; 3: La Cayla; 4: Le Traversant; 5: Montlaurès; 6: Pech Maho; 7: Pioch-du-télégraphe; 8: Béziers; 9: La Ramasse; 10: Grézac; 11: Montfó; 12: Belles; 13: Ensérune; 14: Mourrel-Ferrat; 15: Casse-Diables; 16: Camp de les Basses 2; 17: Le Port 2; 18: La Fonollera; 19: Poblats emmurallats de Mas Castellar; 20: Establiment rural de Mas Castellar; 21: Castell de La Fosca; 22: Plana Basarda; 23: L'Illa d'en Reixac; 24: Puig de Sant Andreu; 25: Puig del Castell; 26: Puig Castellet; 27: Montbarbat; 28: Mas Català; 29: Olèrdola; 30: Pou Nou; 31: Pujolet de Moja; 32: Mas d'en Boixos I; 33: Can Rossó; 34: Coll Blanc; 35: El Cogulló; 36: Castelltallat; 37: Can Suari; 38: Peña del Moro; 39: Sitges de Montjuïc; 40: Puig Castellar; 41: El Serrat de l'Oca; 42: Darró; 43: Can Bartomeu; 44: L'Hostal; 45: Turó dels Dos Pins; 46: Cadira del Bisbe; 47: Burriac; 48: Turó del Montgròs; 49: L'Esquerda; 50: Camp de les Lloses; 51: Torre Roja; 52: Soleia del Cosidor; 53: Ca n'Olivé; 54: Can Xercavins; 55: Castell de Rubí; 56: Can Gambús; 57: Can Feu-Bòbila Madurell; 58: Horts de Can Torres; 59: Can Balencó; 60: Turó del Vent; 61: Castellruf; 62: Castell de Montclús; 63: Castellot de Roca Roja; 64: Alorda Park; 65: Moleta del Remei; 66: Sant Jaume-Mas d'en Serrà; 67: Castellet de Banyoles; 68: Sant Miquel de Vinebre; 69: Barranc de Gàfols; 70: Vilars; 71: Minferri; 72: Tossal de les Tenalles; 73: Gimennells; 74: Serra del Calvari; 75: Roques de Sarró; 76: Genó; 77: Roques de Sant Formatge; 78: Gebut; 79: Molí d'Espígol; 80: Estinclells; 81: Pilaret de Santa Quitèria; 82: Safranals; 83: La Codera; 84: Regal de Pídola.

2. ESTUDIS PREVIS I ESTAT DE LA QÜESTIÓ

2.1 Investigació sobre la gestió de l'aigua a l'Antiguitat

En el present capítol es pretén donar una visió global sobre l'estat de la investigació dels temes relacionats amb l'aigua a l'antiguitat, i les diferents perspectives del seu estudi. No es pretén fer una recopilació exhaustiva de les millors obres, sinó de donar una visió general.

L'aproximació al tema de l'aigua s'ha desenvolupat des de camps i orígens molt diferents, però podem distingir tres enfocaments principals: des de l'enginyeria hidràulica, des de les fonts antigues i des de l'arqueologia.

Una primera aproximació al tema s'ha realitzat des de la perspectiva dels enginyers hidràulics que, treballant sobre la història de la seva disciplina, han generat obres de caràcter general. Els exemples que podem destacar són els manuals de Jacques Bonnin (1984) i de Nordon (1991).

Per l'anàlisi d'elements d'especial interès com les màquines d'elevació d'aigua volem citar *Aquam in altum exprimere, les machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité*, obra dirigida per Alain Bouet (Bouet 2005) i, pels aqüeductes i sifons, hem d'esmentar els estudis realitzats per l'escola alemanya des del Leichtweis Institut, que ha donat una extensa bibliografia sobre l'aigua (Garbrecht 1979, 1983 i 1991; Fahlbusch 1977, 1982, 1987 i 1991; Garbrecht i Fahlbusch 1976, 1977 i 1981), i, també, la societat de Frontinus i els congressos sobre l'aigua que, des de 1975, s'han anat celebrant (Koloski-Ostrow *et al.* 1997).

Una segona aproximació al tema de l'aigua s'ha realitzat des del punt de vista arqueològic, on l'interès s'ha centrat principalment en els aqüeductes i els problemes de proveïment de les ciutats. Els aqüeductes han estat l'estrella dels estudis hidràulics i han eclipsat molts altres aspectes relacionats amb els problemes d'abastiment d'aigua. Dins d'aquest camp la bibliografia és molt extensa, però hem de destacar les obres de les jornades realitzades a Lió sobre els aqüeductes romans (Boucher 1983) i una sèrie de publicacions alemanyes, com són *Geschichte der Wasserversorgung*, les quals han servit de referència obligada per als posteriors estudis sobre els aqüeductes. Com a estudis dedicats als aqüeductes de ciutats concretes podem destacar, per ser punts de referència, els generats entorn als aqüeductes de Lió (Burdy 1986, 1988, 1991; Burdy, Audin 1979), Nimes (Fabre, Fiches, Paillet 1990,

1991; Fabre *et al.* 1992; Fiches, Paillet 1988) Roma (Ashby 1935; Panimolle 1968; Pace 1983) i Pèrgam (Garbrecht 1979 i 1983; Fahlbusch 1977; Garbrecht i Fahlbusch 1977).

A l'estat espanyol sempre s'ha tingut un especial interès pels aqüeductes i les preses, tenint com a referència pels estudis realitzats l'obra de Fernández Casado, amb un manual d'enginyeria romana (1983) i amb publicacions sobre els aqüeductes romans (1972) i sobre les preses a Espanya (1961).

Dins la temàtica dels aqüeductes es poden inserir la majoria dels treballs realitzats a la península, que són força nombrosos. Aquí no pretenem fer esment a tots ells, sinó que simplement remarcarem aquells que hem cregut més destacats.

Al 1977 es va celebrar el simposi a Segòvia sobre aquestes estructures i en la seva publicació apareixen estudis sobre aqüeductes com els de Segòvia (Almagro, Caballero 1977), el dels Milagros de Mèrida (Álvarez 1977) o els de Tarragona (Saénz 1977), entre d'altres.

Sens dubte, entre les abundants publicacions, els aqüeductes més estudiats han estat els de les ciutats de Tarragona -sota un projecte d'estudi sobre l'abastament de la ciutat (Cortés 1988), que ha proporcionat publicacions força completes (Cortés 1993)-, Segòvia -centrades exclusivament en l'aqüeducte (Almagro, Caballero 1977; Frutos 1992)- i Còrdova (Stylow 1987; Ventura 1996).

Altres ciutats a destacar pel nombre de publicacions són les ciutats de Brellone Claudia (Jiménez 1973), Mèrida (Jiménez 1976) i Itàlica (Cantó 1979).

Un altra aproximació, com ja hem dit, ha estat feta des de les fonts literàries antigues, molt importants per entendre la gestió de les aigües a la ciutat antiga. Aquesta atenció ha estat centrada bàsicament en Vitruvi (Hodge 1981) i Frontí (Hodge 1984; Rodgers 1991; Evans 1993), que mitjançant les seves respectives obres, *De Architectura*, i *De aquaeductu urbis Romae*, permeten copsar la visió del problema des d'aquells temps, tant des d'un punt de vista més tècnic com administratiu, fent que s'hagin generat entorn d'aquests un gran nombre d'articles i variats enfocaments.

Altres textos d'autors clàssics, com el Satiricó de Petroni, les obres de Marcial i Juvenal, els tractats d'agricultura de Columel·la o les cartes de Plini, han aportat moltes dades importants sobre els aspectes de la vida quotidiana i el paper de l'aigua a la ciutat romana, i que han estat recollides en obres destacades com les realitzades per Scobie (1986), on es tracta el tema de la higiene, de Reimers (1989), sobre el drenatge a les ciutats, Hellmann

(1994), sobre la salubritat de l'aigua de les cisternes, o Turcan (1986), sobre l'aigua i la cuina. Aquest camí ha aportat una gran quantitat de dades i una visió realment innovadora, permetent anar una mica més enllà dels aspectes tècnics i treballar més la mentalitat i la concepció dels temes des de l'Antiguitat.

Observant les diferents publicacions, en els últims anys es pot veure com la concepció del problema va essent tractada de manera més global. S'han anat realitzant estudis interdisciplinars i s'ha anat imposant en la bibliografia la necessitat de treballs pluridisciplinars, no només des de les branques esmentades, sinó també des d'altres aspectes com el dret, la geologia, la sociologia o l'urbanisme, apareixent un nou corrent que presenta un eixamplament per a la concepció del problema, tal com mostren els diferents articles recollits a *Future currents in aqueduct studies* (Hodge 1992).

Aquesta nova concepció ha permès fugir, en part, de la monumentalitat representada pels aqüeductes, els quals han constituït el nucli de la disciplina, i incloure dins l'estudi altres aspectes relacionats amb la gestió de l'aigua, com la vida quotidiana o aspectes sobre l'origen de les ciutats i l'evolució de models urbanístics, deixant el primer plantejament de l'abastiment de la ciutat per tractar el tema més àmpliament, dins del problema de la gestió de l'aigua a l'Antiguitat, el que en anglès es denomina *Water Management*. Aquesta ha vingut donada per la necessitat de contextualitzar les dades, fent estudis sobre l'abastament de la ciutat o *Water Supply*, que encara tendeixen a centrar-se en els aqüeductes però anant més enllà de la seva mera descripció, introduint noves perspectives com la del seu funcionament tècnic (Hodge 1992; Jansen 2000; Molin 2008), l'avaluació utilitària (Blackman 1978; Leveau 1996; Bruun 1991; Dessales 2008) o el seu paper com a element de representació (Shaw 1991; Guimier-Sorbets, Rouillard, Soulier 2008).

De fet, hi ha certes investigacions que van més enllà i veuen l'aigua entesa com un sistema global dins la ciutat, com el treball de Gerda De Kleijn (2001), sobre la distribució hidràulica dins l'hàbitat de Roma, l'estudi realitzat de la ciutat d'Oinanda (Stenton, Coulton 1986), o com les obres de Crouch treballant les ciutats de Palmira (Crouch 1975), Morgantina (Crouch 1984, 1989) i Agrigent (Crouch 1989) i analitzant de manera general les ciutats gregues (Crouch 1993).

Dins la mateixa perspectiva d'entendre la ciutat com un sistema, hi ha treballs que analitzen temes més concrets, com per exemple els treballs realitzats sobre Pompeia, Herculà i Òstia (Jansen 1991, 1994, 1995, 1996), o en obres més generals, sense tractar el

tema monogràficament, sobre la mateixa Pompeia (Dessales 2008) o d'altres ciutats importants com Cosa (Brown 1975; Bruno, Scott 1993), Goritsa (Bakhuizen 1992) i Olint (Robinson, Graham 1938). Tot i així, per aquestes darreres, hem de dir que al tractar-se només de capítols o articles dins obres més generals comporta la manca de moltes dades, com dimensions i descripcions tècniques.

S'ha de dir, també, que no totes les publicacions tenen aspectes innovadors, sinó que hi ha molts articles sobre l'abastament de les ciutats que tenen un caràcter merament descriptiu, com per exemple els estudis realitzats a la ciutat de Siracusa (Collin 1987) o a la zona de Llenguadoc (Blétry-Sébe 1986), on dins les descripcions falten molts detalls sobre els elements utilitzats.

Fora d'aquests corrents principals hi ha altres treballs que analitzen temes més concrets, com els revestiments de les estructures hidràuliques (Malinowski 1982 i 1983; Davis 1981) o els sistemes d'elevació d'aigua (Wikander 1991).

També hem d'esmentar les publicacions que treballen estructures concretes relacionades amb l'aigua presents a diferents ciutats, com poden ser, pel que fa a la península Ibèrica, el conducte d'aigües de Baetulo (Guitart 1976), el *Castellum aquae* de la ciutat de Tiermes, el santuari de Clunia, o treballs dedicats a les termes com, per exemple, els articles recollits a l'obra *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes* (Mar et al. 1993), entre altres.

D'altra banda, fora del que són estudis estrictament dedicats als aqüeductes o en relació a estructures d'aigua vinculades a edificis monumentals, s'han obert altres noves perspectives, com és l'interès pels sistemes d'abastament més tradicionals, els pous i les cisternes. En aquest sentit volem destacar els volums de *L'Homme et l'eau en Méditerranée et au Proche orient* (Métral, Sanlaville 1981; Métral 1982; Louis 1986 i Louis, Métral 1987) i els articles recollits a *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'Antiquité, de l'époque mycénienne au règne de Justinien* (Argoud et al. 1992), dedicats a treballs sobre la gestió de l'aigua i estructures hidràuliques des del punt de vista tant tècnic com social, els estudis realitzats de la ciutat de Cesarea de Mauritània (Leveau, Paillet 1976 i 1983), les obres de Ruiz Acebedo i Delgado sobre l'aigua a les ciutats de la Bètica (Ruiz, Delgado 1991 i 1992), l'estudi del Llenguadoc de Silvye Blétry-Sébe (1985 i 1986), i l'obra d'Ester Burés, sobre les estructures hidràuliques de la ciutat d'Empúries (Burés 1998). En totes elles es tracten de manera general tots els aspectes possibles: cisternes, abastament, distribució i evacuació a les ciutats.

Pel que fa als estudis dedicats a les estructures d'evacuació d'aigua, el panorama és força més pobre. L'oblit generalitzat vers aquestes estructures pot haver estat principalment causat pel tabú occidental referent als excrements humans combinat amb la identificació de les clavegueres com a indrets dipositaris de la brutícia, essent vistes pels investigadors com a estructures poc atractives i que formen part d'un tema sense possibilitats de promoure la carrera acadèmica (Reimers 1989).

Tot i així, val a dir que, malgrat ser una temàtica poc treballada, afortunadament, en els últims anys el desenvolupament d'estudis d'enginyeria hidràulica ha vingut acompanyat per un interès major en el funcionament i mecanisme d'evacuació de les aigües residuals o sobrants. Així, el mateix Reimers analitza les diferents fonts escrites, principalment d'època romana, referents al problema del drenatge en l'Antiguitat, donant una visió que va més enllà de la mera descripció, tenint en compte aspectes tècnics i socials relacionats amb els treballs dels drenatges i les clavegueres.

Entre estudis tècnics dedicats a les canalitzacions d'evacuació de manera genèrica podem destacar els treballs de Jacques Bonnin (1984) i de Carlos Fernández Casado (1983), obres dedicades a l'enginyeria hidràulica de l'Antiguitat, sobretot d'època romana, que esbossen l'evolució dels conductes i solucions diverses front els problemes d'evacuació a les ciutats. Trevor Hodge, dins l'obra que dedica a l'estudi dels aqüeductes (Hodge 1992), també toca el tema d'evacuació de les aigües, amb la inclusió d'un repàs dels diferents sistemes de drenatge de les ciutats d'època romana des d'un punt de vista estructural.

Per comprendre l'estat de la sanitat en el món antic, sobretot pel que fa a les ciutats romanes, un treball imprescindible és l'article de Scobie (1986) que, basant-se principalment en les fonts antigues, fa una descripció de la salubritat i la puresa de les aigües a les grans ciutats clàssiques, tenint en compte tant els objectes i estructures implicades, el processat o el tractament dels residus, així com les aplicacions de les aigües brutes i els excrements per a altres fins, com curtir pells, decolorar, rentar roba o fer-ne adob pels camps.

A part d'aquestes obres de caràcter general, el tema també ha estat treballat de manera concreta en l'estudi individualitzat de cada jaciment. Podem citar algunes de les obres més transcendents en la temàtica, com la de Lourdes Burés (1998), que recull informació sobre el tema de l'evacuació de les ciutats en època antiga i fa un estudi exhaustiu per la ciutat grega i romana d'Empúries, el treball de Castillo, Acero i García, on es fa una estimació

teòrica de la capacitat hidràulica de les clavegueres romanes de Mèrida (Castillo, Acero, García 2008), l'obra d'Andersson (1994) i l'article de Koga (1992), dedicats al sistema de drenatge de la ciutat romana de Pompeia, l'article de Jansen (1991), dedicat als sistemes d'aigua i sanitat de la ciutat d'Herculà i, finalment, per les ciutats gregues antigues, l'exemple de l'estudi de la ciutat de Goritsa (Bakhuizen 1992).

2.2 Investigació sobre la gestió de l'aigua al món ibèric

L'aigua dins la protohistòria es pot dir que és un camp del tot verge. No existeix gairebé literatura específica sobre el tema.

Pocs són els estudis dedicats a les estructures concretes d'aigua, -a excepció dels treballs de la cisterna de El Palao (Alcañís) (AA.DD. 2003), l'article sobre el pou de la ciutadella ibèrica d'Alorda Park (Asensio *et al.* 1996), els dedicats, respectivament, a les cisternes del Tossal de les Tenalles (Garcés, Marí 1988) i La Cloche (Chabot 1992) o a les estructures hidràuliques de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (De Prado 2008) i d'Ensérune (Jannoray 1955; Foule 2001)-, i encara menys els treballs que tracten l'arquitectura hidràulica protohistòrica de manera global, entre els quals només podem citar l'article de Garcés i Padrós (2008) -dedicat a tota l'àrea ibèrica, encara que de manera molt superficial-, els treballs d'Enrique A. Llobregat Conesa (1992) -sobre les estructures ibèriques de captació d'aigua a la península ibèrica-, de R.W. Chapman (1978) -sobre les estructures d'aigua en època protohistòrica al sud-est peninsular-, de Sylvie Blétry-Sébé (1985, 1986 i 1992) i Sandrine Agusta-Boularot (2004) -dedicats a la gestió de l'aigua dels *oppida* de la Gàl·lia meridional-, i els articles sobre les obres hidràuliques protohistòriques de la plana occidental catalana (Oliach 2010 i 2011), de Catalunya i de les comarques de Girona i territoris de França Meridional (Oliach, en premsa).

A part dels pocs treballs dedicats a la gestió de l'aigua en època protohistòrica o dedicats a les diferents estructures concretes d'aigua, només les publicacions monogràfiques o articles referents a jaciments concrets on s'hagin documentat estructures relacionades amb l'aigua són els que donen informació sobre aquestes, encara que a voltes de manera dispersa i irregular. Així, molta de la informació utilitzada en el present treball prové d'articles, on les estructures d'aigua no són l'objecte principal d'estudi, però sí on són tractades al parlar del jaciment a què pertanyen, com per exemple els articles dedicats al jaciment de la Cayla de Mailhac (Sanchez, Taffanel 2002), a Montbarbat (AADD 1996), a

Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Garcia Rubert 2009), a Estinçlells (Asensio *et al.* 2003 i 2006), a Tossal de les Tenalles (Garcés *et al.* 1993), a Roques de Sarró (Alonso *et al.* 2000) o al Molí de l'Espígol (Maluquer de Motes 1986; Cura 1994), entre molts altres, els quals hem intentat aplegar en la bibliografia específica per a cada jaciment en el present treball.

Finalment, altres fonts d'informació publicades referents a l'aigua a la protohistòria són alguns treballs que, sense ser el seu objecte d'estudi, esbossen merament les principals estructures hidràuliques conegudes, com és l'obra dedicada a les fortificacions ibèriques de Pierre Moret (Moret 1996), on fa un recull de les fortificacions que compten amb cisterna, i altres articles dedicats als processos d'ocupació o al desenvolupament urbanístic dels assentaments protohistòrics (Junyent 1989; Moret 1994; Junyent, Lafuente, López 1994; Garcés *et al.* 1993; Mestres, Senabre, Socias 1996; Belarte 1997, entre altres), on les estructures de captació i evacuació d'aigua apareixen com un element més dins l'organització urbanística.

2.3 Consideracions generals

Malgrat la importància que el tema de l'aigua hauria de tenir, tant per si mateix com per comprendre molts altres aspectes interrelacionats, com poden ser els socials, tècnics, religiosos, o el mateix emplaçament dels hàbitats, no existeix una línia de recerca que s'ocupi de l'estudi de les diverses qüestions relatives a la seva gestió a la protohistòria.

Quasi tots els treballs sobre la gestió de l'aigua a l'Antiguitat es dediquen a l'estudi de les estructures d'aigua monumentals i vistoses, com aqüeductes, termes o fonts, i van adreçats als sistemes de ciutats gregues i, sobretot, romanes, deixant grans buits pel que fa a altres èpoques de l'antiguitat.

Així, doncs, ens trobem davant una escassa presència d'estudis dedicats a l'aigua en la protohistòria i generalment només apareixen alguns aspectes puntuals en articles i monografies que aborden aquest tema d'una manera indirecta o parcial. Aquest mateix caràcter subsidiari en el tractament d'aquesta matèria comporta que, generalment, aquests treballs no contribueixen amb l'aportació de dades concretes, com són les dimensions i la descripció tècnica de les estructures, fet que dificulta la seva comprensió i impedeix establir comparacions. Generalment, els estudis dedicats a jaciments concrets on es

documenten sistemes d'alimentació i xarxes d'evacuació d'aigües es limiten tan sols a esmentar l'existència d'aquestes estructures, sense fer-ne una descripció o estudi de detall.

En molts dels estudis existents l'aigua no apareix entesa com un subsistema dins del sistema dels assentaments de manera que, entre els pocs estudis realitzats, alguns estan encarats tan sols a la descripció de l'estructura, sense que aquesta sigui posada en relació al context tant espacial, social com econòmic.

D'altra banda, els pocs esforços fets per l'estudi d'estructures hidràuliques han estat només centrats en les grans obres d'abastament, que en el cas d'exemples protohistòrics són les cisternes, deixant de banda tant els elements més modestos, com són les conduccions, com els elements d'evacuació, els quals no es troben explícitament representats en cap lloc.

En conclusió, podem dir que dins de la investigació dels temes relacionats amb l'aigua en època protohistòrica encara queda una gran tasca a realitzar, ja que els coneixements generals dels quals es disposa sobre elements essencials per entendre el funcionament de les xarxes hidrològiques són escassos, si bé aquests han crescut de manera considerable en relativament poc temps. Fins fa pocs anys, la relació dels ibers amb l'aigua era enigmàtica, però afortunadament la tenacitat dels treballs arqueològics compresos en l'últim quart de segle XX i inicis del present, han acabat traient a la llum un degoteig constant de noves evidències que permeten resoldre, almenys una part, d'aquest misteri. Així, si bé és cert que la manca de fonts escrites en relació a l'aigua per aquesta època constitueix una dificultat important, gràcies a la creixent presència de dades arqueològiques s'ha fet possible que es pugui conjecturar sobre determinades qüestions a partir de les evidències existents i la seva comparació, per tal de poder elaborar i desenvolupar propostes que permetin avançar en el coneixement d'aquesta matèria.

3. MARC FÍSIC I MORFOLOGIA

3.1 Marc físic de la zona d'estudi

Tot assentament té una forta relació amb el paisatge on es desenvolupa, el qual ve definit per una multitud de paràmetres que interaccionen amb l'home i que varien amb el temps. Existeixen diferents factors que intervenen en la tria d'un emplaçament concret, els quals es poden definir amb els factors relacionats amb els interessos humans, que són més subjectius, i els derivats del seu marc físic. Dins el marc físic es troba la morfologia del terreny, i, interessant-nos de manera especial en el present treball, els aspectes relacionats amb l'aigua, com són la hidrologia, que proporciona els recursos d'aigua provinents de la pluja, i la hidrogeologia del terreny, que proporciona els recursos subterranis.

Per abraçar el problema de la gestió de l'aigua als assentaments al llarg de la protohistòria entenem que, abans d'entrar pròpiament en l'estudi de les estructures d'aigua i la seva explotació, hem de tenir en compte els recursos d'aigua de les regions que estudiem. La presència d'aigües superficials, subterrànies, i els règims pluvials, són indispensables per a poder avaluar quin paper juguen les diferents estructures hidràuliques, ja que informen sobre la necessitat de la seva construcció, la quantitat d'aigua que gestionarien, així com les alternatives o preferències a l'hora d'escollir tant les solucions constructives hidràuliques com, fins i tot, la mateixa ubicació del poblat.

3.1.1 Morfologia

La zona on s'emmarca el present estudi, part nord-est de la península ibèrica i la zona mediterrània del sud de França, donat el seu gran abast geogràfic, geomorfològicament és força heterogènia (Fig. 3).

Hom pot distingir tres grans unitats morfoestructurals: quatre àrees muntanyoses, els Pirineus i el Sistema Mediterrani Català, que emmarquen una àrea interior més planera, la Depressió Central Catalana, i els massissos de les Corberes i les Cevenes, que separen les planes litorals del Llenguadoc i Rosselló de les terres de l'interior.

Els Pirineus, potent serralada alpina rígidament orientada d'oest a est, constitueixen el tret major de l'estructura del territori. Aquests estan formats per restes dels vells massissos hercinians, constituïdes per materials granítics i esquistosos, materials que estan també inclosos als relleus del Sistema Mediterrani. Un conjunt de serres subsidiàries dels Pirineus són els **Prepirineus**, formats per materials secundaris i terciaris -calcaris,

predominantment-, que s'adossen, paral·lels, a l'alta muntanya i, davallant progressivament cap al sud, representen una zona de transició entre aquesta i les terres baixes de la Depressió Central.

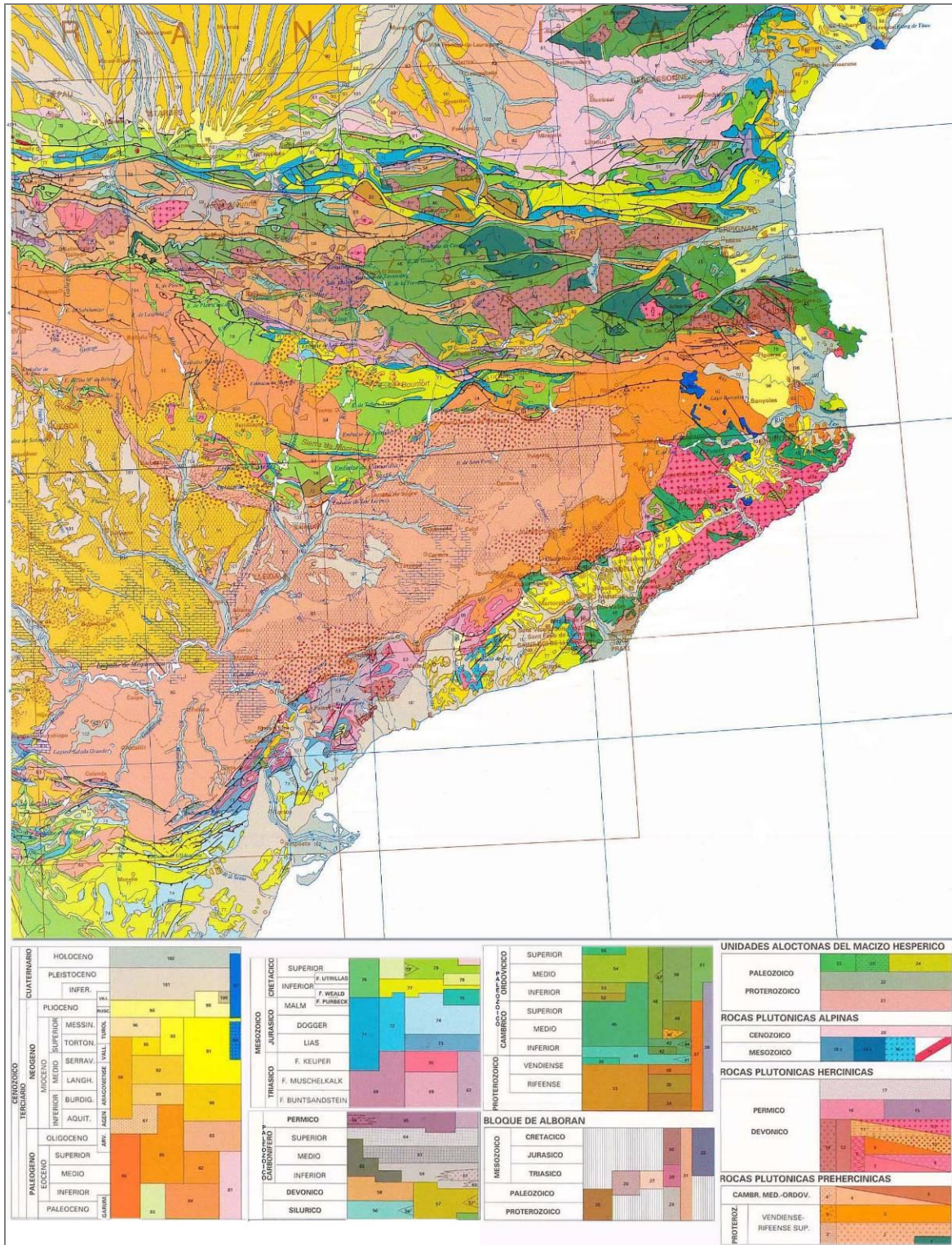


Fig. 3: Mapa geològica de la zona d'estudi (Institut tecnològic geominer de Espanya, 1994. Base topogràfica del Instituto Geográfico Nacional, Madrid)

El Sistema Mediterrani, conegut també amb el nom de *Serralades Costaneres*, és constituït per dues alineacions muntanyoses paral·leles, la **Serralada Prelitoral** i la **Serralada Litoral**, separades per una llenca deprimida, la **Depressió Prelitoral**. Aquest conjunt es disposa paral·lelament a la costa, amb una orientació general nord-est a sud-oest, de forma que, vers el nord-est, convergeix amb els darrers contraforts pirinencs (Serralada Transversal).

La Depressió Central Catalana se situa entre aquests dos vorells muntanyosos, i és constituïda per un conjunt bastant complex de conques d'erosió, planes i altiplans, terrenys terciaris i quaternaris formats per margues, argiles, gresos i conglomerats.

Finalment, la plana litoral de França meridional és limitada pel sud per la cadena dels Pirineus, i per l'oest pel **massís de les Corberes i Les Cevenes**.

L'homogeneïtat de la línia costanera de l'àrea objecte d'estudi és essencialment sorrenca i rectilínia, composta pels aports fluvials, i és interrompuda en part per alguns caps rocosos, com el de Sète, el cap d'Agde i el cap de Creus, així com pel delta de l'Ebre.

Al nord i al sud del sector de cap de Creus, la façana litoral es caracteritza per l'alternança de sectors de *costa brava* (aproximadament un 40% del litoral de Catalunya), on el rocam entra directament en contacte amb la mar, i de *costa baixa* (aproximadament un 60%), on els dipòsits moderns oculten el sòcol rocallós i n'uniformitzen els escassos entrants (Grup Enciclopèdia Catalana 2008).

3.1.2 Hidrologia

La hidrologia és la part de les ciències naturals que tracta les propietats mecàniques, físiques i químiques de les aigües. Els factors que aquí ens interessin especialment són el clima, les precipitacions i la distribució de les aigües superficials, de les quals les dades que tenim només ens serveixen com a aproximacions, ja que són dades actuals i es desconeixen en bona part les variacions climàtiques que es poden haver produït des dels moments tractats.

3.1.2.1 Xarxa hidrogràfica

La xarxa hidrogràfica del nord-est peninsular (fig. 4) es divideix en dos grans sectors: un vessant occidental, o de l'Ebre, format inicialment pel Cinca i el Segre -engruït progressivament pels seus tributaris, que davalla dels Pirineus fins a confluïr amb l'Ebre-, i

un vessant oriental, format pels rius menors que van desembocant a la Mediterrània al llarg del litoral català, des dels Pirineus al delta de l'Ebre. Entre els dos vessants hi ha un marcat desequilibri. El primer, amb una superfície una mica més gran, disposa d'un total d'aportacions d'una mitjana de 18.700 hm³ d'aigua anuals. El segon, amb una superfície semblant, disposa únicament d'una mitjana de 2.020 hm³/any. La causa fonamental d'aquest desequilibri és, naturalment, l'aportació de l'Ebre, que en la seva confluència amb el Segre és d'uns 12.000 hm³/any, com a mitjana. Cal tenir en compte, d'altra banda, l'aportació de les Nogueres, i també el fet que en el vessant oriental una part important del drenatge és efectuat mitjançant rieres, de règim molt irregular, que resten seques una bona part de l'any (Grup Enciclopèdia Catalana 2008).

La xarxa hidrogràfica del territori francès estudiat és constituït principalment pels eixos marcats pels rius de més cabal, l'Aude i l'Hérault, amb uns cabals mitjans de 49 m³/s i de 43,7 m³/s respectivament, i per altres rius menors costers, com el Tec, el Tet, l'Agly i l'Orb (amb cabals mitjans que van des dels 9'6 als 6'31 m³/s), que han tingut un paper preponderant pel que fa a la configuració del litoral, en omplir aquests territoris d'aigua i pel manteniment del gruix del cordó sorrenc (Hydro Banque 2007).

Els cursos d'aigua tenen un règim molt irregular, molt feble en els períodes secs, i les seves crescudes són violentes.

Pel que fa als llits dels rius principals de la zona, malgrat la manca d'estudis geomorfològics i hidrològics que avalin possibles conclusions satisfactòries, sembla que les seves disposicions, a grans trets, no haurien variat massa vers els actuals, excepte el litoral francès⁴, tot i que s'ha de suposar una variació més o menys apreciable, i més tenint en compte les variacions comeses per la mà de l'home, amb els grans projectes de regadiu que hi ha dut a terme.

El que sí sembla que ha variat de manera substancial i a nivell global han estat els cursos d'aigua menors, els quals en molts casos semblen actualment desapareguts o parcialment extingits, essent caducs, quan durant les èpoques que aquí estudiem eren més cabalosos i perennes. Aquests serien els casos del riu o rierols de l'Aixaragall, del qual el poblat de Vilars (Arbeca) se'n beneficiava ricament, o del ja desaparegut curs fluvial que corria als peus del turó on s'assenta el poblat del Molí de l'Espígol (Tornabous).

⁴ La presència dels estanys litorals del Llenguadoc i Rosselló configurarien un testimoni del remodelatge dels rius després de l'Antiguitat (Gusi *et al.* 2010).

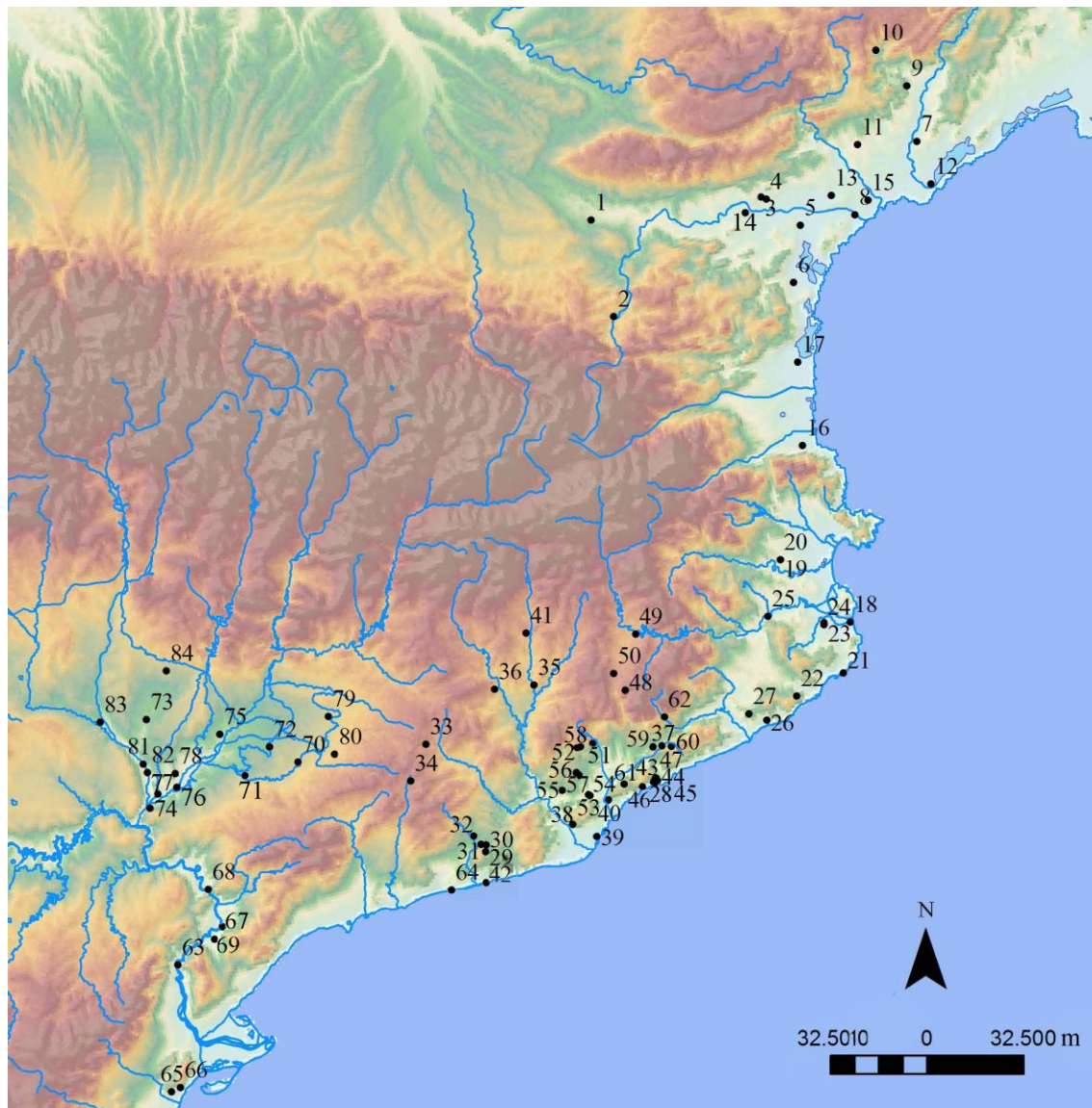


Fig. 4: Principal xarxa hidrogràfica de la zona d'estudi i assentaments analitzats.
(base topogràfica: European Environment Agency 2002)

1. Buzerens; 2: Foncouverte; 3: La Cayla; 4: Le Traversant; 5: Montlaurès; 6: Pech Maho; 7: Pioch-du-télégraphe; 8: Béziers; 9: La Ramasse; 10: Grézac; 11: Montfo; 12: Belles; 13: Ensérune; 14: Mourrel-Ferrat; 15: Casse-Diables; 16: Camp de les Basses; 17: Le Port; 18: La Fonollera; 19 i 20: Establiments de Mas Castellar; 21: Castell de La Fosca; 22: Plana Basarda; 23: L'Illa d'en Reixac; 24: Puig de Sant Andreu; 25: Puig del Castell; 26: Puig Castellet; 27: Montbarbat; 28: Mas Català; 29: Olèrdola; 30: Pou Nou; 31: Pujolet de Moja; 32: Mas d'en Boixos I; 33: Can Rossó; 34: Coll Blanc; 35: El Cogulló; 36: Castelltallat; 37: Can Suari; 38: Penya del Moro; 39: Sitges de Montjuïc; 40: Puig Castellar; 41: Serrat de l'Oca; 42: Darró; 43: Can Bartomeu; 44: L'Hostal; 45: Turó Dos Pins; 46: Cadira del Bisbe; 47: Burriac; 48: Turó del Montgròs; 49: L'Esquerda; 50: Camp de les Lloses; 51: Torre Roja; 52: Soleia del Cosidor; 53: Ca n'Olivé; 54: Can Xercavins; 55: Castell de Rubí; 56: Can Gambús; 57: Can Feu-Bòbila Madurell; 58: Horts de Can Torres; 59: Can Balençó; 60: Turó del Vent; 61: Castellruf; 62: Castell de Montclús; 63: Castellot de Roca Roja; 64: Alorda Park; 65: Moleta del Remei; 66: Sant Jaume-Mas d'en Serrà; 67: Castellet de Banyoles; 68: Sant Miquel de Vinebre; 69: Barranc de Gàfols; 70: Vilars; 71: Minferri; 72: Tossal de les Tenalles; 73: Gimennells; 74: Serra del Calvari; 75: Roques de Sarró; 76: Genó; 77: Roques de Sant Formatge; 78: Gebut; 79: Molí d'Espígol; 80: Estinclells; 81: Pilaret Santa Quitèria; 82: Safranals; 83: La Codera; 84: Regal de Pídola.

Així, és força probable que el que avui en diem torrenteres o popularment fondos, segurament durant algun moment de les èpoques treballades fossin també importants fonts d'aigua.

Per altra banda, també comptem amb la presència d'aigua estancada. La presència de petits llacs o estanys a Catalunya és força elevada pel seu nombre, no pas per la seva extensió. Destaquen els estanys d'origen glacial del Pirineu axial, els aiguamolls de la zona empordanesa (Romagosa 2007), i els estanys o llacunes litorals d'aigües salabroses de les desembocadures del Llobregat (Remolar i Ricarda) i de l'Ebre (l'Encanyissada). Tanmateix l'estany més important, per la seva superfície, és el de Banyoles. Es tracta d'un estany d'origen càrstic, format per l'aportació d'aigües subterrànies.

Pel que fa a les planes litorals del Languedoc i Rosselló destaca la gran presència així com la gran extensió de les llacunes salabroses, com per exemple l'estany de Salses, amb una superfície de 5.850 ha, o l'estany de Thau, el més gran d'aquesta regió, amb unes 7.500 ha de superfície (Grup Enciclopèdia Catalana 2008).

3.1.2.2 Clima

Situats dins la zona temperada de l'hemisferi septentrional, els territoris del present estudi presenten, ultra les característiques climàtiques pròpies de la seva latitud - que determina l'alternança d'uns períodes d'inestabilitat atmosfèrica, la primavera i la tardor amb uns altres de més estables, l'estiu i l'hivern- uns trets particulars. Aquests deriven tant de la influència d'àrees pròximes (mar Mediterrània, Europa atlàntica, àrees continentals peninsulars, que configuren una varietat climàtica pròpia d'un sector de transició) com de la diversitat del relleu, que accentua aquesta varietat del clima.

Així, trobem tres tipus de clima: l'alpí i el subalpí –que corresponen a zones del Pirineu que superen els 2300 m el primer i entre els 2300 i els 1500 el segon-, l'oceànic -que és característic de la Vall d'Aran, ja que està oberta a la influència de les masses d'aire atlàntiques molt carregades, i arriba des de l'oest fins a les Cevenes i l'alta vall de l'Aude- i el mediterrani -que es subdivideix en el clima mediterrani de muntanya alta, característic del Prepirineu, Pirineu oriental, la Serralada Transversal i el Montseny, el clima mediterrani de muntanya mitjana i baixa, característic de la Serralada Prelitoral, excepte el Montseny, i d'algunes zones de la Depressió Central (Moianès o la Segarra), el clima mediterrani litoral (Depressió Prelitoral, Serralada Litoral i les planes costaneres), i el

clima mediterrani continental, que és el característic de les comarques més interiors del país, que pel que ens ocupa són les situades a la part més oriental de la Depressió Central (Gondard, Tabeaud 2004; Martín 1992).

Temperatures

Encara que aparentment l'estudi de les temperatures presenta menor interès que els de les precipitacions, el cert és que té moltes repercussions hidrològiques. Convé destacar el seu paper en la retenció nival i en l'evaporació a través de la qual es perden importants volums d'aigua.

Les temperatures mitjanes anuals dels territoris treballats són relativament elevades: oscil·len des de 0°C (a les zones més fredes dels Pirineus) fins als 16 i 17°C (al sector costaner) (Rivas-Martínez, Rivas-Sáenz 1996-2009)

El contrast tèrmic més accentuat és a les planes interiors de la Depressió Central (amb una amplitud d'uns 18-21°C), mentre que al litoral l'oscil·lació és menor (13-15°C d'amplitud). Això fa que, mentre que el perill de glaçades a l'interior s'estén de novembre a maig, les glaçades siguin accidentals al litoral. Les temperatures màximes són assolides a l'interior (Garrigues o Monegros, 43°C), i les mínimes, als Pirineus (-30°C).

Les més altes temperatures a l'estiu i la major sequedat de l'aire de la Depressió Central provoquen evaporacions potencialment molt elevades en aquesta zona, si bé la evapotranspiració real queda disminuïda per la insuficiència d'aigua per evaporar (Martín 1992).

En tot el territori la calor estival, que pot inclús avançar-se a mitjans d'abril en alguns anys, no es prolonga més enllà de finals de setembre, moment en què les primeres pluges de tardor comencen a refrescar l'atmosfera.

La temperatura mitjana arriba a disminuir fins a 6°C de setembre a octubre i similar valor d'octubre a novembre, de manera que en cap altre moment de l'any es produeix una variació tan ràpida de la temperatura (veure fig. 5). Aquesta reducció tèrmica va associada a una reducció de l'evaporació, la qual coincideix amb la irrupció de les tempestes de tardor.

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total C ^a
Aude	8'8	4'3	12'8	13'2	18'1	22'5	23'7	25	21'6	17'5	14'5	9'7	14'9 (1)
Hérault	6	7	10	13	16	20	22'5	22	19	14'5	9'8	6'5	13'9 (2)
Pirineus Or.	2	4	6	8	12	14	18	17	15	10	5	3	9'5 (3)
Mitjana	5'6	5'1	9'6	11'2	15'4	18'8	21'4	21'3	18'5	14	9'8	6'4	12'8
Alt Empordà	7'8	8'9	10'7	13'1	16'4	19'9	22'8	22'3	19'6	15'6	11'1	8'2	14'7 (1961-1990)
Baix Empordà	8'8	9'6	11'5	13'2	16'4	20	23	23'1	20'4	16'7	12'4	10'1	15'5 (1971-2000)
Gironès	7'2	7'9	10'1	12'2	15'9	20'1	23'3	23'4	20'2	15'6	10'5	7'8	14'4 (1971-2000)
La Selva	6'9	8	10	11'8	15'8	19'6	22'9	22'9	19'8	15'3	10'4	7'8	14'3 (1971-2000)
Mitjana	7'7	8'6	10'6	12'6	16'1	19'9	23	22'9	20	15'8	11'1	8'5	14'7
Bages	2'9	4'1	6'6	8'9	13	17'5	21'4	20'6	17'7	12'8	6'9	3'7	11'3 (1961-1990)
Osona	3'9	5'4	7'9	10	13'6	17'5	21	20'6	18	13'4	7'8	4'3	12 (1961-1990)
Berguedà	6	5'7	8'1	10'4	14'6	20'1	21'5	23'1	17'5	11'4	7'5	5'4	12'6 (1993) (4)
Mitjana	4'3	5'1	7'5	9'8	13'7	18'4	21'3	21'4	17'7	12'5	7'4	4'5	12
Garraf	10'1	10	14'5	13'8	17'7	21'9	23'4	24'8	19'9	19'3	10'7	16'5	16'1 (2001) (5)
Maresme	11	10'5	12	13'5	17	20	22	23'5	21'5	19	14	9	16 (6)
Baix Llobregat	8'8	9'7	11'1	12'9	16	19'7	22'9	23'1	21'1	17'2	12'5	9'6	15'4 (1961-1990)
Barcelonès	7'6	8'4	10'1	12'2	15'6	19'6	23	22'5	19'9	15'8	11'1	8'3	14'5 (1961-1990)
Anoia	4	5	8	11	17	22	25	22	19	16	9	5	13'6 (2004-2010) (7)
Vallès Oc.	7'3	10'1	11'3	15'1	18'7	22'6	24'1	22'8	20'6	16'3	10'9	8'3	15'6 (8)
Vallès Or.	6'9	8'2	10'1	12'3	15'8	19'7	23'1	22'7	20'1	15'6	10'4	7'4	14'4 (1961-1990)
Alt Penedès	7'3	7'4	9'5	12'2	16'3	20'4	21'7	23'1	18'6	13'7	9'8	8'7	15'2 (1990-1999) (9)
Mitjana	7'9	8'7	10'8	12'9	16'8	20'7	20'3	23	20	16'6	11	9'1	15'1
Baix Penedès	8'7	9'7	11'5	13'3	16'7	20'5	23'6	23'9	21'1	17	12'5	9'7	15'6 (1979-2000) (10)
Ribera d'Ebre	6'6	8'3	10'1	12'2	15'9	20'2	23'5	23'4	20'4	16'3	10'9	7'3	14'6 (1961-1990)
Baix Ebre	10'1	11'3	13'1	15'3	18'4	22'2	25'4	25'3	22'8	18'4	13'5	10'6	17'2 (1961-1990)
Montsià	9'8	10'6	12'6	14'7	18'3	21'2	23'5	24'1	21	18	13'4	10'6	16'5 (1992-2001) (11)
Mitjana	8'8	10	11'8	13'9	17'3	21	24	24'2	21'3	17'4	12'6	9'5	16
Les Garrigues	3	6	10	13	17	22	26	25	20	17	10	3	14'33 (1971-2000)
Pla d'Urgell	3'8	6'3	9'3	11'8	16'2	20'5	23'9	23'7	19'8	14'5	8	4'6	13'6 (1971-2000)
Urgell	3'7	6'1	9'5	12'3	16'9	21'6	25'3	24'7	20'2	13'9	7'9	4'5	13'9 (1971-2000)
Segrià	5'4	7'7	10'5	13'2	17'2	21'4	24'8	24'1	21	15'6	9'4	5'6	14'6 (1961-1990)
Mitjana	4	6'5	9'8	12'6	16'8	21'4	25	24'4	20'2	15'2	8'8	24'9	14
Baix Cinca	5'6	7'8	11	13'1	17'3	22	26'3	25'8	21'9	16'3	10'1	6'3	15'3 (12)
Cinca Mitjà	5'1	7'9	11'7	14'7	19'1	23'4	26'8	25'8	22	15'4	9'2	5'7	15'6 (13)
Llitera	4'5	6'5	9'6	12'3	16'8	21'3	24'3	24'1	20'1	14'9	9'3	6'5	14'20 (14)
Mitjana	5	7'4	10'8	13'4	17'7	22'2	25'8	25'2	21'3	15'5	9'5	6'2	15

Fig. 5: Temperatures mitjanes mensuals de les comarques treballades

Dades extretes del Servei Meteorològic de Catalunya (www.meteo.cat).

(1): Estació meteorològica de Narbona, www.meteonarbonne.fr (any 2011)

(2): Estació meteorològica de Montpeller, <http://www.montpellier.climatemps.com>

(3): XERCAVINS, A., Els climes del Pirineu Oriental: des de les terres gironines fins a la Catalunya Nord i Andorra. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 7, 1985, 81-102.

(4): VILADRICH, LL., GORCHS, M., Resum meteorològic de l'any 1993 a Berga, *Natura l'Erol*, 44-50.

(5): <http://www.parcarqueologic.cat>

(6): BECH, J., El factor climàtic en la edafogènesis del Maresme (Barcelona)

(7): Observatori de Pujalt

(8): Temperatures de l'estació de Sabadell (www.meteored.com)

(9): Estació de Vilafranca del Penedès (Incaví)

(10): Agenda 21 Local de Santa Oliva (dades meteorològiques de l'estació del Vendrell).

(11): Informe ambiental Ajuntament d'Amposta.

(12-14): Estacions de Fraga-Las Peñetas, Alcolea de Cinca, Tamarit de Llitera, www.polosdelclima.net/HuescaTemp.html

Precipitacions

Les precipitacions són un factor important per a caracteritzar la hidrologia de la zona, i s'ha de tenir en compte tant les quantitats d'aigües de pluja anual com la distribució de la caiguda d'aquesta durant l'any.

Pel que fa al primer punt, la pluviositat al territori objecte d'estudi és bastant variable, entre les diferents regions estudiades. Existeix un estret lligam entre l'altitud i la quantitat mitjana anual de pluja: les isohietes son grosserament paral·leles a les corbes de nivell.

Així, la pluviositat és major als Pirineus, Prepirineus, Subpirineu, als massissos més elevats de Gard, i alguns illots muntanyosos de la Serralada Prelitoral, i menor a la resta del territori (veure fig. 6).

Sobre els relleus de les Cevenes o al nord de l'Erau, les pluviometries mitjanes anuals arriben als 1.000 mm (Derruau 1976: 175), pluviositat que es superada als Pirineus, amb més de 1.000 mm anuals, bona part dels quals cau en forma de neu, i van de 800 a 600 mm a les planes centrals i a les zones de muntanya mitjana (Serralada Prelitoral) (Idescat 2012).

La regió litoral al sud de Béziers i la d'Aigües-Mortes reben menys de 600 mm de pluges anuals. Aquestes mínimes resten, tot i així, superiors a les pluviometries mitjanes de les planes mediterrànies (550 mm), i sobretot respecte els territoris de la conca de l'Ebre, on es registren només entre 350 i 450 mm anuals. Com més cap al centre de la Depressió més semiàrides són les condicions, on l'escassetat de precipitacions crea una pesada càrrega sobre l'alimentació dels rius, especialment si tenim en compte que les pluges no compensen les exigències de l'evapotranspiració potencial, que arriba a valors de 740 mm de mitjana.

En conseqüència, les dèbils aportacions de les precipitacions es perden quasi en la seva totalitat per evapotranspiració en aquests territoris de la Depressió Central, on només a l'hivern, quan les temperatures són baixes, l'evaporació potencial és inferior a la precipitació, mentre que la humitat més elevada recau a les àrees muntanyenques septentrionals i orientals i al litoral, amb el 65 i el 67% d'humitat relativa (*Gran Enciclopèdia Catalana* 1994).

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total mm
Aude	64	55	72	44	26	14	28	34	0	62	129	11	510 (1)
Hérault	73	54	46	58	47	33	20	37	62	101	60	64	650 (2)
Pirineus Or.	50	45	44	55	50	28	17	31	47	90	59	54	570 (3)
Mitjana	62	51	54	52	41	25	22	34	36	84	83	43	575
Alt Empordà	37	35	36	39	46	41	19	35	52	60	37	40	478 (1961-2000)
Baix Empordà	55	37	43	49	58	41	27	38	46	107	63	42	605 (1971-2000)
Gironès	67	44	57	66	79	61	37	60	70	84	69	61	748 (1971-2000)
La Selva	65	44	53	68	77	66	32	48	68	83	73	48	736 (1971-2000)
Mitjana	56	40	47	55	65	52	29	45	59	84	60	48	642
Bages	44	31	44	59	88	64	47	60	65	76	58	45	681 (1961-2000)
Osona	46	30	43	60	86	65	40	69	76	70	56	57	700 (1961-2000)
Berguedà	34	15	42	72	87	89	62	66	67	53	62	54	680 (1997-2011)
Mitjana	41	25	43	63	87	73	50	65	69	66	59	52	687
Garraf	38	36	46	49	78	23	31	53	55	99	50	48	607 (2001-2011)
Maresme	25	22	50	48	57	42	41	48	41	78	54	40	545 (1999-2011)
Baix Llobregat	40	32	44	50	59	40	19	63	82	93	63	50	637 (1961-2000)
Barcelonès	50	36	46	56	64	41	22	53	70	84	70	55	647 (1961-2000)
Anoia	33	14	36	60	55	49	21	42	28	67	49	47	535 (1997-2011)
Vallès Oc.	41	32	38	59	64	48	21	46	60	86	52	53	610 (1997-2011)
Vallès Or.	46	38	51	59	66	57	28	56	78	81	68	57	685 (1961-2000)
Alt Penedès	27	29	46	53	67	28	26	43	49	85	39	39	553 (1999-2011)
Mitjana	37	30	45	54	64	41	26	50	58	84	56	49	602
Baix Penedès	31	27	38	54	45	25	20	45	63	86	50	42	525 (2000-2011)
Ribera d'Ebre	39	25	45	53	56	36	9	26	58	72	60	55	535 (1961-2000)
Baix Ebre	34	30	30	45	60	40	12	34	69	84	58	45	540 (1961-2000)
Montsià	52	19	39	46	70	24	28	20	55	78	27	41	500 (1997-2011)
Mitjana	39	25	38	49	58	31	17	31	61	80	49	46	525
Les Garrigues	24	20	27	41	46	40	16	39	46	40	30	35	404
Pla d'Urgell	24	13	27	38	53	36	10	24	48	40	34	26	370 (1971-2000)
Urgell	33	16	30	44	59	39	13	29	47	45	37	34	428 (1971-2000)
Segrià	25	17	25	38	48	35	12	23	40	38	31	25	360 (1961-2000)
Mitjana	26	17	27	40	52	37	13	29	45	41	33	30	390
Baix Cinca	73	47	40	17	18	2	3	4	24	32	41	76	380(2008-2011)
Cinca Mitjà	25	17	30	36	44	34	16	21	44	40	30	28	365 (6)
Llitera	27	20	28	45	56	36	16	33	48	44	35	28	415 (7)
Mitjana	42	28	33	33	39	24	12	19	39	39	35	44	385

Fig.6: Règim pluviomètric dels territoris treballats.

Dades extretes del Servei Meteorològic de Catalunya (www.meteo.cat).

(1): Dades extretes de l'estació meteorològica de Narbonna, corresponents a l'any 2011 (www.meteonarbonne.fr)

(2 i 3): Dades extretes de Metéo france. Estacions meteorològiques de Montpellier i Perpinyà, corresponents a l'any 2010 (www.syble.fr)

(6 i 7): Estacions d'Alcolea de Cinca i Tamarit de Llitera (www.polosdelclima.net/HuescaPrec.html)

El règim de precipitacions presenta una tendència equinoccial. En detall, hom pot distingir un sector de règim típicament mediterrani, amb estius secs i pluges a la primavera i a la tardor, i un sector de règim pirinenc, amb abundants precipitacions pel maig i el juny i tendència a estius humits. Reunint aquests diversos factors, hom acorda a distingir els diferents grans dominis climàtics: un de *clima alpí i subalpí* (Els Pirineus), amb temperatures baixes, innivació i pluviositat altes, un de *clima atlàntic* (Vall d'Aran, Cevenes i nord de vall de l'Aude), plujós, fresc, humit, i un de *clima mediterrani*, un en àrea de *mntanya alta*, amb un curt període sec, temperatures més suaus i pluviositat i innivació menors (Prepirineu, Pirineu oriental, la Serralada Transversal i el Montseny), una àrea de *mntanya mitjana i baixa*, amb pluviositat ja molt inferior, neu escassa i mitjana tèrmica més elevada (Serralada Prelitoral, el Moianès i la Segarra), una àrea de *litoral*, amb precipitacions encara més baixes, estius secs i tardor plujosa (Depressió Prelitoral, Serralada Litoral i planes costaneres), i una àrea de *continental* (Depressió Central), amb 5-7 mesos de secada i elevada oscil·lació tèrmica anual.

Si analitzen la caiguda de l'aigua distribuïda durant l'any, veurem dos màxims, el principal el de la primavera (març-abril), un de poc més sensible pel que fa a les terres de l'interior, a la tardor (setembre-novembre), i dos mínims o estacions més seques, el de l'estiu (maig-setembre) i un altre a l'hivern (desembre-febrer), que no afecta tant a la vegetació però que pot ser també acusat (fig. 7). A la tardor, doncs, encara que sigui de forma variable, s'atenuen les condicions àrides de l'estiu, amb la baixada de temperatures, que disminueixen en grau apreciable.

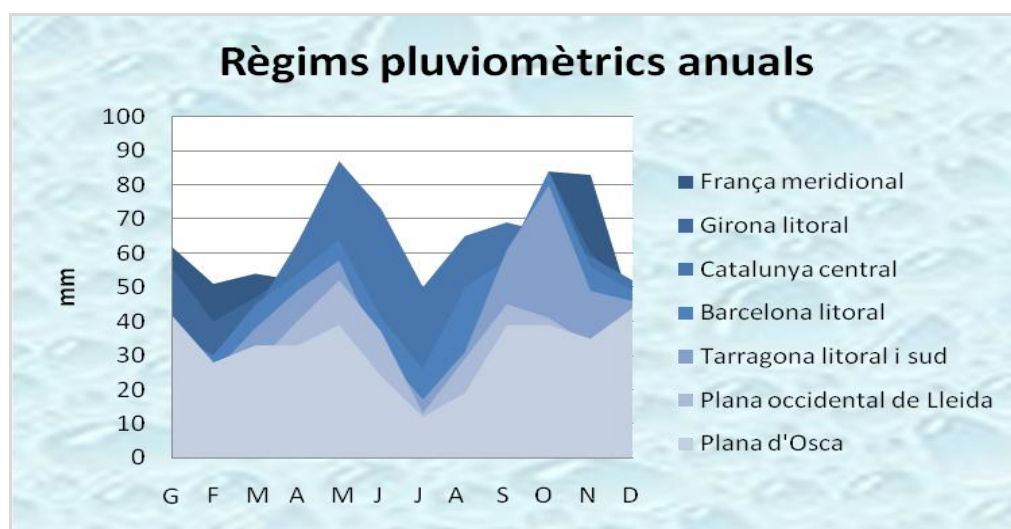


Fig. 7: Gràfic de pluges mitjanes anuals (mm) dels diferents territoris analitzats.

De fet, els territoris que no pateixen secada resten circumscrits a les àrees de clima d'alta muntanya i atlàntic, essent les àrees amb un o dos mesos de secada molt extenses, mentre que a les planes interiors, continentals, els mesos més àrids són quatre, de juny a setembre. Així, els territoris on es circumscriuen els jaciments analitzats en el present treball comparteixen unes mateixes característiques generals pluviomètriques: repartició desigual de pluges dins l'any i variació important d'un any a l'altre. Les pluges són concentrades dins un període de 65 a 100 dies, tret que causa la ja ben coneguda violència pròpia de les pluges mediterrànies, amb inundacions i riuades considerables.

3.1.3. Hidrogeologia

La hidrogeologia és la branca de la geologia que estudia els cabals subterranis com també superficials, fet que permet conèixer part dels recursos de la zona. És difícil trobar dades sobre els aqüífers i les dades aportades són actuals, i per tant poden haver variat respecte les èpoques precedents, però permeten fer una aproximació a l'estudi de les fonts de recursos de la zona, encara que no fossin explotades com avui.

La constitució litològica diferenciada dels territoris caracteritza la general desigualtat entre les comarques estudiades, motivada per la complexitat de l'estructura geològica que caracteritza la zona d'estudi.

Habitualment es presenten aqüífers de poca extensió, de funcionament autònom i de tipologia variada: *aqüífers al·luvials*, a les planes costaneres; *rocallosos*, en els materials calcaris i granítics costaners; *al·luvials i rocallosos* relacionats amb els cursos d'aigua interiors; i de *depressió*, en els materials calcaris i detrítics de la Depressió Central i la Prelitoral (veure pàg. 38, fig. 3).

Les característiques geogràfiques, que marquen un desequilibri en el volum de recursos hídrics subterranis, juntament amb el marcat desequilibri entre el volum de recursos hídrics de superfície, fan que a molts territoris, com són la zona central i la vessant oriental de Catalunya, avui prengui una importància creixent l'aprofitament de les reserves subterrànies (el 50%), mentre que a la conca de l'Ebre aquest percentatge davalla el 7% (Grup Enciclopèdia Catalana 2008).

Les reserves d'aigua subterrànies a la franja mediterrània del sud de França també es veuen repartides (segons l'*Atlas Hydrogéologique du Languedoc-Roussillon*). A Béziers, on les

capès freàtiques són rares, els principals aqüífers són situats dins les zones al·luvials, com la vall de l'Orb, dins les zones feblement aqüíferes, cap a Nissan-Ensérune, o dins els voltants de Béziers i de Maurassan, o encara de Vendres, tot i que en aquesta regió les reserves són febles en general, els aqüífers només són alimentats per les precipitacions i les fonts són rares i de feble cabal.

A la plana entre Montpeller i la Vidourle hi ha una capa contínua des de les garrigues del nord fins als estanys del sud, essent els al·luvions de la vall de l'Erau una zona ben alimentada.

En general, doncs les regions de relleu més elevat reben avantatge en les precipitacions, posseeixen una xarxa hidrogràfica més densa, i comporten unes reserves d'aigua subterrànies més importants que les regions de plana.

4. METODOLOGIA

4.1 Fonts metodològiques

Pel que respecta a la metodologia del treball, ens hem trobat amb dos problemes principals. En primer lloc, un primer problema de base, relacionat amb la manca d'estudis globals realitzats sobre sistemes hidràulics d'un assentament. En segon lloc, el referent a la zona i els jaciments abastats, on s'han realitzat diverses intervencions, en moments diferents, portant una quantitat ingent d'informació que es feia necessari processar.

Respecte al primer problema, ja hem vist al capítol dedicat a l'estat de la investigació que no existeixen gaires exemples sobre estudis complets del sistema hidràulic d'un assentament i, menys encara, que tractin sobre la cronologia treballada. Això comporta que no existeix un mètode posat a prova sobre aquest tema ni cap camí clar a seguir, no havent-hi unes pautes prèvies sobre les dades d'estudi i com aquestes s'han de tractar.

De tota manera, si bé no existeix un mètode de treball establert, sí que existeixen, tal com hem pogut veure al capítol 2, nombrosos estudis que ens mostren alguns dels camins que es podrien seguir i, fins i tot, els que podrien ser descartats.

La metodologia emprada ha estat adaptada en bona part del treball de Lurdes Burés sobre les estructures hidràuliques de la ciutat antiga d'Empúries (Burés 1998), que malgrat les diferències que presenta respecte el nostre estudi -tant a nivell cronològic com geogràfic, ja que es centra en l'estudi d'un únic jaciment-, ha servit de pauta per a l'anàlisi concreta de cada estructura hidràulica i com a exemple pel que fa a l'organització de la informació referent a cadascuna d'elles. En aquests sentit, hem begut també de l'organització de dades realitzada per Pierre Moret en el seu estudi sobre les fortificacions ibèriques (1996), que s'ha pres com a base esquemàtica per a tractar la informació de cada jaciment. Juntament amb aquests treballs, hem de destacar per la influència que ha tingut en el nostre l'estudi realitzat per Tsuk (1989) sobre les estructures d'abastiment d'aigua de l'assentament bizantí de Zikrin (Israel) -del qual se n'ha extret els càlculs de capacitat hídrica, i que també van ser en el seu moment recollits i aplicats en l'estudi de Lurdes Burés-, i l'estudi de Sylvie Blétry-Sébé (1985) que, essent un dels primers reculls sobre el tema treballat, ha estat un bon exemple de pauta, sobretot pel que fa a les estructures d'evacuació, generalment poc estudiades.

Així, a partir de la comparació d'aquests treballs com la inclusió d'aspectes generals que es volien donar des d'un inici per a l'enfocament de l'estudi- com el tractament de les estructures en context i la inclusió d'elements més modestos, com conductes, obertures o

altres cavitats, sovint oblidats-, han permès establir la metodologia utilitzada en el present treball.

4.2 Obtenció i recollida de dades

El procés per a l'obtenció de dades ha estat, en un primer moment, controlar la documentació disponible sobre els diferents jaciments, amb les diverses intervencions que s'hi han realitzat, i, posteriorment, fer la recollida de dades que afecten les estructures hidràuliques, confrontar-les amb les diferents intervencions efectuades sobre aquestes i completar-les amb l'estudi directe sobre el terreny.

4.2.1 Revisió i estudi bibliogràfic i documental

La tasca feta per a poder controlar la documentació disponible sobre els diferents jaciments com estructures ha estat força intensa i llarga, no tant sols per recollir la informació existent, sinó més aviat per saber quina era aquella que interessava. La manca d'estudis sobre el tema treballat comportava no saber quins jaciments presentaven estructures interessants per al nostre estudi, fent que la tasca de cerca no estigués limitada en cap mena de documentació específica, i només tenint com a limitadors els marcs cronològic i geogràfic establerts per al nostre estudi. Per altra banda, la poca preocupació que ha tingut aquest tema també ha portat a que aquest tipus d'estructures no es tinguin en compte a l'hora d'elaborar bases de dades o seleccionar temàtiques, fent que a l'hora de cercar aquestes en col·leccions o entitats públiques tampoc estiguessin esmentades en cap de les descripcions fetes dels jaciments. Això ha portat a la lectura obligada de totes i cadascuna de les memòries o treballs publicats sobre qualsevol jaciment de la zona d'estudi, essent l'única discriminació d'informació aquest mateix exercici.

Entre tota la informació recollida, extreta tant de la documentació publicada,- revistes, col·leccions, monografies o llibres generals-, com la que no ho ha estat, -cartes arqueològiques i memòries d'excavació de jaciments-, per a dur a terme el nostre treball ens interessaven principalment tres aspectes: les publicacions o dades referents a la gestió de l'aigua, a l'evolució històrica sobre les zones d'estudi i sobre cadascun dels assentaments en els seus diferents moments de vida, així com la informació disponible sobre les pròpies estructures hidràuliques.

Hem de destacar la fragmentació i dispersió de la documentació, presentant-se grans diferències tant quantitatives com qualitatives de la informació entre els diferents jaciments segons l'època i l'evolució de les intervencions realitzades en cadascun d'ells.

Mentre que alguns assentaments han estat objecte d'estudis acurats tant pel que fa a la seva evolució urbanística com a les estructures hidràuliques documentades (amb dedicació descriptiva i documentació sobre la seva construcció, dimensions, etc.), com és el cas del Tossal de les Tenalles (Marí i Garcés 1986; Garcés *et al.* 1993), Estinçells (Asensio *et al.* 2005), Vilars (Junyent *et al.* 2009), Puig Castellet (Llorens 1986; Pons, Llorens, Toledo 1981 i 1989), Puig de Sant Andreu (De Prado 2008) o d'Ensérune (Foulc 2011), d'altres no han tingut la mateixa sort, cas de Roques de Sant Formatge, Gebut, Castell de Rubí o Castelltallat, entre altres, per als quals entre la seva informació a voltes tan sols consta l'esment de la presència de l'estructura hidràulica, o fins i tot aquesta està pendent de ser recollida per la manca de realització de treballs arqueològics o de posterior estudi.

4.2.2 Anàlisi planimètrica i fotogràfica

La documentació planimètrica també ha estat un important element en aquest treball, per la seva eficàcia en transmetre certa informació sobre les estructures. També en aquest tipus de documentació cal esmentar la desigualtat de la informació referent als assentaments i a les estructures hidràuliques concretes, i també s'ha de remarcar la desigualtat tant qualitativa com quantitativa de la informació depenent de l'evolució que hagi seguit el seu estudi. Quasi tota la documentació planimètrica més acurada fa referència a les grans cisternes, mentre que les estructures més senzilles, ja esmentades més amunt, només apareixen de manera esquemàtica o no estan assenyalades.

Val a dir que aquesta documentació ha estat molt valuosa, perquè algunes de les estructures eren d'accés impossible a causa del seu mal estat o per la seva total destrucció, i les dades mancants només han pogut ser proporcionades a través d'aquest tipus de documentació. Aquest és el cas, per exemple, de les estructures de Roques de Sarró (Lleida), les quals només poden ser ben interpretades a través de la planimetria realitzada pels excavadors, ja que la total destrucció controlada de l'assentament no permet fer més exàmens de cap tipus; el cas de les basses-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig), avui no a la vista però molt ben conegudes a través de la documentació planimètrica i fotogràfica que es va recollir en el seu dia, o per exemple de la bassa-cisterna de Roques de Sant Formatge (Serós), avui ja quasi reblerta i sense haver-se documentat cap dada respecte les

seves dimensions, construcció, etc., essent només recollides en la secció que acompanya els resultats del seu estudi.

4.2.3 Inspecció i estudi directe al terreny

La verificació i complementació de la informació reunida de les dades anteriors s'ha contrastat i ampliat amb noves dades recollides sobre el terreny.

La comprovació al terreny ha estat feta de la manera més exhaustiva possible, amb la visita de la major part dels jaciments estudiats i de cadascuna de les estructures hidràuliques, la presència de la qual havia fet escollir els jaciments a visitar. De fet, dels 84 assentaments analitzats en el present estudi s'han visitat un total de 49, la quasi totalitat si tenim en compte només aquells ben conservats i que puguin aportar noves dades.

Aquestes sortides, malgrat que en molts casos no donessin els fruits esperats -ja que algunes estructures ja no eren visibles per problemes de conservació o curullament-, han donat en general molt bons resultats, ja que en la majoria dels casos prèviament seleccionats les estructures encara es conserven i són visibles, permetent fer l'estudi exhaustiu sobre aquestes, completar molta de la informació que faltava i comprendre la seva relació amb la resta del jaciment. Aquestes han permès, a més de completar la informació sobre les estructures hidràuliques, corregir algunes de les definicions de les estructures publicades, documentar les característiques del terreny en què estan disposades, tant a nivell material com de pendents, i detectar altres elements associats a aquestes que poguessin ajudar al seu funcionament, com serien algunes voravies o murs, i que gràcies a la visita al terreny han pogut ser correctament associades.

4.2.4 Entrevistes i consultes

La informació, en els casos convenients, també ha estat complementada amb la consulta o entrevista als investigadors que han treballat en els jaciments d'interès, per tal d'obtenir altres informacions relacionades i per, en certs casos, avançar-se al lent procés de publicació de novetats.

4.3 Organització de dades

La base de dades, confeccionada amb FileMaker Pro.8, ha permès organitzar i tractar la documentació i la informació arqueològica recollida i produïda en el marc del projecte de manera efectiva, mitjançant un sistema de fitxes ordenat segons el jaciment i segons els tipus d'estructura hidràulica.

La diferenciació de les fitxes segons l'escala d'anàlisi ha permès individualitzar i fer un estudi de detall de cada estructura o element constructiu en cadascuna de les *fitxes d'estructures*, i a la vegada situar els diferents elements dins del sistema de funcionament global dels poblats, gràcies als camps d'enllaç i *fitxes de jaciments* confeccionades.

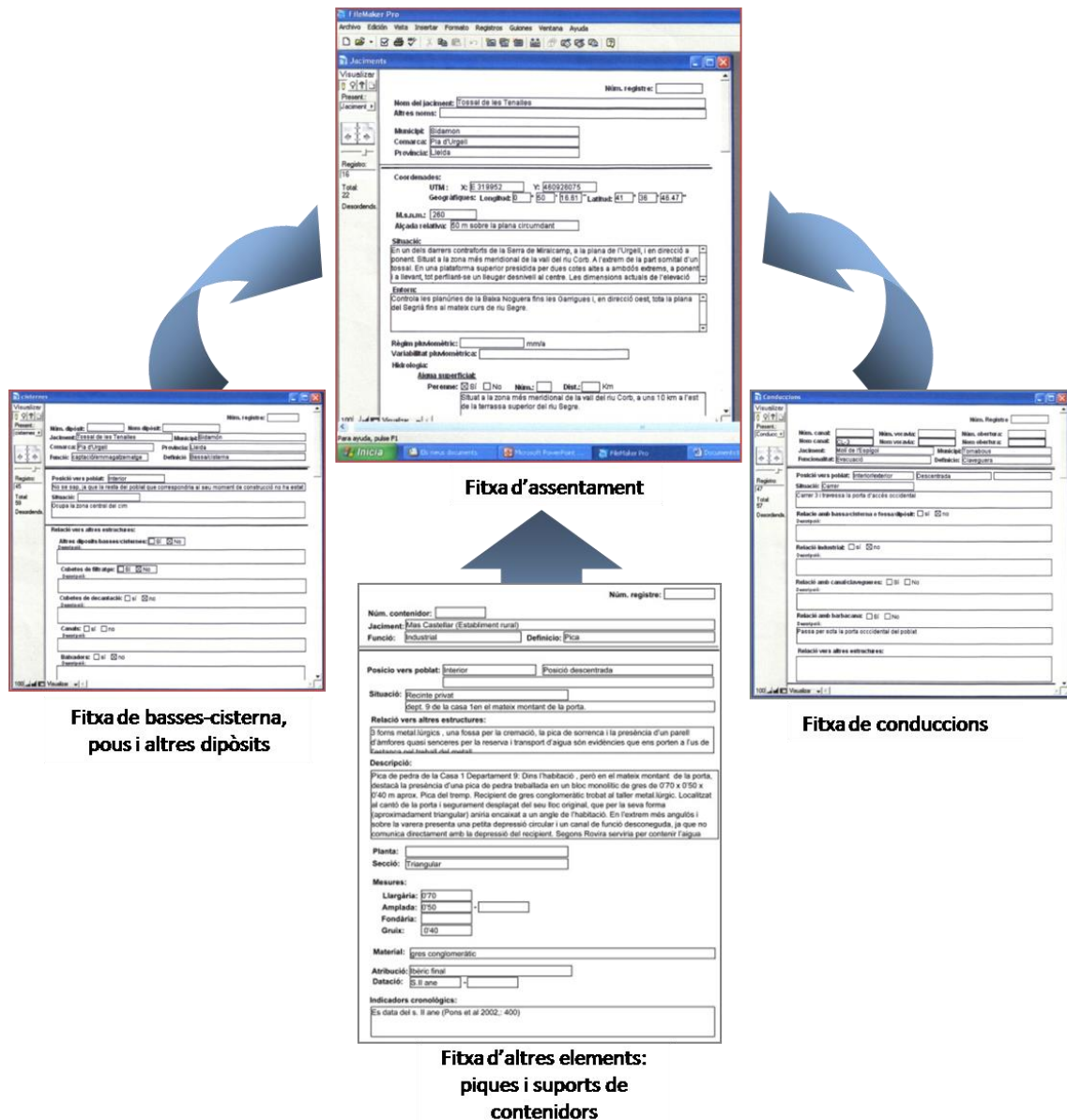


Fig. 8: Esquema i funcionament de les fitxes utilitzades per a l'organització de les dades.

Per l'elaboració de les fitxes de les estructures es va escollir quins eren els elements més significatius, quines eren les preguntes a realitzar, i es va utilitzar un model de fitxa per a cada grup d'estructures segons les seves característiques: la *fitxa de basses-cisterna*, que acull les estructures tipus fossa, pous, dipòsits o recintes d'emmagatzematge, la *fitxa de conduccions*, ja siguin conductes, murs o bé obertures, i la *fitxa d'altres elements*, que acull utensilis relacionats amb l'aigua, com suports de contenidor, piques o abeuradors (veure fitxes annexes, pàg. 60-69). D'aquesta manera la documentació és distribuïda segons les característiques morfològiques de cada estructura abans que per qüestions interpretatives, permetent, davant de noves dades, una correcció posterior o possibles relectures dels fets, i possibilitant la recollida d'aquells elements que plantegen més problemes en la definició de la seva funcionalitat, com algunes clivelles, fosses o cavitats.

Pel que fa a la definició de cada element, on l'estructura sí es veu vinculada directament a una funcionalitat determinada, hem creat un camp a part, el qual ens permet tenir una referència directa de l'element i agrupar-lo segons la seva naturalesa. La gran importància de la terminologia emprada en aquest apartat ens va empènyer des d'un inici a establir una llista estricta dels termes i denominacions a aplicar a cadascuna de les estructures, permetent agrupar tota la informació sense deixar elements a l'aire. La conjunció de les estructures sota un denominador comú en cap cas no ha forçat a establir funcionalitats no provades, ja que en el cas de ser de funcionalitat indefinida aquesta ha estat especificada.

La identificació de cada element concret ha estat feta mitjançant la seva numeració sense predeterminacions i de manera successiva tant dins dels jaciments com també dins de cada grup d'estructures, mantenint també la numeració atorgada pels excavadors, ja que a l'hora d'identificar o de buscar més informació sobre l'estructura s'agilitza el procés de cerca.

La numeració ha permès establir la relació espacial i funcional entre les diferents estructures hidràuliques i a la vegada situar a l'espai cada estructura, tant a nivell absolut, a través de l'enllaç amb la fitxa de jaciment on s'especifica la posició amb coordenades UTM, com la posició que pren en relació al poblat.

L'afany de treballar les estructures hidràuliques dins el seu context espacial ha fet que la documentació planimètrica hagi tingut una importància especial tant en el procés de recollida com de presentació de les dades. Així, en cada fitxa de jaciment, almenys en els casos en què ha estat possible, es troba un plànol general del poblat a què es fa referència, on disposem dels elements bàsics per copsar el marc on s'insereixen les estructures.

Val a dir que per la representació gràfica dels assentaments hem optat per plasmar la planimetria més completa d'aquests, amb la intenció de poder plasmar els diferents elements hídrics en un mateix pla. No obstant, som conscients del fet que hi ha, en la major part de casos, fases constructives diferenciades i que l'existència de les estructures en molts casos no és coetània.

Per altra banda, a les fitxes de cada estructura s'inclou, en cas d'existir o d'haver-se pogut recollir, la planta i secció i/o una imatge de les estructures que es documenten.

Pel que fa al context cronològic de les estructures, hem destinat camps referents tant a l'atribució cronològica, segons les fases culturals a què pertanyen en cada cas, així com també a la datació numèrica, la qual ens permetrà treure de possibles ambigüitats cronològiques del primer camp.

L'enllaç entre els diferents camps cronològics de les fitxes d'estructures i la fitxa de jaciment han permès també establir la relació cronològica entre les diferents estructures hidràuliques, contemplant les possibles refaccions o renovacions, i a la vegada situar en el temps cada estructura, dins el desenvolupament urbanístic del poblat.

Fitxa de jaciments

Núm. registre: <input type="text"/>	
Nom del jaciment:	<input type="text"/>
Altres noms:	<input type="text"/>
Municipi:	<input type="text"/>
Comarca:	<input type="text"/>
Província:	<input type="text"/>
<hr/>	
Coordenades:	
UTM : X:	<input type="text"/>
Y:	<input type="text"/>
Geogràfiques: Longitud:	<input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> "
Latitud:	<input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> "
M.s.n.m.:	<input type="text"/>
Alçada relativa:	<input type="text"/>
Situació:	<input type="text"/>
Entorn:	<input type="text"/>
Règim pluviomètric:	<input type="text"/> mm/a
Variabilitat pluviomètrica:	<input type="text"/>
Hidrologia:	
<u>Aigua superficial:</u>	
Perenne: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Núm.: <input type="text"/> Dist.: <input type="text"/> Km
<input type="text"/>	
Caduc: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Núm.: <input type="text"/> Dist.: <input type="text"/> Km
<input type="text"/>	

Fonts: Sí No **Núm.:** **Dist.:** Km
Posició fonts:

Aigua subterrània: Sí No **Explotada:** Sí No

Emplaçament:
Vies de trànsit:

Superfície: m²
Pendent superfície: %

Sòl:
Accessibilitat:

Tipologia jaciment:
Organització jaciment:

Explotacions:
Estructures magatzem: Sí No

Estructures industrials: Sí No

Edificis públics: Sí No

Nombre d'espais:
Nombre d'espais d'habitació: **Moment:**

Nombre d'espais d'habitació:	Moment:	
Descripció:		
<div style="border: 1px solid black; height: 200px;"></div>		
Estructures hidràuliques:		
Estança emmagatzematge	Fossa filtratge/decantació	Claveguera
Bassa/cisterna	Pou	Barbacana
Fossa funció desconeguda	Canal/canal d'adducció	Carrer escórrer
Fossa funció indefinida	Baixador	Pica
Fossa desguàs	Mur/talus	Suport contenidor
Intervencions		
<div style="border: 1px solid black; height: 80px;"></div>		
Atribució:	<input type="text"/>	
Datació:	<input type="text"/> - <input type="text"/> ane	
Indicadors cronològics:		
<div style="border: 1px solid black; height: 80px;"></div>		
Bibliografia:		
Documentació gràfica		

Fitxa de basses-cisterna, pous i altres dipòsits

Núm. registre: <input type="text"/>	
Núm. dipòsit: <input type="text"/>	Nom dipòsit: <input type="text"/>
Jaciment: <input type="text"/>	Municipi: <input type="text"/>
Comarca: <input type="text"/>	Província: <input type="text"/>
Funció: <input type="text"/>	Definició: <input type="text"/>
Posició vers poblat: <input type="text"/>	
<input type="text"/>	
Situació: <input type="text"/>	
<input type="text"/>	
Relació vers altres estructures:	
Altres dipòsits/basses/cisternes: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Descripció: <input type="text"/>	
Cubetes de filtratge: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Descripció: <input type="text"/>	
Cubetes de decantació: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Descripció: <input type="text"/>	
Canals: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Descripció: <input type="text"/>	
Baixadors: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Descripció: <input type="text"/>	
Sistema extracció: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Descripció: <input type="text"/>	
Altres estructures:	
<input type="text"/>	
Relació industrial: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Orientació: <input type="text"/>	
Descripció: <input type="text"/>	

Planta:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Secció:	<input type="text"/>	
Mesures:		
Llargaria:	<input type="text"/>	m
Amplada:	<input type="text"/>	m
Fondària:	<input type="text"/>	m
Capacitat:	<input type="text"/>	m ³
<hr/>		
Tipus constructiu:	<input type="text"/>	
Material:	<input type="text"/>	
Tècnica constructiva:		
Tècnica:	<input type="text"/>	
Treball pedres:	<input type="text"/>	
Forma pedres:	<input type="text"/>	
Dimensions pedres:		
Aparell:	<input type="text"/>	
Mesures:	<input type="text"/> màx.	<input type="text"/> mín.
Esberles	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Disposició pedres:	<input type="text"/>	
Filades:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rebliment de parament:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Enllaç paraments:	<input type="text"/>	
Mesures de parament:		
Alçada:	<input type="text"/>	
Llargària:	<input type="text"/>	
Gruix:	<input type="text"/>	
Fonamentació:	<input type="text"/>	
Fons:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coberta:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Descripció:	<input type="text"/>	
Brocal:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Descripció:	<input type="text"/>	

<input type="text"/>	
Cobertura angles:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="text"/>
Clot intern:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no
Descripció:	<input type="text"/>
Perforacions internes:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no
Descripció:	<input type="text"/>
Revestiment:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no
Descripció:	<input type="text"/>
<hr/>	
Estrats i elements:	
<input type="text"/>	
Treballs:	<input type="text"/>
Atribució:	<input type="text"/>
Datació:	<input type="text"/> - <input type="text"/>
Indicadors cronològics:	
<input type="text"/>	
Reformes:	
Bronze mitjà:	<input type="text"/>
Bronze final:	<input type="text"/>
Primer Ferro:	<input type="text"/>
Ibèric antic:	<input type="text"/>
Ibèric ple:	<input type="text"/>
Ibèric final:	<input type="text"/>
Estat de conservació:	<input type="text"/>
Observacions:	
Documentació gràfica:	

Fitxa de conduccions

		Núm. registre <input type="text"/>	
Núm. canal: <input type="text"/>	Núm. voravia: <input type="text"/>	Núm. obertura: <input type="text"/>	
Nom canal: <input type="text"/>	Nom voravia: <input type="text"/>	Nom obertura: <input type="text"/>	
Jaciment: <input type="text"/>	Municipi: <input type="text"/>		
Funcionalitat: <input type="text"/>	Definició: <input type="text"/>		
<hr/>			
Posició vers poblat: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Situació: <input type="text"/>	<input type="text"/>		
<hr/>			
Relació amb bassa/cisterna o fossa/dipòsit: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no			
Descripció: <input type="text"/>			
<hr/>			
Relació industrial: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no			
Descripció: <input type="text"/>			
<hr/>			
Relació amb canal/clavegueres: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Descripció: <input type="text"/>			
<hr/>			
Relació amb barbacana: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Descripció: <input type="text"/>			
<hr/>			
Relació vers altres estructures: <input type="text"/>			
<hr/>			
Orientació: <input type="text"/>			
Desnivell: <input type="text"/>			
Descripció: <input type="text"/>			

Planta:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Secció:	<input type="text"/>			
Mesures:				
Llargària:	<input type="text"/>			
Amplada:	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	
Fondària:	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	
Alçada:	<input type="text"/>			
Gruix:	<input type="text"/>			
<hr/>				
Tipus constructiu:	<input type="text"/>			
Material:	<input type="text"/>			
Tècnica constructiva:				
Tècnica:	<input type="text"/>			
Treball pedres:	<input type="text"/>			
Forma pedres:	<input type="text"/>			
Dimensions pedres:				
Aparell:	<input type="text"/>			
Mesures:	<input type="text"/>	mín.	<input type="text"/>	màx.
Esberles:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Disposició pedres:	<input type="text"/>			
Filades:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Rebliment de parament:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Mesures de parament:				
Alçada:	<input type="text"/>			
Llargària:	<input type="text"/>			
Gruix:	<input type="text"/>			
Fonamentació:	<input type="text"/>			
Fons:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Elements interns:				
Clots interns:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Descripció:	<input type="text"/>			
Perforacions internes:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Descripció:	<input type="text"/>			
Banquetes internes:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Descripció:	<input type="text"/>			

Revestiment: Sí No

Descripció:

Coberta: Sí No

Descripció:

Estrats i elements:

Treballs:

Atribució:

Datació:

 -

Indicadors cronològics

Reformes:

Bronze mitjà:

Bronze final:

Primer ferro:

Ibèric antic:

Ibèric ple:

Ibèric final:

Estat de conservació:

Observacions:

Documentació gràfica:

Fitxa d'altres elements: piques i suports de contenidors

Núm. registre: <input type="text"/>	
Núm. contenidor: <input type="text"/>	
Jaciment: <input type="text"/>	
Funció: <input type="text"/>	Definició: <input type="text"/>
<hr/>	
Posició vers poblat: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Situació: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Relació vers altres estructures:	
<input type="text"/>	
Descripció:	
<input type="text"/>	
Planta: <input type="text"/>	
Secció: <input type="text"/>	
Mesures:	
Llargària: <input type="text"/>	
Amplada: <input type="text"/>	- <input type="text"/>
Fondària: <input type="text"/>	
Gruix: <input type="text"/>	
Material: <input type="text"/>	
Atribució: <input type="text"/>	
Datació: <input type="text"/>	- <input type="text"/>
Indicadors cronològics:	
<input type="text"/>	
Estat de conservació: <input type="text"/>	
Observacions:	
<input type="text"/>	
Documentació gràfica:	
<input type="text"/>	

4.4 Tractament de les dades

La viabilitat que té el sistema metodològic exposat ha estat provada en el camp, donant un rendiment força òptim en quant al procediment, però el problema no resideix en l'acurada recollida de dades sinó en la fiabilitat que posseeixen aquestes i, sobretot, quines interpretacions funcionals i conclusions històriques se'n poden extreure. Aquest sistema no només ens ha permès interrelacionar la informació entre les diferents estructures i el conjunt del poblat, sinó que, a més a més, ens ha permès completar la informació mancanta en el propi terreny, en el mateix moment de la visita al jaciment, indicant els camps buits d'informació necessària, i podent ésser completats o, si s'escau, variats *in situ*.

És en aquest terme interpretatiu on hem de fer esment de la confecció de tipologies, la utilització de Sistemes d'informació geogràfica i l'aplicació de diferents càlculs de balanç hídric, els quals han estat aplicats a estructures i jaciments per tal d'avaluar la significació i la utilitat real dels elements hidràulics.

La classificació tipològica, creada sobre les particularitats morfològiques i tècniques de cada estructura, ha estat realitzada a partir de l'evidència una vegada registrada, i no al revés, per evitar el risc d'imposar un esquema preconcebut al registre arqueològic. D'aquesta manera, a les fitxes de registre i de camp utilitzades no s'inclou en cap cas una casella per aventurar una adscripció tipològica d'una estructura, ja que, en ser un procés comparatiu, aquesta sempre està supeditada al que indica la resta d'exemplars. La classificació, doncs, ve donada per l'anàlisi acurada de cadascun d'aquests aspectes tècnics i morfològics i el posterior procés de síntesi, essent només una proposta dins els diferents ventalls de classificació de tipus constructius realitzats per a altres períodes històrics.

D'aquesta manera, s'ha intentat evitar encasellar les estructures de mode fixe i impermeable i, a la vegada, no menystenir la visió global i il·lustrativa que aporten aquestes classificacions, permetent copsar possibles relacions morfològiques i tècniques de les estructures amb certes regions i moments històrics.

L'anàlisi de distribució espacial i temporal de les estructures serà acompanyada i realitzada amb l'aplicació de Sistemes d'Informació Geogràfica, els quals permeten la integració d'altres tipus d'informació d'interès per a l'estudi. Així han estat recollides a les fitxes les coordenades UTM que defineixen la ubicació de cada jaciment, per a poder ser

incorporades al GIS. L'objectiu de correlacionar la base de dades arqueològica i situar-la a l'espai resideix bàsicament en cercar criteris de relació entre la creació de les estructures i la presència d'aigua o no a l'entorn i analitzar la distribució i la presència d'aquestes en diferents regions i cronologies.

Per anar més enllà de la mera descripció, també s'ha procedit a l'avaluació de les aportacions útils de les estructures examinades i a l'anàlisi de l'ús que es feia de l'aigua emmagatzemada, que variarà depenent de la seva disponibilitat.

El rendiment de les estructures davant l'abastiment de la població ha estat avaluat mitjançant l'aplicació d'una sèrie de càlculs que foren plantejats per Tsuk (1989), per calcular la quantitat de l'aigua recollida al petit assentament bizantí de Zikrin (Israel). Aquest plantejament per a calcular la capacitat útil de les cisternes utilitza com a factors la capacitat d'emmagatzematge d'aquestes, la quantitat d'aigua recollida a cada assentament (utilitzant una fórmula on es multiplica la meitat de la superfície del jaciment per la quantitat de precipitació anual, tenint present que pot existir un 50% de pèrdua), el nombre d'habitants i el volum d'aigua consumida per aquests, dades que s'han tingut en compte prèviament dins el procés de recollida de la informació.

El procediment no és nou i ha estat aplicat amb èxit en altres ocasions (Burés 1998), però és el primer cop que s'aplica de forma exhaustiva en més d'un jaciment a la vegada, i, per diferenciació en quantitat i qualitat d'informació dels jaciments, en factors i treballs diferenciats.

5. ESTRUCTURES D'AIGUA I URBANISME

5.1 Aigua i urbanisme

L'aparició i consolidació de formes de vida sedentàries comporta un reagrupament de l'hàbitat en poblats i el desenvolupament del fenomen d'urbanització. L'aglomeració progressiva dels llocs de residència i de treball encara ha fet més crucial el problema de l'alimentació d'aigua, sobretot amb les terres cultivables a regar, així com també els relacionats amb l'evacuació de les aigües usades i el drenatge de les que s'acumularien dins els nuclis d'hàbitat. Malgrat aquests nous problemes, la urbanització ha permès escollir i crear noves solucions, portades per la importància de les necessitats en augment i possibilitades per la reunió dels esforços d'un més gran nombre d'individus que integren els nous nuclis col·lectius.

La major part de les necessitats d'aprovisionament d'aigua han estat resoltes des d'antic. Amb les primeres traces d'urbanisme, que es desenvolupen a la península Ibèrica al llarg de la protohistòria, els homes també han dut a terme construccions de captació, transportació i emmagatzematge d'aigua, així com d'evacuació de les aigües usades, deixant traces del tractament, distribució i utilització d'un bé tant necessari i preuat com és l'aigua.

El sorgiment, doncs, de l'arquitectura hidràulica, va íntimament lligat amb el fenomen d'urbanisme que, a les terres que ens ocupen, és força heterogeni pel que fa als modes i moments d'aparició.

La diversitat de l'organització urbana al nostre territori d'estudi ve atorgada per l'evolució diferenciada que presenten les diferents regions. La documentació arqueològica ha permès descriure certes diferenciacions, durant el bronze final i primera edat del ferro, entre els tipus d'assentaments establerts a les diferents zones de l'actual territori aragonès, català i occità. Així, en aquests períodes, a les zones litorals i prelitorals de les costes catalana i francesa semblen predominar les cabanes isolades, com Can Bertran (Cerdanyola del Vallès) (Francès 1992), Can Cortès (Sant Just Desvern) (Rovira, Petit 1997) o la Fonollera (Torroella de Montgrí) (Pons, Toledo, Colomer 1985; Martinell, Pons 1989) i les agrupacions de cabanes excavades o semiexcavades a la roca i de superestructures lleugeres, com il·lustren La Fonollera (Pons, Toledo, Colomer 1982; Pons 1984), Burriac (Cabrera de Mar), Illa d'en Reixac d'Ullastret (Martín 1989), Roque-de-Viou (Saint Dionisy), Jonquiès (Portiragnes), Vendres (Portal-Viel) o els jaciments submergits del Baix

Thau (Montpenèdre, la Conque, La Fangade i Saint-Sauveur) (Lugand, Bermond 2001); a la franja prepirinenca i pirinenca i àrees muntanyoses el poblament és, fonamentalment, en abrics i coves, tal com ens exemplifiquen els exemples de la Cova del Segre de Vilaplana (La Noguera) (Pons, Maya, Buixó 1989), Cova de La Fou de Bor (Bellver de Cerdanya) (Barreres, Huntingford 1982: 201-205) i coves de la comarca d'Osona, complementant-se, en ocasions, amb elements construïts, com es dona a La Mussara (Rovira, Santacana 1982); a les comarques centrals, el Berguedà, Osona, Solsonès i Bages, semblen coexistir diferents tipus d'hàbitat, en coves, com es dona a Les Pixarelles (Tavertet) (Rauret 1987), fons de cabana, com exemplifica Sabassona (Molist 1984), i les primeres construccions sòlides, amb l'exemple de Santa Maria de Merlès (Sant Pau de Pinós), i només és a les terrasses fluvials del Segre-Cinca on apareix, ja des del 1200-1100 ane, un protourbanisme⁵ ben assentat (Díaz Coronel 1965: 92; Castro 1994: 132-137; Castro, Llull, Micó 1996: 178-182; Alonso *et al.* 1998; Junyent, Pérez 2003: 36; Alonso *et al.* 2003b), amb poblats de cases adossades construïdes amb pedra i tova, configurant una primera disposició del tot preconcebuda, podent-se citar com a exemples La Pedrera (Vallfogona de Balaguer) (Maluquer de Motes, Muñoz, Blasco 1960 i Gallart, Junyent 1989), Genó (Aitona) (Maya 1982), Carretelà (Aitona) (González *et al.* 1983 i Maya 1997) Tossal de les Paretetes (Albagés) (Gallart 1984) i La Codera (Montón 2003-2004), del bronze final, i Serra del Calvari (La Granja d'Escarp) (Pita, Querre i Sarny 1969; Rodríguez Duque 1981 i 1986; Vázquez *et al.* 2007) i Vilars (Arbeca) (Alonso *et al.* 2005; Garcés, Junyent 1989a; Garcés *et al.* 1993 i 1996) de la primera edat del ferro.

Aquesta mateixa disposició planificada dels poblats sorgirà posteriorment, ja entrada la primera edat del ferro, a les terres del curs inferior de l'Ebre, tal com semblen indicar els exemples de La Ferradura (Ulldecona) (Maluquer de Motes 1983), Puig Roig (El Masroig) (Genera 1995), El Calvari (El Molar) (Rafel, Armada 2005), Coll del Moro (Gandesa) (Rafel 1994-1996) o Barranc de Gàfols (Ginestar) (Sanmartí *et al.* 2000), mentre que a les

⁵ En el present treball el concepte d'assentaments protourbans fa referència als primers assentaments amb un disseny i una planificació previs, que sorgiren en llarg del bronze mitjà i primera edat del ferro. Aquest concepte, però, des del punt de vista de desenvolupament socioeconòmic, descriu societats que encara no han adquirit un caràcter pròpiament urbà, tot i que el grau d'organització dels assentaments pot ser qualificat perfectament d'urbanisme. Així la utilització distinta entre els termes urbanisme i protourbanisme vindria diferenciada perquè mentre el primer faria referència al desenvolupament urbà d'una comunitat amb el grau de complexitat social que comporta, el segon seria el propi urbanisme del poblat. Vegeu la utilització diferenciada entre els termes protourbanisme i urbanisme a López Cachero (1990: 74-75).

resta dels territoris analitzats no s'assentarà de manera generalitzada fins haver entrat en horitzons ibèrics.

Segons les característiques de les fases o etapes de cada territori a nivell urbanístic també podem explicar la diferenciada i concreta evolució de l'enginyeria hidràulica, la qual va a cavall de la complexitat urbanística de cada cas i en forma part.

5.2 Bronze mitjà i final: Aparició de les primeres estructures de captació d'aigua

A la zona del Segre-Cinca, ja des del bronze antic i mitjà, (1700 i 1200 ane), amb el desenvolupament de determinades comunitats agràries, apareix la jerarquització o diferenciació funcional d'alguns assentaments així com l'arquitectura en pedra, associada als primers poblats protourbans. Alguns exemples serien Punta Farisa (Fraga) (Maya, Francés, Prada 1992 i 1993), el Tapió de Gimènells (Alpicat) (González, Rodríguez 1989) i el Clot d'en Fenàs (Cabanabona) (Rovira 1984).

En aquests primers moments, malgrat l'aparició d'aquests nous elements, les informacions sobre els assentaments no permeten dir res de la seva organització interna ni d'estructures d'ús col·lectiu, ja que encara ens és desconeguda (Junyent, Lafuente, López 1994: 75-76), essent ja en horitzons del bronze recent o bronze final I (1300-1100 ane), quan es coneix, i, en definitiva, es pot parlar del primer urbanisme a les terres occidentals catalanes, amb l'aparició dels poblats tancats, exemplificats amb La Pedrera (Vallfogona de Balaguer-Térmens) (Maluquer de Motes, Muñoz, Blasco 1960 i Gallart, Junyent 1989), on la seva primera ocupació, d'entre 1250 i 1100 ane, disposava de vivendes rectangulars amb sòcols de pedra, o amb Masada de Ratón (Fraga) (Garcés 1983; Rodanés, Montón 1986 i Rodanés 1991). A la banda ponentina del Segre, aquest procés es veu documentat ja durant el bronze mitjà, apareixent a les províncies d'Osca, Saragossa i Terol els primers exemples de poblats clos, tal com sembla exemplificar Hoya Quemada (Mora de Rubielos), assentament datat ja del bronze mitjà (Burillo, Picazo 1986).

La consolidació i el perfeccionament d'aquest esquema urbanístic es produeixen durant el bronze final II, també anomenat Camps d'Urnes antics, amb poblats estables, formats d'habitatges adossats contra un mur de tanca continu, distribuïts de forma radial al voltant d'un espai central obert d'ús comunitari, en forma de plaça o carrer, tal com es documenta a Les Paretetes (Albagés) (Gallart 1984), Serra dels Corbs (Sarrocà de Lleida) (Junyent 1991: 104), Serra d'en Jaume (Granyena de les Garrigues) (Junyent 1991: 104), Serra del

Mirador (Alpicat) (Díaz-Coronel, González 1993) i Genó (Seròs) (Maya 1982), o articulats en funció d'una rampa empedrada, com a Masada de Ratón (Fraga) (Garcés 1983), en el cas dels poblats de pendent. Les diferents solucions, sobretot les dues primeres, tindran gran èxit durant la primera edat del ferro i època ibèrica (Junyent 1989: 98). Els petits poblats s'adapten a la topografia del terreny, que pràcticament no modifiquen, i s'obtenen les diferents solucions urbanístiques formals mencionades. Mostren tots ells l'existència d'una clara planificació preconcebuda que defineix les necessitats col·lectives o familiars, amb la delimitació i l'estructuració dels espais de circulació i d'habitació que els caracteritzen.

Així, malgrat l'absència de construccions destacades en aquests primers moments, sí que es constaten les construccions i els elements d'ús col·lectiu, que confirmen i caracteritzen l'urbanisme del bronze final II i III, de cert grau de complexitat, amb sistemes defensius i estructures per a la recollida de l'aigua, com per exemple les basses-cisterna de Regal de la Pídola (Tamarit de la Llitera) i de Safranals (Fraga), o amb altres dipòsits no col·lectius que apareixen dins les cases, anomenats *provisions*, excavats a la roca i amb una funcionalitat escassament definida, com en el cas del poblat de Genó, Aitona (Maya 1982; López Cachero 1990 i Maya, Cuesta i López Cachero 1998).

De totes maneres, al llarg del bronze mitjà ja comencen a aparèixer els primers elements construïts amb probable caràcter hidràulic al nostre territori, com per exemple les estructures de funcionalitat desconeguda de Minferri (Juneda), Gimennells (Alpicat) o Can Gambús (Sabadell), i les primeres cisternes de la península a la part sudoriental d'aquesta, com les de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Arteaga, Schubart 1981), Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria) (Martínez, Botella 1980) o Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Moreno *et al.* 2008).

Dins el bronze final (1200-700 ane) podem distingir les etapes del bronze final II (1200-900 ane), moment en què semblen sorgir les cisternes a la zona de l'Aragó, com per exemple la de Safranals (Fraga, Osca) (Rodanés, Montón 1986 i Montón 1988), i el bronze final III (900-725/700 ane), quan s'expandeix la construcció de cisternes a la zona aragonesa, amb exemples com les cisternes de Cabezo de Monleón (Casp), Záforas (Casp) (Moret 1994), i probablement la del Regal de la Pídola (Tamarit de la Llitera, Osca) (Barril, Delibes, Ruiz Zapatero 1982).

5.3 Primera edat del ferro: inici de les estructures d'alimentació d'aigua, pous i clavegueres construïdes a Catalunya

A la primera edat del ferro (700/650 - 500/450 ane) (Padró 1987: 50) o període anomenat preibèric (Sanmartí, Pedró 1978; Martín 1987: 20), moment marcat pels primers contactes entre indígenes i pobles de la mediterrània oriental (fenicis), la disposició urbanística continua condicionada per la topografia del terreny i les característiques de l'emplaçament, i sembla seguir el model instituit al bronze final II, encara que amb una complexitat creixent, tant en l'estructuració de l'interior com en la naturalesa dels elements que la componen.

Així, a les terres del Segre i Cinca continuen ocupats alguns hàbitats del bronze final III, com per exemple el Tossal del Molinet (El Poal), Bell Pla (Guissona) i Valleta d'en Valero (Aitona), o fins i tot anteriors, cas de Montfriu (Aitona) i La Pedrera (Vallfogona de Balaguer), i sorgeixen poblats de nova planta però amb patró similar, com és la Serra del Calvari (Granja d'Escarp) (Pita, Querre i Sarny 1969; Rodríguez Duque 1981 i 1986; Vázquez *et al.* 2007), de complex urbanisme, o La Codera (Chalamera) (Maya 1981 i 1990), de carrer central, entre d'altres.

Aquesta mateixa disposició planificada del poblat clos (Moret 1996:89-92) s'imposa en aquests moments també a les terres del curs inferior de l'Ebre, tal i com il·lustra la gran residència de Sant Jaume Mas d'en Serrà (Alcanar) (Garcia, Gracia, Moreno 2005: 123 i 126).

Per altra banda, s'expandeix la introducció de la construcció en pedra a bona part de la resta dels territoris analitzats, tal i com han documentat els assentaments de l'Era del Castell (El Catllar) (Molera *et al.* 2000; Fontanals, Otiña, Vergès 2006), les Masies de Sant Miquel (Banyeres) (Pou, Sanmartí, Santacana 1993), Olèrdola (Molist 2009), la Cayla de Mailhac (Sanchez, Taffanel 2002) o Carsac (Carcassona) (Guilaine *et al.* 1986), dins l'Aude, entre molts altres.

Les construccions i els elements d'ús col·lectiu segueixen el model anterior dins els assentaments, amb carrers ben confeccionats, amb l'aparició de les primeres muralles durant la primera edat del ferro, amb sistemes d'emmagatzematge, tant pel gra com per l'aigua i amb sistemes de recollida d'aigua, com per exemple les basses-cisterna

construïdes de La Codera (Chalamera-Alcolea de Cinca) (Montón 2003-204 i 2007) o del Tossal de les Tenalles (Sidamon) (Garcés, Marí 1988), la més antiga de Catalunya.

En aquest moment les estructures excavades per a la captació d'aigua de pluja als assentaments comencen a veure's representades en els diferents territoris considerats (ex: a Montbarbat, Pou Nou, Pujolet de Moja, Barranc de Gàfols, Puig de Sant Andreu i Mas d'en Boixos), exceptuant la franja mediterrània de la Gàl·lia meridional, on no semblen aparèixer fins al s. III ane, i on, però, per altra banda, es documenten els primers pous del territori d'estudi, apareixent en moments d'entre el bronze final i primera edat del ferro els primers pous documentats fins avui, com són els de Le Traversant (Mailhac, Aude) (Gailledrat, Boisson, Poupet 2007), La Cayla (Mailhac) (Blétry-Sébé 1992: 229; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338; Sanchez, Taffanel 2002: 213) o els de Buzerens (Bram, Aude) (Carozza *et al.* 1998).

En el nostre territori d'estudi, els inicis de les clavegueres com a tals, és a dir, com a estructures o elements arquitectònics confeccionats, també semblen remuntar-se a l'edat del ferro, si bé es pot pensar que el seu ús per a l'evacuació de les aigües podia haver estat assolida molts segles abans, amb simples rebaixos del sòl o aprofitant les estructures i pendents dels mateixos carrers dels poblats. Així, apareixen en aquests moments els primers exemples de clavegueres construïdes, és a dir, paramentades, del nord-est peninsular, amb els primerencs exemplars fins avui documentats a Sant Jaume Mas d'en Serrà (Alcanar) (Garcia Rubert 2009), del s. VII ane, i a Vilars d'Arbeca (Junyent *et al.* 2009: 312-314)-, datades dels primers moments de l'assentament, inicis del primer ferro, amb una cronologia del 800/775 cal. ane -700/675 cal ane ⁶.

Així, a les terres de les valls del Segre i Ebre les clavegueres són més escasses però apareixen abans que a la resta del territori estudiat, on no han pogut ser documentades clavegueres construïdes anteriors a horitzons de l'ibèric ple.

La localització de les clavegueres i basses-cisterna construïdes més antigues del nord-est peninsular a les regions de les valls del Segre i l'Ebre es veuria, doncs, justificada per la precocitat de l'urbanisme característica d'aquestes zones en relació a la resta dels territoris treballats.

⁶ Datació feta amb cal·libració a 2 sigmes aplicada pel Grup d'Investigació de la Universitat de Lleida GIP, encarregat de l'excavació i estudi del poblat de Vilars, que permet atorgar més espai temporal als inicis de l'edat del Ferro, i que equivaldria aproximadament a la cronologia establerta de 700/675 -600/575 ane.

5.4 Ibèric antic

De l'ibèric antic (550-450 ane), moment marcat per la fi de les importacions fenícies i l'arribada de les primeres importacions àtiques, hi ha, almenys avui, poques estructures hidràuliques construïdes. Tan sols podem esmentar la cisterna de Roques de Sant Formatge (Serós, Lleida), que segueix el prototip de les anteriors i que va ser utilitzada durant el darrer quart del s. V ane, encara que és una data mal determinada (Junyent 1973), i els pous de Casse-Diables (Sauvian) (Ugolini, Olive 1998: 95) i Camp de les Basses (Saint André) (Kotarba, Castellví, Mazière 2007: 543), datats entre el s. VI ane i inicis del s. V ane, ambdós al costat nord dels Pirineus.

Pel que fa a clavegueres, comptem amb els exemples procedents de Vilars (Arbeca) (Junyent *et al.* 2009), Molí d'Espígol (Tornabous) (Principal 2007), El Cogulló (Sallent) (Asensio 2008), Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (Francès *et al.* 1999: 26; Asensio *et al.* 2000-2001: 166) i Béziers (Ugolini *et al.* 1991: 142-144).

Així doncs, sembla que al llarg de l'ibèric antic s'expandeixen els exemples de canals d'evacuació construïts, al mateix temps que continua madurant la concepció tècnica i la gestió de l'hàbitat agrupat.

5.5 Ibèric ple: generalització de les estructures i sistemes hidràulics

L'ibèric ple (450-200 ane), moment de la consolidació de la cultura ibèrica, és caracteritzat per la plenitud en desenvolupament i la total generalització de l'urbanisme així com de l'arquitectura hidràulica.

Cadascun dels assentaments dels territoris considerats en el present estudi gaudeix d'un urbanisme de planificació en funció de les necessitats de la comunitat, encara que en aquests moments semblen manifestar una creixent jerarquització i diferenciació social, tant entre els assentaments, amb l'aparició d'una jerarquització de nuclis, com dins els mateixos, amb l'aparició d'edificis singulars, la qual permet interpretar un possible poder polític i/o religiós permanent.

El poblat clos s'expandeix per tot el territori, exceptuant tan sols les zones confinades dins les regions de muntanya, on es perpetua fins al s. IV ane el tipus de poblat a tela solta i a hàbitats disjunts (Moret 1996: 68).

L'organització urbanística continua essent aquella articulada en funció de carrers paral·lels, amb aparença ortogonal, a la plana i, sobretot, a partir d'un carrer o espai

central, als cims i vessants de tossals o, també, en plana, però sempre seguint una ordenació a partir dels espais públics, lliures de construcció. Aquests estan situats al mig del poblat, seguint el model urbanístic de tradició anterior, o bé a la perifèria. Es defineixen per l'absència de construccions de caràcter domèstic, i la superfície pot arribar a ser inversemblantment proporcional a les dimensions i a la complexitat urbanística de l'aglomeració, com podria ser a Anseresa (Olius), segons les diferents informacions publicades (Serra Vilaró 1921; Padró 1987: 38; Cura 1989). En la majoria dels casos la funció essencial dels grans espais lliures devia ser la d'arrecerar el bestiar durant la nit (Moret 1994), i molts d'aquests espais oberts, o plaça, van en relació amb una cisterna.

Els poblats s'assenten en llocs en els quals introdueixen, si és necessari, modificacions per fer-los habitables, seguint l'estratègia d'un pla preconcebut, el qual preveu les necessitats funcionals col·lectives, amb carrers, places i serveis, com l'emmagatzematge d'aliments, la recollida i l'evacuació d'aigües, i la protecció militar.

Les fortificacions són les obres ibèriques col·lectives més comunes, i requereixen la mobilització de mà d'obra nombrosa i una estructura social forta. Hi ha les muralles lineals, en els poblats closos, i les fortificacions complexes, com Ullastret (Girona), Turó del Montgròs (El Brull, Osona) o el Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre), característiques de la façana mediterrània (Sanmartí, Santacana 1991: 134).

Estructures col·lectives destinades a l'emmagatzematge de llavors, els graners, han estat identificades en alguns poblats ibèrics de la segona edat del ferro, i consisteixen en edificis quadrangulars identificats per la presència d'envans transversals paral·lels, que servien per aguantar l'empostissat sobreaixecat i, així, protegir el gra contra la humitat del sòl. Com a exemples podem citar la Moleta del Remei (Alcanar) (Pallarés, Gràcia, Munilla 1987, 1988a i 1988b), i, ja fora dels nostres límits d'estudi, la Illeta dels Banyets (Campello) (Olcina 1997), Torre de Foios (Lucena) i la Balaguera (Puebla Tornesa) (Jordà 1955). Així mateix tenim també presència de llocs destinats a l'emmagatzematge de gra amb les estructures excavades segurament de caire col·lectiu, molt esteses per la seva llarga utilització, les sitges.

Finalment, els últims dispositius que destaquen, i que tenen un paper important entre les estructures col·lectives, són els relacionats amb els sistemes de captació, emmagatzematge i evacuació d'aigües.

L'ibèric ple és caracteritzat per una generalització de les estructures i sistemes hidràulics

als assentaments de tot el territori, deixant de ser un fenomen més o menys esporàdic en algunes regions dins els nostres límits. D'aquests moments daten la major part d'exemplars que han estat documentats a les nostres terres amb canals d'adducció, clavegueres i basses-cisterna.

Aquestes últimes semblen seguir un patró existent en temps precedents i estan, tal i com hem esmentat anteriorment, en relació a un espai obert o plaça.

És també el moment d'aparició de les primeres clavegueres construïdes de la Gàl·lia meridional, amb exemples com les de La Cayla (Mailhac) (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 339) o de Pech Maho (Sigean) (Solier 1985; Gailledrat, Belarte 2002), i dels primers pous a Catalunya tal i com indiquen els pous d'Alorda Park (Calafell) (Asensio *et al.* 1996), Castell de Rubí (Sánchez 1993), Can Xercavins (Cerdanyola) (Francès, Carlús 1995), Castelltallat (Sant Mateu de Bages), Darró i els pous-cisterna de Vilars (Arbeca) (Junyent *et al.* 2009: 328-329) i Montjuïc (Barcelona) (Asensio *et al.* 2009).

5.5.1 Segle III ane: Introducció de nous models

En un moment avançat de l'ibèric ple, al llarg del s. III ane, marcat per certa inestabilitat i amb influències diverses, expansió púnica i finalment la imposició romana, s'observa una renovació tant en els elements i formes arquitectòniques urbanes com en les pròpies estructures d'aigua.

Apareixen sobre els poblats de costa, o del litoral, particularment als voltants d'Empúries, les cases de planta complexa, de tipus hel·lenístic, amb patis, porxos i columnes, tal i com il·lustren els assentaments de Mas Castellar de Pontós (Pons *et al.* 2002:162), Illa d'en Reixac (Martín *et al.* 1999), Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Martín *et al.* 2004), Alorda Park (Pou, Sanmartí, Santacana 1995) o Ensérune (Fiches 2002).

La presència generalitzada de patis comporta un canvi en la forma de gestionar l'aigua dins els assentaments. Així, la disposició de les basses-cisterna en recintes privats a cel obert al llarg d'aquest segle, ben testimoniada tant en assentaments complexos com Alorda Park (Calafell), Mas Castellar de Pontós, Pech Maho (Sigean), Darró (Vilanova i la Geltrú), Ensérune o Ullastret, així com en establiments rurals, com exemplifica el dipòsit de Can Rossó (Argençola), comportà un nou procés de privatització de l'aigua de pluja emmagatzemada, desconegut fins al moment, essent equipaments de caire domèstic, per l'ús d'una família nuclear o àmplia, i no pas mitjans per abastir a tota la comunitat.

És al llarg del s. III ane quan apareixen les cisternes de plantes regulars -rectangulars, ovals o el·líptiques-, de major profunditat, amb les parets verticals perfectament construïdes i sovint cobertes de morter hidràulic.

Els llocs més septentrionals de la península on s'ha documentat aquest tipus de cisterna són Empúries (Burés 1998), el Castell de la Fosca (Palamós) (Verdaguer 1994; Martín 1977), Turó del Vent (Llinars del Vallès) (Bosch *et al.* 1986) i Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Martín 1985). Presenten totes les característiques de cisternes romanes, tant per morfologia com per la tècnica constructiva (Maluquer de Motes 1987: 255; Jacob 1986: 62; Oliva 1960), per això la difusió d'aquestes cisternes, que són sobretot comunes al nord de Catalunya, ha estat atribuïda, en molts casos, a la influència d'Empúries. Finalment, a Ensérune, han estat interpretades com d'inspiració púnica o emporitana (Blétry-Sébé 1986; Jannoray 1955).

És també dins el s. III ane quan apareixen les primeres cisternes construïdes a la franja mediterrània de la Gàl·lia, i quan sorgeixen els pous construïts de parets verticals i no atalussades, seguint el mateix desenvolupament constructiu que l'observat per a les basses-cisterna.

Pel que fa a la conducció de l'aigua, es produeix un canvi en la utilització de materials i en la tècnica constructiva, essent a finals del s. III ane i, sobretot, a partir del s. II i I ane quan apareixen a les nostres terres les canals configurades de blocs en U (exemplificats pels canals d'adducció d'Ensérune) o de peces ceràmiques, cas de les canals verticals del mateix Ensérune (Sigal 1930 i 1931). Les dates clarament avançades de la seva aparició juntament amb la localització d'aquestes noves obres a les zones litorals, porten a interpretar-les com un producte de la influència hel·lènica o romana.

És també en aquest moment que es comença a documentar el plom com a material per a la realització de canals d'adducció, tal i com s'ha documentat a Puig de Sant Andreu, on es conservava un tros de plom, en forma de mitja canya, que es va trobar arran d'un orifici d'entrada d'un dels extrems de la part superior d'una de les cinc cisternes de l'assentament (Martín 1997: 23).

5.6 Ibèric final: Construccions amb forta marca romana

Finalment, l'ibèric final (segles II i I ane), el qual tan sols ha estat esbossat en el present estudi per esser les noves construccions ja considerades d'edifici romana, es caracteritza

per l'aparició i generalització de les vil·les, per l'abandonament de nombrosos *oppida*, i, entre els que continuen ocupats, es constaten nombroses transformacions tècniques dins els hàbitats, ja amb forta marca romana. Aquests processos comporten una renovació constructiva marcada per la utilització de noves tècniques i nous materials, com la *tegula* i el morter, ja utilitzat de manera abundant, i noves tipologies d'estructures, com són les cisternes cobertes amb volta, i la plena generalització de les estructures hidràuliques de planta regular.

És ja a partir de l'Ibèric final quan els assentaments s'abasteixen d'estructures hidràuliques de manera generalitzada, deixant de ser elements quasi rars per passar a ser presents en quasi tots els nous establiments.

5.7 Algunes conclusions

L'aparició d'un conjunt d'estructures destinades a abastir les necessitats comunitàries d'aigua suposa l'existència d'un equipament col·lectiu que ha estat sempre present entre les comunitats agrícoles i ramaderes, i l'origen del qual sembla lligat al poblament estable. Des de mitjans del segon mil·lenni sembla que s'inicia la gestació de l'urbanisme amb el desenvolupament de les obres comunals d'ús col·lectiu, confeccionant i perfeccionant xarxes viàries, obres defensives i altres elements per cobrir l'aprovisionament de la comunitat, entre els quals apareixen les solucions de captació d'aigua a l'interior dels poblats, que són ja una realitat en el bronze recent a les terres més occidentals del nord-est peninsular i que es desenvolupen plenament i ininterrompudament a partir del primer ferro a la resta dels territoris analitzats.

Amb les primeres traces d'urbanisme que creixen al llarg de la protohistòria, doncs, els homes també duen a terme construccions de captació, transport i emmagatzematge d'aigua, així com d'evacuació de les aigües, deixant traces —encara que minses, ja que no apareixen en tots els assentaments— d'estructures de gestió d'un bé tan necessari i preuat com és l'aigua. La seva presència dins els assentaments denota que l'aigua era gestionada de manera global i sota un esquema preconcebut, raons per les quals tant l'aparició com el desenvolupament d'aquests elements estan íntimament lligats, com a dotacions col·lectives de les comunitats, al fenomen d'urbanisme. La precocitat, doncs, de l'organització urbana al territori de les valls del Segre i Cinca explicaria l'aparició i l'evolució diferenciada al llarg del bronze final i primera edat del ferro de les estructures hidràuliques d'aquests territoris vers les terres circumdants. La complexitat urbana a partir de l'ibèric ple als

assentaments més nord-orientals del Principat i franja mediterrània de la Gàl·lia meridional també podria explicar l'aparició primerenca de les novetats en les estructures hidràuliques d'aquests territoris en moments més avançats, moltes de les quals han estat llargament anomenades influències emporitanes.

No tan sols trobem, a grans trets, diferenciacions de les obres hidràuliques lligades al desenvolupament urbanístic i històric a nivell geogràfic, sinó també una lògica relació segons la complexitat urbanística de cada assentament, essent els grans nuclis urbans els que mostren estructures d'aigua curiosament paramentades i complexes davant les obres més senzilles dels nuclis rurals, on consisteixen sovint en excavacions de planta irregular.

Malgrat aquestes diferències, les característiques formals i tècniques de les obres hidràuliques recollides il·lustren una homogeneïtat en la concepció i la confecció del conjunt de les realitzacions. Tots els exemplars examinats responen a un mateix esquema morfològic, tècnic i espacial que és adoptat més enllà dels límits geogràfics establerts en el present treball, el qual no es veu trencat fins a partir del segle III ane, amb l'adopció de noves característiques de forta marca romana, essent el moment que marca el punt d'inici de la finalització del desenvolupament de l'arquitectura de l'aigua en el món ibèric.

6. CAPTACIÓ D'AIGUA A LA PROTOHISTÒRIA

6.1 Aigua i emplaçament dels nuclis d'hàbitat

Els grups humans per la captació d'aigua, a part de respondre a les necessitats agrícoles i industrials per als quals se servien avantatjosament de les aigües llimoses, han cercat sistemàticament per a la consumició les aigües potables. Aquestes han estat obtingudes des de l'oferta natural d'aigua immediata, que ve determinada per l'existència de recursos naturals i la seva situació geogràfica, com serien les aigües de les fonts o deus i les aigües superficials de rieres, rius, rierols o llacs, o aquelles d'oferta natural però obtingudes amb mitjans antròpics que possibiliten la seva captació, com serien les aigües de pluja i les subterrànies sense aflorar.

Es tracta de recursos que no són excloents, sinó que de manera majoritària es troben complementant-se els uns amb els altres, abastint els diferents poblats (veure pàg. 91-95, fig. 10).

La revisió dels mapes així com la cerca en el terreny ens permeten obtenir un resultat àmpliament positiu pel que fa a l'existència de punts d'aigua vora els nuclis d'hàbitat. La majoria d'assentaments protohistòrics es troben establerts a les proximitats de fonts i/o d'un punt d'aigua superficial, rius, rierols o estanys, si bé hem de tenir en compte que certs punts d'aigua han pogut variar des de l'Antiguitat, ja que alguns dels existents antigament estan esgotats en l'actualitat i d'altres són nous cursos no existents en la protohistòria.

Sobre la vuitantena d'assentaments a treballar (veure pàg. 90, fig. 9), escollits per la presència d'estructures de captació i/o d'evacuació d'aigua, s'aprecia que la major part disposen de recursos d'aigua. La majoria dels nuclis d'hàbitat estan establerts al costat d'un curs d'aigua d'obtenció natural, 64 exemplars, essent 60 d'aquests abeurats per aigües superficials i fonts, mentre que els quatre restants són alimentats només mitjançant l'aigua de fonts.

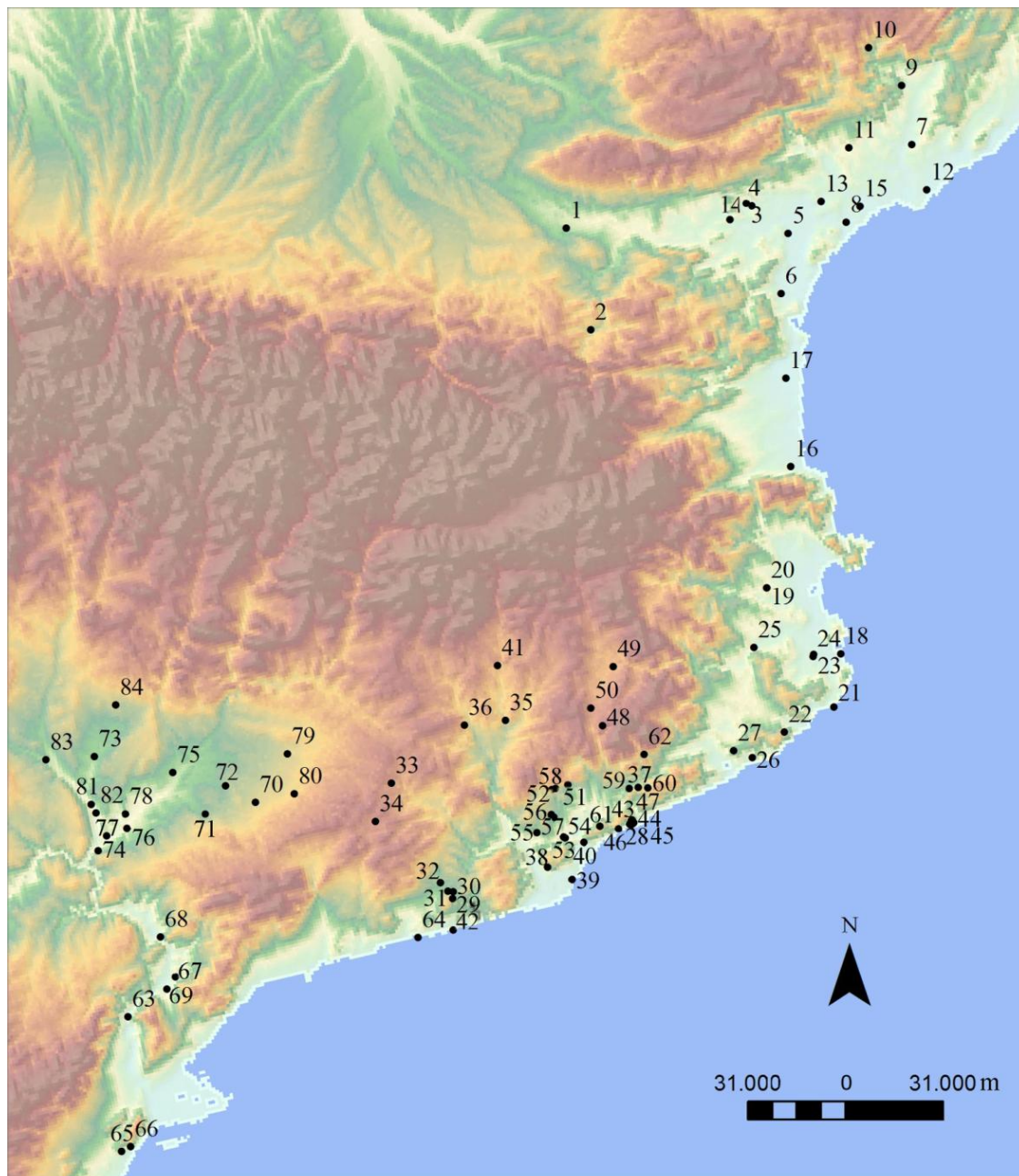


Fig. 9: Conjunt d'assentaments analitzats: (base topogràfica: European Environment Agency 2002)

1. Buzerens; 2. Foncouverte; 3. La Cayla; 4. Le Traversant; 5. Montlaurès; 6. Pech Maho; 7. Pioch-du-télégraphe; 8. Béziers; 9. La Ramasse; 10. Grézac; 11. Montfó; 12. Belles; 13. Ensérune; 14. Mourrel-Ferrat; 15. Casse-Diables; 16. Camp de les Basses 2; 17. Le Port 2; 18. La Fonollera; 19. Poblats emmurallats de Mas Castellar; 20: Establiment rural de Mas Castellar; 21: Castell de La Fosca; 22: Plana Basarda; 23: L'Illa d'en Reixac; 24: Puig de Sant Andreu; 25: Puig del Castell; 26: Puig Castellet; 27: Montbarbat; 28: Mas Català; 29: Olèrdola; 30: Pou Nou; 31: Pujole de Moja; 32: Mas d'en Boixos I; 33: Can Rossó; 34: Coll Blanc; 35: El Cogulló; 36: Castelltallat; 37: Can Suari; 38: Penya del Moro; 39: Sitges de Montjuïc; 40: Puig Castellar; 41: El Serrat de l'Oca; 42: Darró; 43: Can Bartomeu; 44: L'Hostal; 45: Turó dels Dos Pins; 46: Cadira del Bisbe; 47: Burriac; 48: Turó del Montgròs; 49: L'Esquerda; 50: Camp de les Lloses; 51: Torre Roja; 52: Soleia del Cosidor; 53: Can n'Olivé; 54: Can Xercavins; 55: Castell de Rubí; 56: Can Gambús; 57: Can Feu-Bòbila Madurell; 58: Horts de Can Torres; 59: Can Balençó; 60: Turó del Vent; 61: Castellruf; 62: Castell de Montclús; 63: Castellot de Roca Roja; 64: Alorda Park; 65: Moleta del Remei; 66: Sant Jaume-Mas d'en Serrà; 67: Castellet de Banyoles; 68: Sant Miquel de Vinebre; 69: Barranc de Gàfols; 70: Vilars; 71: Minferri; 72: Tossal de les Tenalles; 73: Gimennells; 74: Serra del Calvari; 75: Roques de Sarró; 76: Genó; 77: Roques de Sant Formatge; 78: Gebut; 79: Molí d'Espígol; 80: Estinclells; 81: Pilaret de Santa Quitèria; 82: Safranals; 83: La Codera; 84: Regal de Pídola.

ASSENTAMENT	AIGUA SUPERFICIAL	FONTS	POUS	CISTERNES	OCUPACIÓ
PIRINEUS ORIENTALS					
Camp de les Basses 2 Saint-André	La riera de Saint -André passa pel costat oest, i el riu Tech corre a 3 km més al nord		Un pou		Primer ferro
Le Port 2 Salses-le-Château	Passava un braç de l'Agly i situat al costat de l'estany de Salses				Segle V ane
AUDE					
Pech Maho Sigean	Pròxim als estanys de Bages i de Sigean i als rius de l'Aude i el Berre.		Un pou als peus del turó	Una bassa-cisterna a l'interior del poblat	Primer ferro i Ibèric ple
La Cayla Mailhac	El Répudre i el torrent de Saint-Jean de Caps als peus del turó	Les fonts de Caplice i Caprée	Un pou a l'interior del poblat		Primer ferro-Ibèric final
Le Traversant Mailhac	El Répudre i camí torrencial pròxim		Un pou		Edat bronze-època August
Montlaurès Narbona	El riu Aude passa molt pròxim	Font vaulusiana de l'OEillal			Primer ferro-Ibèric ple
Buzerens Bram	A 500 m del curs de Fresquel		4 pous a l'interior del poblat		Primer ferro
Foncouverte Espérazza	El riu Aude amb dic o presa				Segona edat del ferro
HÉRAULT					
Ensérune Nissan-lez-Ensérune	Al sud de l'estany de Montady. Pròxim als estanys de Capestang, de Salles-Aude i de Vendres	La Font de Agoutis		Múltiples sitges-cisternes i cisternes	Ibèric ple i final
Pioch-du-Télégraphe Aumes	Pròxim al riu Hérault	Fonts a les proximitats		Tres basses-cisterna	Ibèric final
Grézac Lodève	La Soulandres i la Lergue passen pels peus de l'assentament			Nombroses cavitats de recollida d'aigua	Bronze final-primer ferro
Belles Marseillan	El corrent de Bragues i l'estany de Bagnas a les proximitats. A 1 km del Gran Bassin de Thau			Dos dipòsits contigus	Segona edat del ferro
Casse-Diables 2 Sauvian	A prop del riu Orb i pròxim a un rierol		2 pous		Primer ferro-Ibèric ple
Béziers	Al costat del riu Orb. Travessat per rierols com l'Embroucadou, de Grazilhan i de Saint-Jean	Fonts als peus dels penya-segats			Segona edat del ferro
Montfo Magalas	El Libron i el rierol de Badeausson passen per les seves proximitats	Nombroses fonts a baix del turó	Pous a l'interior del poblat		Segona edat del ferro
La Ramasse Clermont l'Hérault	El Ronel a 300 m i els rierols que hi desemboquen				Primer ferro-Ibèric ple
Mourrel-Ferrat Olonzac	A 500 m de l'Aude i a prop del rierol de Bassanel				Ibèric ple

ASSENTAMENT	AGUA SUPERFICIAL	FONTS	POUS	CISTERNES	OCUPACIÓ
GIRONA					
Puig Castellet Lloret de Mar	El riu Tordera	Fons a la vora	Pous a l'interior del poblat	Diverses fosses de recollida d'aigua	Ibèric ple- Ibèric final
Puig de Sant Andreu Ullastret	Estany d'Ullastret als peus del turó, i pròxim al riu Daró, i a les rieres de Peratallada i de Salsà	Fons en punts de la vessant est del turó		Dues basses-cisterna i tres cisternes	Segona edat del ferro
Illa d'en Reixach Ullastret	Envoltat per l'Estany d'Ullastret, i pròxim al riu Daró, i a les rieres de Peratallada i de Salsà	Fons de la vessant est del turó St. Andreu			Segona edat del ferro
Montbarbat Lloret de Mar-Maçanet de la Selva	Pròxim al riu Tordera. Les rieres de Tordera, Montbarbat i Valdemosa formen aiguamolls	Sembla que hi havia dues deus al turó		Tres basses-cisterna	Ibèric ple
Mas Castellar 1 Pontós	Els rius Alguema i Fluvià i les rieres d'Algama i de Puig Ballet als peus del turó				Ibèric ple
Mas Castellar 2 Pontós	Els rius Alguema i Fluvià i les rieres d'Algama i de Puig Ballet als peus del turó			Dues fosses de recollida d'aigua	Ibèric ple.- Ibèric final
Puig del Castell Sant Julià de Ramis	Al costat del riu Ter i de la riera de la Garriga	Fons a les proximitats			Ibèric ple.- Ibèric final
Castell de la Fosca Palamós	Riera de l'Aubi i llacuna de la platja del Castell		Possible pou a l'interior	Dues cisternes	Ibèric ple.- Èp. Republicana
La Fonollera Torroella de Montgrí	Aiguamolls als peus del promontori i els rius Ter i Daró pròxims				Bronze final
Plana Basarda Santa Cristina d'Aro	Riera del Vilar i Torrent del Montclar	Font caduca al camí d'accés		cisterna i múltiples fosses de recollida d'aigua	Ibèric ple.- Ibèric final
BARCELONA					
Serrat de l'Oca Puig-reig	El riu Llobregat al seu marge dret			Fosses intercomunicades	Bronze final
Can Xercavins Cerdanyola del Vallès	Al marge dret de la riera de Sant Cugat		Un pou		Segona edat del ferro
Castell ruf Martorelles	Envoltat per les rieres de Can Gurri i de Canals. El riu Besòs passa als seus peus	Aprop diverses fonts d'aigua			Segona edat del ferro
Esquerda Masies de Rodade Ter	El riu Ter passa pels peus del turó	Possible font a l'interior del poblat		Tres basses-cisterna	Segona edat del ferro
Pou Nou Olèrdola	Torrents de Sant Cugat, Sant Marçal, Santa Maria dels Horts i la rasa de Sagols			Fosses i bassals	Bronze final- primer ferro
Camp de les Lloses Tona	Riera del Congost i els rius Gurri i de Tona				Ibèric final
Can Gambús Sabadell	A la ribera dreta de Ripoll. Pròxim al torrent de Vallcorba que conflueix al riu Sec.			Fosses de recollida d'aigua	Bronze-Ibèric final
Turó del Montgròs El Brull	Riera de Martinet.	Font de les Pudors, al fons de la vall sud.		Bassa-cisterna	Bronze final- Ibèric final
Castell de Rubí Rubí	A la riba dreta de la Riera de Rubí.		2 pous		Ibèric antic- Ibèric ple

ASSENTAMENT	AIGUA SUPERFICIAL	FONTS	POUS	CISTERNES	OCUPACIÓ
Ca n'Olivé Cerdanyola del Vallès	El riu Major o riera de Sant Cugat i una llacuna propera.			Fosses que recollirien aigua de pluja	Segona edat del ferro
Darró Vilanova i la Geltrú	Zona de maresmes, 5 torrents i dos braços del riu Daró		3 pous	Cisternes i dipòsits	Ibèric ple- Ibèric final
Soleia del Cosidor Castellar del Vallès	A 500 m del curs actual del Sot d'en Golerés	A 200 m de la Font del Cosidor		Toll o bassa	Ibèric final- èp. Republicana
Burriac Cabrera de Mar	Torrent del Castell i rieres de Sant Feliu i de Cabrera	Font Picant a menys d'1 km		Cisterna i possible dipòsit	Segona edat del ferro
Mas d'en Boixos 1 Pacs del Penedès	El riu Foix a 200 m			Fosses i cubetes	èp. bronze- Ibèric antic
Turó del Vent Llinars del Vallès	La riera d'Argentona neix a la vessant sud del turó	Nombroses fonts		Dues cisternes	Ibèric ple- Ibèric final
Penya del Moro Sant Just Desvern	Una riera neix a la vessant sud del turó, a uns 300m	Font als peus del turó			Ibèric antic- Ibèric ple
Can Bartomeu Cabrera de Mar	La riera de Cabrera i els torrents de Sant Feliu, del Castell i un altre, actualment sec, just al costat				Ibèric final
L'Hostal Cabrera de Mar	Molt pròxim a la riera de Cabrera i a uns 500m del torrent de Ca l'Ignasi		Un pou	Un dipòsit	Ibèric final
Torre Roja Caldes de Montbuí	A uns 300 m del torrent Pascol i a uns 600m del Torrent del Corró	Diverses fonts			Ibèric ple- Ibèric final
Cadira del Bisbe Premià de Dalt	Riera de Premià a 250 m i torrent de Can Pau Girès a uns 500m. Riera de Sant Antoni pròxima	Fonts de Serviòl, Serenet, StMateu i Cisa			Ibèric antic- Ibèric final
Turó dels Dos Pins Cabrera de Mar	Torrents de Font Picant i del Castell a uns 300/400m i les rieres de Sant Feliu i de Cabrera	Font Picant a menys d'1 km		Una bassa-cisterna	Ibèric ple
Sitges de Montjuïc Barcelona	Torrentera just al costat i el riu Llobregat als peus del turó		Un pou		Ibèric ple- Ibèric final
Mas Català Cabrera de Mar	A l'esquerra del torrent de Sant Feliu i a tocar de la riera de Cabrera				Ibèric final- èp. Republicana
Pujolet de Moja Olèrdola	A uns 600 m del Fondo			Grans fosses de recollida d'aigua	Primera edat del ferro
Can Feu Sant Quirze del Vallès	Torrents de Can Feu, Taula Rodona i Lloret que conflueixen al riu Sec	Diverses fonts		Tres grans basses	Bronze final- primer ferro
Puig Castellar Santa Coloma de Gramanet	La riera del Pollià, el torrent de St Jeroni, el riu Besós que formava estuari i diversos estanys	Nombroses fonts			Segona edat del ferro
Plaça de les Bruixes Molins de Rei	Riera de Sant Bartomeu a uns 200 m i riera de Vallvidrera a uns 500 m			Dipòsits	Ibèric final
Can Suari Llinars del Vallès	A la riba esquerra del riu Mogent i diverses torrenteres l'envolten a uns 200 i 400 m			Possible dipòsit	Ibèric final
El Cogulló Sallent	A menys d'1 km dels torrents del Mas de les coves i de Soldevila Pròxim al riu Llobregat	A 1 km de la Font del Pitoi			Segona edat del ferro

ASSENTAMENT	AIGUA SUPERFICIAL	FONTS	POUS	CISTERNES	OCUPACIÓ
Coll Blanc Bellprat	Pròxim al torrent de la Rasa de Bon Nom i a menys d'1 km del riu Gaià	A -d'1 km les fonts de l'Apotecari, Bon Nadal i del Bon Nom			Ibèric final- èp. Republicana
Can Rossó Argençola	A escassos metres de l'Anoia	A 500 m de la Font de Queralt		Petita bassa	Ibèric final
Castell de Montclús St. Esteve de Palautordera	Pròxim a les torrenteres del Sot d'en Puig i de gran Llevant i el riu Tordera a ponent, a uns 500m.				Ibèric ple- èp. Republicana
Horts de Can Torras Castellar del Vallès	Torrent de Canyelles a 250 m i torrent de Puigverd a uns 500m	Font de les Bassetes a uns 150 m			Primer ferro
Castelltallat Sant Mateu de Bages	Envoltat per torrents		Un pou		Segona edat del ferro
Olèrdola	Riera del Fondo de la Vall	Múltiples fonts a la zona		Basses i dipòsits	Primer ferro- Ibèric final
TARRAGONA					
Moleta del Remei Alcanar	Envoltat de Barrancs	Font dels Castellans a 1'5 km aprox			Bronze final- Ibèric final
Castellet de Banyoles Tivissa	Barranc de Banyoles i el riu Ebre a escassos metres				Ibèric ple- Ibèric final
Barranc de Gàfols Ginestar	Vora el barranc de Gàfols i el riu Ebre			Una bassa-cisterna	Primer ferro- Ibèric ple
Sant Jaume-Mas Serrà Alcanar	A 500 m del Barranc de Roca-roja i a 1 km del Barranc de Sant Jaume				Primer ferro
Alorda Park Calafell	Al costat de la desembocadura del torrent de La Cobertera		Un pou	Una petita bassa	Ibèric ple
Castellot de Roca Roja Benifallet	A escassos metres d'un barranc i del riu Ebre	Font al peu de l'esperó		Dues basses-cisterna anteriors al poblat	Segona edat del ferro
Sant Miquel Vinebre	Vora el riu Ebre				Ibèric final
LLEIDA					
Vilars Arbeca	Aixaragall a pocs metres, a la banda nord del poblat		Pou-cisterna	Un pou-cisterna	Primer ferro- Ibèric ple
Molí de l'Espígol Tomabous	Riu perenne a 50m del poblat (no existeix actualment) i a prop del riu Corb		Possible pou		Primer ferro- Ibèric final
Minferri Juneda	A 400m de l'actual curs de La Femosa			Possibles dipòsits o cuvetes	Bronze anric- Bronze mitjà
Gimenells Alpicat	A uns 300 m a l'oest de la clamor Amarga				Bronze mitjà
Genó Seròs	A escassos metres del riu Segre				
Tossal de les Tenalles Sidamon	Actualment sèquies, antigament simples fondos			Bassa-cisterna	Primer ferro- Ibèric final

ASSENTAMENT	AIGUA SUPERFICIAL	FONTS	POUS	CISTERNES	OCUPACIÓ
Serra del Calvari La Granja d'Escarp	A uns 300m del Barranc de la Vall la Roja				Primer ferro- ibèric final
Roques Sant Formatge Seròs	A 2 km de l'actual riu Segre			Bassa-cisterna	ibèric ple
Gebut Soses	A 1 km de l'actual riu Segre			Una bassa- cisterna	Ibèric ple- Ibèric final
Roques de Sarró Lleida	Vora la clamor del Picabaix, i a 2'5 km del Segre			Possible bassa- cisterna	Ibèric ple
Estinclells Verdú	Alguns fondos			Bassa-cisterna	Ibèric ple
OSCA					
La Codera Alcolea de Cinca	A 1 km del riu Cinca			Bassa-cisterna	Primer ferro
Regal de Pídola Tamarit de Llitera				Bassa-cisterna	Bronze final- Primer ferro
Pilaret Santa Quitèria Fraga	A pocs metres del riu Cinca			Bassa-cisterna	Ibèric antic- Ibèric final
Safranals Fraga	A pocs metres del riu Cinca			Basses-cisterna	Bronze final

Fig. 10: Recursos hídrics i punts d'aigua dels assentaments treballats.

Sobre aquestes xifres hom pot afirmar que l'aigua ha estat un element decisiu a l'hora d'escollir un lloc d'hàbitat. Tanmateix, existeixen alguns exemples que mostren que la situació contrària també es podia produir. Aquest és el cas dels poblats del Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell) i de La Codera (Alcolea de Cinca, Cinca mitjà), abeurats tan sols per l'aigua de pluja gràcies a la construcció de basses-cisterna, de Castelltallat (Sant Mateu de Bages), alimentat només per un pou, o del Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà), on la manca d'aigua propera obligà a la construcció de grans cisternes i un possible pou. Aquests pocs exemples, doncs, mostren que la presència de l'aigua pot ser un element no indispensable per a la disposició i construcció d'un assentament.

6.2 Fonts

Segons la definició més clàssica, una font és un indret on l'aigua subterrània brolla a la superfície i s'origina quan el mantell impermeable aflora i deixa pas a l'aigua del mantell freàtic.

Sota aquesta definició es poden distingir diferents tipus de fonts:

- *Font de biot*: Són totes aquelles que neixen espontàniament del sòl i, en general, deixen lliscar l'aigua cap a un torrent. Moltes estan en el mateix torrent i en algun cas en formen el naixement o cap. Les fonts de biot no resisteixen massa la secada de l'estiu.
- *Font de raig, de vessant o d'alt*: És d'aigua contínua i de regular cabal, i en la majoria dels casos se'ls ha habilitat amb un tub i pica per recollir millor l'aigua.
- *Font de mina*: Per obtenir aquest tipus de font s'ha hagut d'aprofundir dins la terra de forma horitzontal, fins a trobar el cabal o les betes d'aigua. En molts casos s'han fet unes parets d'obra per a consolidar el túnel de la mina i canalitzar l'aigua fins la sortida, que podrà donar directament a una bassa o en altres casos sortirà en forma de font de raig, i menar aigua a la pica o bassa. Generalment són fonts de gran cabal tot l'any.
- *Font de cisterna*: Aprofitant les escletxes naturals de les roques per on regalima l'aigua, es fa una cavitat d'obra on es va dipositant l'aigua. En aquests tipus de font hi cal un element de tancament, avui aixeta, o tap, a fi que no es quedi eixuta. En aquests tipus de font a l'estiu és freqüent que baixi molt el seu cabal, fins i tot poden deixar de rajar.

Una altra tipologia de fonts ha estat feta segons el brollar d'aquestes (Solé 1999), distingint les següents característiques:

- *Brolladors*: Com indica el seu nom, l'aigua surt en forma de bullidor de la terra (bombolles) que es forma donada la gran força de l'aigua en sortir a l'exterior. Sempre es troben en terres sorrenques. Aquest tipus de font no és massa freqüent.
- *Font a degotalls, degollats o de balmes*: L'aigua llisca per les roques plorant gota a gota, o formant un petit regalim. En general els degotalls estan formats per balmes o petites coves. En moltes ocasions el degoteig constant forma petites estalactites i estalagmites mentre que d'altres vegades forma en la pedra una cavitat o receptacle on es diposita l'aigua.

- *Les Tosques*: Font abundosa que neix d'entre les roques o d'una petita cova i que per un canal natural va a parar a la cascada o tosca.
- *Deus, dous, adous, fous, tous o encantats/des* : Gran surgència que surt a l'exterior per una sortida o repartida per un considerable nombre de canals. Entre elles s'han d'incloure les deus que són el naixement d'un riu.
- *Les mentideres o "mentiroses"*: Gran cabal d'aigua subterrani que brolla a la superfície per una gran escletxa en èpoques de grans pluges i, per tant, pocs dies de l'any. Pot ser que un mateix corrent d'aigua surti a l'exterior per diferents llocs molt distants entre sí, formant així vàries mentiroses.

Tots els tipus de fonts esmentats poden i semblen haver estat objecte per a la captació d'aigua en època protohistòrica. Així, la utilització de font de biot es veu atestada a l'Esquerda, la font de mina es documenta a Puig Castellar, fonts de cisterna es troben als voltants de Plana Basarda i la font de raig o de vessant es documenta a bona part dels jaciments que s'alimenten de fonts.



Fig. 11: Mina de la font de la Bóta de Puig Castellar, construcció suposadament ibèrica (Martínez, Vicente 2001: 33).

La cerca de fonts d'aigua abundant i de bona qualitat fins avui ha estat una preocupació dels grups humans, tant pels grups sedentaris com nòmades.

La cerca i utilització de les fonts i punts de filtració d'aigua existeix des de temps ben primerencs, ja que malgrat la dificultat de detectar la utilització d'aquests recursos pels

humans, la presència d'utensilis i atuells a les proximitats d'algunes surgències manifesten la seva freqüentació.

Les fonts, a més a més de ser un punt d'abastiment d'aigua, molt sovint han tingut un caràcter sagrat i per això s'han trobat moltes vegades relacionades amb diferents objectes votius i amb una sèrie d'elements que han permès parlar de santuaris religiosos ja en època protohistòrica (Haba, Rodrigo 1990; Llobregat 1981; Olmos 1992).

Així al mateix món ibèric els llocs i punts d'aigua, en particular les surgències i les fonts, van ser l'objecte de diferents pràctiques culturals, ben atestades tant al midi francès com al nord-est peninsular. És coneguda la utilització de les coves com a llocs de culte⁷, les quals acostumen a situar-se en llocs elevats, de difícil accés i allunyats de les vies de comunicació, i solen estar relacionats amb l'aigua, la qual es troba a l'interior de la cova o bé en zones molt properes, en forma de rius brolladors o fonts (Pérez Ballester 1992).

L'interès portat per l'aigua, particularment en les societats mediterrànies, és plenament conegut per noms de divinitats indígenes, la meitat dels quals són lligats al culte de l'aigua (Toutain 1920: 311-315; Grenier 1960: 517-525; Arcelin, Dedet, Schwaller 1992).

En època grega i romana les fonts ja s'associen amb edificacions, essent als santuaris d'Asclepi on el culte a les aigües sembla agafar una autèntica dimensió. No han d'associar-se necessàriament a un brollador o font, sinó que hi ha santuaris que es relacionen amb pous i cisternes, però majoritàriament ho fan amb les primeres.

No obstant la llarga utilització de les fonts com a punts culturals o d'abastiment d'aigua, rars són els assentaments ibèrics que tenen fonts a l'interior, amb les soles excepcions d'Olèrdola, on entre els segles VIII i VII ane s'aixecà una primera muralla, del tipus de barrera, tancant l'istme i protegint la font (Molist 2000: Bosch *et al.* 2004), de l'assentament de Castels (Nages-et-Solorgues, Gard), on la segona muralla edificada a la segona meitat del s. III ane tanca i protegeix una font perenne (Py 1969; Py 1978: 12-14 i 176-177; Blétry-Sébé 1985: 38, 1992: 227), i l'assentament fortificat del Collado de los Jardines (Jaén), però cal tenir present que aquest darrer presenta característiques peculiars, ja que només una ínfima part del recinte sembla haver estat habitat (Calvo, Cabré 1918 i 1919; Nicolini 1969).

Aquesta generalitzada absència de fonts d'aigua a l'interior dels assentaments ve donada

⁷ Exemples clars de coves santuari els tenim a la zona de llevant peninsular com la Cova de les Marevelles a Gandia, La cova de Los Mancebona a Requena, cova de Meriñel a Bugarra, o al Maresme a la cova de Montcabrer, entre altres (Gil-Masarell 1975).

per la posició de molts d'aquests, construïts sobre llocs elevats on les aigües d'infiltració no són abundants. Tot i així, es troben fonts al pendent d'accés d'alguns assentaments ibèrics, a una distància entre 50 i 300 m, o a menys de 1 Km (fig. 12). En aquests casos els assentaments estaran en àrees muntanyoses, situació que propicia i possibilita la presència de fonts per la naturalesa càrstica del terreny. En els assentaments de plana, com són els de les valls del Segre i Cinca i la plana rossellonesa, aquest tipus de captació sembla ser inexistent.

ASSENTAMENT	FONT	DISTÀNCIA				SITUACIÓ	CONSTR. ASSOCIADA	ADSCRIPCIÓ
		-100 m	100-300	300-500	+500 m			
Camp de les Basses 2	No							Primer ferro
Le Port de Salses2	No							Segle V ane
Pech Maho	No				X	Fora poblat		Primer ferro i Ibèric ple
La Cayla de Mailhac	Caplice de Pouzols					Peus del turó,		Primer ferro-
	Caprée de Mailhac					al costat sud-est		Ibèric final
Montlaurès	Font de l'OEillal	X				Peus turó, sud	Dic o presa	Primer ferro-Ibèric ple
Buzerens	No							Primer ferro
Foncouverte	No							Segona edat ferro
Ensérune	Font de Agoutis					Peus turó, nord		Ibèric ple i final
Pioch-du-Télégraphe	Diverses fonts							Ibèric final
Grézac	No							Bronze final-primer ferro
Belles	No							Segona edat ferro
Casse-Diables 2	No							Primer ferro-Ibèric ple
Béziers	Diverses fonts					Peus dels penya-segats		Segona edat ferro
Montfo	Nombroses fonts	X	X			Peus turó		Segona edat ferro
La Ramasse	Diverses fonts		X	X				Primer ferro-Ibèric ple
Mourrel-Ferrat	No							Ibèric ple
Puig Castellet	Font de caudal reduït i constant	X				Costat del poblat		Ibèric ple-final
Puig de Sant Andreu	Fonts caduques	X				Vessant est del turó		Segona edat ferro
Illa d'en Reixach	Fonts caduques				X	Est de St. Andreu		Segona edat ferro
Montbarbat	Dues deus				X	Al mateix turó	Dues basses	Ibèric ple
Mas Castellar 1	No							Ibèric ple
Mas Castellar 2	No							Ibèric ple i final
Puig del Castell	Diverses fonts				X			Ibèric ple i final
Castell de la Fosca	No							Ibèric ple - Èp. Republicana
La Fonollera	No							Bronze final
Plana Basarda	Font del camí i altres				X	Part baixa i camí		Ibèric ple i final
Serrat de l'Oca	No							Bronze final
Can Xercavins								Segona edat ferro
Castellnuf	Font del Ca		X			Peus turó, sud-oest		Segona edat ferro
	Font			X		Camí d'accés, sud-oest		Segona edat ferro
	Sortidor de la riera			X				Segona edat ferro
	Font d'en Gurri				X	A l'est del turó		Segona edat ferro
	Font del Ferro				X	A l sud del turó		Segona edat ferro
Esquerda	Font debiot	X				Interior del poblat	Cisterna excavada	Segona edat ferro
Pou Nou	No							Bronze final-primer ferro

ASSENTAMENT	FONT	DISTÀNCIA				SITUACIÓ	CONSTR. ASSOCIADA	ADSCRIPCIÓ
		-100 m	100-300	300-500	+ 500 m			
Camp de les Lloses								Ibèric final
Can Gambús								Bronze- Ibèric final
Turó del Montgròs	Font de les pudors				X	Fons vall sud		Bronze final- Ibèric final
Castell de Rubí								Ibèric antic-ple
Ca n'Olivé								Segona edat ferro
Darró								Ibèric ple-final
Soleia del Cosidor								Ibèric final- èp. Republicana
Burriac								Segona edat ferro
Mas d'en Boixos 1								èp. bronze- Ibèric antic
Turó del Vent	Diverses fonts		X	X		Vessants turó		Ibèric ple-final
Penya del Moro	Font				X	Peus del turó		Ibèric antic- ple
Can Bartomeu								Ibèric final
L'Hostal								Ibèric final
Torre Roja	Múltiples fonts					caní i vessants turó		Ibèric ple-final
Cadera del Bisbe	Servioli					A les proximitats		Ibèric antic-final
	Serenet					A les proximitats		Ibèric antic-final
	Sant Mateu					A les proximitats		Ibèric antic-final
	La Cisa					A les proximitats		Ibèric antic-final
Turó dels Dos Pins	Font			X		A cota superior		Ibèric ple
Sitges de Montjuïc								Ibèric ple-final
Mas Català								Ibèric final- èp. Republicana
Pujolet de Moja								Primera edat ferro
Can Feu	Diverses fonts					Vessants turó		Bronze final- primer ferro
Puig Castellar	Font del Gatell				X	Vessant nord-oest de muntanya veïna		Segona edat ferro
	Font d'en Mora				X	Muntanya veïna		Segona edat ferro
	Font de la Devesa				X	Muntanya veïna		Segona edat ferro
	Font del Rossinyol				X	Vessant est		Segona edat ferro
	Font de l'Alzina				X	Vessant oest		Segona edat ferro
	Font de la Bóta			X		part baixa accés	Excavació roca	Segona edat ferro
Plaça de les Bruixes								Ibèric final
Can Suari								Ibèric final
El Cogulló								Segona edat ferro
Coll Blanc	Font d'aigua					A les proximitats		Ibèric final- èp. Republicana
Can Rossó								Ibèric final
Castell de Montclús								Ibèric ple- èp. Republicana
Horts de Can Torras								Primer ferro

ASSENTAMENT	FONT	DISTÀNCIA				SITUACIÓ	CONSTR. ASSOCIADA	ADSCRIPCIÓ
		-100 m	100-300	300-500	+ 500 m			
Castelltallat	No							Segona edat ferro
	Font	X				Interior poblat		Primer ferro-Ibèric final
	Font del Castell			X		Fondo de Seguera		Primer ferro-Ibèric final
Olèrdola	Font de l'Alba			X		Fondo de Seguera		Primer ferro-Ibèric final
	Font de Fontanilles			X		Fondo de Seguera		Primer ferro-Ibèric final
	Font de l'Ametller			X		Fondo de Seguera		Primer ferro-Ibèric final
Moleta del Remei								Bronze final-Ibèric final
Castellet de Banyoles	Font de Sant Blai			X				Ibèric ple-final
Barranc de Gàfols	No							Primer ferro-Ibèric ple
Sant Jaume-Mas Serrà	No							Primer ferro
Alorda Park	No							Ibèric ple
Castellot de Roca Roja	Font	X				Peus del esperó		Segona edat ferro
Sant Miquel de Vinebre	Font		X			Exterior del poblat		Ibèric final
Vilars	No							Primer ferro-Ibèric ple
Molí de l'Espígol	No							Primer ferro-Ibèric final
Minferri	No							Bronze antic-mitjà
Gimenells	No							Bronze mitjà
Genó	No							Bronze final
Tossal de les Tenalles	No							Primer ferro-Ibèric final
Serra del Calvari	No							Primer ferro-Ibèric final
Roques Sant Formatge	No							Ibèric ple
Gebut	No							Ibèric ple-final
Roques de Saró	No							Ibèric ple
Estinclells	No							Ibèric ple
La Codera	No							Primer ferro
Pilaret Santa Quitèria	Font caduca		X			Exterior del poblat		Ibèric antic-final
Regal de Pídola	No							Bronze final-Primer ferro
Safranals	No							Bronze final

Fig. 12: Fonts d'aigua dels assentaments analitzats.

6.3 Aigües superficials

Les aigües superficials han estat les més utilitzades al llarg de tota la història, donada la seva fàcil detecció i les grans possibilitats de provisió que suposen.

L'home s'ha beneficiat, sobretot, de les aigües provinents de rius i rierols, que pel fet d'ésser aigües corrents són les preferides davant les estancades de llacs i estanys, les quals no són adequades o aptes per a la consumició directa, però que, tot i així, també han estat utilitzades, després d'haver-les filtrat per eliminar-ne els llims.

La seva profusa utilització, tant per a la consumició humana i animal com per a fins agrícoles, fa que la seva presència marqui generalment l'emplaçament dels llocs d'assentament, convertint-se en l'element o condició per a la supervivència d'aquests.

Així, l'ocupació de les terres fèrtils properes als cursos d'aigua ja es realitza per part dels primers assentaments sedentaris a l'aire lliure, fet constatat des del neolític antic avançat, quan tots ells semblen estar situats a les àrees estrictes de les conques dels grans rius, com el Cinca, l'Ebre, Segre, Ter, Hérault, Thau o Aude, i els seus diferents afluents, seguint amb el patró d'ocupació de l'eneolític, amb assentaments estacionals i de material perible prop les llacunes endorreiques, que actuen com a receptors de la xarxa fluvial que els solca, i per tant, essent properes a destacables cursos d'aigua.

Aquesta situació no es veu canviada durant el bronze antic i mitjà, quan comença a documentar-se l'aparició de l'arquitectura en pedra a les valls del Segre-Cinca, associada als primers poblats protourbans, on els emplaçaments escollits tenen, també, el denominador comú d'estar en relació als principals cursos d'aigua, ocupant també les valls laterals d'aquests. Podem citar com a exemples els assentaments de Minferri (Juneda, Les Garrigues) (Llussà *et al.* 1990; Equip Minferri 1997; Alonso, López 2000), Punta Farisa (Fraga, Osca) (Maya, Francès, Prada 1992: 217-223, i 1993: 5-30), el Tapió de Gimennells (Alpicat, Segrià) (González, Rodríguez 1989), el Clot d'en Fenàs (Cabanabona, La Noguera) (Rovira 1984) o el Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell) (Pérez Conill 1988; Garcés *et al.* 1993).

Tant la zona nord pirinenca com a les muntanyes del litoral i prelitoral l'assentament en cova és una pràctica freqüent, mentre que les zones de plana del litoral i prelitoral tant català com llanguedocià l'hàbitat es construeix amb materials lleugers, que es reflecteixen en forma de depressions excavades al subsòl, cas de la Bòbila de Madurell (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental) (Martín *et al.* 1988), Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental)

(Palomo, Rodríguez 2002), l'Institut de Batxillerat Antoni Pous (Manlleu, Osona) (Boquer *et al.* 1995), Sant Pau del Camp (Barcelona, Barcelonès) (Granados, Puig, Farré 1993), el poliesportiu de la Universitat Autònoma de Barcelona (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental) (Francès 1993 i 1995), La Mussara (Baix Camp) (Rovira, Santacana 1982) o L'Era del Castell (El Catllar, Tarragonès) (Molera *et al.* 2000; Fontanals, Otiña, Vergès 2006). Tot i no conèixer-se amb detall les característiques d'aquesta arquitectura en materials peribles, la seva disposició també marca la tendència de ser vora els cursos d'aigua, recurs que també tenen a l'abast la major part de coves, abrics o afloraments rocosos, com per exemple el Tossal del Pelegrí (Torres de Segre, Segrià) (Maya, Prada 1989: 90-96), Mas d'Arbonés (Aitona, Segrià) (Maya, Prada 1989: 97-108) o la cova del Segre de Vilaplana (Baronia de Rialp, Lleida), abric rocós situat en un colze del riu Segre final (Serra Vilaró 1918), tot i que moltes vegades en aquestes és en forma de fonts.

Amb el bronze final aquest model d'assentament no varia, sinó que s'estén, amb l'ocupació dels terrenys fèrtils propers als principals eixos fluvials i aquells de les valls laterals amb cursos fluvials menors, essent propers a cursos d'aigua permanents que permeten l'autoabastiment i la irrigació de les explotacions agràries. Alguns exemples serien La Pedrera (Vallfogona de Balaguer, La Noguera) (Gallart, Junyent 1989), el Tossal de les Paretetes (L'Albagés, Les Garrigues) (Gallart 1984), la Serra dels Corbs i la Serra d'en Jaume (Junyent 1991), Genó (Aitona, Baix Segre) (Maya 1982), el Tossal de Solibernat (Torres de Segre) (González *et al.* 1982), Carretelà (Aitona) (González *et al.* 1983; Maya 1997), Masada de Ratón (Fraga, Osca) (Garcés 1983 i Rodanés 1991), Safranals (Fraga) (Rodanés, Móntón 1986 i Montón 1988) o el Regal de la Pidola (Tamarit de la llitera, Osca) (Barril, Delibes, Ruiz Zapatero 1982).

És el moment de l'aparició de poblats amb traçat urbà a la Catalunya sud, com el del Molà (Molar, Priorat) (Vilaseca 1943) o el Puig roig (Masroig, Priorat) (Genera 1995), fruit de la influència de la Catalunya occidental mentre la zona litoral i prelitoral de Catalunya els assentaments de característiques equiparables als del sud de les comarques de Tarragona i Lleida no es generalitzen fins a la iberització. L'existència durant aquest període de jaciments d'hàbitat a l'aire lliure ha estat suposada a partir de les troballes de materials en superfície, com a la Boella (Reus), les Valls (Riudecols, Baix Camp), Coll de les Forquetes (Prades, Baix Camp), la Solana (La Febró, Baix Camp) o la Serreta de Sant Josep (Montblanc, Conca de Barberà) (Vilaseca 1954), essent el Barranc de Sant Antoni

(Ginestar, Ribera d'Ebre) (Asensio *et al.* 1994-96), la primera fase de Barranc de Gàfols (Ginestar) (Sanmartí *et al.* 2000), el jaciment de les Deveses (Ginestar) (Asensio *et al.* 2000: 252) i el bancal de Torta (Masdenverge, Montsià) (Garcia Rubert 2005) les primeres estructures habitacionals a l'aire lliure documentades en les terres més meridionals, totes elles pròximes al riu Ebre i als barrancs que hi vessaven les seves aigües.

A l'altra banda dels Pirineus, no és fins al bronze final que es constata l'agrupació de cèl·lules diverses a les ribes dels estanys llenguadocians, com Carreiroux (Florensac, Hérault) (Grimal, Arnal 1966; Grimal 1972), Sauvian (Hérault) (Ugolini, Olive 1998) o l'Ile d'Agde (Hérault) (Nickels 1981), i altres jaciments submergits del Baix Thau com Montpenèdre (Marseillan, Hérault) (Courtin 1978: 741-746), La Fangade (Sète) (Courtin 1978: 746) o Saint-Sauveur (Lugand, Bermond 2001: 175). Els assentaments es disposen tant a les planes litorals prop dels grans rius, com en el cas de Ruscino (Chateau-Roussillon, Perpignan, Pirineus Orientals) (Marichal 2002; Marichal, Rébé 2003), Iliberis (Elne, Pirineus Orientals) (Pezin 2002), Vendres (Portal-Viel, Hérault) (Gondard, Ros 1952: 217-220; Carozza 2000: 9-24) o La Cayla de Mailhac (Aude) (Gailledrat, Poupet, Boisson 2000; Sanchez, Taffanel 2002; Beylier, Gailledrat 2009), així com a l'interior, tal i com indiquen els vestigis de Carsac (Carcassona, Aude) (Guilaine *et al.* 1986) o de Roque de Viou (Gard) (Garmy 1974; Garmy, Py 1976; Garmy, Py 1980), aquest últim alimentat per fonts d'aigua.

A la primera edat del ferro, entre el 700-450 ane, els assentaments, malgrat un certa posició de preeminència en tossals i esperons, encara s'assenten preferentment en relació a la xarxa hidrogràfica, vora els grans rius i els seus afluents, així com cursos menors. De tota manera, en aquests moments la relació dels assentaments habitacionals vers rius i rierols és de menor dependència, amb l'ocupació de territoris més allunyats dels principals recursos hídrics superficials, cas dels assentaments de La Ramasse (Clermont l'Hérault) (Garcia 1993), Aumes (Hérault) (Mauné 2002), Sant Jaume Mas Serrà (Alcanar, Montsià) (Garcia, Gracia 2002 a i b; Garcia, Gràcia, Moreno 2005), Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Garcés, Junyent 1989; Garcés *et al.* 1993b i Garcés *et al.* 1996), L'Estany (Arbeca) i Bell Pla, (Guissona, Segarra) (Junyent, Lafuente, López 1994: 81), i com ho testimonia també la paulatina ocupació de les terres de l'actual plana d'Urgell o dels Monegres, iniciada ja a finals de l'edat del bronze, tal com ho exemplifica l'assentament del Bronze final III (900-700 ane) del Castell de Mor (Tàrrega, Urgell) (Saula 1989) o de La Codera (Alcolea de

Cinca, Cinca mitjà) (Montón 2003-2004). Tot i així, aquesta ocupació allunyada, amb una clara necessitat portada per l'augment de la població i per una capacitat d'explotació més sistemàtica del territori, segurament hauria estat donada amb la millora de les condicions climàtiques d'aquests últims territoris, el refredament i l'augment de la humitat, comportant una expansió que seguirà els cursos d'aigua de menor entitat o de tipus caduc, com de torrenteres o barrancs.

En entrar en època ibèrica, la dispersió dels assentaments és molt més gran, ocupant no tant sols els territoris articulats directament a les grans artèries fluvials, sinó arribant més enllà, però això sí, quasi sempre amb algun corrent d'aigua superficial a prop, essent perenne o caduc, car la vida de l'assentament depenia d'aquest.

En la major part dels assentaments tractats hi ha doncs necessàriament un curs d'aigua a l'abast, arribant a ser d'un poc més d'un quilòmetre màxim de distància respecte a la seva residència (veure pàg. 91-95, fig. 10). Així el poblat del bronze antic-mitjà de Minferri (Juneda, Les Garrigues) està situat a uns 400 m del curs actual del riu la Femosa, Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental) és pròxim al torrent de Vallcorb, el Turó del Montgròs (El Brull, Osona) es situa vora la riera de Martinet, els poblats de Safranals i Pilaret de Sant Quitèria de Fraga (Baix Cinca) són només a 200 m del riu Cinca, l'assentament de la primera edat del ferro dels Vilars d'Arbeca (Les Garrigues) té un curs d'aigua perenne immediat, l'Aixaragall, El camp de les Basses (Pirineus Orientals) té just al costat la riera de Saint-André, La Cayla de Mailhac (Aude) és pròxim al Répudre i al torrent de Saint-Jean de Caps, els poblats de Montlaurès (Narbona, Aude) i Mourrel Ferrat (Olonzac, Hérault) es situen propers del riu Aude, Buzerens (Bram, Aude) està situat a 500 m de l'actual curs del riu Fresquel i Casse-Diables (Sauvian, Hérault) i Béziers (Hérault), situats prop del riu Orb.

Els assentaments ibèrics tampoc trenquen la relació amb els cursos d'aigua superficials. Així els poblats de Puig Castellet i Montbarbat (Lloret de Mar, La Selva) es situen vora el riu Tordera, Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) és pròxim als rius Alguema i Fluvià i a les rieres d'Algama i de Puig Ballet que corren als peus del turó, Puig del Castell (Sant Julià de Ramis, Gironès) és al costat del riu Ter i de la riera de la Garriga, Can Xercavins (Cerdanyola, Vallès Occidental) es situa al marge dret de la riera de Sant Cugat, riera que també abeurava Ca n'Olivé (Cerdanyola, Vallès Occidental). Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental) és envoltat de les rieres de Can Gurri i de Canals, L'Esquerda (Masies de Roda

de Ter, Osona) té el riu Ter que passa al peu del turó, El Camp de les Lloses (Tona, Osona) té la riera del Congost i els rius Gurri i Tona a les proximitats, Castell de Rubí (Vallès Occidental) es situa a la dreta del la riera de Rubí, els poblats del Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre), Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre), Sant Miquel de Vinebre (Ribera d'Ebre), Castellot de Roca Roja (Benifallet, Baix Ebre) o L'Assut (Tivenys, Baix Ebre) es troben vora el riu Ebre, el poblat de Gebut (Soses, Segrià) es situa a 1 km del Segre, Roques de Sarró (Lleida, Segrià) a escassament 200 m de l'actual riera o clamor de Picabaix i El Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell) amb un curs d'aigua avui desaparegut, segurament perenne, a les proximitats immediates⁸, entre molts d'altres.

Altres assentaments no s'abeuren de rius i rierols sinó d'aigües estancades d'estanys o llacs. Aquest és el cas de La Fonollera (Torroella de Montgrí, Girona), del Puig de Sant Andreu i Illa d'en Reixac (Ullastret, Baix Empordà), situats sobre l'Estany d'Ullastret, i de Pech Maho (Sigean, Aude), el qual s'abeurava dels estanys de Bages i de Sigean, així com dels rius Aude i Berre. Altres casos són el del Port de Salses-le-Château (Pirineus, Orientals), situat a l'estany de Salses, i de Belles (Marseillan, Hérault), amb l'estany de Bagnas a les proximitats.

Sembla que en algunes ocasions les fonts d'alimentació d'aigua devien ser simples fondos, torrenteres o barrancs, cas del poblat del bronze inicial-mitjà del Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell), que és a uns 100 m de l'actual curs de la Sèquia de la Serra, o del poblat d'Estinclells (Verdú, Urgell) (Asensio *et al.* 2003 a, 2003 b i 2004), el qual sembla alimentar-se únicament dels fons plans situats al peu de l'assentament, quan aquests s'haguessin inundat alguna vegada. En aquests últims casos la provisió d'aigua superficial als assentaments sembla ser insuficient, i potser les cisternes a l'interior d'aquests poblats en sigui una resposta, però també cal tenir en compte que no es pot fer un examen a partir de la morfologia actual del terreny, ja que pot haver estat força modificada al llarg de tots aquests segles, i la manca d'estudis hidrogeològics fets al territori no permet anar més enllà de donar una visió orientativa i generalitzada d'aquestes proximitats, sense poder donar explicacions més segures i conclusions més fermes.

⁸ L'existència d'aquest curs d'aigua en època protohistòrica ha estat corroborada per l'efectuació de diferents sondejors a la part oest del poblat, els resultats dels quals, encara inèdits, han detectat grans quantitats de sediment, que testimoniarien un curs d'aigua de certa magnitud. Aquestes informacions, encara en premsa, han estat proporcionades per l'arqueòleg que actualment està duent a terme les excavacions del poblat, Jordi Principal.

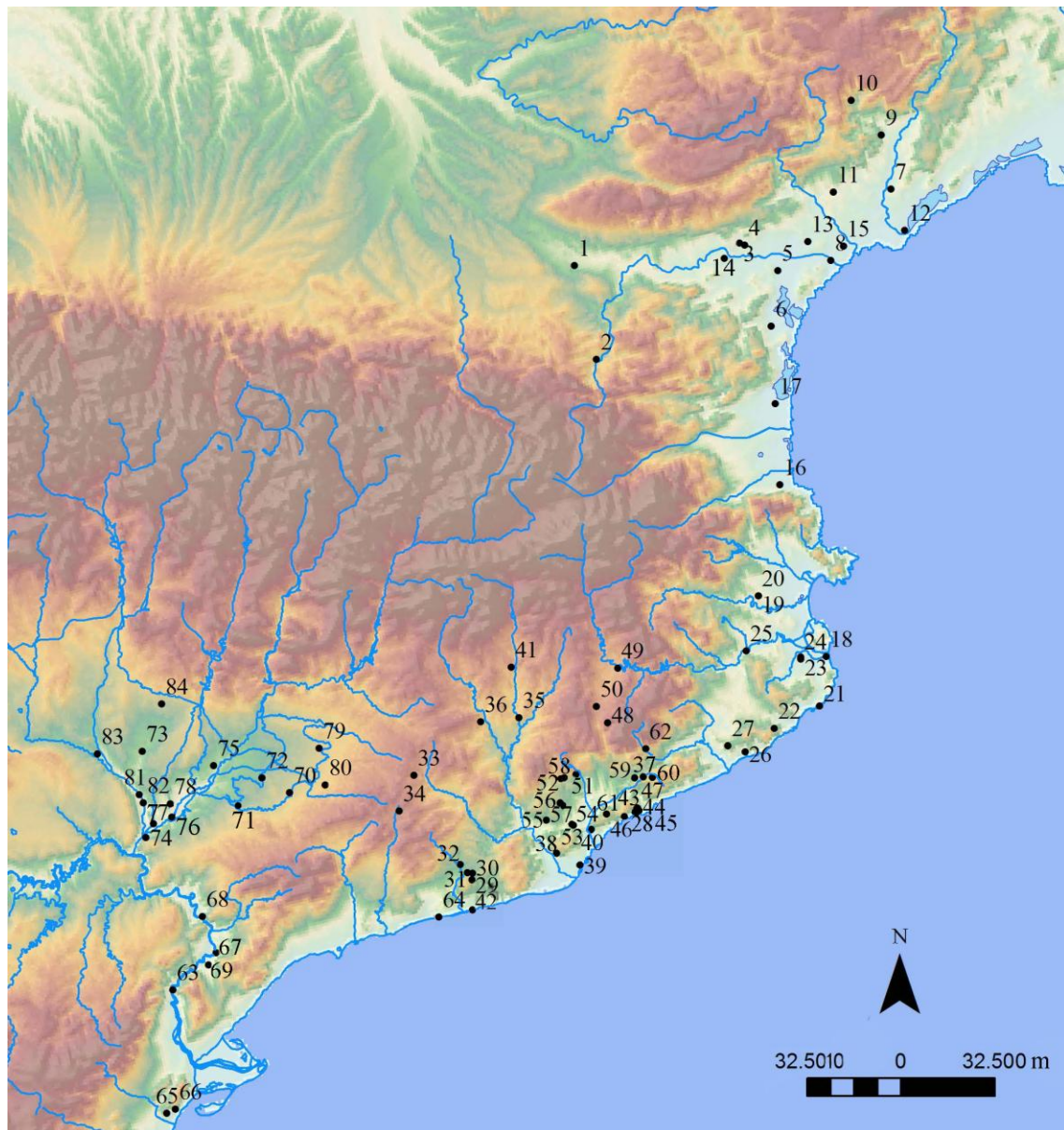


Fig. 13: Mapa de principals rius i estanys i assentaments analitzats.

(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

1. Buzerens; 2. Foncouverte; 3. La Cayla; 4. Le Traversant; 5. Montlaurès; 6. Pech Maho; 7. Pioch-du-télégraphe; 8. Béziers; 9. La Ramasse; 10. Grézac; 11. Montfó; 12. Belles; 13. Ensérune; 14. Mourrel-Ferrat; 15. Casse-Diables; 16. Camp de les Basses 2; 17. Le Port 2; 18. La Fonollera; 19. Poblament emmurallat de Mas Castellar; 20. Establiment rural de Mas Castellar; 21. Castell de La Fosca; 22. Plana Basarda; 23. L'Illa d'en Reixac; 24. Puig de Sant Andreu; 25. Puig del Castell; 26. Puig Castellet; 27. Montbarbat; 28. Mas Català; 29. Olèrdola; 30. Pou Nou; 31. Pujole de Moja; 32. Mas d'en Boixos I; 33. Can Rossó; 34. Coll Blanc; 35. El Cogulló; 36. Castelltallat; 37. Can Suari; 38. Penya del Moro; 39. Sitges de Montjuïc; 40. Puig Castellar; 41. El Serrat de l'Oca; 42. Darró; 43. Can Bartomeu; 44. L'Hostal; 45. Turó dels Dos Pins; 46. Cadira del Bisbe; 47. Burriac; 48. Turó del Montgròs; 49. L'Esquerda; 50. Camp de les Lloses; 51. Torre Roja; 52. Soleia del Cosidor; 53. Ca n'Olivé; 54. Can Xercavins; 55. Castell de Rubí; 56. Can Gambús; 57. Can Feu-Bòbila Madurell; 58. Horts de Can Torres; 59. Can Balencó; 60. Turó del Vent; 61. Castellruf; 62. Castell de Montclús; 63. Castellot de Roca Roja; 64. Alorda Park; 65. Moleta del Remei; 66. Sant Jaume-Mas d'en Serrà; 67. Castellet de Banyoles; 68. Sant Miquel de Vinebre; 69. Barranc de Gàfols; 70. Vilars; 71. Minferri; 72. Tossal de les Tenalles; 73. Gimennells; 74. Serra del Calvari; 75. Roques de Sarrà; 76. Genó; 77. Roques de Sant Formatge; 78. Gebut; 79. Molí d'Espígol; 80. Estinclells; 81. Pilaret de Santa Quitèria; 82. Safranals; 83. La Codera; 84. Regal de Pídola.

6.4 Aigües de pluja

Tal com hem vist anteriorment, el control dels cursos d'aigua era indispensable per a la supervivència i, conseqüentment, per a l'existència d'un assentament. En els casos que aquests fossin inexistents, caducs o escadussers, la captació d'aigua de la pluja i la conservació de l'aigua durant els períodes secs es converteix en una condició elemental i indispensable.

La recollida d'aigües pluvials és una pràctica que, segons les fonts antigues, és considerada la més ortodoxa. Se sap que els antics donaven preferència a l'aigua de pluja, considerada per a ells com la millor, no solament davant l'aigua dels pous, sinó també millor que l'aigua de les fonts⁹.

La solució més freqüent per a captar i conservar l'aigua de la pluja són les cisternes o basses, les quals recullen l'aigua directament, és a dir, recullen tant les aigües de pluja que cauen naturalment dins els dipòsits, com també les aigües indirectes que, mitjançant un equipament simple, són conduïdes als esmentats receptacles.

Aquesta solució ha deixat traces arqueològiques en diferents àrees de la Mediterrània i en diverses èpoques, tant a nivell públic, amb les construccions de conductes i grans cisternes per a captar i emmagatzemar l'aigua de la pluja per a necessitats col·lectives, com a nivell privat, amb sistemes com els *impluvia* i els *compluvia*. Altres sistemes usats a l'antiguitat han estat procurats per la recollida de la rosada, per exemple a les Illes Britàniques, on tradicionalment l'aigua es recull després d'esser condensada dins els dipòsits refredats per la irradiació nocturna, sistema que es veu encara als nostres dies a Santorin o Thera.

Dins del marc del present treball, les formes de captació d'aigua de pluja semblen ser estrictament les de cisternes o basses, encara que no es poden descartar altres sistemes com serien les estructures o contenidors col·locats sobre el sostre o terrassa de les cases, en el cas de cobertes planes, o grans contenidors de ceràmica situats sota els canals d'aigua, destinats a recollir la pluja que descenia de les teulades de les cases. Malgrat la possible existència d'aquests atuell, és evidentment difícil d'identificar aquests tipus de gerres entre els vestigis de ceràmica comuna que els excavadors troben sota els nivells de destrucció o abandonament, i, per tant, en molts casos difícilment poden ser afirmats. Tanmateix en alguns jaciments s'ha pogut confirmar la presència d'aquests atuell, cas de

⁹ CeLSE *de Med.* (II, 18): ...“aqua levissima pluvialis est, deinde fontana, tum ex flumine, tum ex puteo”...; PLINI, *N. Hist.* (XXXI, 21, 1, 2); VITRUVI (VIII, 2, 1); COLUMEL·LA, *De re Rusticae* (Llib. I, 5,2).

Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès), on en el nivell d'enderroc del carrer 1 es va documentar una gran concentració de tenalles i d'àmfores ibèriques, a banda i banda del retall en forma de V que ocupa la part central de la via (fig. 14) (Ferrer, Rigo 2003: 31), o de Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà), amb un espai allargat o passadís, sector 27 de zona 14, situat entre el mur occidental d'una gran sala i la muralla, destinat a la recollida de les aigües pluvials (fig. 15). Cal esmentar que en el nivell d'abandonament d'aquest passadís es varen trobar àmfores ibèriques esclafades, gairebé senceres, que podrien haver servit com a dipòsits de recollida de l'aigua provinent de la teulada del sector 1, el qual tenia un teulat a doble vessant i la vessant oest alimentaria aquest corredor d'aigua (Martín *et al.* 2004: 269).



Fig. 14: Vista general de les àmfores ibèriques documentades a l'enderroc del carrer 1 de Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès) (Ferrer, Rigo 2003: 31).

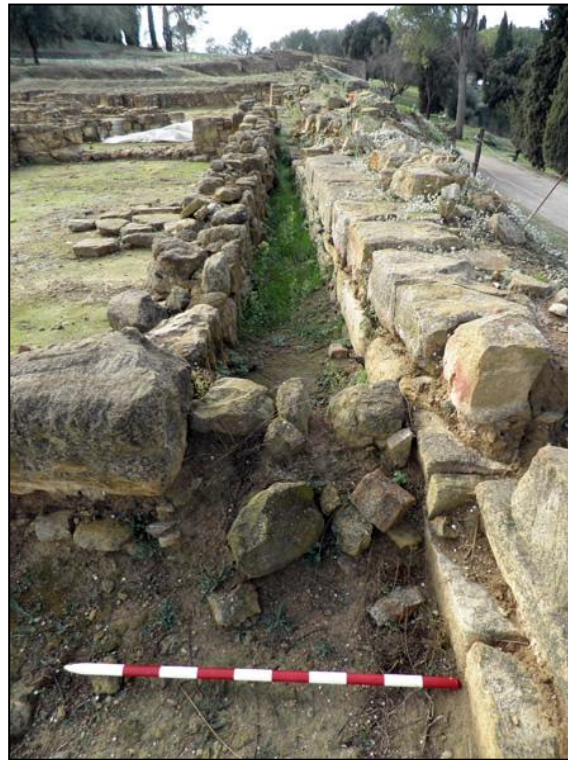


Fig. 15: Vista nord de l'espai de recollida d'aigua de Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà).

Un altre sistema proposat amb la mateixa finalitat ha estat la possible presència de teules de fusta treballades que, col·locades als extrems de les cobertes, permetrien canalitzar les aigües recollides. L'existència d'aquestes teules tampoc no està documentada, ja que el

mateix material emprat, la fusta, no faria possible la seva conservació.

Tenint en compte, doncs, l'absència material o la difícil detecció de tots aquests elements a les excavacions, no s'han de descartar els diferents sistemes esmentats com altres possibles tipus de canalització. La versemblant existència d'aquests sistemes ha fet que hagin estat proposats i executats en jaciments reconstruïts, cas de l'assentament ibèric d'Alorda Park (Calafell) (Pou *et al.* 2001) i del de La Bastida de les Alcusses (Bonet, Díes, Rubio 2001), on la reconstrucció s'ha fet amb la disposició d'àmfores davant les façanes dels hàbitats i integrant teules de fusta en els sortints de les cobertes d'algunes cases.

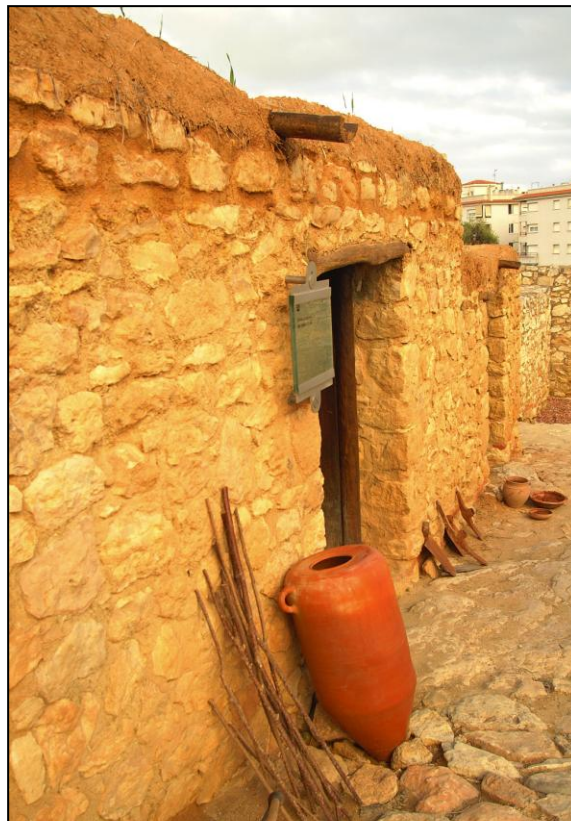


Fig. 16: Vista dels elements de la reconstrucció destinats a la captació d'aigua de pluja d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).

En jaciments de la Gàl·lia meridional, com Lattes, els escassos fragments de teula que s'han documentat en època preromana, sempre de producció massaliota, s'interpreten com en relació a l'eliminació de les aigües de pluja de la coberta (De Chazelles 1996).

Pel que fa a les cisternes, el seu principi és conegut a la península Ibèrica al llarg del

calcolític i de l'edat del bronze. Els exemples més antics coneguts pertanyen al calcolític, i són les cisternes de Cabezo Juré (Alosno, Huelva) (Nocete *et al.* 2004), Las Anchuras (Totana, Murcia) (segons Siret i Siret 1887: 188) i Millares (Molina 2008; Moreno *et al.* 2008: 305), així com les atribuïdes als inicis del bronze mitjà, dins l'anomenada cultura de l'Argar B, com són les cisternes del Cabezo de la Bastida (Totana, Murcia) (Eiroa 1986; Siret i Siret 1887: 188; Martínez Santa-Olalla *et al.* 1947: pl. XV, 2), Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Arteaga, Schubart 1980a, 1980b i 1981; Schubart, Arteaga 1986: 294; Schubart, Pingel, Arteaga 2000) i del Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria) (Martínez i Botella 1980; Contreras 1982). Són cisternes també simples i de planta ovalada i irregular, totes elles en les regions més àrides de la península Ibèrica, llocs on segurament eren indispensables com a remei contra la pobresa crònica d'aigua. Aquestes cisternes són encara simples i de forma irregular, però cuidadosament construïdes amb pedres, lligades i travades amb un morter argilós impermeable.

Ja dins els paràmetres geogràfics del present estudi el fenomen de les cisternes és força ric, ja que comptem amb nombrosos exemples, i força primerencs, si bé els seus orígens no semblen anar més enllà del bronze final. L'exemple més antic d'aquesta zona és el de Safranals (Fraga, Osca) (Rodanés, Montón 1986 i Montón 1988), cisterna datada de la transició del bronze final I al bronze final II. És una cavitat de forma oval, molt poc profunda, de només aproximadament 1'4 m de profunditat, i les elevacions de les parets han estat reforçades per paraments de pedres brutes lligades amb argila fina. Altres exemples primerencs són les cisternes atribuïdes al bronze final del Cabezo de Monleón (Casp, Osca) (Beltrán Martínez 1984: 27) i de Zàforas (Casp) (Pellicer 1957: 141, fig. 2), de planta irregular i sense ser paramentades (Moret 1994), la segona cisterna de Safranals, de planta quadrangular paramentada, i la cisterna del Regal de la Pídola (Tamarit de la Llitera, Osca) (Barril, Delibes, Ruiz Zapatero 1982), de planta ovalada i paramentada. Ja entrada la primera edat del ferro comptem amb els exemples de La Codera (Alcolea de Cinca, Osca) (Montón 2003-2004), del Tossal de les Tenalles (Sidamon, Lleida) (Marí, Garcés 1986) i Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva, Girona) (AADD. 1996: 51), que no semblen marcar un progrés respecte les precedents, que hem citat per al sud peninsular, essent sovint més tosques.

Aquesta fórmula primitiva però eficaç de construcció de cisternes sembla tenir una llarga posteritat al nord-est peninsular, i sovint va lligada al fenomen i concepte de poblat clos.

6.5 Aigües subterrànies

L'aigua subterrània, subjecta a moviments extremament lents, és menys influïda per les variacions climàtiques de les estacions, assegurant la seva perennitat, i és de gran puresa gràcies al procés de filtratge dut a terme pel mateix sòl. Malgrat els seus grans avantatges, la recerca i l'explotació de l'aigua subterrània, si aquesta no brolla lliurement, necessiten la coneixença de certes informacions, com les característiques del sòl, les propietats locals del qual són traduïdes per la porositat i la permeabilitat, i el regiment de l'escolament d'aquesta aigua dins el medi porós.

La seva cerca sembla que era efectuada mitjançant diferents mètodes, els quals malgrat procedir de descripcions de fonts d'informació més tardanes a l'època tractada, sí que ens poden ajudar a comprendre els coneixements o les formes de procedir en els moments interessats. Així, Vitruvi (Hodge 1992: 72-79) en alguns dels seus passatges (Vitruvi VIII, I, 1; Vitruvi VIII, I, 3-5), descriu la utilització de vasos de metall enterrats al terra a la nit per observar si havien recollit aigua l'endemà; així, per exemple, l'enterrament de ceràmica sense coure si es desintegrava anunciava la presència de gran humitat. Altres sistemes es basen en l'observació de la vegetació de superfície que pot donar indicis de l'existència d'aigua, i de l'exercici d'estirar-se a terra de matinada per veure si existeixen vapors despresos del sòl. Altres autors, com Columel·la o Plini, també descriuen mètodes similars.

El mitjà per extreure l'aigua del subsòl més expandit i probablement el més antic és el d'excavar pous. Les majoria han estat de poca profunditat, però en alguns casos de grans dimensions ja al segon mil·lenni abans de la nostra era, tal com es pot veure amb els pous de Cnossos de la Creta Minoica¹⁰, corresponent a una evident necessitat. Aquesta no forçosament va lligada al procés de sedentarització parcial o total de les comunitats per donar als pous una utilitat vital, tal com es pot donar en el cas de les cisternes, ja que cal pensar que encara avui els punts d'aigua naturals són encara importants per a l'itinerari de tribus nòmades o seminòmades.

Existeixen dos tipus de pous: els pous a mantell freàtic lliure, on les aigües subterrànies reposen damunt un nivell de roques impermeables, sobre les quals no hi ha aquest tipus de materials; i els pous artesianes, que capten les aigües del mantell captiu, on la capa freàtica

¹⁰ Pous els quals semblen datar-se entorn el 1500 ane, situats al sud-est del palau de Cnossos, essent pous de 8 m de diàmetre i 16 m de profunditat, excavats a la calcària al nivell del llit del riu molt pròxim.

és limitada per sota i per sobre per estrats impermeables, fent que en excavar el pou, si aquest és alimentat per aigües corrents provinents d'un nivell més elevat, l'aigua pot brollar a la superfície del sòl. Sembla que aquests últims són, generalment, més recents que els pous a estrat lliure, tot i que als deserts de Síria i d'Àrabia hi ha pous artesiàns força antics, la cronologia dels quals és desconeguda. Malgrat alguns altres exemples, que sí han pogut estar atribuïts d'època clàssica, sembla que els pous artesiàns no serien explotats sistemàticament fins el segle XII, essent els exemples primerencs possibles fruits de la casualitat (Hodge 1992: 51).

Pel que fa als pous d'estrat lliure, se sap que es coneixien a occident gràcies a la *Res Rusticae* de Varró, que descriu els etruscs com a especialistes en la cerca d'estrats d'aigua subterrània, apareixent als seus escrits com a vulgars zahorís (Heurgon 1961).

Actualment el pou més antic és probablement l'assenyalat per L. R. Nougier a Vinça, a 10 km al sud-est de Belgrad, datat vers l'any 4240 ane gràcies al Carboni 14 (Nougier 1970).

En el camp de l'epigrafia, Ernest Chocquin de Sarzec i León Heuzey mencionen que en l'escriptura mesopotàmica antiga, possiblement del quart mil·lenni ane, anterior a l'escriptura cuneïforme, existeix un ideograma representant la noció dels pous, format per un quadrat figurant el brocal, i d'un punt central (Chocquin, Heuzey 1982).

De totes maneres, la més antiga menció escrita explícita de l'existència de pous està en les poesies xineses, on els poetes, vers el 2300 o 2200 ane, mencionen l'excavació de pous com una acció molt natural i raonable (Bonnin 1984: 47).

Pel que fa a la nostra època i àrea d'estudi, sembla que els pous són inexistents en dates anteriors al bronze final, si bé es coneixen exemples més antics a les àrees del hinterland argàric de la cultura de Motillas, cas del pou del bronze mitjà de Motilla d'Azuer (Daimiel, Ciudad Real) (Nájera i Molina 2004; Nájera *et al.* 2004).

Dins la nostra àrea d'estudi, només es poden citar amb seguretat com a pous a l'interior d'un recinte, el de la ciutadella ibèrica d'Alorda Park (Calafell, Tarragona) (fig. 17, A), de planta arrodonida de 1'60 m de diàmetre i d'una mica més de 10 m de fondària, adossat al parament intern de la muralla de llevant, que ha estat datat entre finals del segle V i mitjans del segle IV ane (Asensio *et al.* 1996), els tres pous de Puig Castellet (Lloret de Mar, Girona) (fig. 17, B), fosses excavades a la part central del poblat a inicis del s. III ane que assolien un nivell d'aigua subjacent (Pons, Llorens, Toledo 1989: 212, 215), el pou de l'Hostal (Cabrera de Mar, Barcelona), amortitzat el primer terç del s. II ane (Cela, Zamora,

Revilla 2002: 49-50), els pous de Darró (Vilanova i la Geltrú, Barcelona) (fig. 17, F), datats de mitjans del s. II ane i I ane (López *et al.* 1999: 233; 2002: 183, 185-186; 2004: 220-221), el gran pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Lleida) (fig. 17, C), construït a la part central del poblat el darrer quart del segle V ane (Junyent *et al.* 2009: 328-329), el pou de la Cayla de Mailhac (Aude), excavat a la part oriental de l'oppidum dins la primera ocupació de l'assentament al Bronze final i amortitzat a finals del s. I ane (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338; Sanchez, Taffanel 2002: 213; Gailledrat, Poupet, Boisson 2000), els pous de Buzerens (fig. 17, D), relacionats amb les restes d'habitacions del primer ferro (Carozza *et al.* 1998), els dos pous de Casse-Diables (Sauvian, Hérault), construïts vora les estructures d'habitatge conservades i que funcionarien entre finals del s. VI ane o inicis del s. V ane (Ugolini, Olive 1998), i el pou de la segona meitat del s. III ane de Montfo (Magalas, Hérault) (fig. 17, E), situat en un espai de circulació al llarg del mur sud d'una construcció (Bacou, Bacou 1975: 39-40; Barruol 1975: 506, 1978: 442; Blétry-Sébé 1985: 50; Olive, Ugolini 2002: 246).

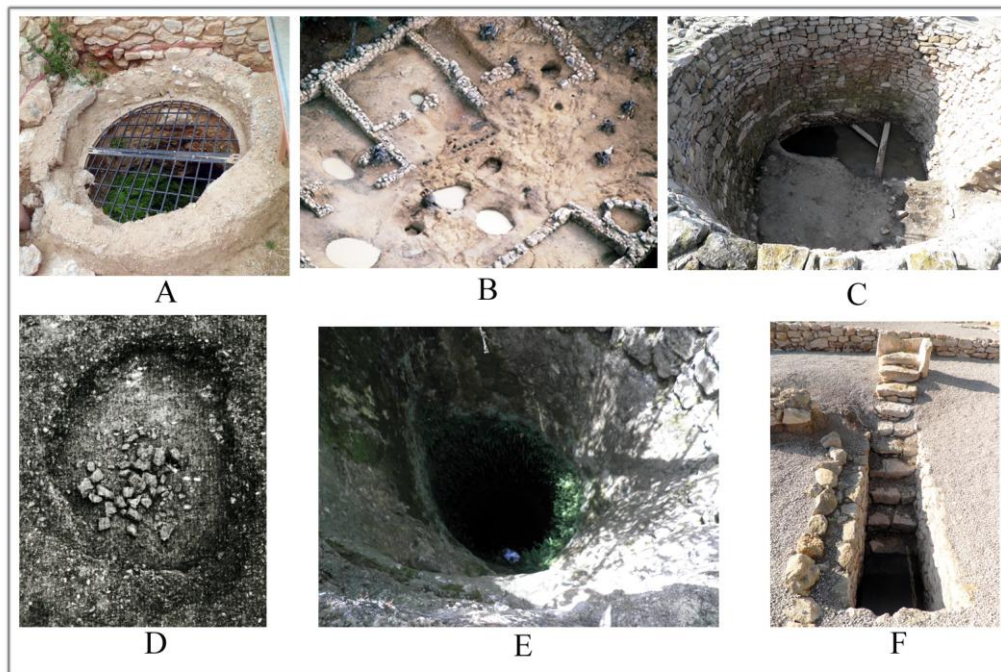


Fig. 17: Pous situats a l'interior d'assentaments: A: Alorda Park (Calafell, Baix Penedès); B: Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructures 3 i 4, i 9 i 10) (imatge cedida per Enriqueta Pons); C: Vilars (Arbeca, Les Garrigues); D: Buzerens (Bram, Aude) (estructura 2) (Carozza, Burens 1998: 139, fig. 7); E: Montfo (Magalas, Hérault); F: Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructura 1).

Altres pous coneguts són el del poblat de Can Xercavins (Cerdanyola) (fig. 18, A), amb parets de pedra carejada i de 11 m de profunditat, amortitzat a meitats del segle III ane (Francès, Carlús 1995), els de la terrassa nord del jaciment ibèric del Castell de Rubí, sense paramentar i amortitzats a mitjans del segle IV ane (Sánchez 1990; Sánchez 1993), el pou del s. VI ane i inicis del s.V ane del Camp de les Basses (Saint André, Pirineus Orientals) (Kotarba, Castellví, Mazière 2007: 543) i el possible pou o abeurador de Le Traversant (Mailhac, Aude), que sembla pertànyer al bronze final IIIb (Gailledrat, Poupet, Boisson 2007: 27), però en aquests casos desconeixem si es trobaven situats a l'interior o a l'exterior de la part habitada.

Hem d'afegir també el pou-cisterna de Montjuïc (Barcelona) (fig. 18, B), construït a l'interior d'una sitja al llarg de la segona meitat del s. V i inicis del s. IV ane i descontextualitzat, almenys pel moment, pel que fa a qualsevol zona d'hàbitat (Asensio *et al.* 2009).

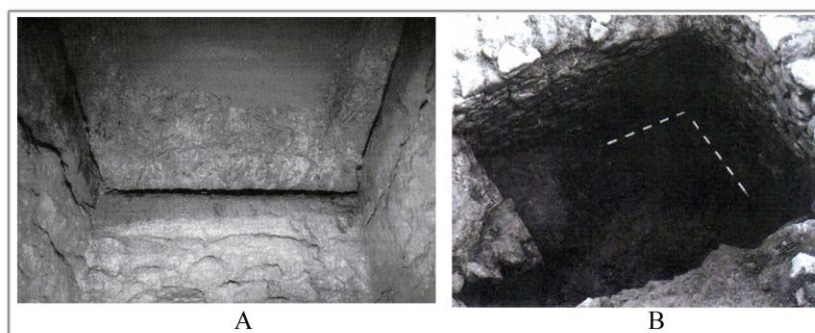


Fig. 18: Altres pous: A: Can Xercavins (Cerdanyola, Vallès Occidental). Vista del fons del pou (Francès, Carlús 1995: 51); B: Montjuïc (Barcelona, Barcelonès). Vista general del pou-cisterna (Fotografia: Carme Miró) (Asensio *et al.* 2009: 29, fig. 17).

Finalment, altres exemples de pous emmarcats en la nostra àrea d'estudi i a l'interior d'assentaments, són els del poblat del Molí de l'Espígol (Tornabous, Lleida) (Cura 1996 i 2006) (fig. 19, B), Castelltallat (Sant Mateu de Bages, Barcelona) (Vila 2005) i del Castell de la Fosca (Palamós, Girona) (fig. 19, A). Malauradament aquests són també d'afirmació dubtosa per causes de la desconeixença de la pròpia naturalesa de les estructures ja que no se n'ha pogut concloure l'excavació.



Fig. 19: Estructures amb possible funció de pou: A: Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà) (estructura 3); B: Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell).

Entre els exemplars esmentats hem de destacar l'existència de dos pous-cisterna, el de Montjuïc (fig. 18, B) i el de l'assentament de Vilars d'Arbeca (fig. 17, C), tots dos amb unes característiques estructurals comunes, els grans baixadors. Aquests pous recollirien tant les aigües subterrànies com les de la pluja.

El pou utilitzat com a emmagatzemador d'aigua de pluja també s'exemplifica a Delos, on en alguna casa es recull l'aigua del sostre als pous, on es barreja amb l'aigua de la capa freàtica (Hellmann 1994), o a la ciutat etrusca de Marzabotto, on diferents conductes es dirigeixen vers els pous (Sassatelli 1991). Alguns pous emporitans compten amb la presència de conductes que s'hi relacionen, tot i que cadascun d'aquests presenta unes característiques pròpies. Així, mentre el pou 108 presenta un conducte provinent directament de l'*impluvium* de la casa 85, el pou 102 presenta un canal retallat provinent directament del carrer i el pou 101 no té conductes construïts perquè l'abastissin, sinó que probablement aprofiten els mateixos conductes de la cisterna (Burés 1998: 108).

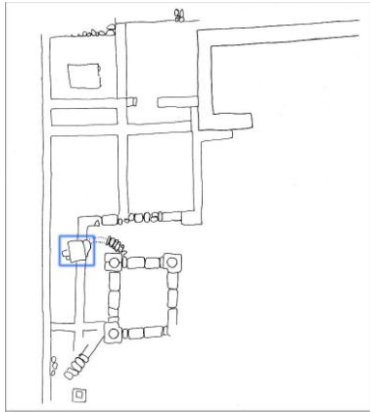


Fig. 20: Planta del pou 108 d'Empúries (Gudiol 1935) (Burés 1998: 244)

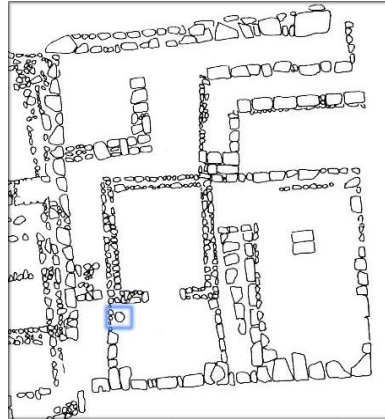


Fig. 21: Planta del pou 101 d'Empúries (Sanmartí, Castañer, Tremoleda 1990) (Burés 1998: 276).

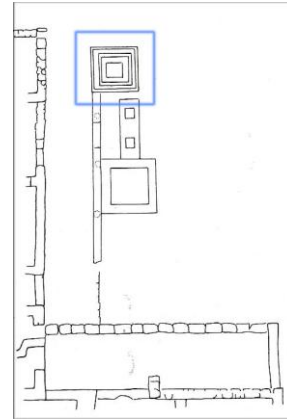


Fig. 22: Planta del pou 102 d'Empúries (Gudiol 1935) (Burés 1998: 286).

Amb el panorama breument esbossat, doncs, l'horitzó de pous anteriors al bronze final en els assentaments del nord-est peninsular sembla ser desolador, i ja entrats en època ibèrica el seu ús no sembla ser massa profús, ja que els exemples documentats són força escassos. Tot i així, sempre s'ha de tenir en compte que la majoria d'aquestes estructures són obres de petites dimensions, tant en diàmetre com en profunditat, i d'escassa identitat constructiva, i, per tant, no han deixat traces fàcils de detectar. D'altra banda, també cal assenyalar la possibilitat d'existència de pous entorn a alguns d'aquests nuclis poblacionals, ja que la manca d'excavacions a l'exterior dels assentaments és molt alta i generalitzada, com també ho és l'absència d'estudis hidrogeològics detallats, els quals també permetrien en molts casos determinar la naturalesa d'algunes estructures ja detectades.

Mentrestant, amb les informacions actuals, poca cosa sabem i poca cosa podem dir sobre l'explotació de les aigües subterrànies durant Protohistòria.

7. ABASTIMENT D'AIGUA

7.1 SISTEMES D'ADDUCCIÓ DE LES AIGÜES

Entenem per adducció l'acció de conduir artificialment les aigües cap al consumidor, apropant-les i desembocant-les a zones pròximes a la seva utilització, representant per a una aglomeració una veritable mutació tecnològica.

Entre els sistemes d'adducció podem diferenciar dos grups segons la funció exercida: un primer grup destinat a conduir les aigües captades des de l'exterior del nucli habitacional cap a aquest, el qual he anomenat adducció d'aigües externes, i un segon grup destinat a recollir i conduir les aigües captades en diferents punts dins del mateix assentament, configurant el que he designat sota el nom d'adducció d'aigües internes.

A més d'aquests dos grups, però, existeix un altre tipus d'adducció, format pel conjunt de sistemes destinats a distribuir l'aigua arribada o captada als assentaments en diferents punts dins del mateix poblat, però aquests sistemes no seran tractats aquí, ja que malgrat ser també conduccions la seva funció és més encarada a la distribució que a la captació d'aigua, i per tant, seran tractats a l'apartat 7.3, destinat als sistemes de distribució d'aigua.

7.1.1 Adducció d'aigües externes

L'adducció d'aigües externes inclou el conjunt de sistemes i tècniques emprats per a captar directament l'aigua d'un curs, sigui de font, riu, rierol o llac, i conduir-la cap al poblat, on serà recollida en dipòsits o altres dispositius d'aigua corrent que permetin la seva utilització.

L'aglomeració del poblament comporta la necessitat de la seva pròpia alimentació d'aigua, dotant-se de sistemes de transport efectuats sigui amb canonades sota pressió, on l'escolament de l'aigua ocupa tota la secció de la conducció, sigui amb canals d'escolament lliure, és a dir, en contacte amb l'atmosfera, i ha possibilitat la seva execució, la qual requereix capacitats tècniques, operacionals i polítiques suficients per emprendre i conduir aquests treballs, costosos en material i en mà d'obra.

És probable que la idea del transport d'aigua per a l'alimentació hagi copiat la irrigació que, a causa de les distàncies que hi havia entre les terres cultivables i les fonts d'aprovisionament, feia obligada la confecció d'un canal, conducte amb la concavitat descoberta on l'aigua està en contacte amb l'atmosfera.

Segons Asit K. Biswas (Biswas 1970) les primeres proves de treball d'adducció cap a un

nucli habitacional remuntarien al llegendari rei Escorpí a Egipte, entorn al 3200 ane, però altres autors, com M. Jaubert de Passa, les atribueixen al faraó Menes, anomenat també Narmer, que visqué entorn al 3100 ane, el qual feu importants obres d'adducció, a través de canals, d'aigua del Nil a la ciutat de Memfis (Jaubert 1981). Traces d'altres adduccions amb canals s'han documentat a la vall de l'Indus, datades pels volts del 2750 ane, però serien segurament destinades a treballs agrícoles.

Des del 2200 ane els minoics han conduit les aigües de font als palaus de Cnossos, amb conduccions fetes de tubs de ceràmica, però probablement només els palaus i santuaris haurien estat proveïts de certs arranjaments amb aquesta finalitat (Deshayes 1969). Aquest mètode d'aprovisionament ja conegut a Creta té un gran desenvolupament, fent que, vers el 1500 ane, trenta-sis poblats cretencs estiguin alimentats per aqüeductes, en particular Tylissos (Faure 1973).

Seguint l'exemple dels minoics, els micènics, encara al segon mil·lenni ane, caven els conductes vers les acròpolis, tal com es documenta a la mateixa Micenes (Daremborg i Saglio 1881), treballs que seguiran també al món grec, amb exemples tan remarcables com el de Samos, del segle VII ane, Eupalinos, amb un túnel excavat de 1.100 m de llarg (Bagot 1978), o Pèrgam, on la situació particularment elevada de l'acròpoli requeria la utilització de canonades que suportessin una gran pressió per l'època, al voltant de 20 bars (Fahlbusch 1977).

Grans treballs d'adducció també són executats pels etruscos a partir del llac d'Albano (Daremborg, Saglio 1881) i, des de la fi del segle IV ane, sota l'autoritat d'Appius Claudus Crassus, es construirà el primer aqüeducte de Roma, que portarà el seu nom i servirà d'exemple a molts altres. De fet, serà amb l'expansió de la tècnica romana quan els sistemes d'adducció de l'aigua milloraran i s'expandiran amb la construcció de grans aqüeductes, essencialment de canals d'escolament lliure, sistema utilitzat encara al segle XIX, i, només per distàncies relativament curtes, per canonades on l'aigua circula sota pressió (Bonnin 1984: 43).

Els canals, que ofereixen una circulació de l'aigua lliure i essencialment natural, són els primers sistemes fets per l'home per a la conducció artificial de l'aigua, cosa que no és d'estranyar, ja que imita la natura i és de gran simplicitat tecnològica. Excavats al mateix sòl, els canals no necessiten materials nous, sempre que la impermeabilitat del subsòl ho permeti, i són estructures de formes més o menys rudimentàries, les quals només cal que

respectin el sentit del pendent.

És per tots aquests avantatges que les primeres construccions hidràuliques conegudes a tot el món són les configurades a partir de canals, tal com exemplifica el canal d'una quinzena de quilòmetres que alimenta les terres de Jericó, el qual remunta al 7000 ane, essent l'obra hidràulica més antiga actualment coneguda (Hawkes 1976).

Les canals de feble secció estaven sovint constituïdes per elements prefabricats en pedra, tal com es documenta a la ciutat minoica de Haghia Triada, de finals de la primera meitat del segon mil·lenni ane, i, més d'un mil·lenni més tard, a la ciutat etrusca de Veio, on les canals estaven dotades de coberta, o confeccionades amb peces de ceràmica, com s'exemplifica a la ciutat etrusca de Marzabotto, probablement del segle VI ane (Bonnin 1984: 172-173).

Altres canals, per raons tècniques, geogràfiques o estratègiques, han estat confeccionats en forma de túnel, generalment excavats a la roca, com exemplifiquen les adduccions subterrànies de Megiddo, excavades per algunes centenes de metres als voltants del segle XIII ane, amb un gran pou d'accés (Dehan 1977), el canal d'adducció que alimentava la ciutat de Jerusalem i recorria la vall de Tyropón, probablement en època de Salomó, a meitats del segle X ane (Bonnin 1984: 174), o els diferents exemples de canals subterranis trobats a Etrúria, com el del llac Albano o de Veio, (Bloch 1970).

Altres tipus de conduccions són les canonades que, com bé indica el nom, derivat de canó, són de secció tancada. L'execució de canonades en pedra, malgrat l'enorme treball que representa la perforació d'aquest material, sembla haver existit des de finals del tercer mil·lenni ane (Bonnin 1984: 152). Podem citar com a exemples els tubs de pedra documentats a prop d'Arezzo, a Etrúria, de 0'35 m de diàmetre interior (Daremberg, Saglio 1881) o els localitzats a Vichy (Auvèrnia), treballats amb traquita.

També són comunes les canonades fetes de tubs de ceràmica, de més fàcil execució però menys resistents que aquelles de pedra. Segons Burkhard Friedel (Friedel 1977), semblen haver aparegut amb la naixença de la cultura mesopotàmica entre el 6000 i el 3000 ane, encara que els exemples més antics conservats, com els de Mahenjo Daro i Harappa, no superin la fi del tercer mil·lenni ane o els inicis del segon (Rouse, Ince 1957).

Altres canonades dedicades a l'abastiment d'aigua han estat realitzades mitjançant l'ensamblament de tubs metàl·lics que, probablement per la resistència mecànica que ofereixen, han estat, també, àmpliament utilitzats. Així, s'han documentat exemples de

canalitzacions de coure a Egipte, al temple de Neouser-Re a Abousir, datats de mitjans del tercer mil·lenni, altres en bronze i, sobretot, de plom, essent aquest últim el metall més utilitzat per a la confecció de canonades tant pels grecs com pels romans, ja que malgrat la seva insalubritat, tal com esmenten Vitruvi o Plini, s'oxida difícilment i és capaç de resistir fortes pressions.

Segurament els conductes metàl·lics haurien tingut més usança de la que podem documentar, però el valor i la possible reutilització d'aquests materials mitjançant el procés de fosa ha fet difícil la seva conservació fins als nostres dies.

Per la mateixa raó, cal pensar que altres materials podrien haver estat utilitzats per a la fabricació de conductes, cas dels materials peribles com la fusta i la pell, els quals no han deixat vestigis, o aquests són minsos, i, en canvi, podrien haver estat utilitzats en èpoques molt primerenques, durant les quals el treball d'aquests materials ja es coneixia. De fet, autors clàssics, com Plini, esmenten l'ús de la pell i la fusta en la confecció dels conductes, i, a nivell material, aquestes informacions han estat corroborades amb la localització de nombroses conduccions consistentes en l'ensamblament de grans troncs perforats, a les províncies romanes al nord dels Alps i a Britània, sobretot a la regió de Hallstatt i a la Gàl·lia, amb exemples com les conduccions d'Alésia o de Vieil Evreux (Bonnin 1845), on els tubs de fusta eren muntats utilitzant peces de ferro, o en les construccions d'aqüeductes com el d'Aquisgrà i Magonza (Tölle-Kastenbein 1990: 103-104).

És possible que altres materials peribles hagin estat utilitzats amb aquesta finalitat, però la manca de conservació d'aquests no permet verificar-ho.

Al llarg de la protohistòria, a la península ibèrica pocs són els canals d'adducció d'aigües externes coneguts. Tant sols comptem amb l'exemple dels Millars, on un canal (CE 19) posava en contacte una font a una possible cisterna, recorrent la necròpolis i arribant a un profund fossat contigu a la muralla, des d'on penetrava cap a l'interior del poblat (Siret i Siret 1887; Chapman 1978: 267), i, ja dins el nostre marc d'estudi, tan sols comptem amb l'exemple suposadament de l'ibèric ple, del darrer quart del s. V ane, dels Vilars d'Arbeca (Les Garrigues). En aquest últim assentament, a través d'un sondeig efectuat a l'est de l'accés principal del poblat, s'ha documentat l'existència d'un mur paral·lel a la contraescarpa paramentada del gran fossat d'1m d'alçada i reblert de sediment similar als dipositats en el fons del gran fossat (M-909). Aquest mur potser defensava la porta o bé formava part de la conducció de l'aigua cap al fossat, ja que aquest està disposat entre el

pas del rierol Aixaragall i el fossat (Junyent *et al.* 2009).

Un sistema d'adducció d'aigua externa lligada a dos fossats inundables que circumval·len el poblat també ha estat proposat a Marroquíes (Jaén), on els fossats (2450-2125 cal ane) han estat interpretats com a grans canals d'adducció que rodejarien el poblat, formant part del conjunt de la xarxa hidràulica-defensiva, configurada per a regular, conduir i utilitzar les aportacions hídriques de la conca immediata (Zafra, Hornos, Castro 1999; Sánchez, Bellón, Rueda 2005:154).

Altres exemples dins els nostre marc d'estudi podrien ser els canals d'adducció externa del Santuari de La Roca (Mont-roig del Camp, Baix Camp), on un sistema de canals es reparteix per tot el conjunt de La Roca per a la conducció d'aigua al jaciment (Vilardell, Romero 1977-1978), de La Fonollera (Torroella de Montgrí, Baix Empordà), on una diàclasi o esclatxa fou utilitzada al llarg del bronze final per al transport d'aigua (Pons *et al.* 1977: 30), i de Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental), on una canal hidràulica dels s. II i I ane està formada per tubs de mitja canya de ceràmica (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 128-129, 2007). No obstant, aquests casos són dubtosos, el primer pel que fa a la datació i els darrers esmentats per la seva funcionalitat, ja que el de la Fonollera pot ser interpretat també com a desguàs o base per a un mur de contenció, mentre que la funció del de Can Gambús probablement no era la de proveir d'aigua per abeurar sinó per al regadiu. Exceptuant, doncs, els exemples esmentats, els sistemes d'adducció d'aigua externa al nostre marc d'estudi no semblen conèixer-se.

La situació dels propis poblats examinats, generalment en punts mínimament elevats vers les terres circumdants, fa pensar que aquests sistemes de captació i transportació d'aigua no eren emprats, ja que el desnivell, en sentit ascendent, que hauria de superar l'aigua captada per esser conduïda cap als assentaments, sense l'ajuda de sistemes de pressió, faria impossible la seva tasca. Tot i així, no és del tot descabellat pensar en l'existència de sistemes d'adducció en els casos on els desnivells siguin mínims, o en assentaments de plana, mitjançant febles cabals i a curtes distàncies, utilitzant estructures simplement excavades o realitzades amb materials peribles, com la fusta, que no haurien deixat cap traça. De moment, però, davant la manca de documentació aquesta qüestió resta com a simple hipòtesi. De fet, tampoc no es testimonien estructures o dispositius especials per a poder accedir a les rieres o rius, i només, com a excepció, comptem amb l'exemple protohistòric del jaciment ibèric d'Ullastret, on una muralla annexa abraça el cim del turó

fins la riba de la llacuna pròxima, permetent, a la vegada, protegir l'accés a l'embarcador i l'aprovisionament d'aigua. A més de tractar-se, com hem dit, d'un exemple únic, cal tenir en compte que aquest jaciment, Ullastret, també destaca sobre la resta d'assentaments ibèrics septentrionals per elements com el seu sistema defensiu, o les seves dimensions i entitat, amb trets que permeten definir-lo com a ciutat, o la pròpia posició, fins al punt que ha estat considerat un exemple únic, sota influència hel·lènica (Moret 1996: 68-69).

Una altra qüestió són els murs de contenció o preses que possibiliten una major recollida i un millor aprofitament dels recursos d'aigua per a l'alimentació dels assentaments. Restes de dics o murs de contenció han estat documentats tant en relació a cabals de fonts, com és el cas del dic de pedres situat a la vessant sud del turó de Montlaurès (Narbona, Aude) - barratge del primer ferro destinat a elevar el nivell d'aigua de la font vaclusiana de l'Oeillal i de protegir aquesta de les aigües pantanoses i de les crescudes de l'Aude (Falguéra 1994: 141-143; Dellong 2002: 477)-, com associat a cursos superficials d'aigua de cabal feble, com és el cas dels murs de pedra seca realitzats ja al llarg de l'ibèric final (150-25 ane) a Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental), perfectament encaixats al llit del torrent amb la funció principal de retenir les aigües, per tal d'evitar que aquesta es perdés torrent a baix i pogués ser reaprofitada (Artigues, Bravo, Hinojo 2007: 437).

7.1.2 Adducció d'aigües internes

Com ja hem dit, entenem per adducció d'aigües internes el conjunt de sistemes confeccionats per a recollir i conduir les aigües captades en diferents punts dins del mateix assentament.

Als assentaments que disposen de cisternes, els problemes d'abastiment es centren en conduir l'aigua de la pluja als grans dipòsits o basses, i esbrinar com s'organitzen els mecanismes utilitzats per a recuperar l'aigua de la pluja i conduir-la fins a l'interior d'aquests grans contenidors disposats per al seu emmagatzematge.

El funcionament, doncs, d'aquests sistemes d'adducció estarà molt relacionat amb l'organització arquitectònica de les cases, en el cas de cisternes interiors o particulars, o de l'organització urbanística dels assentaments, en el cas d'estructures externes o comunals; així mateix, també estarà relacionat amb l'evolució d'aquests elements.

Els treballs previs sobre aquests sistemes en l'antiguitat han estat sempre estudis realitzats en ciutats gregues i romanes. Això ha portat a situar els sistemes de les ciutats gregues

d'Olint o Priene entre els més antics, els quals, atribuïts al segle VI ane, recollien l'aigua de pluja mitjançant la utilització de tubs que portaven l'aigua des dels teulats fins a un gran *pithos* on quedaria emmagatzemada (Tölle-Kastenbein 1990), i ha portat a la fixació dels sistemes de recollida d'aigua de pluja sota dos models arquitectònics base, el de la casa de peristil d'origen grec i la casa d'atri d'origen itàlic, models que tindran gran èxit i difusió a tota la Mediterrània a partir del segle III ane. L'element definitori dels dos tipus, l'atri i el peristil, correspon al lloc on es troben els sistemes de recollida i emmagatzematge.

En el cas dels peristils, jardins de forma rectangular o quadrangular delimitats per un pòrtic i documentats ja des del segle V ane, l'aigua queia des del teulat del pòrtic fins a la conducció disposada al terra, des d'on era conduïda a la cisterna.

En el cas de l'atri, pati cobert amb una obertura central, els sistemes utilitzats per a captar l'aigua de la pluja són les estructures del *compluvium*, obertura central que presenta la coberta o teulada, i l'*impluvium*, una petita bassa quadrangular que recollia les aigües que fluïen directament del *compluvium* o bé a través de conductes, i l'aigua acabava essent emmagatzemada a la cisterna que es trobava sota el pati. Així, la coberta de l'atri era l'element que recollia l'aigua, que a part de configurar el *compluvium*, inclinant-se cap a l'interior del pati, podia crear dos tipus més, el *displuviatum*, on la teulada no està inclinada cap a dintre sinó cap a fora, i el *testudinatum*, quan l'atri és completament tancat (Vitruvi, VI, 3).

Malgrat la quasi estandardització dels sistemes d'adducció d'aigües internes sota els models explicats, altres sistemes hidràulics dins estructures d'hàbitat han estat estudiats, com són els exemplificats a la ciutat de Cosa. En aquest jaciment s'han documentat complexíssims sistemes de recollida d'aigua, on cada casa té una cisterna i l'organització de l'habitatge es realitza entorn a un pati que poc té a veure amb els sistemes anteriorment descrits. En aquests patis oberts s'han documentat dos sistemes diversos: en el primer, l'aigua era captada de les teulades mitjançant canaleres disposades a les vores de les cobertes i era expulsada mitjançant gàrgoles de sortida lliure, essent recollida al terra mitjançant embornals, forats per on s'evacuava l'aigua conduint-la fins a la cisterna; en el segon, la captació d'aigua també feta mitjançant una canalera disposada a la vora de la coberta, però des d'on l'aigua era conduïda a través d'una embudera, peça de terrissa en forma d'embut, cap a un tub de baixada fins arribar a terra, i a partir de petites canaleres portada fins a la cisterna (Bruno, Scott 1993).

En el món púnic s'han trobat estructures molt similars, com per exemple a Cartago i Tharros (Righini 1981), on es pot testimoniar tot el sistema de conductes que abasteixen les cisternes. L'aigua era recollida dels sostres amb uns tubs verticals realitzats amb ceràmica inserits l'un dins l'altre i situats en forats fets als murs. La base d'aquests conductes es recolza en un canal de secció quadrangular i pavimentat amb maons quadrats amb les parets de pedres calcàries. També s'hi ha documentat canals que acaben en forma circular, on molt probablement es recolzava el conducte vertical. El problema d'aquestes estructures és la manca de datació clara: funcionen amb cisternes el·líptiques que, segons l'autor, són de tipus púnic, però es desconeix si l'organització és coetània o posterior a la construcció de les cisternes.

Altres excepcions són els sistemes documentats a Pompeia (Richardson 1988), on existeixen cases d'atri i peristil que recullen l'aigua de pluja i l'envien directament al desguàs del carrer, seguint els diferents sistemes ja esmentats.

Al nord-est peninsular els conductes d'adducció d'aigües internes són ben exemplificats a Empúries (Burés 1998) on, en la majoria d'edificis, tant domèstics com de caràcter públic, es documenta un gran nombre d'elements per recollir l'aigua, amb conductes que vessen a grans cisternes. Pel que fa als conductes d'adducció dels edificis públics de la Neàpolis, les restes documentades no permeten resseguir el seu recorregut fins a comunicar amb les cisternes, però sembla ser que les aigües serien captades des de les teulades a través de forats centrals oberts a les cobertes i a través de pòrtics, i desembocades amb canalets cap als dipòsits. Pel que fa a les estructures domèstiques, hi destaquen els dos tipus arquitectònics més seguits a la Mediterrània: les cases de peristil i les cases d'atri, on els conductes majoritàriament semblen portar l'aigua a les cisternes, encara que en alguns casos l'aigua recollida anava directament al desguàs del carrer, cas de la casa 41 (Burés 1998: 145). Les característiques constructives de tots els conductes són similars, fets amb petites lloses de calcària molt ben retallades.

Pel que fa a la ciutat romana de la mateixa Empúries, el sistema de conductes documentat és molt més complex. Les aigües semblen ser captades directament o mitjançant tubs que baixarien inserits a les parets o columnes, i recollides en conductes de pedra sorrenca retallada, de plom, d'àmfores, o construïts amb pedra calcària.

7.1.3 Sistemes d'adducció d'aigües internes del nostre marc d'estudi

Els diferents models d'adducció d'aigües internes esmentats estan relacionats amb sistemes d'abastament lligats a l'estructura d'un edifici, responen a exemples de ciutats gregues, romanes i púniques i són els més ben coneguts i estudiats. D'altra banda, hem d'esmentar que, amb anterioritat, altres pobles ja disposaven de mecanismes per tal de recollir l'aigua de la pluja fins a la cisterna. Així, dins el nostre marc d'estudi, diferents sistemes d'adducció han estat documentats des de la primera edat del ferro.

7.1.3.1 Sostres o cobertes

El primer pas en el procés de captació de l'aigua de pluja en els poblats objecte del nostre estudi, sembla que també es realitza des de les teulades, les quals, segons el creixement orgànic de les cases, semblaria lògic pensar que fossin inclinades. Una inclinació de les cobertes, encara que mínima, facilitaria fer escórrer l'aigua de pluja, que seria recollida pels desguassos dels carrers.

La idea de la inclinació de les cobertes dels poblats protohistòrics ha estat objecte de debats, ja que tot i semblar lògica una mínima inclinació per fer possible un millor escolament de les aigües, l'absència de teules, així com les restes arqueològiques documentades (que indiquen que les cobertes eren fetes a base de fang barrejat amb palla), ha fet pensar que la inclinació portaria a la ràpida erosió de les cobertes. Els treballs d'experimentació sobre arquitectura protohistòrica realitzats per diferents equips, com la reconstrucció de la ciutadella ibèrica d'Alorda Park a Calafell (Pou *et al.* 2001: 95-115), el Laboratori d'Arqueologia Experimental de la Universitat de Barcelona al Vendrell (Morer *et al.* 2001) o la reconstrucció de la Bastida de les Alcusses a Moixent (Bonet, Díes, Rubio 2001: 75-93) han demostrat que les cobertes planes o amb feble inclinació són molt més resistents a l'aigua de pluja que les més inclinades.

En el cas de proposar cobertes inclinades, aquestes poden ser d'un sol vessant o de dos. La majoria semblen ser d'un vessant, que es devia inclinar cap a l'interior del poblament, abocant les aigües de pluja en espais lliures de construcció, tal com s'ha proposat per les estructures d'habitació de la Moleta del Remei (Alcanar) (Gilisbars 2006) o de Puig Castellet (Lloret de Mar) (Llorens 1986: 182), on aquesta explicació s'ha vist reforçada perquè a la zona

central del poblat, lliure de construccions, s'hi han pogut documentar tres cavitats per a recollir l'aigua.

L'aigua de pluja captada des de les cobertes podria ésser recollida directament mitjançant estructures o contenidors col·locats sobre el sostre o terrassa de les cases, en el cas de les cobertes planes, o en grans contenidors de ceràmica situats sota els canals d'aigua, destinats a recollir la pluja que descenia de les teulades, però l'absència material així com la difícil detecció d'aquests elements a les excavacions en el cas que haguessin existit no n'han permès la documentació, i, per tant, en la major part dels casos difícilment poden ser afirmats¹¹. De tota manera, la versemblança de l'existència d'aquests sistemes ha fet que hagin estat proposats i executats en jaciments reconstruïts, cas de l'assentament protohistòric d'Alorda Park (Calafell) (Pou *et al.* 2001), on han estat disposats contenidors amfòrics davant les façanes de les cases.



Fig. 23: Vista oest del carrer CF del poblat d'Alorda Park amb els elements de la reconstrucció destinats a la captació d'aigua de pluja (Calafell, Baix Penedès).

Altres sistemes de captació disposats a les cobertes serien canalitzacions, que farien possible una primera recollida de les aigües per posteriorment ser transportades fins a les

¹¹ Veure alguns exemples d'atuals documentats al capítol 6, *Captació d'aigua a la Protohistòria* (pàg. 88-90).

basses o cisternes. Amb aquesta finalitat, davant la manca de documentació, ha estat proposat un sistema de recollida d'aigües consistent en la disposició de teules de fusta als extrems de les cobertes, que malgrat que no han estat documentades, la seva existència no ha de ser descartada, ja que la fusta és un material perible. De fet, aquesta solució ja ha estat adoptada a la reconstrucció del poblat d'Alorda Park (Calafell) (veure fig. 24) i de La Bastida de les Alcusses (Moixent), on s'han integrat teules de fusta en els sortints de les cobertes d'algunes cases, a mode de gàrgola, i un aleró de branques de pi i romaní que permetria allunyar l'aigua caiguda dels murs de les cases (Bonet, Díes, Rubio 2001: 82).



Fig. 24: Vista de les cobertes amb teules de fusta del poblat ibèric d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).

Independentment de l'existència o no de sistemes de recollida sobre la coberta, sembla que l'aigua tindria caiguda lliure vers el sòl, ja que no s'ha documentat cap conducte de baixada sobre les parts dels murs conservades de les cases.

Entre els assentaments examinats només en un cas podem parlar de la possible existència de canalitzacions verticals, és a dir, de baixants, a Ensérune, tot i ser qüestionable i, en tot cas, els exemples serien ja de cronologies més avançades que les treballades, dels s. II i I ane (estructures 62 i 87). Dins l'anomenat àmbit b de l'illa III d'Ensérune es van

documentar canalitzacions que varen ser descrites com a “teules excavades”, formades per peces tubulars ceràmiques encaixades les unes a les altres (veure fig. 25).



Fig. 25: Vista est de les restes d'una de les canalitzacions verticals realitzades amb peces ceràmiques disposades contra la paret de l'àmbit b de l'illa III d'Ensérune (Sigal 1930).

Segons l'excavador, M. Sigal, que precisà que les “teules” van ser trobades *in situ*, es tracta de restes de dues canalitzacions verticals que permetrien de recuperar les aigües de les teulades (Sigal 1930). Aquesta interpretació ha estat matisada (Foulc 2011), ja que sembla que no mantenen relació amb cap receptacle per a contenir aigua. Malgrat la desconexió física entre les restes, la funció de baixadors sembla ser provada per la troballa de diferents blocs de pedra disposats contra els murs, tallats amb forats i encaixos, que tindrien la funció d'embotir les canalitzacions que baixen pels murs i recuperar les aigües de les teulades o cobertes de les estances properes (veure pàg. 156, fig. 40 i 41).

7.1.3.2 Canals d'adducció

Els sistemes de canalització d'aigua documentats són, doncs, en la gran majoria, disposats sobre el sòl. Aquests s'encarreguen de recollir l'aigua de pluja descendent de les cobertes i d'altres superfícies del poblat i transportar-la cap als grans dipòsits.

En la majoria dels casos, no ens han arribat en bon estat, ja que moltes vegades són obres de materials peribles que amb la seva pròpia utilització pateixen una lenta i regular erosió que les fa desaparèixer. Les estructures presenten una alta degradació i només es conserven en forma de petits trams que, en ser descontextualitzats dins del conjunt de xarxa hidràulica, fan que, en molts casos, siguin difícils de distingir de les conduccions habilitades per a l'evacuació d'aigües. Per altra banda, els exemples de conductes

documentats sí que ens permeten resseguir els camins que recorrerien les aigües dins els poblats, conèixer els elements i les tècniques adoptades per al transport de les aigües recollides i determinar la naturalesa d'aquestes estructures, essent totes en forma de canals, és a dir, conductes amb la concavitat descoberta.

Així, dels jaciments a estudiar alguns presenten o conserven canals d'adducció relacionats amb cisternes (veure fig. 26), que permeten il·lustrar la seva utilització en la zona treballada en diferents moments.



Fig. 26: Mapa de distribució dels canals d'adducció analitzats.
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

El primer exemple, seguint un discurs cronològic, és el de la Serra del Calvari (Granja d'Escarp, Segrià), on dues conduccions d'aigua han estat identificades dins una habitació, excavades sobre un paviment de terra aixafada. La seva factura és força tosca, essent un simple retall a la terra batuda de secció semicircular i de planta irregular, segurament fruit de la seva degradació. Aquests canals, realitzats en un moment de la primera edat del ferro (segles VII-VI ane), semblen pertànyer al sistema d'adducció d'algun dipòsit, però encara no es poden definir bé en quant a la seva utilitat, perquè s'introdueixen en el tall nord i estan tallades per la trinxera en el tall est (Rodríguez Duque 1983).

De l'ibèric antic, ja en terres costaneres, comptem amb l'exemple de la Penya del Moro (Sant Just Desvern), que conté una canalització retallada a la roca que conduïa les aigües de la pluja a un dipòsit de forma ovoïdal, també retallat a la roca natural en un terreny de vessants molt pronunciades. Aquest sembla haver estat construït entre els anys 525 i 500 ane i amortitzat durant el segle IV ane, tal com indiquen els materials associats a aquestes estructures recollits a la memòria d'excavacions de 1985 (Ballbé *et al.* 1985).

Una estructura de característiques similars, en aquest cas del segle III ane, ha estat documentada al poblat d'Alorda Park, dins un espai descobert (recinte AW) (fig. 27). Es tracta d'un receptacle de forma poligonal, a l'angle nord-oest del recinte, del qual parteix un canaló que desemboca en una fossa el·líptica, amb capacitat aproximada de 120 litres (Belarte 1997: 202).

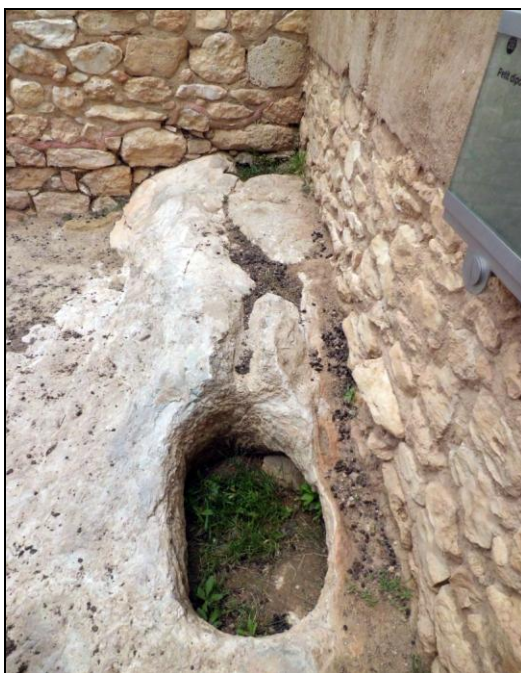


Fig. 27: Vista de la bassa-cisterna amb el canal d'adducció excavat a la roca d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).

De l'ibèric ple també comptem amb el cas de Gebut (Soses, Segrià), on l'aigua era portada fins la cisterna mitjançant un conducte que recorre al llarg d'una de les dues vies de circulació del poblat, el carrer est. Es tracta d'un canal excavat a la part central del carrer enllosat que parteix des de la part sud del poblat fins arribar a l'alçada on acaba la plaça central, lloc que ocupa la cisterna. Aquest canal, datat de finals del segle V i inicis del segle IV ane, com la disposició urbanística general del poblat, és de planta irregular, presentant zones on s'eixampla més que en la resta. Aquests eixamplaments han estat interpretats com a espais on s'acumularia l'aigua provinent de les teulades, potser per reservar-la per a un ús posterior (Junyent *et al.* 1987). Poca cosa més podem dir de les seves característiques morfològiques i constructives, ja que la informació sobre el jaciment de què es disposa en general és molt minsa. Només comptem amb meres descripcions sobre el seu urbanisme, sense entrar en detall en els elements que el conformen, fent que l'estructura que ens interessa hagi estat obviada, i avui no pot ser estudiada a causa de la degradació.

Un altre exemple l'ofereix el canal d'adducció del Turó del Vent (Llinars del Vallès), el qual va acompanyat d'un talús compostat de pedres i blocs granítics sense carejar que ajudaria a l'efectivitat de recollida de les aigües del canal (Bosch *et al.* 1986: 130) (veure fig. 28). Aquest últim és excavat a la roca de granit, de 150 m de llargada, i conduïa l'aigua provinent de la part més alta de l'assentament, per la vessant nord-oest i oest del poblat, fins a una gran cisterna rectangular d'11 m de profunditat, que en un primer moment havia estat interpretada erròniament pels excavadors com les fonamentacions d'una torre. La construcció de la cisterna ha estat datada d'entorn al s. IV i III ane i l'abandonament vers el 220 ane, cronologies que hauríem de traslladar a aquesta canalització (Mataró 1985: 20-23).



Fig. 28: Vista de la canal d'adducció del Turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès Oriental).

De la mateixa cronologia és el canal excavat, d'entre 1'65 i 1'95 m de longitud i entre 0'40 i 0'17 m d'amplada, de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva), que desemboca a la cisterna (estructura 3) (ADD 1996: 50). La datació d'aquesta cisterna es pot fixar entre el s. IV i el primer terç del s. III ane, cronologies, doncs que traslladem a la canalització.

Altres exemples atribuïts al segle III ane són el sistema d'alimentació de les dues cavitats excavades a l'àrea central del poblat de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva), configurat per petits canals d'adducció excavats al sauló (Pons, Llorens, Toledo 1989) o els canals que alimenten les basses-cisterna d'Estinclells (Verdú, Urgell), Pech Maho (Sigean, Aude) i de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Baix Empordà).

El cas d'Estinclells es tracta d'un petit canal documentat a l'enllosat exterior de l'anomenada casa 10, que, malgrat esser conservat només per un tram força curt, la seva disposició indica que menaria a un dels dos ramals de la bassa, situada en una gran àrea central lliure de construccions. La cronologia de funcionament de l'estructura s'inscriuria, com la resta del poblat, entre el segle III i principis dels segle II ane (Asensio *et al.* 2005).

A Pech Maho, en un espai a cel obert, alternat amb modestes cabanes, es van documentar dos canals, construïts a inicis del s. III ane, destinats a drenar les aigües de la pluja, un del quals mena a una fossa de 1'66 m de profunditat, que havia servit de bassa-cisterna (estructura 2). El seu rebliment ha proporcionat una llosa de tancament del canal que

sembla haver estat llençada al moment de saqueig de l'oppidum, produït al mateix s. III ane (Barruol 1975: 500).

Pel que fa a Puig de Sant Andreu, s'hi ha pogut documentar un canal que alimenta d'aigua a una de les cinc cisternes documentades. Es tracta d'un tros de plom, en forma de mitja canya, que es va trobar arran d'un orifici d'entrada en un dels extrems de la part superior de la cisterna 2 (estructura 4) en unes obres de restauració de murs realitzades a l'entorn de la cisterna. Aquesta teula de plom amida 64'40 cm de llargada per 18 cm d'amplada i té un gruix entre els 0'30 i 0'50 cm, i pertanyeria a un tub per a la conducció de les aigües a l'interior de la cisterna (Martín 1997: 23).

Al mateix Puig de Sant Andreu, a la zona 14, en el sector 10 s'han trobat cossos d'àmfora amb la boca i els fons tallats, fet que porta a pensar que aquestes àmfores fossin utilitzades per ser ensamblades i formar canalitzacions. No hi ha cap estructura relacionada, però la utilització d'aquestes per a fer canalitzacions solucionaria l'absència de restes sobre els mitjans d'adducció a les cisternes.

De contextos més tardans, ja de l'ibèric final, comptem amb les canals d'adducció de Pilaret de Santa Quitèria (Fraga, Osca), -de planta quadrangular i amb parets revestides de carreus, les quals, sorgint de la part alta del turó i recorrent els carrers del poblat, alimentaven d'aigua la gran cisterna central de planta ovalada (Querre, Pita, Sarny 1971: 171; Junyent 1989; Moret 1994; AA.DD. 2003: 50)-, la canal d'adducció de la cisterna de planta complexa de Darró -de la qual resta poca informació pel seu alt nivell de degradació- i d'altres com les documentades a Can Rossó (Argençola, Anoia) -excavades al sòl, de perfil irregular, una de les quals desembocava a una petita bassa situada a la zona central del que s'ha considerat com un pati a cel obert (Nadal, Pascual, Villena 2005: 162-163)- i a Can Suari (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) (fig. 29), on hi ha una canal configurada pels propis murs externs de les estances 5 i 6 i delimitada per l'altre costat per un amuntegament de pedres (còdols de pissarra, quars, calcària, roques granítiques, quarsita i gres), que recolliria les possibles aigües que poguessin entrar per l'entrada del poblat i les desviaria cap al sud-oest vessant-les al dipòsit de reserva d'aigua del poblat.



Fig. 29: Vista est de la canal d'adducció de Can Suari (Llinars del Vallès, Vallès Oriental)

Altres canals d'alimentació de cisternes de l'ibèric final, o potser de l'ibèric ple, són les documentades a Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) i al Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà).

En aquest últim assentament, una de les dues cisternes fetes amb carreus de sorrenca ben tallats i amb revestiment interior (estructura 1) era alimentada per dues adduccions fetes d'àmfora. La construcció és feta amb àmfores aprofitades, unides enllaçant unes amb les altres, l'extrem final d'una amb la boca de la següent, i, tot i que no es pot mesurar en la seva totalitat, ja que està parcialment coberta pel paviment d'*opus testaceum*, podem dir que actualment és visible 6'30 m del seu recorregut. Presenten, doncs, les característiques de les construccions romanes, la mateixa forma i la mateixa tècnica constructiva. Així, malgrat que tant aquestes cisternes com les conduccions hagin estat datades en un primer moment de finals del segle III o principis del segle II ane (Pericot 1952: 110-111; Martín 1977: 243), la deficient qualitat del registre d'excavació i l'escassa informació publicada, així com el context arqueològic, han fet pensar en portar a l'època romana aquestes estructures, atorgant una cronologia de l'alt imperi (Moret 1996: 67-68).

De fet, amb excepció del Turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) i d'Ullastret (Baix Empordà), per als quals la datació ofereix poques probabilitats d'errada, tots els exemples de cisternes i elements de conduccions associats coneguts del citat tipus emporità

poden ser portats a l'època romana, com és el cas ja esmentat del Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà), Castellvell (Solsona, Solsonès), on només se sap que la cisterna contenia ceràmica campaniana, sense dubte republicana, o el cas de La Tallada (Casp, Saragossa), mal coneguda i possiblement republicana.

El mateix passa amb les estructures d'alimentació i de captació d'aigua d'Ensérune, per moltes de les quals, sobretot pel que fa a les sitges-cisterna i els elements d'adducció associats a aquestes, existeixen dubtes referents a l'atribució cronològica. La seva construcció ha estat datada, segons els autors, entre el s. III ane (Jannoray 1955: 162; Augusta-Boularot 2004: 225) i el s. II-I ane (Blétry-Sébé 1986: 10-12; Fiches 2002: 225).

Pel que fa a les canals d'adducció d'Ensérune, han estat documentades tant en relació a les sitges-cisterna com a les cisternes, i, tant morfològicament com tècnicament, presenten característiques molt heterogènies (veure fig. 30). Així, entre les estructures d'adducció de les sitja-cisterna, trobem simples canals excavats al terreny (estructures 16, 17, 69), canals amb parets formades per dues fileres de lloses plantades de cantó amb fons revestit de lloses de calcària de diferents dimensions (estructures 2, 21, 22, 120) o canals configurades per blocs de tuf de planta rectangular, tallats en U i embotits un dins l'altre (estructures 5, 7, 8 i 43), tipus més comú entre les canals d'adducció documentats en aquests assentament. Aquests tipus constructius segueixen essent emprats als canals d'adducció de les grans cisternes i dipòsits del segles II i I ane del mateix jaciment, els quals també són o bé excavats (estructura 59), realitzats amb fileres paral·leles de lloses calcàries (estructures 46, 56), o bé amb blocs tallats en U (estructures 11, 36, 39), tot i que apareixen nous tipus, que utilitzaran nous materials com els tubs ceràmics per als baixants (estructures 62 i 87).

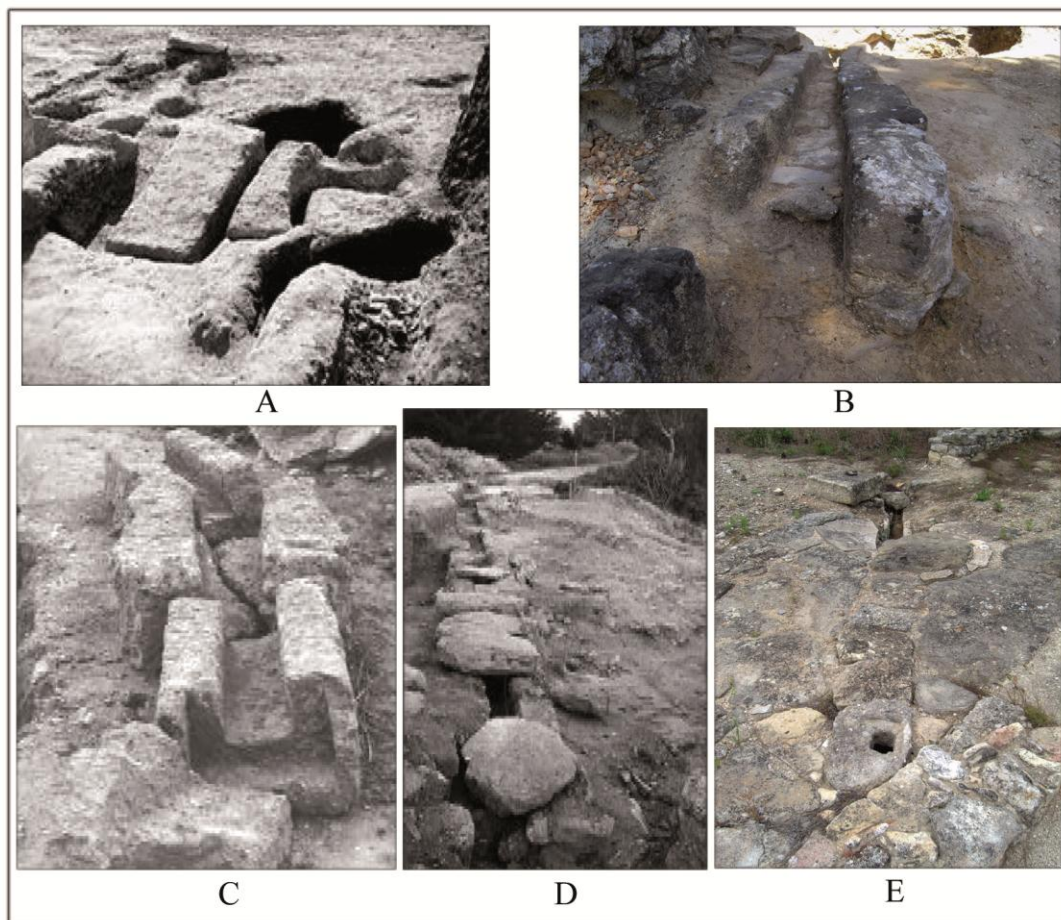


Fig. 30: Canals d'adducció d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault): A: Reguerons excavats (estructura 69) (Jannoray, Giry, Joucla 1953; Folc 2011: *catàleg*: 133); B: Canal del departament 14 de l'illa II (estructura 2); C: Canal d'adducció del departament 17 de l'illa III (estructura 5) (Sigal 1930; Folc 2011: *catàleg*: 25); D: Vista sud-oest de la canalització de l'estança 8 de l'illa III (estructura 43) (Sigal 1931; Folc 2011: *catàleg*: 43); E: Canal d'adducció de la Casa B de l'illa X (estructura 22).

Havent esmentat els exemples de canals d'alimentació d'aigua recollits dins el nostre estudi així com esbossat les principals característiques d'aquests, volem centrar-nos en l'anàlisi comparativa de tots ells. Per a procedir a aquesta tasca, la informació s'ha estructurat en dos grans grups de dades: *l'anàlisi formal*, tenint en compte la forma i les dimensions de les estructures, i *les tècniques constructives*, englobant els materials i els tipus constructius. Els aspectes d'ús o la disposició espacial d'aquests, on es té en compte la posició que prenen aquestes estructures vers altres elements i espais construïts dels assentaments, han estat tractats al llarg del capítol en els diferents apartats, per poder així tenir en compte també els altres elements d'adducció i permetre fer una anàlisi de funcionament del conjunt.

Anàlisi formal

Forma

El conjunt de canals d'adducció documentats dins el nostre marc d'estudi respon a la tipologia de canal, és a dir, conductes oberts on l'aigua manté contacte amb l'atmosfera, excepte dos exemples en forma de tub, el conducte d'alimentació de Puig de Sant Andreu (Ullastret), conformat per doble teula de plom (estructura 23), i les canals d'alimentació del Castell de la Fosca (estructures 4 i 6), configurades per àmfores aprofitades ensamblades, exemples tots ells cronològicament no anteriors al s. III ane. La utilització de canals oberts sembla lògica, ja que aquests possibiliten la captació d'aigua de pluja al llarg del seu recorregut, augmentant l'alimentació de les cisternes.

Planta

Els canals d'adducció del nostre marc d'estudi són molt homogenis, essent quasi tots ells de planta quadrangular, és a dir, de parets paral·leles, i rectilinis, si bé alguns presenten un traçat lleugerament curvilini, com és el cas dels canals de Gebut (veure pàg. 142, fig. 31, B), d'Alorda Park (fig. 31, E), Montbarbat (fig. 31, D), Pech Maho (fig. 31, F) i els reguerons l'illa XII d'Ensérune. Aquests exemples, malgrat no ser rectilinis, presenten traçats de corba dolça i sinuosa, característica comuna de tots els canals excavats, és a dir, realitzats directament mitjançant un retall al terreny, i en el cas de Pech Maho i Gebut sembla que el traçat lleugerament corbat vindria donat pel propi traçat del carrer o espai on estan construïts.

La major part de canalitzacions d'adducció són de parets paral·leles, essent tant sols la canal de l'àmbit 7 de l'illa V d'Ensérune (estructura 7), ja del s. II i I ane, l'únic exemple amb parets convergents documentat. En aquest cas la convergència de les parets és configurada per la diferència d'amplada entre els blocs tallats en U de la canal, amb un primer bloc de 0'14 m d'amplada, un segon de 0'20 m i un bloc final on la canal reprèn la seva amplada de 0'14 m (Jannoray 1955: 164).

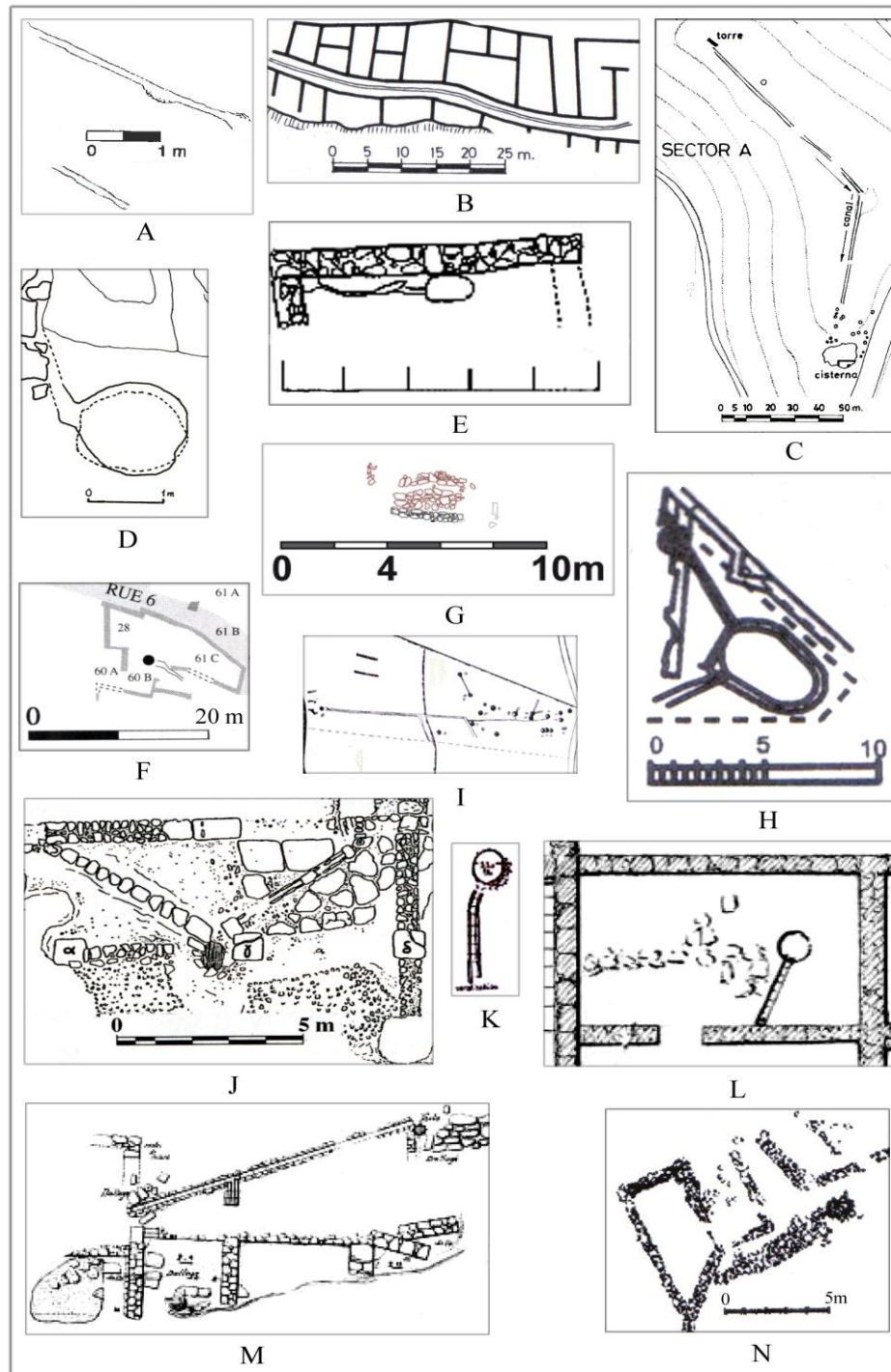


Fig. 31: Plantes dels canals d'adducció: A: Serra del Calvari (Granja d'Escarp, Segrià) (Vázquez *et al.* 2007: 70, fig.7); B: Gebut (Soses, Lleida) (Pita 1975: 143); C: Turó del Vent (Llinars, Vallès Occidental) (Bosch *et al.* 1985: 123); D: Montbarbat (Lloret de Mar, La Selva) (AADD. 1996: 66); E: Alorda Park (Calafell, Baix Penedès) (Planta cedida per l'equip d'Alorda Park); F: Pech Maho (Sigean, Aude) (Gailledrat, Belarte 2002: 594, fig. 879); G: Estinclells (Verdú, Urgell) (Planta cedida per Oriol Saula); H: Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà) (Aquilué *et al.* 2008: 130, fig. 1); I: Zona Gondard d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Jannoray 1955); J: Canals de la casa A de l'illa X d'Ensérune (estructures 21 i 22) (Gallet de Santerre 1968; Fiches 2002: 227, fig. 6); K: Canal de l'illa I d'Ensérune (Jannoray 1955); L: Departament 7 de l'illa II d'Ensérune (estructura 7) (Sigal memòria 1933; Foulc 2011: *catàleg*: 55); M: Canals de l'illa III d'Ensérune (estructures 42 i 43) (Sigal memòria 1931; Foulc 2011: *catàleg* 43-45).

Un altra característica formal comuna és que són de planta senzilla o unitària, és a dir, no presenten cap divisió o compartimentació.

Pel que fa a la forma i acabat de la planta, aquesta acostuma a ser força regular. Tant sols s'observen irregularitats, certs talls en línia recta o curvatures, en els canals excavats directament al subsòl, moltes de les quals semblen ser més producte de la mala conservació dels perfils dels canals tenint en compte que es tracta d'estructures sense paramentar, que no pas de la delineació general i configuració original d'aquests.

Seccions

Pel que fa a les seccions dels canals d'adducció, es poden dividir en dos tipus: els canals de secció quadrangular o els de secció curvilínia o de forma de V i fons còncau. Els que presenten una secció curvilínia són els canals excavats de La Serra del Calvari, Gebut, Montbarbat, Pech Maho, Puig Castellet, Can Rossó i d'Ensérune (estructura 69), així com els canals realitzats amb blocs de pedra calcària tallats en U d'aquest últim jaciment (estructures 5, 7, 8, 11, 12, 36, 42, 43), mentre que els canals d'Estinçlells, Turó del Vent (segons els trams on és retallat), Can Suari, Pilaret de Santa Quitèria, Ensérune (estructures 2, 21, 22, 46, 56, 120) i el segment de canal de l'ibèric ple documentat a Castell de Montclús¹², presenten una secció quadrangular. Val a dir que aquesta diferenciació morfològica en quant a secció ve condicionada pels materials utilitzats. Així, mentre les estructures de secció circular o corba són les excavades directament sobre les margues naturals o els canals configurats per carreus treballats en secció en U, les de secció quadrangular són generalment construïdes en materials sòlids, ja bé sigui amb pedra sobre un enllosat o sobre carreus treballats, o bé retallades al terreny rocós.

A banda dels canals citats, hem d'esmentar altres canalitzacions d'adducció de secció tancada. Aquestes són les canals de secció tubular, com les documentades a Puig de Sant Andreu, on es trobà un fragment de tub de plom (estructura 23) datat del s. III ane (Martín 1985: 19; De Prado 2008: 193), al Castell de la Fosca, amb canalitzacions realitzades mitjançant l'ensamblament d'àmfores (estructures 4 i 6) (Pericot, Oliva 1947: 273-274; Pericot 1952: 123; Martín 1977: 243; Verdaguer 1994: 36-37; Aquilué, Amigo, Gallegos

¹² Aquest tram de canalització, bastida amb còdols plans, no es pot contextualitzar amb altres restes ibèriques que funcionin al mateix moment. Tot i ser, doncs, una canal de funció encara indeterminada, tant per la posició que ocupa així com per la direcció dels seus desnivells, pensem que possiblement fou de recollida d'aigües pluvials.

2006: 199), o a Can Gambús 2, amb una canal, datada del s. III, realitzada de tubs de mitja canya de ceràmica (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 128-129). Altres són els canals de secció circular i parabòlica d'Ensérune, configurats o bé de blocs tallats en U coberts per blocs anàlegs disposats en l'altre sentit, o bé per grans galeries excavades, tal i com exemplifiquen les grans galeries de les *insulae* IV, XII i XVII d'aquests assentament que relliguen i alimenten d'aigua les diferents sitges-cisterna (Jannoray 1955: 169; Gallet de Santerre 1980).

Pel que fa a la galeria de l'illa XII, és un passadís subterrani de 8'5 m de llarg, amb 1'35 m d'ample en el seu inici i de 1'60 m d'alt, que es va estrenyent de mica en mica en pendent dolça cap a la sitja (veure fig. 32). Aquesta permet alimentar i lligar les sitges-cisterna (estructures 12-15) conformant tal gran reserva d'aigua, que feu atorgar el nom al conjunt d'estructures de castell d'aigua i interpretar la seva funció per a abastir d'aigua una *fullonica* (Jannoray 1954). De totes maneres, la documentació d'aquesta zona és força confosa i malgrat l'existència d'aquesta galeria no se sap avui si les sitges-cisterna relacionades amb aquesta serien tantes (Foulc 2011: 52-53). Per tant, no ens permet confirmar la seva interpretació, i aquesta per ara només resta com a hipòtesi.

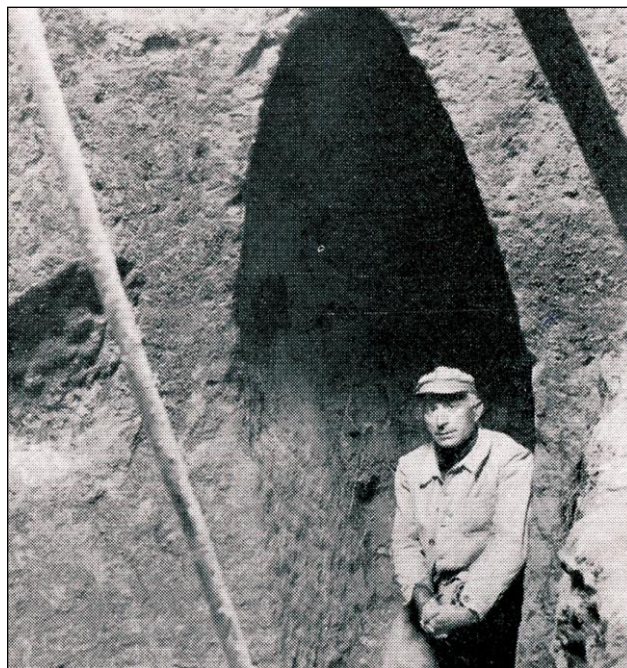


Fig. 32: Galeria voltada que relliga les sitges cisterna de l'illa XII d'Ensérune (estructura 17) (Jannoray 1954: 419, fig. 9).

Altres anàlogues galeries, a menor escala, són les que comuniquen les sitges-cisterna de l'illa IV, excavades per Sigal (fig. 33), i les de l'enclavament de Gondard (estructures 71-75), illa XVII (fig. 34), les quals han estat unides al nivell del seu fons per un veritable túnel (Gallet de Santerre 1980:154; Foulc 2011: 55).

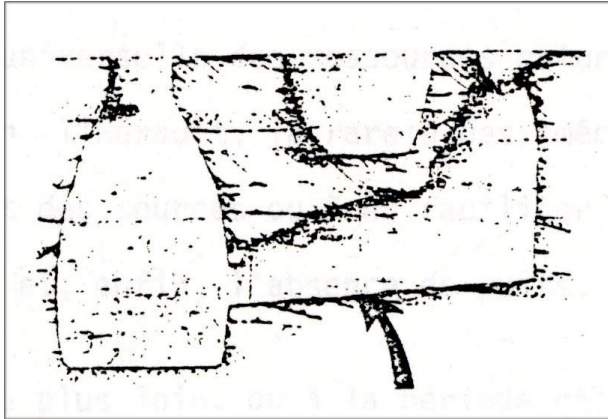


Fig. 33: Secció del corredor de comunicació de les sitges-cisterna de la l'illa IV (Jannoray 1955; Blétry-Sébé 1985, fig. 4).

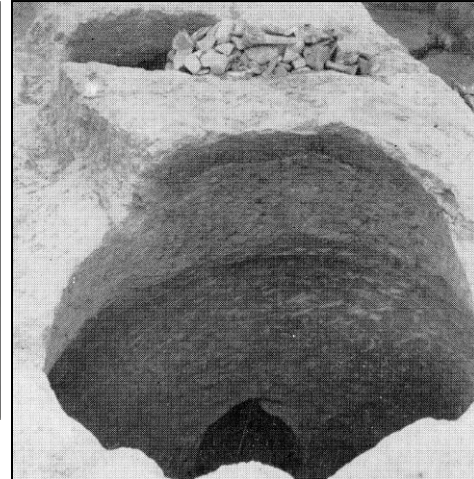


Fig. 34: Vista de les sitges-cisterna i túnel de comunicació de l'illa XVII (Jannoray 1956: 211, fig. 7).

La mateixa secció tancada i funció comunicadora tindrien els hipotètics canals no conservats del conjunt de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig) (fig. 35), però aquests, en cas de ser disposats al fons, no serien pas galeries, sinó petits i curts reguerons excavats de secció tubular que tan sols permetrien el pas de l'aigua entre els diferents contenidors.

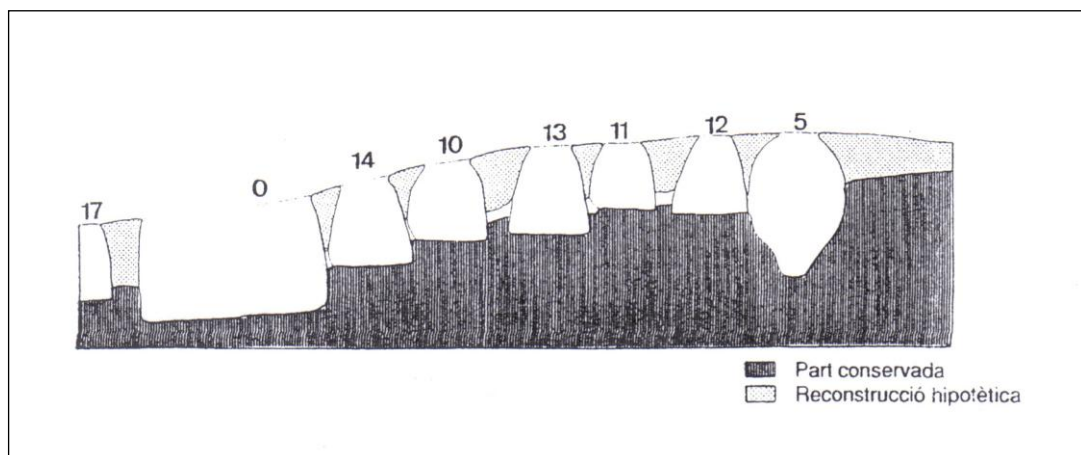


Fig. 35: Secció dels dipòsits comunicats del Serrat de l'Oca (cedida per Eduard Sánchez).

Algunes consideracions formals

Per les característiques formals recollides, podem afirmar que tot el conjunt d'exemplars examinats segueix un mateix esquema morfològic, essent tots de planta simple o unitària, la major part de parets paral·leles, i molts de traçat rectilini, essent la sinuositat del traçat només present de manera lliure en els canals excavats.

Les diferències a nivell de planta, a més de ser poques, no permeten fer discriminacions ni a nivell geogràfic ni cronològic.

Pel que fa a les seccions dels canals anteriors als segle III ane, totes són obertes, és a dir corresponen a conduccions de tipus canal, i només es poden diferenciar les seccions quadrangulars o còncaues. A partir del segle III ane sembla ser el moment d'aparició de les canals d'alimentació de secció tancada, de forma tubular. En aquest moment sorgeix la utilització de les canals tubulars de plom, tal i com testimonia l'exemple documentat a l'entorn de la cisterna 4 d'Ullastret (estructura 23), i les conduccions fetes de ceràmica, ja sigui mitjançant l'ensamblament d'àmfores, tal i com es documenta al Castell de la Fosca, així com de teules, tal i com mostra la llarga canal (UE 767) de Can Gambús, o peces tubulars ceràmiques per a les conduccions verticals com les documentades in situ d'Ensérune. La utilització d'aquests materials a les canals va associada a una accentuació en planta de les curvatures i la sinuositat del seu traçat, que, per altra banda, és explicable i es veu facilitat per la secció tubular, que proporciona un major estancament evitant el vessat i sobreiximent de l'aigua que hi circula.

És a partir també del segle III o II ane que apareixen les primeres galeries, com les documentades a l'assentament d'Ensérune. Aquestes permeten alimentar i comunicar les diferents sitges-cisterna així com també possibiliten, per la diferència dels nivells de fondària, la decantació de l'aigua.

De fet, pocs són els sistemes de galeries per a la captació d'aigua anteriors al s. III ane coneguts. Pel que fa a la península ibèrica només comptem amb l'exemple de l'edat del bronze de Gates i el probable exemple de Guaino Alto (Andra, Almeria). A l'assentament de Gates, al peu de la part occidental del turó on s'assenta el poblat, es construí un corredor semi excavat de 4 m de llargada que s'inclinava vers el llit d'un rierol (Chapman 1978: 268). Aquest passadís s'articulava en dues cambres, d'1m d'ample i d'entre 1 i 5 m de profunditat per sota del pis del passatge, les quals, segons Louis Siret, seguint l'exemple de les cisternes de Troia recollirien els corrents d'aigua de les fortes pluges que desbordarien

el pas d'entrada i correrien dins la galeria pujant el pendent de l'entrada del corredor. El tipus de construcció utilitzat a la cisterna de Gates és comparable amb el de les tombes megalítiques utilitzades durant el precedent neolític i l'edat del coure. És possible oferir una similar interpretació per l'anàloga estructura de Guaino Alto (Arribas 1953).

Aquests sistemes de galeries eren corrents dins el món grec (Hellmann 1994: 279), exemplificant-se dins el nostre territori amb la gran galeria d'adducció del dipòsit de la vila hel·lenística de Glanum, datat del segle III-II ane (Rolland 1958: 90-95; Grenier 1960: IV, 2: 64), el qual recolliria les aigües d'infiltració i de pluja del Tàlveg (Blétry-Sébé 1985: 62-63). En època romana, aquests es veuen generalment relacionats amb els aqüeductes subterranis o *cuniculi*, com per exemple el documentat a Can Gambús, reblert intencionadament a les darreries del segle II dne (Roig, Coll 2006: 100).

Les grans galeries d'adducció i distribució d'aigües suposen un gran avantatge per a la conservació de l'aigua, permeten mantenir l'aigua fresca, cuidar l'aigua neta, ja que les grans mesures possibiliten accedir a la neteja del canals, així com també reduir al mínim les pèrdues per evaporació.

Dimensions

Pel que fa a les mesures de les estructures, algunes no han pogut ser recollides, ja sigui per la falta d'informació donada per alguns excavadors, ja per la impossibilitat de recollir les dades sobre el terreny, ja que les estructures en molts casos ja no són visibles. En els casos on les mesures no han estat publicades i era possible recollir-les en observació directa, han estat obtingudes per nosaltres, mesurant-les directament sobre el terreny. En els casos en què han estat publicades, les mesures han estat comparades amb aquelles que hem recollit sobre el terreny.

Les mesures conegudes ens permeten esbossar i caracteritzar les estructures a examinar, tot i ser conscients que les dades que s'ofereixen per fer les mitjanes que aquí presentem són del tot orientatives, ja que moltes de les mesurades per nosaltres poden haver variat respecte les originàries a causa de la degradació, l'excavació, o bé per colmatament.

Les dades que indiquem són en metres i fan referència a les mesures màximes i internes dels conductes. Les mides referents a l'amplada han estat extretes de la seva boca, és a dir, la distància entre les parts superiors de l'estructura.

	ASSENTAMENTS	CANALS ADDUCCIÓ	FORMA	LLARG	AMPL.	FOND.
I FERRO	Serra del Calvari	Canal 1	Irregular/Còncava	3	0'100'20	
	Serra del Calvari	Canal 2	Irregular/Còncava	1'25	0'10	
	<i>Mitjanes</i>			2'13	0'13	
IBÈRIC PLE	Gebut	Canal	Irregular/ Còncava	55	0'30	
	Montbarbat	Canal	Irregular/ Curvilínia	1'65/1'95	0'40/0'17	
	Turó del Vent	Canal amb talús	Quadrangular/Quadrangular	150		
s. II	Estinçells	Canal	Quadrangular/Quadrangular	2'30		
	Puig Sant Andreu	Cisterna del Museu	Quadrangular/Quadrangular	11'50		
	Puig Sant Andreu	Cisterna 4	Mitja canya	0'64	0'18	
	Alorda Park	Regueró	Irregular/Curvilínia	1'55	0'04/0'17	
	Pech Maho	Canal	Quadrangular/Curvilínia	3	0'28	
IBÈRIC PLE/FINAL	<i>Mitjanes</i>			28'22	0'23	
	Castell Fosca	Canal 4	Quadrangular/Àmfores	6'30	0'30	
	Castell Fosca	Canal 6	Quadrangular/Àmfores	2'95	0'25/0'30	
	Ensérune 2	Canal I o II/14	Quadrangular/Quadrangular	3'70	0'18	0'15
	Ensérune 5	Canal III/17	Quadrangular/Blocs en U		0'12	
	Ensérune 7	Canal 1 V/7a	Embut/Blocs en U	2'70	0'14/0'20	0'26/0'29
	Ensérune 8	Canal 2 V/7a	Quadrangular/Blocs en U	2'85	0'20	0'12
	Ensérune 17	Galeria	Quadrangular/tubular	8'50		0'80
	Ensérune 21	Canal Xb1	Quadrangular/Quadrangular	5'60	0'21	0'33
	Ensérune 22	Canal Xb2	Quadrangular/Quadrangular	4'98	0'16	0'28
	Ensérune 43	Ramal III/8	Quadrangular/Blocs en U	14	0'22	0'25
	Ensérune 120	Canal Gondard	Quadrangular/Quadrangular		0'50	0'60
	<i>Mitjanes</i>			573	0'23	0'35
	<i>Mitjanes totals fins s. III ane</i>			12'40	0'22	0'35
	IBÈRIC FINAL	Pilaret Santa Quitèria	Canals cisterna	Quadrangulars/Quadrangulars	5	
Can Suari		Canal dipòsit	Quadrangular/Quadrangular	9	0'25-0'50	0'40
Darró		Canal cisterna		2'5		
Ensérune 11		Canal IX	Quadrangular/Blocs en U		0'12	0'08
Ensérune 36		Canal I	Quadrangular/Blocs en U	1'34	0'10	0'13
Ensérune 39		Canal II-III	Quadrangular/Blocs en U		0'15	0'09
Ensérune 46		Canal V	Quadrangular/Quadrangular	0'50	0'42	
Ensérune 56		Canal Xal	Quadrangular/Quadrangular	5'60	0'21	0'33
<i>Mitjanes</i>			3'99	0'23	0'21	
<i>Mitjanes totals</i>			11'06	0'22	0'26	

Fig. 36: Dimensions dels canals d'adducció.

Segons les dades recollides (fig. 36) l'amplada mitjana dels canals d'adducció és de 0'22 m, trobant-se un grup de màximes entorn els 0'50 m, format pels canals de Montbarbat, amb 0'40 m d'amplada màxima i d'Ensérune, amb mig metre d'amplada, i un altre grup de mesures mínimes conformat pels canals de Serra del Calvari, Alorda Park, i d'Ensérune (estructures 5, 22, 36 i 39), que mesuren entorn els 0'10 m d'amplada.

Pel que fa a la fondària, moltes de les mesures recopilades no són segurament les originàries, ja que no sempre es conserva de manera completa la part superior de les estructures, i en molts casos les parts inferiors han estat degradades o erosionades. Així, algunes de les dimensions proposades són les de fondària conservada, sense poder assegurar que la que documentem avui dia sigui l'original. A partir d'aquestes, s'ha pogut calcular que la mitjana de fondària dels canals és d'aproximadament 0'35 m.

Les mesures de la llargada dels conductes no han estat considerades dins les anàlisis, ja que no contenen cap informació morfològica. Aquestes mesures tan sols reflecteixen els trams conservats, sense aportar cap tipus d'informació més. No obstant, han estat incloses a la taula de manera merament informativa.

L'examen de conjunt no permet atorgar característiques específiques cronològiques, de cada època, ni geogràfiques. Les mesures tampoc no semblen anar lligades a la pròpia tècnica constructiva de l'estructura, és dir, al tipus a què pertanyen, presentant-se màxims i mínims dimensionals en exemples tant excavats com construïts, és a dir, paramentats.

Anàlisi constructiva

Materials utilitzats

Els materials emprats per a la construcció dels canals són bàsicament les pedres calcàries, així com també algunes pedres sorrenques i el granit, aquest últim generalment en estructures no paramentades, on també destaquen en presència les margues (veure fig. 37, pàg. 150).

Cap d'aquests materials es fa servir exclusivament per a les estructures d'adducció, sinó que estan utilitzats en la resta de construccions del poblat, seguint, a la vegada, la correspondència directa entre la pedra utilitzada i la del seu entorn. Així la pedra calcària ha estat utilitzada als canals de Pech Maho, d'Estinçells, d'Ensérune i, tot i ser també altament present el granit, a Can Suari, mentre que la pedra sorrenca és present als canals

construïts del Puig de Sant Andreu i del Pilaret de Santa Quitèria, en aquest últim exemple també amb alta presència de la pedra calcària.

	CANALS	TPUS CONSTRUCTIU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
PRIMER FERRO	Serra del Calvari	Excavat	Terra batuda				
	Serra del Calvari	Excavat	Terra batuda				
IBÈRIC ANTIC	Penya del Moro	Excavat	Roca XXX				
IBÈRIC PLE	Gebut		Calcària	Mal documentat			
	Montbarbat	Excavat	Granit				
	Turó del Vent	Excavat	Granit				
	Puig Castellet	Excavat	Sauló				
	Estinçells	Paramentat	Calcària	Pedra ligada amb fang	Pedres	Grosser	Horizontal
	Puig St Andreu	Paramentat	Gres	Ha patit refaccions	Blocs	Tallada	Horizontal
	Puig St Andreu	Teules	Plom				
	Alorda Park	Excavat	Calcària				
	Pech Maho	Paramentat	Calcària	Pedra ligada amb fang	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
IBÈRIC PLE/FINAL	Castell Fosca	Àmfora	Ceràmica				
	Castell Fosca	Àmfora	Ceràmica				
	Ensérune 2	Paramentat	Calcària	Pedra i morter de calç	Blocs	Tallada	Horizontal/costat vertical
	Ensérune 5	Blocs en U	Calcària	Pedra seca	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 7	Blocs en U	Tuf	Pedra seca	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 8	Blocs en U	Calcària	No ben conservat	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 17	Excavat	Calcària				
	Ensérune 21	Paramentat	Calcària	Pedra seca	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
	Ensérune 22	Paramentat	Calcària	Ha patit refaccions	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
	Ensérune 43	Blocs en U	Calcària	Mal documentat	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 69	Excavat	Calcària				
	Ensérune 120	Paramentat	Calcària	Pedra i morter de calç	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
IBÈRIC FINAL	Santa Quitèria	Paramentat	Sorreno/calcària	Pedra ligada amb fang	Blocs	Tallada	Horizontal/costat vertical
	Can Suari	Paramentat	Calcària, granit	Pedres amurtegudes	Pedres	Grosser	Horizontal
	Can Rossó	Excavat	Margues				
	Ensérune 11	Blocs en U	Calcària		Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 36	Blocs en U	Calcària	Pedra seca	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 39	Blocs en U	Calcària	No ben conservat	Blocs	Tallada	Horizontal
	Ensérune 46	Paramentat	Calcària	No ben conservat	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
	Ensérune 56	Paramentat	Calcària	Pedra ligada amb fang	Lloses	Tallada	Horizontal/costat vertical
Ensérune 59	Excavat	Calcària					

Fig. 37: Característiques constructives dels canals d'adduició.

Pel que fa als materials excavats, que configuren en molts casos el mateix fons dels conductes, són les mateixes margues naturals, argiles i llims, cas dels conductes del primer ferro de la Serra del Calvari o, ja de l'ibèric final, de Can Rossó, el granit, tal i com mostren els canals de l'ibèric ple del Turó del Vent, Montbarbat i Puig Castellet, o la roca calcària, com mostren els canals excavats d'Alorda Park i Ensérune.

El material excavat, doncs, no sembla condicionar la construcció dels canals, ja que són utilitzats diferents tipus de subsòls, encara que en tots els casos aquest material és adequat per a construccions hidràuliques, per la seva impermeabilitat. Així, doncs, l'ús d'una pedra o altra va en relació als materials d'origen local, variant segons la zona, sense que permeti pensar que hi havia una preferència acusada a l'hora d'escollir la pedra. El mateix material emprat correspon sempre a litologies que afloren a les zones properes dels jaciments, essent en els canals construïts pedra extreta del l'entorn immediat.

Una altra qüestió són els materials fabricats o manufacturats: la ceràmica i els metalls. Aquests tan sols han aparegut en exemples datats a partir del s. III ane, tal i com indiquen la teula de plom de Puig de Sant Andreu, les àmfores ensamblades del Castell de la Fosca o els tubs ceràmics que configuren estructures d'adducció vertical a Ensérune, del s. II ane. Aquests materials, utilitzats de manera assídua en època romana, comportaran una revolució tècnica en el camp de la hidràulica, ja que a més d'abaratir costos i temps de construcció en el cas de la terra cuita, ambdós permeten una major estanquitat i possibiliten, gràcies també a la secció tubular, la novetat de la utilització de la pressió per al transport de l'aigua.

Tipus i tècniques constructives

Abans d'entrar en les particularitats pròpies de les tècniques constructives de cada canal, podem distingir, primerament, dos tipus diferents: els *canals construïts* -que serien els paramentats-, i els que consisteixen en simples retalls, els *canals excavats*.

A més d'aquests tipus principals existeixen, només a partir del s. III ane, els que anomenem *canals articulats*, que són realitzats amb la composició de peces de materials manufacturats, confeccionades i/o disposades per al transport de l'aigua d'alimentació.

▪ *Canals excavats*

Dins el nostre marc d'estudi comptem amb els exemples excavats dels canals de Penya del Moro, de Serra del Calvari -formats per un retall de fons còncav sobre el paviment terrós de l'estança on són realitzats-, de Montbarbat, Puig Castellet i Turó del Vent -retalls de planta i secció irregular realitzats a la roca granítica-, d'Alorda Park i d'Ensérune (estructures 17, 59 i 69) -excavats a la roca calcària-, i el canal de l'ibèric final de Can Rossó, retall de forma irregular realitzat al subsòl de margues.

▪ *Canals construïts*

Entre els canals construïts comptem amb els exemples d'Estinclells, Pech Maho, Can Suari, Pilaret de Santa Quitèria i la major part dels canals d'adducció d'Ensérune. Hem d'afegir el de Gebut, tot i que els seus paraments de pedra a les respectives memòries d'excavació no han estat descrits i avui dia no poden ser observats, raons per les quals no podem incidir en les seves característiques constructives.

Els exemples recollits, malgrat l'homogeneïtat tipològica que presenten, mostren tècniques constructivament diferenciables, com el tipus de pedra utilitzat, tant en dimensions com en treball, o la disposició de les pedres que conformen les parets de les estructures. Així, es poden diferenciar les canals construïdes amb lloses, com les de Pech Maho i Ensérune (estructures 21, 22, 46, 56 i 120), de les paramentades amb blocs de pedra, com la possible canal de Puig de Sant Andreu i les canals del Pilaret de Santa Quitèria i d'Ensérune (estructures 2), i de les realitzades amb pedres brutes o molt grollerament treballades, com les canals d'Estinclells i Can Suari.

La posició de les pedres també varia, amb paraments on aquestes són falcades verticalment, com les canals de Pech Maho, Pilaret de Santa Quitèria i Ensérune (estructures 2, 21, 22, 46, 56 i 120), o les que es disposen horitzontalment, com a les canals d'Estinclells, Puig de Sant Andreu i Can Suari.

Una altre aspecte a ressaltar és la configuració dels paraments. Així, totes presenten el parament simple, configurat per una sola filada de pedres, mentre la canal de Can Suari mostra l'originalitat de presentar un parell de filades de pedra, disposades irregularment, en forma d'amuntegament, configurant en certes parts una mena de voravia.

Sembla que en tots els casos les pedres anirien lligades amb fang. Només en dos exemples les pedres anirien lligades amb morter de calç, ambdós pertanyents a l'assentament

d'Ensérune (estructures 2 i 120) i són estructures la construcció dels quals possiblement ja pertanyeria de finals del s. III ane i/o del s. II ane. Per altra banda, en el cas de la canal de Can Suari, el mur meridional és configurat per un simple amuntegament de pedres alineades, sense lligar.

Pel que fa als fons dels canals, en tots els casos examinats són configurats pel propi terreny natural, excepte alguns dels que alimenten les sitges-cisterna (estructures 2, 22, 120) i les cisternes (estructura 56) d'Ensérune, on els fons són revestits de lloses de calcària de diferents dimensions. Val a dir que aquests exemples pavimentats són de cronologia poc clara en el cas dels canals relacionats amb les sitges-cisterna, o de cronologia tardana per als relacionats amb les grans cisternes, del s. II o I ane.

L'ús, doncs, del mateix terreny natural com a fons de les estructures és generalitzat, essent treballat, en el cas dels materials que ho requereixen, com les margues i argiles, mitjançant la compactació.

▪ *Canals articulats*

Entre els canals articulats trobem aquells realitzats amb blocs en forma d'U, els confeccionats amb teules de plom i els que són configurats per peces ceràmiques, àmfores o tubs.

Conductes de plom

De teula de plom tan sols coneixem l'exemple del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 23), datat del s. III ane, si li atorguem contemporaneïtat a la cisterna amb què es veu relacionada.

És una peça de plom, que amida 64'40 cm de llargada per 18 cm d'amplada i amb un gruix entre els 0'30 cm i 0'50 cm, en forma de mitja canya.

Aquesta peça fou localitzada en unes obres de restauració de murs realitzades a l'entorn de la cisterna 2 (estructura 4) i ha estat interpretada com a part d'una canalització per a la conducció de les aigües, tal com indica la posició en què va ser trobada, arran d'un orifici d'entrada d'un dels extrems de la part superior de la cisterna. Pel fet d'haver estat trobada fora de context, no podem saber com aquesta peça aniria lligada ni quin seria l'aspecte general del canal. Malgrat això, prenent com a exemple la gran quantitat de teules de plom emprades en època romana per a les conduccions d'alimentació d'aigua de les ciutats,

podem pensar que la teula en qüestió estaria coberta amb una altra teula anàloga invertida, conformant una canalització tubular, la qual seria allargada amb l'annex d'altres teules iguals.

Malgrat ser un *unicum* dins el nostre marc d'estudi, aquests tipus de conductes són molt habituals en el nostre territori en moments posteriors, tal i com hem esmentat més amunt. Ja en època romana, teules ensamblades formant canals tubulars configuren la major part dels conductes de distribució d'aigua de les ciutats, sistema que ha arribat fins els nostres dies.

Els treballs en plom en l'Antiguitat estan també ben documentats en les fonts escrites. Autors com Vitruvi (*De Architectura* VIII, VI) i Plini (*Naturalis Historia* XXXIX, 57-58) defineixen els usatges respectius dels treballs del plom. Aquests treballs són descrits com a indispensables pels conductes forts i el seu principi és que la seva espessor és proporcional a la quantitat d'aigua que ells condueixen. Hom constata les lleugeres divergències que hi ha entre un i altre autor en quant a proporció entre secció i espessor.

Per altra banda, el text de Frontí (*De Aquis Urbis Romae* XXXIX, LXIII) és més precís: proporciona els noms dels diferents conductes que són donats en funció de la seva dimensió, segons el seu diàmetre. Aquestes diferències eren per regular la quantitat de l'aigua designada a cada beneficiari, sigui públic o privat, d'una adducció d'aigua (Grimal 1944: 84, notes 72 i 73).

Malgrat les precises informacions de les fonts antigues sobre els canals de plom, els diversos càlculs de diàmetre com les diferenciacions funcionals no poden ser aplicades a la peça del Puig de Sant Andreu. No sabem a quina xarxa pertany ni, per tant, la seva aplicació, així com tampoc la quantitat d'aigua que duia, ja que els càlculs tan sols poden ser fets quan l'aigua ocupa tot l'espai intern del tub, és a dir, només funciona amb l'enginyeria que té en compte la pressió. Donada la inexistència d'estructures conegudes que funcionin amb la pressió en les dates dins les quals treballem, pocs són els indicis que ens permeten pensar en la coneixença d'aquest principi.



Fig. 38: Canals de distribució d'aigua de coure de Pompeia.

Canals de blocs en U

Pel que fa a les canals configurades per blocs de pedra tallats en U, tan sols es documenten, entre els assentaments recollits, a Ensérune (estructures 5, 7, 8, 11, 36, 39, 43) (veure fig. 39), relacionades tant amb cisternes evolucionades com amb sitges-cisterna (veure definicions morfològiques a l'apartat *Estudi i classificació de cisternes*, pàg. 175-180).

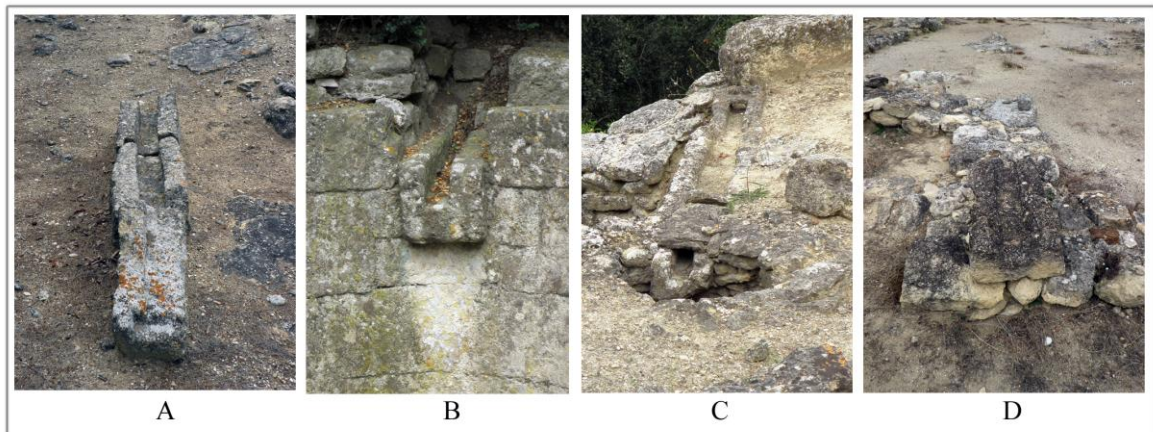


Fig. 39: Canals de blocs tallats en U d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune):

A: Canal d'adducció de la sitja-cisterna del departament 17 de l'illa III (estructura 5); B: Vista oest de la canal d'adducció de la cisterna de l'illa I (estructura 36); C: Vista sud-oest de la canal de la sitja-cisterna de l'estança 7 a de l'illa V (estructura 7); D: Bloc de pedra en forma d'U trobat fora context.

Són canals formades per blocs treballats de forma quadrada i de secció superior en forma d'U, o, menys sovint, de forma quadrada, amb una amplada interna d'uns 12 cm de mitjana. Les extremitats dels blocs són tallades perquè aquests puguin ser encabits uns amb els altres.

Aquests blocs, la major part dels quals es troben dispersats per tot l'assentament fora de context arqueològic, quan estan enterament conservats dins els seus contextos es relacionen amb la base d'un mur i sovint estan lligats amb inicis de canalitzacions verticals que hi vessarien les aigües recollides. En la major part aquests s'han trobat forats i encaixos on s'embotirien les canalitzacions que baixen pels murs i recuperen les aigües de les cobertes de les estances properes, o alguns blocs disposats contra els murs que, en vista de la forma en que estan tallats, tindrien aquesta funció (fig. 40 i 41).



Fig. 40: Canalització de blocs tallats en U de l'illa IX d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune), amb un bloc inicial treballat per rebre una canalització vertical.



Fig. 41: Detall del bloc destinat a rebre una canalització vertical.

En altres casos, la majoria han estat trobats dins la construcció de les cisternes o dins el rebliment d'aquestes, sense que puguem conèixer el seu inici i recorregut del conjunt. Aquestes canals, si es presenten cobertes, tenen dos tipus de cobertura: lloses de pedra o blocs tallats en U disposats a l'inversa.

Canals de terra cuita

Entre les canals confeccionades amb peces de terra cuita podem distingir les realitzades amb àmfores i les conformades per peces ceràmiques tubulars.

Conduccions d'àmfores

Els únics exemplars d'aquest tipus estan documentats al Castell de la Fosca de Palamós (estructures 4 i 6). Es tracta de dues canalitzacions que en direcció sud/oest-nord/est i sud/est-nord/oest desemboquen a la gran cisterna de la zona 2300. Ambdues són canalitzacions horitzontals, fetes amb àmfores aprofitades, unides enllaçant l'extrem final d'una amb la boca de la següent, i disposades dins un retall realitzat al subsòl rocós.

Una altra conducció del mateix assentament és també construïda amb fragments d'àmfores, però aquesta amb la funcionalitat de sobreexidor, ja que servia per vessar les aigües a l'exterior, quan havia arribat al nivell màxim de capacitat la cisterna.

Malgrat que no es coneix cap altre exemple dins el nostre marc d'estudi excepte els esmentats, algunes restes poden ser indicis de canals d'àmfores avui no conservades.

Aquest és el cas del conjunt d'àmfores documentat al sector 10 de la zona 14 de Puig de Sant Andreu d'Ullastret. En aquest es van documentar cossos d'àmfora amb la boca i el fons tallats. Aquestes parts no van ser trobades al costat del cossos, cosa que ha fet pensar que aquestes àmfores fossin utilitzades per ser ensamblades i formar canalitzacions. No hi ha cap estructura relacionada, però la utilització d'aquestes per a fer canalitzacions solucionaria el fet de no trobar els mitjans d'adducció de les cisternes d'aquest assentament, que no tenen cap canalització relacionada, excepte el fragment de plom relacionat amb la cisterna anomenada 2 (estructura 4).

Donat, doncs, que els únics exemples conservats són els del Castell de la Fosca, on la cronologia és dubtosa¹³, podem pensar que les canalitzacions fetes d'àmfora són més pròpies i característiques de les construccions romanes, les quals sí que testimonien la utilització extensa d'aquest tipus, amb la mateixa forma i la mateixa tècnica constructiva, tant en contextos públics com privats.

¹³ Malgrat que tant aquestes cisternes com les conduccions hagin estat datades en un primer moment de finals del segle III o principis del segle II ane (Pericot 1952: 110-111; Martín 1977: 243), la deficient qualitat del registre d'excavació i l'escassa informació publicada, així com el context arqueològic han fet pensar en portar a l'època romana aquestes estructures, atorgant una cronologia de l'Alt Imperi (Moret 1996: 67-68).



Fig. 42: Canalització confeccionada amb àmfores de la ciutat d'Herculà.

Conductes de peces ceràmiques

Els conductes de peces tubulars ceràmiques han estat documentats únicament a l'*oppidum* d'Ensérune i sempre formant part de baixants. Dins aquest assentament actualment es conserven dotze peces de ceràmica que formarien part de canalitzacions, de les quals nou són senceres. Aquestes són fetes segons un mateix model i de dimensions més o menys idèntiques, amb 0'65 m de llargada i 0'15 m d'amplada. Com els blocs de calcària tallats en U, disposen d'una vora mascle i l'altra femella per ser embotides. El diàmetre interior és de 0'11 m a l'obertura més gran i de 0'07 m a la petita. La seva pasta és clara com les teules, és segurament per això que el pare Sigal les anomena «tuiles creuses» (Memòries 1930 i 1931). Prenen la forma de cons allargats, força irregulars, tot i que les cares externes tenen l'aspecte de tubs llisos (estructura 87).

Tant Giry com Sigal només esmenten la descoberta de les canalitzacions de ceràmica, però no en sabem l'origen. De totes maneres, aquestes peces semblen pertànyer a canalitzacions verticals de moments avançats de l'assentament, segurament ja dels s. II i I ane.

D'aquests moments avançats també sembla ser la construcció de la canalització (UE 767) de Can Gambús, també pertanyent a aquest tipus. Es tracta d'una estructura hidràulica formada per tubs de mitja canya de ceràmica de 0'50 m, als extrems dels quals es realitzen uns encaixos per afavorir la unió entre ells. Cadascuna de les peces té una longitud interna de 0'58 m, una amplada de 0'12 m i una profunditat de 0'10 m.

En algun punt de les unions entre els tubs s'ha trobat una mena de morter blanquinós molt tou que possiblement servís per impermeabilitzar les unions.

D'aquesta estructura no en sabem la funcionalitat concreta. Les hipòtesis plantejades són la de rasa de drenatge de les parcel·les de conreu, la d'obtenció de les aigües de pluja que lliscarien vessant avall del promontori central i que podrien quedar embassades en aquesta àrea (*aqua paludensis*) o per a recollir aigües de la riera de Vallcorba, a partir d'una presa (Artigues, Bravo, Hinojo 2007). Malauradament, les fortes transformacions del terreny realitzades en el darrer segle a tota aquesta àrea impossibiliten confirmar aquestes hipòtesis.

De totes maneres, es tracta d'una obra ja tardana, que estaria en funcionament al llarg dels segles II i I ane, essent ja un producte plenament romà.

De fet, les canalitzacions ceràmiques són ben conegudes dins el món romà, documentant-se en diferents jaciments coneguts (fig. 43, 44 i 45) i essent descrites per les fonts clàssiques. Autors com Vitruvi, a *De Architectura* (VIII, VI), i Plini, a *Naturalis Historia* (XXXIX, 57-58), defineixen els usatges dels treballs de la terra cuita i expliquen els mèrits dels conductes realitzats en terracota, pel seu feble cost, així com alguns aspectes tècnics de la seva construcció, per exemple com els elements eren encaixats i les juntures eren colmatades per calç viva barrejada amb oli.



Fig. 43: Canalització vertical de peces ceràmiques d'Herculà, semblant a les documentades a Ensérune.



Fig. 44: Detall de l'encaix d'una peça ceràmica d'Herculà.



Fig. 45: Canalització ceràmica de Pompeia.

Algunes consideracions sobre les variants constructives

Segons les dades recollides, els canals d'adducció excavats semblen ser el primer tipus documentat, essent utilitzat en els primers exemplars recollits. No és fins arribar a moments de l'ibèric ple que apareixen els canals d'adducció construïts (veure fig. 46).

A partir del s. III ane els tipus construïts i excavats coexisteixen tant en el temps com en l'espai. Malgrat minvar la presència del tipus excavat front el construït a mesura que avancem en el temps, el tipus excavat no desapareix. Així, trobem exemplars excavats ja en assentaments plenament romans com la mateixa Olèrdola, on l'aigua de pluja era recollida per dos canals tallats a la roca (Batista, Molist, Rovira 1991: 94) o La Cloche, on un canal excavat amb 1'95m al costat de la via vessava les aigües a una cubeta de decantació abans de ser portada a la gran cisterna (Chabot 1992).

De fet, la coexistència dels canals d'adducció excavats i construïts va més enllà de ser present en totes les regions, essent documentada, tal i com hem vist amb exemples a Ensérune, fins i tot en un mateix jaciment.

Una altra qüestió són els canals articulats, els quals no és fins a finals del s. III ane i, sobretot, a partir del s. II i I ane que apareixen en les canalitzacions d'alimentació dels assentaments a les nostres terres. La distribució primerenca d'aquests va lligada a les zones

litorals, fet que, juntament amb les clares dates avançades de la seva aparició, pot ser interpretat com un producte sota influència hel·lènica o de mà d'obra romana.

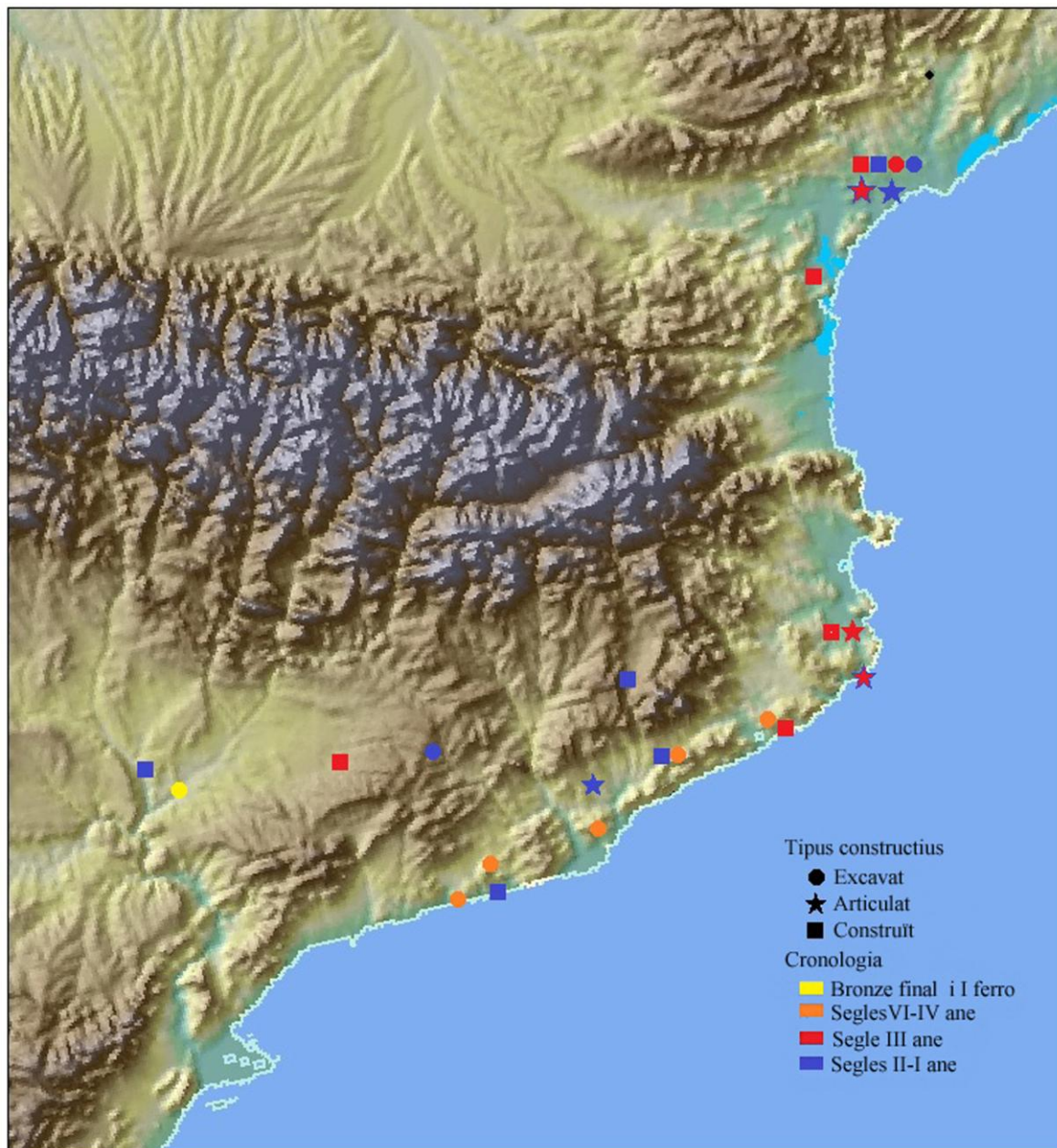


Fig. 46: Mapa de canals d'adducció i variants constructives
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Coberta

Un altre punt a tractar és el cobriment dels canals d'adducció construïts i excavats. Entre els casos examinats pocs són els que venen proveïts de coberta. En alguns, però no sempre,

pot ser que es tracti simplement d'una qüestió de conservació, i, encara que sigui difícil de determinar, se sap que existien conductes oberts.

Entre aquests darrers trobem el cas dels canals del Turó del Vent, Estinclells, Pilaret de Santa Quitèria, Can Suari, Can Rossó, els canals excavats d'Ensérune i, probablement, tot i la manca d'informació, el canal d'alimentació de la bassa-cisterna de Gebut. Entre els canals descoberts també hem d'esmentar alguns canals configurats per blocs en U d'Ensérune (estructures 5, 8, 36 i 39), tot i que les restes d'aquests no van ser trobades en posició original, sinó a l'interior dels grans dipòsits que alimentaven.

Pel que fa als conductes amb coberta, es tracta dels exemplars de Pech Maho, tal i com apunta una llosa trobada a l'interior del conducte, i d'Ensérune, tant en canals d'alimentació de sitges-cisterna (estructures 2, 7, 21, 22, 42, 43, 46 i 120) com en cisternes i dipòsits (56 i 11). Cap d'aquests exemplars presenta retalls a les parts superiors de les parets, solcs laterals o encaixos de pedra per a la coberta; les cobertes es recolzarien a les parets paramentades dels conductes, però sembla que no anirien encaixades.

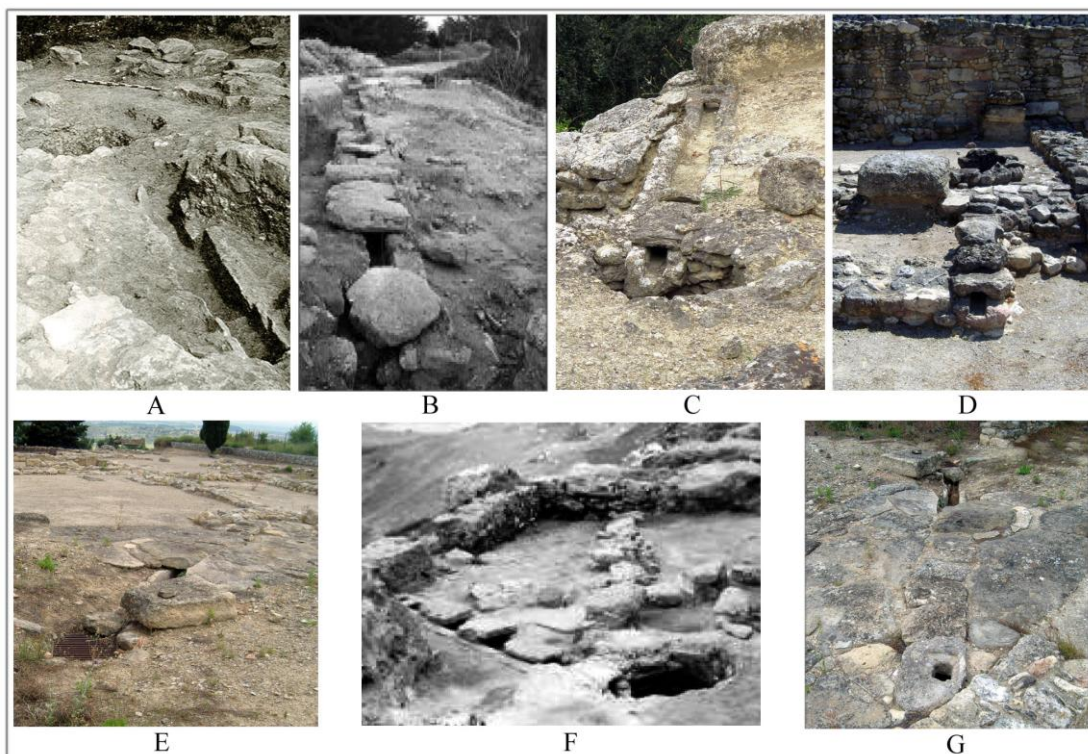


Fig. 47: Canals d'adducció coberts: A: Canal de la bassa o cisterna de Pech Maho (Blétry-Sébé 1992: 246); B: canal de la sitja-cisterna de l'estança 8 de l'illa III d'Ensérune (Nissanlez-Ensérune)(estructura 42); C: Canal de la sitja-cisterna de l'estança 7a de l'illa V d'Ensérune (estructura 7); D: Canalització de l'illa IX d'Ensérune (estructura 11); E: Canal de la sitja-cisterna de l'illa X d'Ensérune (estructura 21); F: Canal de la sitja-cisterna de l'estança 7 a de l'illa V d'Ensérune (estructura 7); G: Canal de la sitja-cisterna l'illa X d'Ensérune (estructura 22).

El sistema de cobertura, molt simple, consisteix en lloses i pedres planes, tot i que alguns conductes configurats per blocs tallats en U presenten una cobertura de blocs tallats en U disposats en sentit invers (estructura 11) (fig. 47, D).

Els conductes presenten una homogeneïtat pel que fa als materials utilitzats, essent sempre la coberta, en el cas de conservar-se, del mateix material que les parets, en tots els casos documentats de pedra calcària.

7.1.2.1.3 Carrers

La inexistència de canals d'adducció en la major part dels assentaments protohistòrics fa pensar que la funció d'aquestes estructures pot ser assumida pels propis carrers que, aprofitant els seus mateixos desnivells, també són capaços de recollir l'aigua sobrant de les cobertes i la resta de superfícies lliures i traslladar-la als llocs d'emmagatzematge habilitats.

Si examinem els assentaments a estudiar podem comprovar que, en tots els casos on l'excavació ha estat prou extensiva per poder fer una lectura completa del seu urbanisme, aquesta solució seria del tot factible, essent els carrers disposats entorn les basses i cisternes i convergents respecte aquestes segons els desnivells del sòl.

Així, a Estinclells (Verdú) i a Pilaret de Santa Quitèria, les basses o cisternes centrals són encerclades i vorejades per un carrer principal que denota cert pendent vers les grans estructures d'emmagatzematge, que, juntament amb els canals d'adducció documentats en aquests assentaments, contribuirien a la seva alimentació.

A Vilars (Arbeca) la xarxa viària també presenta un traçat simple estructurat en funció d'una artèria principal que discorre paral·lela a la muralla de forma perimetral, tot definint dos nuclis d'habitació a ambdós costats del carrer. En aquest assentament s'han pogut documentar molt bé altres carrers de recorregut més curt que s'organitzen perpendicularment al vial de circumval·lació, tot permetent l'accés a les portes del recinte i la comunicació interna entre els barris perimetrals i l'espai central. Aquestes connexions, fetes de carrers empedrats, i la forta inclinació que presenten vers l'espai central, lloc on es situa un espai de circulació enllosat d'uns 2'5m d'amplada i la gran cisterna, permetrien també una bona recollida d'aigües.

La inclinació vers l'espai central sembla iniciar-se a partir de la zona ocupada pels habitacles interiors, mentre que la part més externa del poblat sembla inclinar-se cap a l'exterior de les muralles. L'accentuat pendent central, malgrat que és temptador pensar que hauria estat creat expressament per un bon convergir de les aigües, de moment només és explicable amb argumentacions de tipus topogràfic (Alonso *et al.* 2004).

La cisterna en contacte directe amb el carrer es documenta també a La Codera (Montón 2003-2004) i al Cabezo de Monleón (Casp) (Beltrán, Álvarez 1987), disposades en un dels extrems dels carrers axials longitudinals del poblat, que, aprofitant el seu desnivell, vessarien les aigües als grans dipòsits.

En el cas de Puig Castellet, Barranc de Gàfols i Montbarbat, les basses-cisterna no es veuen relacionades amb cap carrer, però serien els grans espais lliures en què se situen els dipòsits els que els alimentarien, recollint l'aigua de forma lliure pels propis desnivells de vessant.

En altres assentaments exempts també de canals d'adducció, l'urbanisme encara és desconegut, fent impossible extreure'n conclusions. Tot i la manca d'informació, la posició central que ocupen algunes cisternes dins els poblats així com la disposició seguida per la resta de paral·lels existents, per exemple al Tossal de les Tenalles (Sidamon) (Garcés *et al.* 1993), Roques de Sant Formatge (Seròs) (Junyent 1973), o al Puig de Sant Andreu en els primers moments d'ocupació (estructures 1 i 2), semblen indicar un similar funcionament adductor d'aigües dels seus carrers.

La hipòtesi de la utilització dels carrers per a la recollida i l'alimentació d'aigua als assentaments es veu reforçada si tenim en compte que la major part de canals d'adducció documentats es troben relacionats amb basses o cisternes disposades dins de recintes o àmbits descoberts tancats, altrament dit patis, on la funció d'alimentació dels carrers no pot ser aprofitada¹⁴. De fet, tan sols quatre contenidors d'aigua disposats als patis no han estat relacionats amb canals d'adducció, cas dels de Mas Castellar (Pons *et al.* 2002: 129), Darró (Vilanova i la Geltrú) (estructures 6 i 7) (López *et al.* 2004: 220-224) i Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar) (Zamora, Garcia 1994: 21), exemples on l'alimentació podria ser feta

¹⁴Així, la cisterna del Puig de Sant Andreu (estructura 3), seria alimentada amb les parets dels temples adjacents, que s'encarregarien de la conducció de l'aigua a la gran cisterna, tal i com semblen indicar les restes d'*opus signinum* (Oliva Prat 1955: 405), les basses-cisterna de Pech Maho i Can Rossó són alimentades per dos canals, i a Alorda Park, un regueró excavat de planta irregular recolliria les aigües que queien de les cobertes a l'angle nord del pati, i les traslladaria a l'interior de la bassa. També a Ensérune, un gran nombre de canals d'adducció han estat documentats (estructures 2, 5, 7, 8, 17, 21, 22, 24, 42, 43, 46, 56, 120) tots ells relacionats amb les cisternes o sitges-cisterna situades en àmbits o dependències.

directament per les cobertes de les construccions adjacents, tal i com sembla indicar la seva posició dins cada recinte.

7.1.2.1.4 Baixadors i vessadors

Per últim, cal fer esment dels elements destinats al vessament o arribada d'aigua als dipòsits d'emmagatzematge. Amb aquesta finalitat s'han documentat canals i passadissos o baixadors.

Baixadors

Baixadors o rampes d'accés i alimentació dels dipòsits d'emmagatzematge d'aigua han estat documentats al pou-cisterna de l'ibèric ple de Montjuïc (Barcelona) (pàg. 166, fig. 48, A), on en el seu extrem nord-oest s'obria una escala de dos graons i una zona d'accés formada per alineacions que semblaven marcar una zona de circulació (Asensio *et al.* 2009: 27); al pou-cisterna de Vilars (Arbeca) (425-350 ane) (Garcés *et al.* 1994; Junyent *et al.* 2009: 328), on un corredor d'accés paramentat, de 6'90 m de llargada i d'uns 1'20 d'amplada màxima i 0'57 m de mínima, ascendeix a manera de rampa, des del costat nord de l'estructura, des de l'interior de la cisterna, amb fort pendent, fins arribar a la cota del paviment de la plaça que l'envolta (fig. 48, B), i a la bassa-cisterna d'Estinclells (fig. 48, C), amb dues rampes excavades, una oberta al costat nord, més estreta, i un altra al costat sud, sensiblement més ampla (Asensio *et al.* 2004; Asensio *et al.* 2005; Asensio *et al.* 2006: 104).

Altres passadissos d'accés, que, malgrat no formar corredors o baixadors perfectament construïts, han estat documentats a la bassa de la primera edat del ferro del Barranc de Gàfols (Ginestar) (fig. 48, D), on la zona meridional del retall de la cisterna té un pendent suau en direcció nord/sud, que permetria un accés a l'aigua més còmode a persones i a animals (Sanmartí *et al.* 2000), i als dipòsits excavats de l'Esquerda (Masies de Roda de Ter), els quals compten amb rampes, de 0'7 x 1'40 m per la baixada nord i 0'68 x 2'10 m de llargada per al baixador sud, i parts graonades de 0'7 x 1'40 (fig. 48, E i F). En aquest últim assentament, però, no hi ha prou elements per demostrar que les cisternes siguin d'època

ibèrica¹⁵.

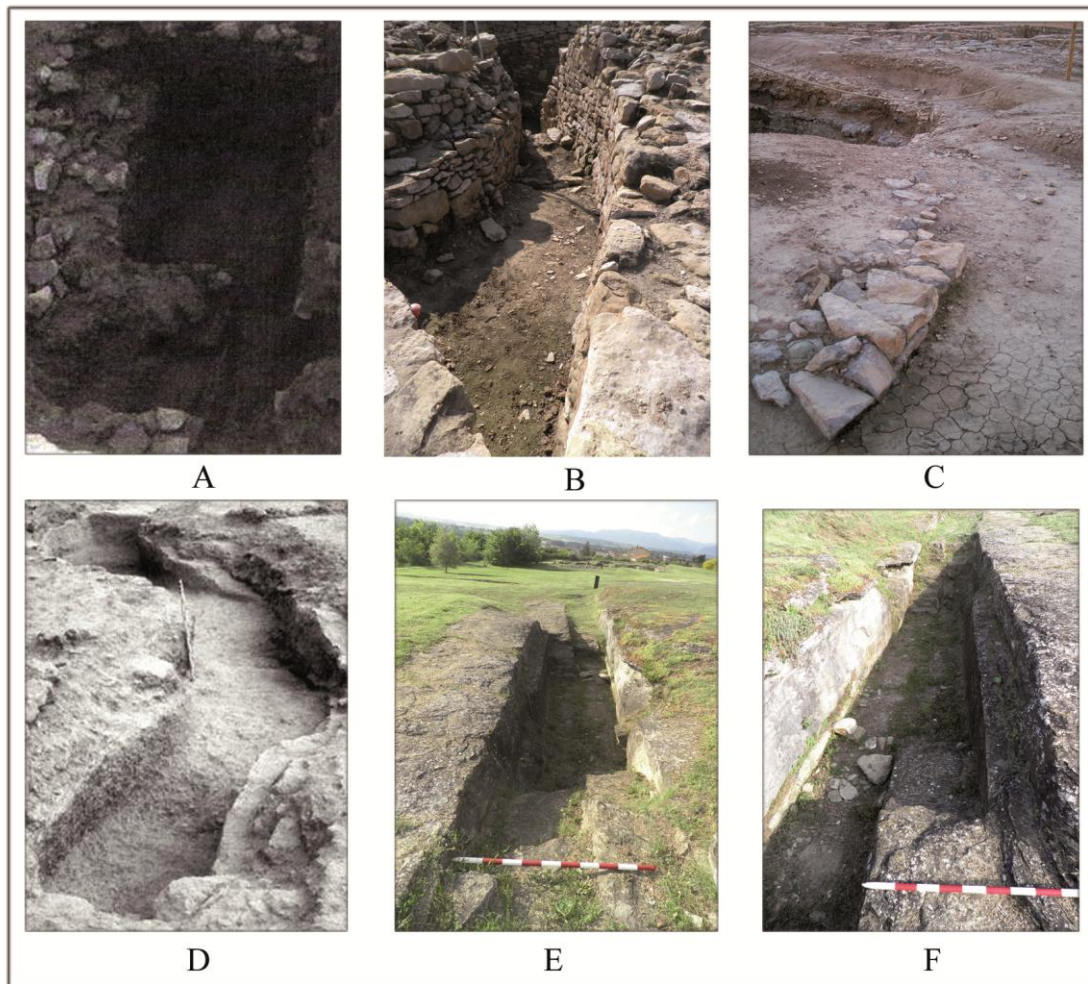


Fig. 48: Baixadors:

A: Pou-cisterna de Montjuïc (Barcelona, Barcelonès) (Asensio *et al.* 2009: 20, fig. 5); B: Pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues); C: Baixador nord de la bassa-cisterna d'Estinçlells (Verdú, Urgell); D: Bassa-cisterna del Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre) (Sanmartí *et al.* 2000: 96, fig. 5.176); E: Baixador sud de la bassa-cisterna de l'Esquerda (Masies de Roda de Ter, Osona); F: Baixador nord de la bassa-cisterna de l'Esquerda.

Planta

Si bé la major part de canals d'adducció presenten planta rectilínia, una altra qüestió són els baixadors, molts dels quals presenten curvatura en el seu traç. Així, el baixador de

¹⁵ No hi ha prou elements per demostrar que les cisternes de l'Esquerda siguin construïdes en època ibèrica, ja que la majoria van ser buidades des d'antic. Els rebliments que s'han estudiat contenen ceràmica medieval fins al fons, és a dir, van ser reblertes o reutilitzades en època medieval.

Vilars ascendeix a manera de rampa, des del costat nord de l'estructura girant-se vers el nord-est; els baixadors d'Estinclells oberts al costat nord i sud de la gran bassa es dirigeixen vers el costat est, mirant a l'espai central lliure de construccions del poblat, i al Barranc de Gàfols la rampa d'accés serpenteja vers el sud (fig. 48, B, C i D). Aquests exemples esmentats també presenten parets convergents o planta en forma d'embut. La convergència de les parets, malgrat ser gran (de 0'20 m d'estrenyiment en el cas d'Estinclells i de 0'60 m en el cas de Vilars), és suau i es produeix de manera contínua.

Dimensions

Segons les dades recollides (veure fig. 49) l'amplada mitjana és d'aproximadament 1'5 m, dada mitjana on se situen tots els exemples, essent les diferents puntes el baixador del Barranc de Gàfols, de 2'60 - 3'80 m d'amplada, i el baixador del pou-cisterna de Montjuïc, d'1m, mentre que la llargària mitjana és de 4'5 m, trobant-se un grup entorn els 12 m, format pels baixadors de Barranc de Gàfols, amb 14 m de llargada, i el de Vilars, amb 7 m, i un altre grup conformat pels baixadors de l'Esquerda, que mesuren entorn d'1 m de llarg. Pel que fa a la fondària màxima dels baixadors, la mitjana és de 1'70 m, tot i que alguns exemples poden arribar als 4 m de fondària, cas del baixador del pou-cisterna de Vilars.

B A I X A D O R S	PRIMER FERRO	ASSENTAMENTS	FORMA	LLARG.	AMPL.	FOND.
		Barranc de Gàfols	Irregular/Irregular	14	2'60/3'80	0/0'70
	IBÈRIC PLE	Vilars	Embut/Quadrangular	6'90	1'20/0'60	0/4
		Montjuïc	Quadrangular/Quadrangular	3	1	
	s. II	Estinclells	Embut/Còncava	4	1'60/1'40	
		Estinclells	Quadrangular/Còncava	5'5	1'20	
	INCERT	Esquerda 1 (nord a)	Quadrangular/Graonada	1'40	0'68	0/1'25
		Esquerda 1 (nord b)	Quadrangular/Quadrangular	0'70	1'40	0/1'25
		Esquerda sud	Quadrangular/Quadrangular	0'68	2'10	0/1'25
	<i>Mitjanes totals</i>				4'52	1'50

Fig. 49: Dimensions dels baixadors.

L'única dada a destacar és la diferencial grandària dels baixadors respecte els canals, característica lligada i ja recollida a la seva definició morfològica i funcionalitat, permetent tant l'entrada de les aigües com l'accés de persones i animals cap als grans dipòsits.

Materials, tipus i tècniques constructives

Entre els baixadors podem distingir entre aquells *excavats*, sense paramentar, com els documentats a Barranc de Gàfols i l'Esquerda, que estan enterament excavats al subsòl de calcària, dels *construïts*, grup on es troben els baixadors de la cisterna d'Estinclells i dels pou-cisterna de Vilars i de Montjuïc, les parets dels quals, a causa de la seva major fondària, constitueixen autèntics murs de paraments.

Pel que fa als baixadors d'Estinclells, malgrat que la seva conservació no és bona, es conserven algunes filades de pedres merament treballades, de petites i mitjanes dimensions (5 x 10 cm i 25 x 20 cm), disposades en filades irregulars i lligades amb poc fang, que semblen correspondre a la part superior dels baixadors, mentre que la part inferior d'aquests està excavada a les margues del terreny natural que presenta bones propietats impermeabilitzants.

En el cas de Vilars, el parament de la cisterna, sense solució de continuïtat, dóna origen a les parets verticals i paral·leles del baixador. El parament dels murs del passadís o rampa, com el de l'interior de la cisterna, és conformat per blocs de dimensions grans i mitjanes (75 x 30 i 40 x 20 cm), merament escairats, i petites pedres o esberles que, a manera de falca, omplen els buits deixats entre les unitats més grans. Són lligades amb abundant fang. La disposició dels blocs, de forma força irregular i col·locats tant horitzontalment com verticalment, tampoc no segueix filades regulars.

Els paraments del baixador del pou-cisterna de Montjuïc estan construïts amb pedra travada amb terra i margues. El seu aparell està fet per pedres de força grandària a les fileres inferiors i pedres de menors dimensions a les superiors, combinant la col·locació de pedres grans amb la disposició de lloses més petites i allargades posades a lloset (Asensio *et al.* 2009: 27).

Els materials emprats per a la construcció dels paraments interns de les rampes d'accés són força variats. Així, mentre al pou-cisterna de Vilars es presenta la pedra sorrenca amb alta presència de la pedra calcària, al baixador del pou-cisterna de Montjuïc s'utilitza el gres i el conglomerat.

Pel que fa als materials excavats, que configuren en tots els casos el mateix fons de les rampes d'accés, són les mateixes margues naturals, argiles i llims, cas dels exemples de Montjuïc, Vilars i Estinclells, o la roca calcària, com mostren els baixadors de les cisternes del Barranc de Gàfols i de l'Esquerda.

Vessadors

En el cas de no existir baixadors a les basses i cisternes que permetin l'entrada d'aigua recollida, aquesta, moltes vegades, era vessada als grans dipòsits mitjançant els vessadors. Aquests, en el cas d'existir o d'haver-se conservat, ja que pocs dipòsits d'aigua conserven les parts superiors, són confeccionats de manera molt senzilla. La major part són simples excavacions de secció en U, cas de les basses-cisterna d'Alorda Park (fig. 50, A), Montbarbat o de Puig Castellet (fig. 50, B), entre altres, mentre que altres exemplars són construïts, configurats o bé per orificis quadrangulars realitzats per espais deixats entre els mateixos carreus del parament intern dels dipòsits, cas del Castell de la Fosca (fig. 50, C) o de Can Suari (fig. 49, D), o bé per un bloc de pedra treballat en forma de U que travessa aquest, tal i com il·lustren alguns dels vessadors d'Ensérune (fig. 49, E, F, G i H).

Pocs són els vessadors, doncs, que s'avancen uns centímetres del parament on són disposats, posició que evitaria el desgast dels murs provocat pel salt d'aigua en l'entrada. Només hem pogut documentar un vessador dotat d'una llosa inferior avançada, a Can Suari, amb un gran bloc de granit, i els diferents vessadors configurats per blocs de pedra calcària tallats en U d'Ensérune, avançats cap a l'interior dels dipòsits.



Fig. 50: Vessadors: A: Alorda Park (Calafell); B: Puig Castellet (Lloret de Mar) (estructura 5); C: Castell de la Fosca (Palamós); D: Can Suari (Llinars del Vallès); E: Sitja-cisterna de l'estança 7a de l'illa V d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructura 7); F: Cisterna de l'illot II o III d'Ensérune (estructura 39); G: Cisterna de l'illa I d'Ensérune (estructura 36); H: Sitja-cisterna de l'illa IX d'Ensérune (estructura 11).

Entre els diferents exemplars recollits, poques basses i cisternes presenten o conserven, doncs, vessadors. Suposem que en alguns casos aquests existirien però no han estat conservats, sobretot pel que fa a les cisternes paramentades, mentre que altres dipòsits, com és el cas dels grans tolls o molts dels exemplars del tipus sitja, segurament n'anirien desproveïts, ja que tot i conservar-se'n les parts superiors la majoria no presenten cap entallat relacionat.

7.1.4 Algunes conclusions

Dins el nostre marc d'estudi, diferents sistemes d'adducció han estat documentats des de la primera edat del ferro, moment inicial marcat pels primers canals d'alimentació coneguts, tot i que no descartem l'existència d'altres estructures d'adducció de les aigües anteriors no conservats. De fet, la creació d'infraestructures per a desenvolupar sistemes de canalització d'aigua es constaten al sud-est peninsular des dels últims segles del III mil·lenni i durant tot el II mil·lenni ane (Gilman, Thomes 1985; Chapman 1978 i 1991), aparició relacionada amb els primers sistemes d'emmagatzematge coneguts. Donat, que els contextos i les parts superiors de les cisternes més primerenques del nostre marc d'estudi no han estat conservades -com Safranals (Fraga) o Tossal de les Tenalles (Sidamon)- pensem que el moment d'inici dels canals d'alimentació d'aquestes estructures es podria veure endarrerit. En aquest sentit, cal insistir en el fet que la documentació de canalitzacions d'alimentació d'època protohistòrica és molt escassa. Aquesta escassetat pot ser deguda al precari coneixement que tenim de les zones a extramurs dels assentaments i dels espais públics. Pocs poblats han estat excavats totalment, i en molts casos els treballs s'han centrat en l'interior dels habitatges i en les estructures defensives, deixant de banda els espais de circulació, places centrals, carrers, etc.

Per altra banda, s'afegeix el problema de la conservació de les estructures, perquè en cap dels jaciments es pot documentar la superestructura, és a dir, les restes de teulades, i les restes trobades al sòl, en els casos on s'ha excavat les àrees públiques dels poblats, només es documenten parcialment. Aquesta conservació fragmentària comporta una gran dificultat a l'hora d'establir quina és la funcionalitat del conducte, ja que l'única manera de distingir entre xarxes d'adducció i evacuació o drenatge és resseguir el sistema en tota la seva trajectòria.

A més, s'ha de recordar els problemes cronològics així com d'adscripció dels elements a

una estructura en concret, ja que la major part dels conductes examinats han estat relacionats amb les grans cisternes, donant-se, en alguns casos, la suposada però no comprovada contemporània funcionalitat i atribuint-s'hi una mateixa cronologia.

Per tant, les dades que podem obtenir referents als sistemes d'adducció ens esbossen com seria el funcionament general d'aquests dins l'urbanisme dels assentaments protohistòrics, però la informació concreta sobre aquests elements encara és molt escassa per a poder aprofundir en alguns aspectes.

Malgrat les limitacions de la informació amb què es compta, podem observar algunes dades comunes pel que fa a l'organització de les xarxes d'adducció als assentaments estudiats.

En primer lloc, observem que normalment l'aigua recollida procedeix directament de l'interior del poblat, no havent-se documentat sistemes d'adducció d'aigua externa, excepte tan sols el cas de Vilars (Arbeca), que captés l'aigua d'un curs situat a extramurs, sigui de font, riu, rierol o llac, per a conduir-la cap al poblat.

En segon lloc, els sistemes d'abastiment utilitzats són poc variats, mitjançant els carrers o amb canals horitzontals excavats al subsòl com a única solució de conducció. La diferència entre els diversos canals només recau en el sistema constructiu utilitzat, essent revestits en pedra o no, o configurats per peces prèviament manufacturades ensamblades, ja siguin blocs calcaris treballats o bé peces de plom o ceràmiques.

Així mateix, no s'observa la utilització de baixants fins arribar a dates de finals del s. III o a partir del s. II ane, la qual cosa indica que les aigües de les cobertes caurien lliurement al terra, desguassant al conducte o al paviment del carrer.

Un altre punt comú és que els conductes o passos de l'aigua per abastir ocupen generalment els espais públics dels assentaments, recurrent, des de la part més alta del poblat, els carrers i places, per optimitzar al màxim la recollida de l'aigua a la cisterna, si bé alguns exemples es situen a l'interior d'un recinte o pati. Aquest és el cas del canal d'adducció d'Alorda Park, alguns d'Ensérune, i els canals documentats a Can Rossó i la Serra del Calvari (Granja d'Escarp), si bé, en aquest últim exemple les adduccions documentades encara no s'han pogut delimitar i relacionar amb cap estructura que permeti explicar la seva funció, sense poder excloure que formin part d'una zona industrial.

De fet, la major part de canals d'adducció construïts es troben relacionats amb basses o cisternes disposades dins de recintes limitats descoberts, és a dir, patis, on la funció

d'alimentació dels carrers no pot ser aprofitada, la qual, tenint en compte el baix nombre de canals documentats, seria el sistema de recollida i l'alimentació d'aigua més habitual.

Malgrat, doncs, els últims canals esmentats, els quals suposem, per la seva posició, un ús privat, els espais que procuren el pas de l'aigua per abastir als poblats semblen anar molt lligats als mateixos carrers. Així doncs, solen ser obres de caràcter públic, implicant una construcció lligada a l'urbanisme del poblat, preconcebuda i, la gran majoria, amb la finalitat d'abastir tota la població de l'assentament.

Finalment, hem de dir que els sistemes i les estructures específiques per a l'adducció d'aigua no es desenvolupen fins arribats al s. III ane, i no existeixen en tots els poblats, sinó més aviat conformen un element de distinció, essent pocs els assentaments, almenys coneguts, que gaudeixen d'aquests.

7.2 SISTEMES DE RECOLLIDA I EMMAGATZEMATGE D'AIGUA

Tal com hem vist a l'apartat dedicat a la captació de les aigües en època protohistòrica, les cisternes i els pous representen els sistemes tradicionals d'abastament.

7.2.1 Cisternes

Entenem com a cisterna un dipòsit, sovint subterrani, destinat a captar i emmagatzemar l'aigua de pluja. Aquestes grans estructures excavades al subsòl i, en principi, cobertes permeten conservar l'aigua fresca i disminuir-ne l'evaporació i els riscos de pol·lució. És per aquestes raons que es documenten principalment en llocs on escasseja l'aigua corrent o de font.

El mot cisterna ve directament de la paraula llatina *Cis terram*, terme que ja la defineix com a un dipòsit sota terra, en contraposició a *lacus*, que fa referència a un dipòsit a l'aire lliure. Seguint aquesta mateixa definició, Vitruvi descriu una *cisterna* com a receptor cobert, que serveix per a la conservació i la decantació de l'aigua. Diu que la cisterna és coberta i ho oposa als receptacles descoberts, que són els *lacus o piscinae*.

Malgrat la clara distinció entre els clàssics i, fins i tot en l'actual terminologia, de *cisterna* i *lacus*, el que podríem denominar com a bassa, en el present treball el significat cisterna serà utilitzat de manera més general, englobant tant el concepte clàssic de cisterna com el de *lacus o piscina*. La utilització de l'ample sentit del terme és deguda a la dificultat de diferenciar aquelles estructures cobertes de les descobertes, ja que la no conservació de les parts superiors dels murs de les cisternes així com de les seves possibles cobertes fan impossible una catalogació específica.

7.2.1.1 Estudi i classificació de cisternes

L'estudi de les cisternes ha estat un tema força descuidat en la literatura arqueològica, potser perquè aquests grans dipòsits sempre han estat a l'ombra de les grans construccions hidràuliques, concretament dels aqüeductes, o per considerar-se elements purament

funcionals, sense poder despertar l'interès dels investigadors envers les seves característiques formals, fent desestimar la utilitat del seu estudi.¹⁶

Una altra explicació d'aquest buit bibliogràfic seria explicat per l'alta desconeixença que s'ha tingut d'aquestes estructures, fet que ha portat a alguns autors a esperar més documentació i nombre d'exemplars que permetin realitzar treballs i estudis estadístics sobre l'extensió i ús d'aquests grans contenidors.¹⁷

De fet, en l'estat actual de la investigació, encara es fa difícil valorar tant la importància històrica com l'existència tipològica, sobre un element del qual no s'ha treballat amb suficiència. L'estudi de les cisternes encara està en un moment incipient, però ja s'han realitzat petits assajos de classificació, tot i que ja estan obsolets pel fet de ser fixats en termes que ja surten a la pròpia definició de cisterna.

El primer intent de què tenim constància és el realitzat, l'any 1977, per Biernacka-Lubanska, el qual estableix la relació entre cisternes superficials i cisternes sota terra (Biernacka-Lubanska 1977). La mateixa classificació de cisterna superficial i cisterna sota terra, és recollida com a coberta o sense coberta per Trevor Hodge (Hodge 1992: 62-63).

Amb aquestes classificacions, doncs, s'ha procurat separar el terme de cisterna davant d'altres tipus d'emmagatzematge d'aigua, com serien les preses, per a recollir l'aigua dels rius, o els anomenats *reservoirs*, grans dipòsits per emmagatzemar l'aigua dels aqüeductes abans de ser distribuïts a les ciutats.

Les cisternes també han estat diferenciades segons les seves característiques constructives, essent la morfologia l'element escollit per a la seva classificació (Biernacka-Lubanska 1977; Hodge 1992: 62-63).

La forma és un dels trets més característics de les cisternes, ja que, tot i la irregularitat de la informació disponible, és l'element que més sovint es documenta. És una de les bases sobre les quals s'han establert tipologies i s'ha resseguit una possible evolució o distribució territorial d'aquests grans dipòsits. Aquestes tipologies, a més de ser vertebrades segons la forma que presenten les diverses cisternes, han permès classificar tot una sèrie d'informacions paral·leles, com la cronologia en què estan documentades o la zona de

¹⁶ Aquesta visió ha estat molt representada historiogràficament per Tölle-Kastenbein, la qual dóna per suposat que a causa del seu caràcter funcional no poden existir uns models que afectin a les cisternes (Tölle-Kastenbein 1990: 129).

¹⁷ Aquesta és la opinió seguida per l'historiador Hellman, el qual creu indispensable realitzar un estudi aprofundit, efectuant també aquell formal, per poder comprendre l'extensió i ús d'aquests tipus de contenidor (Hellmann 1994).

localització, l'ambient cultural a què pertanyen, o les diferents necessitats a què estaven supeditades.

Així, segons les dades que es tenen en aquest moment, els principals tipus de cisternes recollits de la Mediterrània antiga han estat quatre.

El primer és el format per les anomenades *cisternes precoloniales* (veure pàg. 179, fig. 51, A) que en el cas de la zona del nord-est peninsular presenten plantes ovalades, són excavades al terreny natural, i algunes són parcialment o totalment folrades amb parament de pedra lligada amb fang. Aquest tipus de cisterna abasta una àmplia cronologia que, pel que fa a la nostra zona d'estudi (com veurem més endavant), aniria des del bronze final fins al segle II ane, tot i que els referents més antics de la península, Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora, Almeria) (Arteaga, Schubart 1980a, 1980b, 1981) i el Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria) (Martínez, Botella 1980; Contreras 1982), tots ells situats a la zona del sud-est peninsular, remunten el seu moment d'aparició a època argàrica, dins el bronze mitjà. Així, el principi de les cisternes és conegut a la península Ibèrica al llarg de l'edat del bronze, seguint morfològicament, la major part dels exemples, les característiques atorgades a aquest grup tipològic.

El segon tipus establert ha estat el de les *cisternes gregues irregulars*, estructures retallades al subsòl geològic de manera irregular que morfològicament s'inspiren en els *pithoi*¹⁸. Aquestes semblen sorgir al segle V ane, tal com indiquen les documentades a Morgantina, i van desapareixent a mesura que es van imposant les cisternes de secció d'ampolla, corresponents al tercer tipus (Argoud 1981: 73-75).

El tipus de cisterna grega irregular, malgrat no aparèixer dins els límits del present treball, podem dir que ha estat representat dins el nostre marc d'estudi per estructures amb paral·lelismes o similituds formals destacables amb les documentades a Grècia. Aquestes estructures seguirien les característiques formals de sitja (fig. 51, B), fet pel qual en el present treball han estat anomenades sitges-cisterna. Aquesta variant ha estat documentada al nord-est peninsular a partir del bronze final, amb els primers exemples coneguts del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà), conjunt de sitges-cisterna comunicants pertanyents al s. VI ane (Sánchez 1989: 262-264, 1990: 189-193). Altres exemples d'aquesta tipologia són la sitja-cisterna d'Olèrdola, del s. IV ane (estructura 7) (Molist *et al.* 2004: 136), i les sitges-cisterna dels *oppida* d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Llenguadoc) (Jannoray

¹⁸ Aquesta forma deriva de la utilització, en un primer moment, de *pithoi* que eren situats als patis de les cases amb el mateix objectiu de recollir l'aigua de la pluja provinent de les teulades.

1955), de Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro, Baix Empordà) (Aicart 1990: 12-13; Gironès 2004: 81-82; Aicart, Nolla, Vivó 2007) i la del Turó del Vent (Llinars del Vallès) (Mataró 1985: 55 i 115; Bosch *et al.* 1985), sitges que entre finals del s. III i inicis del s. II ane van ser reutilitzades com a dipòsits d'aigua.

Un últim exemple a afegir seria la fossa, de perfil ovoïdal, excavada a les margues i situada davant la porta d'entrada nord del poblat del Turó del Montgròs (El Brull), tot i que la manca de material a l'interior de l'estructura ha fet impossible la seva datació.

El tercer tipus és el de les *cisternes en forma d'ampolla*, o altrament dit de *forma de campana* o *forma de pera*¹⁹, que reben gran acceptació en tot el territori grec des de finals del segle V ane²⁰, encara que exemples fora del món grec, com el de l'assentament fenici de Sant Antioco (Sardenya), datat del segle VIII ane, atorgarien a aquest tipus una major antiguitat (Bernardini 1988). Altres zones on es documenta aquest tipus de cisterna és, a la mateixa ciutat púnica de Cartago (Vann 1981: 2-11), al barri de Byrsa (Lancel 1982) així com també en terres del Pròxim Orient, en els primers moments del Regne de Nabatea (Oleson 1991:57).

Els únics exemples del tipus de cisterna en forma d'ampolla coneguts dins l'àrea d'estudi són algunes de les sitges-cisterna de *l'oppidum* d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Llenguadoc), datades de finals del s. III ane (Jannoray 1955: 162; Agusta-Boularot 2004: 225) o dels s. II-I ane (Blétry-Sébé 1986: 10-12; Fiches 2002: 225) (fig. 51, C).

Val a dir que a Puig de Sant Andreu d'Ullastret aquesta secció s'ha pogut documentar en una de les grans cisternes (estructura 5), però tan sols en el seu extrem est, mentre la resta de seccions de la cisterna, tant transversals com longitudinals, són quadrangulars. La secció quadrangular del conjunt de la cisterna fa desestimar la pertinença d'aquesta estructura dins aquest tipus.

Per últim, ens quedaria esmentar les anomenades *cisternes evolucionades*, que mitjançant pilars i arcs per a sostenir la coberta permeten augmentar la capacitat d'emmagatzemar. Es tracta de cisternes excavades a la roca, revestides amb paraments de pedra i recobertes amb

¹⁹ Aquesta varietat terminològica no és comunament acceptada. La majoria d'autors parlen exclusivament de forma d'ampolla, entenent que les altres denominacions serien variacions formals d'aquest tipus, podent-se subdividir en una de les dues categories definides per Brinker (Brinker 1990).

²⁰ Entre els exemples coneguts podem destacar els exemples documentats a: Olint, pertanyents a l'últim quart del s. V ane i inicis del s. IV ane (Robinson i Graham 1938), Atenes, cisternes construïdes a partir del s. IV ane (Camp 1977), Morgantina, datades del s. III ane (Crouch 1993:26), Priene i Samos (Hellmann 1994), així com també a les primeres colònies de la Magna Grècia, per exemple Siracusa (Collin 1987), o finalment a Pèrgam, a l'Àsia Menor (Brinker 1990).

revestiments impermeabilitzants. Dins d'aquest últim grup s'han distingit les cisternes quadrades o rectangulars (fig. 51, D), documentades a partir del segle IV ane al món grec²¹ i púnic²², i continuades pels romans amb cobertes en forma de volta²³, de les cisternes el·líptiques (fig. 51, E), de cronologia similar.

Si bé les cisternes de planta quadrangular han estat conegudes a la península Ibèrica al llarg de la protohistòria des de moments del bronze final, amb l'exemple de la segona cisterna de Safranals (Fraga, Osca) (Montón 2000: 126) o de la cisterna del Cabezo de la Cruz (la Muela, Zaragoza) (Rodanés, Picazo 2009: 256-257), no és fins a finals de l'ibèric ple i l'ibèric tardà que apareix la cisterna de planta quadrangular evolucionada.

El tipus de cisterna de forma quadrangular ha estat àmpliament documentat a la península Ibèrica, en poblats ibèrics de l'Aragó, en assentaments com la Caraza de Valdevallerías (Alcanyís, Terol) (Benavente 1984: 179-180; Asensio 1995: 202), a Alcañiz el Viejo (Alcanyís) (Bardaviu, Thouvenot 1930: 22; Atrián *et al.* 1980, núm. 113: 90), el Palao (Alcanyís) (AA.DD. 2003) o el Cabezo de Alcalà de Azaila (Asensio 1995), on a vegades apareixen delimitades per murs de pedra, i en altres jaciments com o els poblats del Castellar de la Meca (Ayora) (Broncano 1986: 23), El Molón de Camporrobles (Plana de Utiel) (Almagro-Gorbea *et al.* 1996; Lorrio, Almagro-Gorbea, Sánchez 2009) i Castellet de Bernabé (Guerin 2003) a València. Per la manca de documentació de les seves cobertes han estat més considerats grans dipòsits centrals que cisternes.

A Catalunya la cisterna de planta quadrangular regular, de parets verticals i no atalussades i, normalment, revestides de morter hidràulic, apareix al s. III ane, on la seva difusió s'ha atribuït per la major part dels casos a la influència d'Empúries (Moret 1994: 24). Entre els exemples més antics comptem amb el petit dipòsit de Darró (estructura 7) (López, Fierro 2000: 57-58), i les cisternes paramentades del turó del Vent (Llinars del Vallès) (López, Rovira, Sanmartí 1982; Bosch *et al.* 1986: 128) i del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 5) (Martín 1985; De Prado 2008: 193), que funcionarien durant el segle III ane (Bosch *et al.* 1986: 128). S'han de mencionar també, malgrat la més que dubtosa atribució

²¹ Entre els exemples coneguts podem destacar els documentats a Goritsa, Argos i Calcis (Bakhuizen 1992), tot i que semblen més aviat tractar-se de grans dipòsits d'emmagatzematge (Burés 1998: 59), així com les cisternes de l'illa de Delos (Chamonard 1924) i de la ciutat de Siracusa (Collin 1987).

²² Com per exemple a Cartago, la cisterna de carrer de Ibn Chabaât.

²³ Com documenten les cisternes de la fundació romana de Cosa (Brown 1975; Bruno, Scott 1993), d'Òstia (Ricciardi, Scrinari 1996), de Pompeia (Richardson 1988: 53), les cisternes romanes de l'àrea de Tusculum (Devoti 1978) o de Cartago (Vann 1981: 2-11), entre altres.

ibèrica, les cisternes del Turó del Castell (Tona, Osona) i d'Olèrdola (Alt Penedès) (Ferrer 1949), així com també els múltiples dipòsits i les cisternes de planta quadrangular d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Llenguadoc) (Blétry-Sébé 1986:11-12), si bé totes elles poden ser portades a època romana.

En època romana aquest tipus es documenta més àmpliament, especialment a la zona d'Andalusia, a Itàlica (Garcia Bellido 1960; Ruiz, Delgado 1991), Còrdova (Ventura 1996:76), Cadis (Blanco 1989) o Almeria (Suarez 1985), entre altres, i a les vil·les romanes de les comarques de Girona²⁴, encara que en aquestes últimes, per la manca de coberta conservada, hagin estat també considerades dipòsits, essent difícil diferenciar quin líquid contindrien, si aigua, vi, o bé oli (Casas *et al.* 1995: 35-36 i 64-65).

Les cisternes de forma el·líptica són la segona forma més abundant a l'àrea Mediterrània, especialment a les àrees d'influència púnica a partir del segle III ane (Fantar 1975). Exemples abundants se'n localitzen a la mateixa Cartago (Lancel 1979 i 1982), al barri de Byrsa (Feron 1961; Saumagne 1931), a Sardenya, a Tharros (Acquaro 1981) i Nora (Chiera 1978), i a Sicília, a Mozia (Brancoli *et al.* 1986).

Pel que fa a la península Ibèrica, les cisternes el·líptiques són força abundants a Andalusia (Ruiz, Delgado 1991) on, en jaciments de plena època ibèrica, com el Cerro de la Cruz d'Almedinilla (Còrdova) (Vaquerizo 1985; Vaquerizo, Quesada 1989; Vaquerizo, Quesada, Murillo 1991), s'han documentat cisternes d'aquesta forma dels segles III-II ane, encara que la resta de casos o bé són de dubtosa atribució, cas del Castillo de Monturque (Còrdova) (Blanco 1983), Lacipo (Casares, Màlaga) (Soto 1979; Puertas 1982) i Cástulo (Jaén) (Blázquez, García 1994), poden ser tant preromans com romans, o bé es daten en època romana. Els llocs més septentrionals de la península on s'ha documentat aquest tipus de cisterna són Empúries (Burés 1998), el Castell de la Fosca (Palamós) (Verdaguer 1994; Martín 1977) i Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Martín 1985). Finalment, a Ensérune, han estat interpretades com d'inspiració púnica o emporitana (Blétry-Sébé 1986; Jannoray 1955).

²⁴ Com són les vil·les de Serra de Daró (Baix Empordà) (Casas 1982), Camp del Bosquet (Camallera, Alt Empordà) (Casas 1980), Tolegassos (Viladamat, Alt Empordà) (Casas 1983-1988 i 1991), Vilauba (Camós, Pla de l'Estany) (Castanyer, Roure i Tremoleda 1988, 1989; Roure *et al.* 1988), Font del Vilar (Avinyonet de Puigventós, Alt Empordà) (Casas *et al.* 1993), ciutadella de Roses (Alt Empordà) (Martín, Nieto, Nolla 1979), La Quintana (Cervià de Ter, Gironès) (Castanyer, Tremoleda 1984), Els Ametllers (Tossa de Mar, La Selva) (Palahí, Nolla 2010), Can Pau Birol (Girona, Gironès) o la vil·la del Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà) (Casas *et al.* 1995).

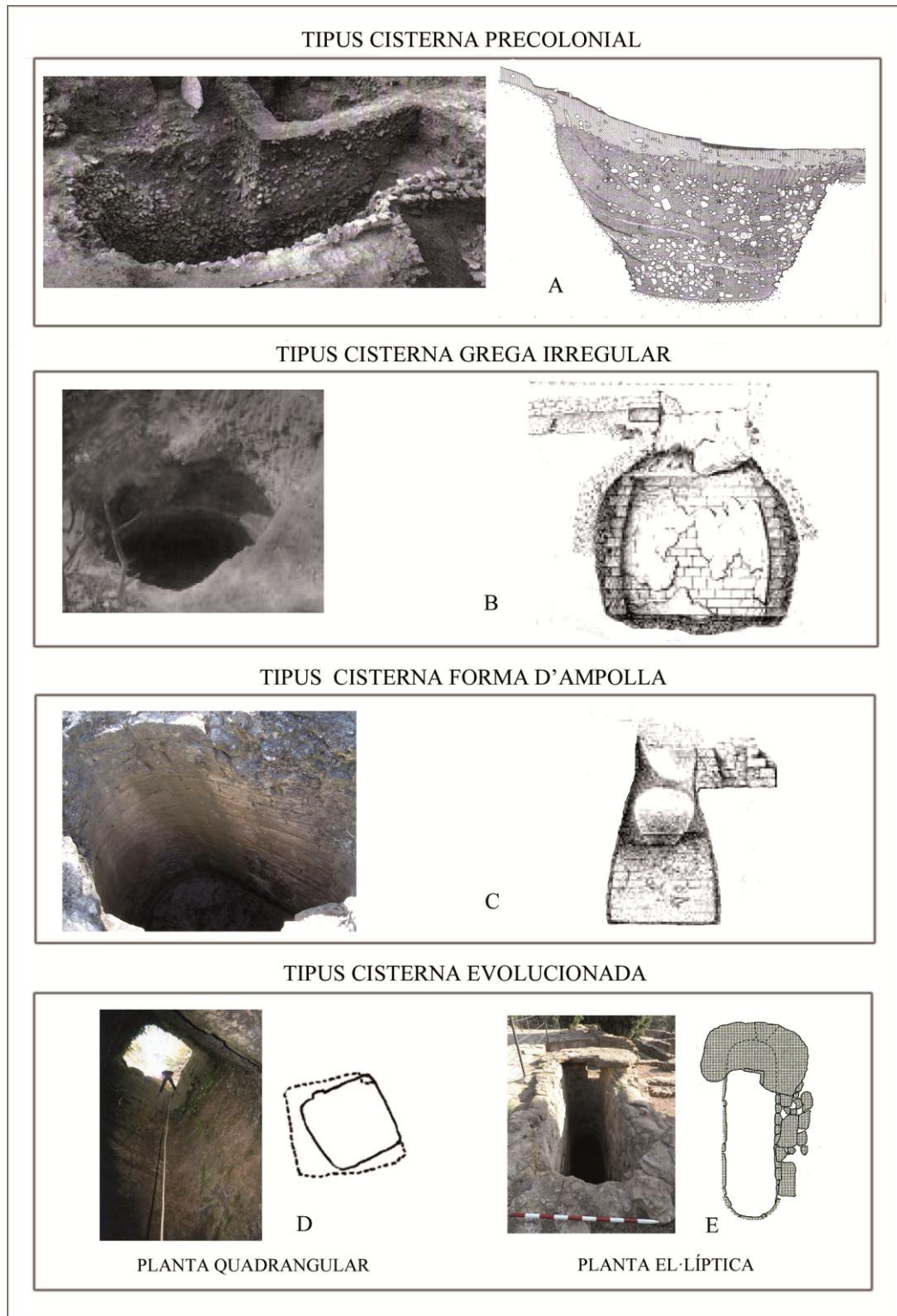


Fig. 51: Principals tipus de cisternes.

Exemples mostrats: A: Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora, Almeria) (Schubart, Arteaga, Pingel 1985: 79-81); B: Ensérune (Hérault) (estructura 4) (Sigal 1930; Foulc 2011: *Catàleg*: 23); C: Ensérune (estructura 3) (Sigal 1931; Foulc 2011: *Catàleg*: 31); D: El Molón de Camporrobles (Plana de Utiel) (Lorrio, Sánchez 2011); E: Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 4) (De Prado 2008:193, dibuix de F. Codina, G. Cruset i G. De Prado).

Les anomenades cisternes evolucionades, caracteritzades per les seves plantes regulars, rectangulars o ovals, més profundes, amb les parets verticals perfectament construïdes i sovint cobertes de morters hidràulics, configuren al nord-est peninsular un grup més tardà que, pel fet de presentar totes les característiques de les cisternes romanes, tant per la forma com per la tècnica constructiva, se n'ha atribuït la difusió a la influència d'Empúries. De fet, amb excepció del Turó del Vent (Llinars del Vallès), datada del 300-220 ane (Bosch *et al.* 1986), i d'Ullastret, datada també del 300-220 ane (Martín 1985; Martín i Caravaca 1998), llocs on la cronologia és força segura, tots els exemples coneguts del citat tipus emporità, com el ja esmentat Castell de la Fosca (Palamós) (Verdaguer 1994; Martín 1977), el d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Foulc 2011), el de Castellvell (Solsona) (Serra Vilaró 1920), o el de La Tallada (Casp) (Pellicer 1952 i Eiroa, Álvarez, Bachiller 1983), entre altres, poden ser portats a l'època romana (Sigal 1932: 145; Jannoray 1955: 164-165; Oliva 1960; Jacob 1986: 62; Blétry-Sébé 1986: 8; Maluquer de Motes 1987: 255; Moret 1996: 67).

Havent, doncs, merament esbossat els diferents tipus de cisternes existents a l'Antiguitat, hem de dir que dins el nostre marc d'estudi, tant cronològic com geogràfic, han estat documentades majoritàriament cisternes del primer tipus, les anomenades cisternes precoloniales, essent la resta de tipus poc representats. El tipus cisterna ampolla no ha estat treballat en el present estudi per la manca d'exemplars, tots ells ja tardans (s. II-I ane).

7.2.1.2 Cisternes del nostre marc d'estudi

Abans d'encetar la definició i anàlisi de les cisternes objecte d'estudi, és necessari fer un breu resum de les principals característiques, problemes i limitacions a què hem hagut de fer front.

En primer lloc, el nombre i el moment d'aparició de les cisternes protohistòriques del nord-est difereix força entre les diferents zones treballades. Així, mentre que a la zona central i litoral de Catalunya i Llenguadoc les cisternes són més escasses i més tardanes, a les terres del Segre-Cinca són força abundants si comparem amb el nombre de cisternes documentades en la resta del nord-est, exceptuant la zona d'Aragó, on la seva presència és equiparable a aquesta. De fet, l'origen de les cisternes en els seus inicis va lligat al poblat clos, fet que explicaria la seva predominança i aparició primerenca en aquestes dues

últimes regions en relació a les altres. Malgrat la diversitat tipològica i l'adscripció geogràfica i cronològica diferenciada dels exemplars recollits, totes les cisternes han estat considerades com un mateix conjunt, sota el nom de cisternes protohistòriques, de cara a analitzar-les i poder treure'n algunes conclusions de conjunt, tot i que som conscients que totes les estructures analitzades corresponen a diferents moments.

Així, el primer que cal tenir en compte en la seva anàlisi és la seva adscripció, ja que els exemplars considerats són de cronologies força diverses, englobant des d'aquells pertanyents al bronze final, essent els primers exemplars en la nostra àrea, fins a dates avançades de l'ibèric final. Així, es documenten tres cisternes corresponents al bronze final, dues a Safranals (Fraga, Osca) i una al Regal de Pídola (Tamarit de Llitera, Osca), a més d'altres estructures relacionables amb la funció de captació i emmagatzematge d'aigua com el conjunt de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà), les grans fosses de Can Feu (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental) i les dues estructures de planta quadrangular excavades del Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Ribera d'Ebre). Set basses o cisternes de la primera edat del ferro han pogut ser documentades als poblats de la Codera (Alcolea de Cinca, Osca), el Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell), Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva, La Selva), Pou Nou i Pujolet de Moja (Olèrdola, Alt Penedès), i altres sis que podrien correspondre al mateix període o a l'ibèric antic, a Roques de Sant Formatge (Seròs, Segrià), Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre), Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) i a Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès, Alt Penedès).

Vint-i-dues basses o cisternes de les recollides corresponen a l'horitzó de l'ibèric ple, les cisterna de Gebut (Soses, Segrià) i el pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues), ambdues construccions realitzades segurament a finals del segle V ane, les cisternes de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva) i Turó dels dos Pins (Cabrera de Mar, Maresme), construïdes de mitjans del s. IV ane, la gran cisterna del Turó del Vent (Llinars de Vallès, Vallès Oriental), el toll de Soleia del Cosidor (Castellar del Vallès, Vallès Occidental), i les basses i cisternes de Puig de Sant Andreu, Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva), Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), Pech Maho (Sigean, Aude), Estinclells (Verdú, Urgell) i del Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà), totes elles construïdes al segle III ane. Hem d'afegir una dotzena d'estructures més que podrien correspondre al mateix període o a l'ibèric final, com és la cisterna de Mas Castellar (Pontós, Alt

Empordà) i les sitges-cisterna de cronologia indefinida de l'oppidum d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault).

També hem volgut incloure algunes de les cisternes pertanyents a l'ibèric final, encara que tan sols aquelles que han estat documentades en poblats amb estructures hidràuliques de cronologies ibèriques, o les estructures que, malgrat trobar-se en jaciments de cronologia avançada, mantenen una forta marca indígena en la construcció. La inclusió de les estructures de l'Ibèric final, si bé no és pròpia de l'estudi en qüestió, ha estat realitzada per tal de poder donar un contrapunt amb les característiques derivades de la romanització. Entre aquestes últimes, han estat recollides trenta set estructures, vint-i-nou pertanyents a l'oppidum d'Ensérune, a les quals cal afegir la sitja-cisterna del Turó del Vent, la cisterna ovalada del Pilaret de Santa Quitèria (Fraga, Osca), els dipòsits de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf), Can Suari (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) i de Can Rossó (Argençola, Anoia), la cisterna del cim de Burriac i la gran cisterna romana d'Olèrdola.



Fig. 52: Mapa de distribució de les basses-cisterna
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

El present examen englobarà totes elles sota una mateixa anàlisi, però els resultats seran distingits segons la seva cronologia.

Cal dir que la cronologia també és un dels problemes que s'ha hagut d'afrontar, ja que per la gran majoria de les cisternes no posseïm una datació fiable del moment constructiu, al que se li afegeix el problema de la reutilització, que ha fet que algunes de les estructures recollides, com les cisternes de l'Esquerda (Masies de Roda de Ter, Osona), del Castell de Tona (Osona) o la sitja-cisterna del Turó del Montgròs (El Brull, Osona), no puguin ser datades sense dubtes sobre la seva adscripció cultural degut a les reutilitzacions medievals dels jaciments. Només, en algun cas, com el de Vilars, Turó del Vent o les cisternes del l'illa X d'Ensérune, tenim el *terminus post quem* proporcionat per les estructures retallades corresponents a fases anteriors, i en tots els casos la cronologia ha estat donada a partir dels materials recuperats en el seu interior, que ens indiquen el moment de la seva obliteració i el *terminus ante quem* per la seva utilització.

També cal tenir en compte els tipus i les funcions diverses de les estructures recollides, ja que els exemplars considerats van des de les estructures considerades cisternes des del sentit més clàssic del terme, fins a englobar les que entenem avui com a dipòsits, basses i tolls. En aquest punt hem de dir que, per algunes de les estructures considerades subsisteixen dubtes sobre la seva funcionalitat, cas de les estructures del Castellot de la Roca Roja (Benifallet), consistents en retalls de planta quadrangular descontextualitzats, o de Can Gambús, possibles sitges, totes elles de funcionalitat encara indefinida²⁵.

La limitació geogràfica dels exemplars a examinar també ha portat a la necessitat de contrastar la informació recollida amb altres exemplars protohistòrics fora del límits establerts en el present treball, parant especial atenció a alguns dels exemples més antics de la península, així com també als casos més propers cronològicament i geogràficament, les cisternes aragoneses, pels paral·lelismes, tant històrics com morfològics, que mantenen amb els exemples a examinar.

Pel que fa a les a les informacions descriptives específiques de cada estructura, s'ha d'esmentar que moltes seran incompletes, per raons diverses, que fan impossible extreure'n totes les mesures, definir les possibles cobertes i detectar els revestiments. Les causes són en part problemes de conservació, però sobretot el registre deficient que se n'ha fet, o l'estat d'estudi d'algunes d'elles. En alguns casos, les cisternes no han estat del tot

²⁵ Veure més sobre la problemàtica i altres exemples d'estructures de funcionalitat indefinida o desconeguda a l'apartat 7.2.3 *Clots i cavitats de funcionalitat desconeguda*.

excavades, fent que totes les dades encara no es puguin recollir, cas del pou o cisterna del Castell de la Fosca (Palamós); en altres ocasions, han estat realitzats sondejos localitzats sense que hagi estat excavat amb prou extensió la resta de poblats, com és el cas de la suposada gran cisterna de Burriac (Cabrera de Mar), on la manca de treballs en extensió no ha permès localitzar les parets de l'estructura, o dels poblats d'Église du Bagnas (Marseillan, Hérault), Lico-Castel (Aumes, Hérault) i de Roques de Sant Formatge (Seròs, Segrià), portant a la desconeixença del seu context i fent que la seva comprensió i atribució sigui força difícil.

És per tot aquests motius esbossats que es fa difícil realitzar comparacions o conclusions que tinguin un valor definitiu, i sempre parlarem de tendències a l'espera de noves intervencions que ens aportin més informació, és a dir, més elements de judici.

Havent, doncs, resumit els principals problemes i les limitacions de l'anàlisi que aquí abordem, resta només comentar l'esquema següent.

La informació per a l'anàlisi de les cisternes s'ha estructurat amb tres grans grups de dades. El primer fa referència a l'anàlisi formal, referenciant la forma i les dimensions de les estructures, un segon grup és dedicat a les tècniques constructives, englobant els materials i els tipus constructius, i un últim és dedicat a l'anàlisi espacial, tenint en compte la disposició que prenen aquestes estructures vers els espais construïts i l'assentament.

7.2.1.2.1- Anàlisi formal

La forma i les dimensions són la informació més bàsica que podem extreure d'una cisterna, essent la màxima indicadora de la seva naturalesa. Són les dades que normalment trobem més ben documentades, i les que permeten una més fàcil comparació. Aquest apartat, doncs, no vol ser tan sols descriptiu, sinó que en ell s'analitzaran les formes i les dimensions de les cisternes, dades que ens permetran extreure diferents conclusions preliminars, analitzant si hi ha divergències entre elles que permetin establir diferències cronològiques.

Forma

Planta

Les cisternes del nostre marc d'estudi són molt homogènies, essent quasi totes elles de planta ovalada fins ben entrat el s. III ane, quan comencen a proliferar les plantes regulars

el·líptiques i quadrangulars (veure *cisternes evolucionades* dins l'apartat 1.1 *Estudi i classificació de cisternes*).

Dins la forma oval genèrica podem distingir dos grups, segons la diferència de longitud entre els eixos majors i menors: aquelles que presenten una planta el·líptica i les de tendència circular.

Al grup de les cisternes el·líptiques entrarien les cisternes de Safranals (Fraga) (veure pàg. 187, fig. 53, A), datada entorn el 1100 ane (Rodanés i Montón 1986; Montón 1988), del Regal de Pídola (Tamarit de Llitera), construïda entorn el s. X ane (Barril, Delibes, Ruiz Zapatero 1982: 381), la de La Codera (Alcolea de Cinca) (fig. 53, E), del s. VII ane (Montón 2003-2004: 390), la del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 2), construïda al llarg de l'ibèric antic i, potser, ja en moments del primer ferro (De Prado 2008: 191), les basses-cisterna d'Alorda Park (Calafell) (fig. 53, D) (Pou, Sanmartí i Santacana 1995: 61) i d'Estinclells (Verdú) (fig. 52, C) (Asensio *et al.* 2004; Asensio *et al.* 2006: 104-105), del s. III ane, la del Pilaret de Santa Quitèria (Fraga) (fig. 53, F), de l'ibèric final (Maestro *et al.* 1992: 138-139), i la cisterna del Tossal de les Tenalles (Sidamon) (fig. 53, B), dels segles VIII-VII ane (Garcés, Marí 1988; Garcés *et al.* 1993: 271), encara que la planta d'aquesta última es veu distorsionada per una antiga refacció i actualment només coneixem la porció est, la qual cosa no permet assegurar si la disposició original era circular o, més probablement, el·líptica.

Dins el grup de tendència circular, podríem situar la resta d'exemplars, la cisterna de Roques de Sant Formatge (Serós), anterior al s. V ane (Junyent 1973; Moret 1996), el pou-cisterna de Vilars (Arbeca) (fig. 53, G), del darrer quart del s. V ane (Alonso *et al.* 2005, 29-30; Junyent *et al.* 2009: 328), la bassa-cisterna de Gebut (Soses), construïda entorn el 400 ane (Junyent 1989: 103), les fosses de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva) (fig. 53, H i I) (Vilà *et al.* 1992, 110; Burgueño, Vilà 1996: 62-63; AADD 1996: 51; Vilà *et al.* 2004: 165-166) i del Turó del Vent (Llinars del Vallès) (fig. 53, J) (Bosch *et al.* 1986: 128-129), datades del segles IV i III ane, les fosses de Pech Maho (Sigeon) (Solier 1973; Barruol 1975: 500; Blétry-Sébé: 229), Mas Castellar (Pontós) (fig. 53, K) (Pons 1997: 78; Pons *et al.* 2002: 129, 161-162; Pons *et al.* 2006: 171) i Puig Castellet (Lloret de Mar) (fig. 53, L) (Pons, Toledo, Llorens 1981: 33-35; Llorens 1986: 182-184; Pons, Llorens, Toledo 1989: 215), del s. III ane, i les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig) (fig. 53, M) (Sánchez 1989: 262-264; Sánchez 1990: 181-195) i Mas d'en Boixos

(Pacs del Penedès) (Farré *et al.* 2002: 128-130) del primer ferro, així com la d'Olèrdola, possiblement de l'ibèric ple (Molist *et al.* 2004: 136), i les d'Ensérune, del s. III o s. II-I ane (Foulc 2011: 23-30).

Per altra banda, hi hauria un altre conjunt d'estructures entre les cisternes ovalades, que, per l'alta irregularitat de la seva planta, no podrien ser incloses en cap dels dos tipus anteriors. Aquest és el cas de les estructures del Pujolet de Moja i Pou Nou (Olèrdola) (fig. 53, N i O), grans fosses de perímetre i fons irregulars de la primera edat del ferro (Mestres, Senabre, Socias 1996; Mestres *et al.* 1997), la bassa-cisterna de Barranc de Gàfols (Ginestar) (fig. 53, P), que estaria en funcionament entorn dels segles VII i VI ane, de traçat sinuós i planta més aviat serpentina (Sanmartí *et al.* 2000: 27), la bassa o toll de Soleia de Cosidor (Castellar del Vallès), habilitada al llarg de l'ibèric ple (Coll 2004: 299), i les fosses de Can Gambús (Sabadell) (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 131, 2007: 437), Grézac (Lodève) (Louis, Taffanel 1955: 152-153; Schneider, Garcia 1998: 215) i de Can Feu (Sant Quirze del Vallès) (Folch, Carbonell 2000), pertanyents al bronze final i inicis de la primera edat del ferro, encara que és difícil determinar si la seva funció i situació estan en relació a l'hàbitat o a la zona de conreu. L'alta irregularitat de les seves plantes, així com la senzillesa en tècnica d'execució de totes aquestes estructures, essent simples fosses excavades, han fet desestimar, moltes vegades, la seva funció de cisterna per a atorgar-les una funció, així com definició, de toll, bassa o, fins i tot, fossat, cas del gran retall de funció desconeguda de Roques de Sarró (Lleida) (fig. 53, Q), construït a l'ibèric ple (Lafuente, Morán, Ferrer 1997; Alonso *et al.* 2000).

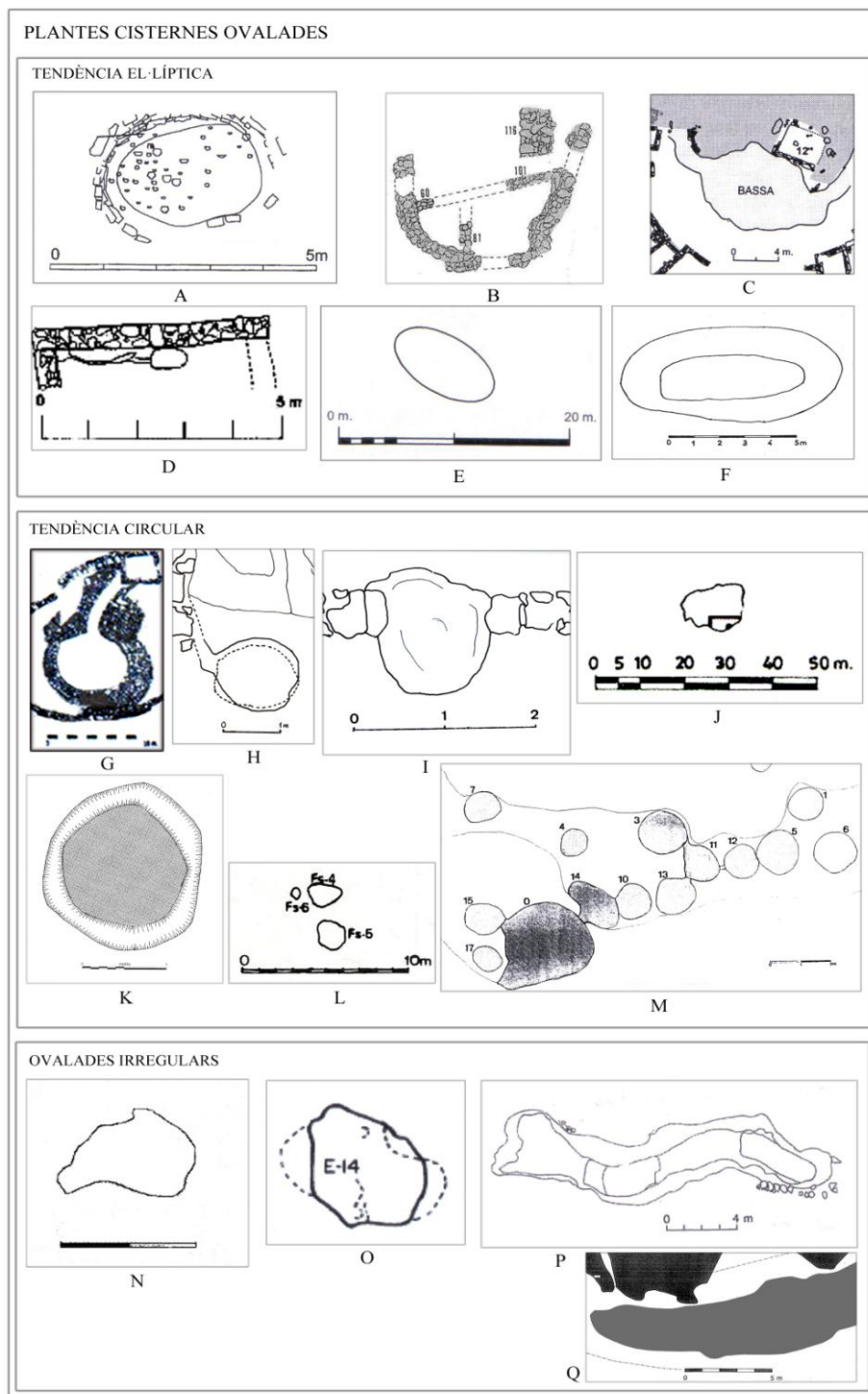


Fig. 53: Cisternes de planta ovalada:

A: Safranals (Montón 2000: 128); B: Tossal de les Tenalles (Garcés *et al.* 1993); C: Estinclells (Asensio *et al.* 2006: 101); D: Alorda Park (cedida per l'equip d'Alorda); E: La Codera (Montón 2003-2004); F: Pilaret Santa Quitèria (Querre, Pita, Sarny 1971); G: Vilars (Junyent *et al.* 2009: 308); H i I: Montbarbat (estructures 3 i 2) (AADD. 1996: 66-67); J: Turó del Vent (Bosch *et al.* 1986:123); K: Mas Castellar (estructura 1) (Pons *et al.* 2002: 162); L: Puig Castellet (Pons, Llorens, Toledo 1987); M: Serrat de l'Oca (Sánchez 1988); N: Pujolet de Moja (estructura 1) (Mestres *et al.* 1997:123); O: Pou Nou (Huguet *et al.* 1995: 25); P: Barranc de Gàfols (Sanmartí *et al.* 2000: 24); Q: Roques de Sarró (Alonso *et al.* 2000).

Pels exemples esmentats, i tenint en compte les seves cronologies, no es pot associar la tendència de la forma amb diferents moments cronològics, ja que justament les plantes de tendència el·líptica esmentades, així com les ovalades irregulars, representen els dos exemples més allunyats en el temps, havent-se atribuït alguns al bronze final, i d'altres a l'horitzó de l'ibèric ple. Els diferents tipus de plantes ovalades, doncs, són presents i contemporanis al llarg dels temps.

Si bé la planta ovalada, amb les diferents variants esmentades més amunt, és la predominant fins al s. III ane, també la planta quadrangular es veu representada en aquests primers moments. Entre els exemples documentats podem distingir entre les basses o cisternes de planta quadrangular irregular, les quals en tots els casos recollits responen a estructures de difícil interpretació funcional, ja que no s'han pogut relacionar amb la zona d'hàbitat, i les cisternes de planta quadrangular regular. Dins el primer grup comptem amb els exemples del Castellot de la Roca Roja (Benifallet), retalls obliterats durant la segona meitat del s. VI ane (Belarte, Noguera, Sanmartí 2002: 101-103), i amb un dels primers dipòsits de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 1) (pàg. 189, fig. 54, A), excavació irregular a la roca d'algun moment inicial de l'*oppidum* o, fins i tot, potser anterior a aquest, essent del poblat de l'edat del ferro (segles VII-VI ane) (De Prado 2008: 191).

Les cisternes de planta quadrangular regular són exemplificades amb la cisterna de Safranals (Fraga) (fig. 54, B), construïda entorn el 900 ane (Montón 2000: 161-162), els dipòsits del Turó dels dos Pins (Cabrera de Mar) (estructura 6) (fig. 54, C) (Zamora, Garcia 1994: 21) i de Darró (Vilanova i la Geltrú) (estructura 7) (fig. 54, E) (López, Fierro 2000: 57-58), de l'ibèric ple (segles IV i III ane), i els dipòsits de l'Esquerda (Masies de Roda de Ter), tot i que per aquests últims no comptem amb prou elements per demostrar que siguin d'època ibèrica²⁶.

²⁶ Malgrat que sempre s'ha pensat que les cisternes de l'Esquerda siguin d'època ibèrica, no hi ha prou elements per demostrar-ho, ja que la majoria van ser buidades des d'antic. Segons els excavadors, tots els rebliments que s'han estudiat recentment donen ceràmica medieval fins al fons, és a dir, van ser reblertes o reutilitzades en època medieval. Per aquest motiu, tota la informació que es té a hores d'ara és a tall d'hipòtesi, i no ha pogut ser encara publicada de manera global.

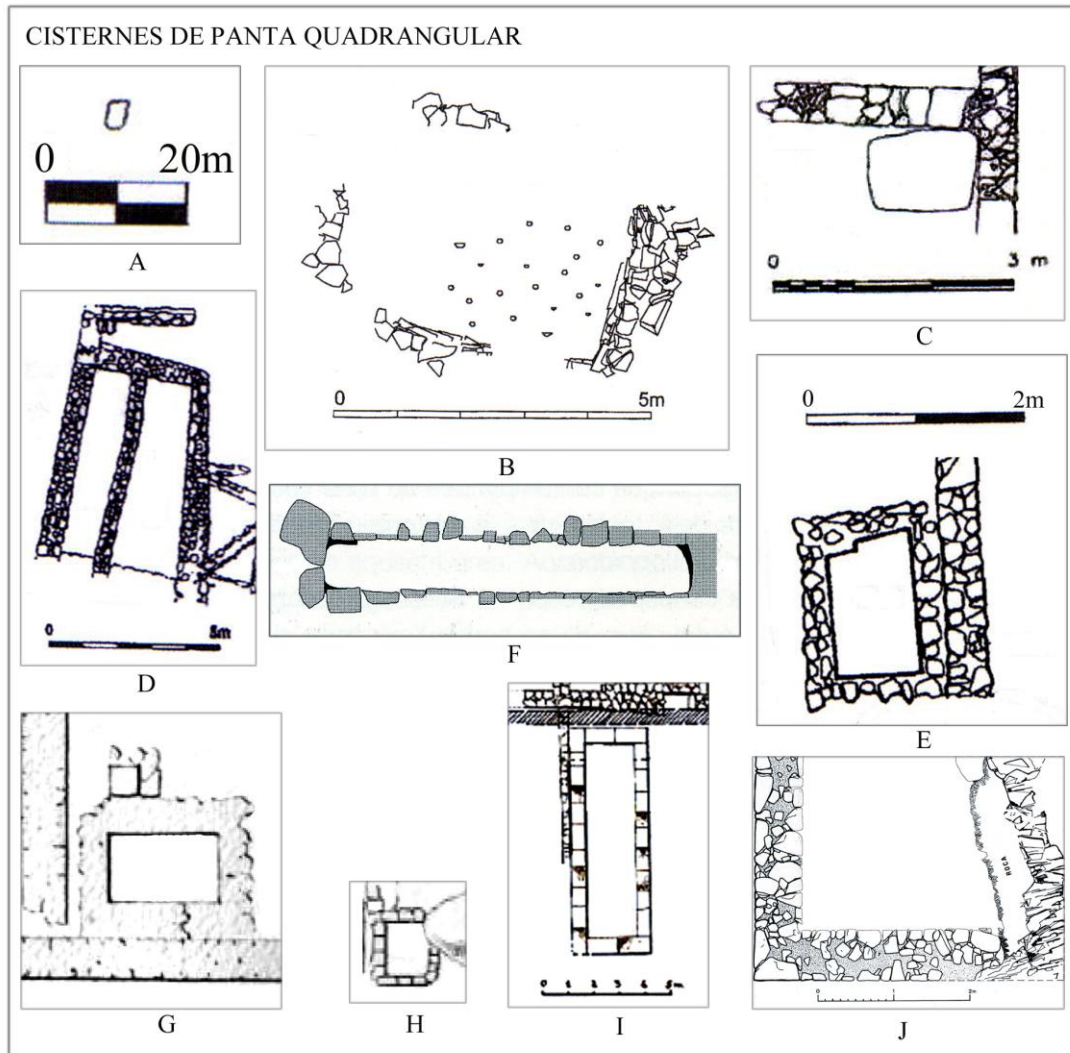


Fig. 54: Cisternes de planta quadrangular:

A: Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 1) (de planta general cedida per l'equip d'Ullastret); B: Safranals (Montón 2000: 128); C: Turó dels Dos Pins (Zamora, Garcia, Rosselló 2005: 98); D i E: Darró (estructures 4/5 i 7) (López *et al.* 2004: 229); F: Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 5) (De Prado 2008:193, dibuix de F. Codina, G. Cruset i G. De Prado); G, H i I: Ensérune (estructura 47) (Sigal 1934), (estructura 44) (Sigal 1931) i (estructura 37) (Jannoray 1955); J: Turó del Vent (Bosch *et al.* 1985).

La cisterna de planta quadrangular regular prolifera a partir del s. III ane, moment a partir del qual es veu multiplicat el nombre d'exemplars arreu del territori. Des dels primers exemples de cisternes evolucionades, del Turó del Vent (Llinars del Vallès) (estructura 2) (fig. 54, J) (López, Rovira, Sanmartí 1981 i 1982) i del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (fig. 54, F) (De Prado 2008: 193), del s. III ane, la cisterna quadrangular regular, juntament amb la cisterna de planta el·líptica, serà la predominant. Entre el gran nombre d'exemplars de l'Ibèric final que es troben a la nostra zona, podem citar les cisternes de planta

quadrangular de Darró (Vilanova i la Geltrú) (estructures 4 i 5) (fig. 54, D) (López *et al.* 1999: 220), d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (fig. 55, G, H i I) (Jannoray 1955: 178-86; Blétry-Sébé 1986: 11-12; Fiches 2002: 224-225), i d'Olèrdola (Milà 1855: 508; Ripoll 1977: 60-61; Llanas 1883: 250-251; Batista, Molist, Rovira 1991: 94), així com les cisternes de planta el·líptica, o quadrangulars amb els costats petits arrodonits, del Castell de la Fosca (Palamós) (estructures 1 i 2) (fig. 55, A i B) (Martín 1977: 243; Verdaguer 1994: 30-31; Aquilué, Amigo, Pi 2004: 180-181; Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 200) i Puig de Sant Andreu (estructures 3 i 4) (fig. 55, C) (Oliva Prat 1960: 348-349; Martín 1985: 19; Codina *et al.* 2006: 178; De Prado 2008: 191-192), construccions datades del segle III ane, així com les grans cisternes d'Ensérune (estructures 35, 38, 40, 57, 81) (fig. 55, D i E), atribuïdes als segles II-I ane (Jannoray 1955: 178-86; Blétry-Sébé 1986: 11-12; Fiches 2002: 224-225) (veure alguns exemples més a *cisternes evolucionades*, dins l'apartat *Estudi i classificació de cisternes*).

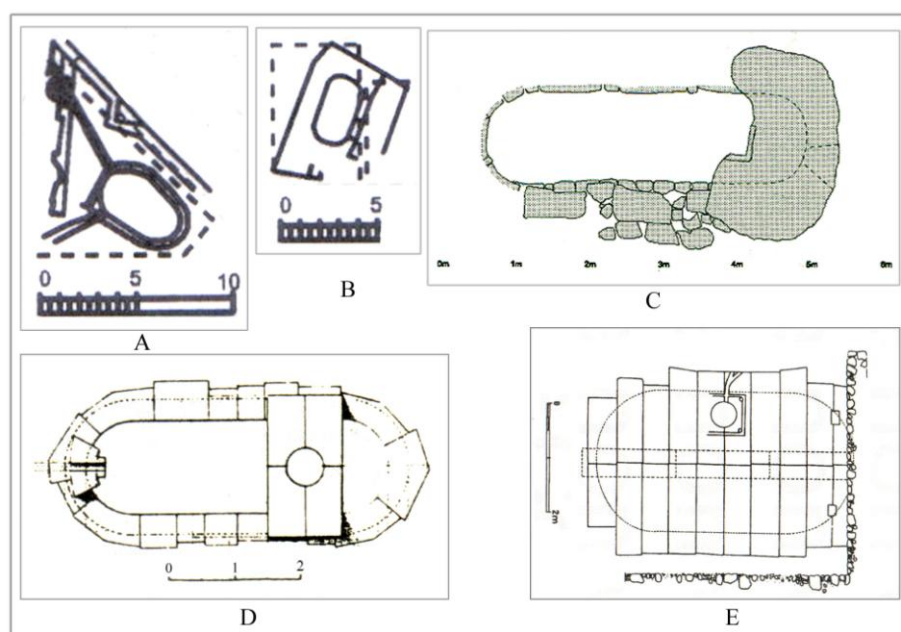


Fig. 55: Cisternes de planta el·líptica o quadrangulars amb costats arrodonits:

A i B: Castell de la Fosca (Palamós) (estructures 1 i 2) (extret de planta general d'Aquilué *et al.* 2008: 130, fig. 1); C: Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 4) (De Prado 2008: 193, dibuix de F. Codina, G. Cruset i G. De Prado); D i E: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructura 35) (Jannoray 1955, pl. XXVII, 2); Agusta-Boularot 2004: 223, fig. 30) i (estructura 57) (Gallet de Santerre 1968, pl. III ; Agusta-Boularot 2004: 222, fig. 29).

Pel que fa a la forma i acabat de la planta, aquesta acostuma a ser força irregular, presentant certs talls en línia recta o curvatures. Les citades irregularitats podrien ser

producte de la mala conservació dels perfils de les cisternes -sobretot quan es tracta d'estructures sense paramentar-, de successives refaccions o remodelacions -que modificarien la planta original-, o simplement originàries en el moment de la construcció de la cisterna. Deixant de banda les anteriorment citades basses-cisterna ovalades i quadrangulars irregulars, -la major part dels quals han estat sovint relacionades amb funcions de regadiu de conreus o per abeurar bestiar-, normalment, aquestes irregularitats són febles, sobretot en els casos on sembla que aquestes devien existir des del moment de construcció de la cisterna, essent més producte de les imperfeccions en la confecció dels murs que configuren les parets dels grans dipòsits que de la delineació general d'aquests, mentre que les irregularitats més acusades s'han atribuït a refaccions.

Tot i que hi ha petites irregularitats a les parets, podríem considerar tot el conjunt de cisternes com a regulars, excepte les plantes de Roques de Sant Formatge (Serós), Turó del Vent (Llinars del Vallès) (estructures 1 i 6), Puig Castellet (Lloret de Mar), Pech Maho (Sigean), Alorda Park (Calafell), Can Rossó (Argençola), Serrat de l'Oca (Puig-reig), Estinclells (Verdú) i d'algunes de les sitges-cisterna i dipòsits (estructures 44 i 52) d'Ensérune (Nissan-lez Ensérune) que es presentarien de forma més irregular, a causa de diferents factors.

Mentre que en la major part dels casos citats la irregularitat vindria donada per la mala conservació del seu perfil -ja que l'estructura ha estat practicada directament a les graves i margues naturals-, la irregularitat tant a Roques de Sant Formatge com a les estructures 44 i 52 d'Ensérune vindria donada des de la seva confecció per motius més aviat tècnics. En el cas de Roques de Sant Formatge, el parament perfila la forma corba mitjançant trams de murs amb seccions rectilínies. La forma irregular del dipòsit de l'illot III d'Ensérune (estructura 44), de planta quadrangular irregular, quasi un trapezi, ve donada per respectar els contorns del bloc sobre el qual es recolza el seu costat nord-est. Finalment, la irregularitat de l'elevació de la cisterna de l'illa IX (estructura 52), és explicada tant per la tècnica d'execució (excavada i revestida de morter, el que explicaria les deformacions del parament per nombroses bosses), com per motius de refacció, amb l'afegiment d'un mur a la part superior del costat oest, de filades de petit a mitjà aparell força irregulars.

Altres motius expliquen la irregularitat a Estinclells, on vindria donada, en part, per la mala conservació del seu perfil -ja que és una estructura excavada directament a les graves i margues naturals-, i en part per una intenció constructiva inicial que, en incloure un petit

espai de circumval·lació, excavat a les mateixes graves naturals, retalla en línia recta el costat sud i presenta una forma de bala (Asensio *et al.* 2006: 217).

A causa d'una refecció, la planta de la cisterna del Tossal de les Tenalles també es veu modificada i la seva forma esdevé més irregular quan, durant el seu període d'utilització, s'hi va construir a l'interior una paret atalussada de disposició rectilínia, directament sobre el fons pla de la cisterna, convertint-la així en asimètrica (Garcés *et al.* 1994: 258). Donat, però, que aquesta forma és resultat d'una refecció, la cisterna no s'ha classificat com a irregular, ja que la seva concepció originària seria més aviat la d'una el·lipse regular.

Un altra característica formal comuna és que són de planta senzilla o unitària, és a dir, no presenten cap divisió o compartimentació, amb l'única excepció, ara esmentada, de la compartimentació del Tossal de les Tenalles amb motiu d'una refecció (Garcés, Marí, 1988: 9-10). De fet, entre totes les estructures recollides, les úniques estructures de planta complexa, amb murs mitgers, són algunes cisternes d'Ensérune (estructures 49, 63 i 79) i la cisterna quadrangular de Darró (estructures 4 i 5), totes elles ja pertanyents al s. II i I ane, en plena romanització. Una altra qüestió són les plantes compostes de dos dipòsits contigus, les quals sí es veuen àmpliament representades tant a nivell cronològic com geogràfic, -amb exemples com els dipòsits d'Église du Bagnas (Marseillan), les fosses 3 i 4 de Puig Castellet (Lloret de Mar), la bassa-cisterna (estructura 3) de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva), o el clot i la sitja-cisterna del Turó del Vent (Llinars del Vallès)-, on mentre un primer dipòsit decantaria o filtraria les aigües el segon les emmagatzemaria, o els conjunts de dipòsits contigus enllaçats, on l'aigua era decantada successivament, com succeïa als conjunts de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig) i d'Ensérune (veure al capítol 7.4 *Tractament i qualitat de l'aigua*).

Una altra de les característiques formals a tenir en compte és la presència, en certs casos, de baixadors o rampes, que modifiquen la planta general (veure a l'apartat 7.1.2.1.4 d'*Adducció d'aigües internes*). Aquests semblen aparèixer només a partir de mitjans del segle V ane (425-350 ane), dins l'horitzó de l'ibèric ple. La seva presència ha estat documentada a la cisterna d'Estinclells, on la planta ovalada es veu trencada per dos baixadors o rampes excavades, un obert al costat nord, més estret, i un altre al costat sud, sensiblement més ample (Asensio *et al.* 2006: 104), al pou-cisterna de Montjuïc, on en el seu extrem nord-oest s'obre una escala de dos graons i una zona d'accés formada per unes alineacions que semblaven marcar una zona de circulació (Asensio *et al.* 2009: 27), i al pou-cisterna de Vilars (Junyent *et al.* 2009: 328),

on un corredor d'accés paramentat, de 6'90 m de llargada i d'uns 1'20 d'amplada màxima i 0'57 m de mínima, ascendeix a manera de rampa, des del costat nord de l'estructura, des de l'interior de la cisterna, amb fort pendent, fins arribar a la cota del paviment de la plaça que envolta la gran cisterna.

No obstant l'esmentat marc cronològic de distribució dels passadissos d'accés, sembla que existiren altres característiques estructurals que, malgrat no formar corredors o baixadors perfectament construïts, tindrien la mateixa finalitat: la de permetre l'entrada a l'interior de la cisterna així com assolir còmodament la cota variable de l'aigua emmagatzemada. Aquest seria el cas de la bassa de la primera edat del ferro del Barranc de Gàfols (Ginestar), on la zona meridional del retall de la cisterna té un pendent suau en direcció nord/sud, que permetria un accés a l'aigua més còmode a persones i a animals (Sanmartí *et al.* 2000). Altres exemples serien dos dels dipòsits de planta rectangular excavats a la roca calcària de l'Esquerda (Masies de Roda de Ter), els quals compten amb rampes i parts graonades, però, com s'ha dit per ambdós casos, no hi ha prou elements per demostrar que les cisternes siguin d'època ibèrica.

Seccions

Quant a les seccions, la manca de documentació no permet fer una anàlisi completa. En alguns casos les seccions de les cisternes no han estat recollides, sigui per la manca de documentació publicada, cas de Gebut (Soses), Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro) o les estructures 14, 15, 23, 25, 65 i 70 d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune), on l'estudi sobre el terreny tampoc permet obtenir aquesta informació, o per la manca de dades, cas d'un gran dipòsit del Serrat de l'Oca (Puig-reig)²⁷, l'estructura 2 de Montbarbat (Lloret de Mar-Maçanet de la Selva) i l'estructura 6 d'Ensérune, on, per raons diverses, -ja sigui per manca de conservació, com en el primer cas, per la no continuïtat dels treballs, cas d'Ensérune, o bé per la dificultat de la seva excavació, cas de la bassa-cisterna de Montbarbat, a causa de la gran pedra que la va inutilitzar (1'30 per 1'60m), que la tapa parcialment-, l'excavació va ser parcial. En altres casos, la no excavació dels nivells inferiors de la cisterna impossibilita discernir la seva real funcionalitat, com succeeix, per exemple, amb l'estructura 3 del Castell de la Fosca (Palamós), on no es pot afirmar si es

²⁷ Dipòsit situat just al sud de l'estructura 1 del Serrat de l'Oca (segons el nostre el catàleg) no recollit en el present treball per la manca de documentació. Segons l'arqueòleg Eduard Sánchez, el seu mal estat de conservació, molt erosionat, pel fet de situar-se a un extrem del pendent natural del terreny, va fer desestimar la seva completa excavació.

tracta d'un pou o d'una cisterna.

Malgrat els buits documentals esmentats, sortosament, coneixem la secció de la gran majoria dels exemplars recollits.

Entre els diferents alçats podem distingir tres grups, segons la morfologia i inclinació dels fons i parets: aquells que presenten una secció quadrangular, de fons i parets rectes, els dipòsits de secció troncocònica i els curvilinis o de fons còncaus.

Dins el primer grup, comptem amb els possibles dipòsits del Castellot de la Roca Roja (Benifallet), la bassa-cisterna del Turó dels dos Pins (Cabrera de Mar), construïda al s. IV ane, el pou-cisterna de Vilars, les cisternes construïdes del Turó del Vent (fig. 56, A) i Puig de Sant Andreu (estructures 3 i 4) (fig. 56, C), així com les fosses del Puig Castellet (Lloret de Mar) (estructures 5 i 6), del s. III ane, les cisternes del Castell de la Fosca, del s. III o II ane, els dipòsits de Darró (Vilanova i la Geltrú) (fig. 56, E), de l'ibèric ple, els dipòsits de l'Esquerda, de datació no definida, i, finalment, la sitja-cisterna (estructura 74), les cisternes (estructures 35, 37, 38, 40, 49, 52, 53, 57, 63, 66, 76, 77, 79, 81, 83) i els dipòsits (estructures 44,45, 47,48, 50, 51, 54, 61, 64, 67, 68, 78) d'Ensérune (fig. 56, B, D, F i G).

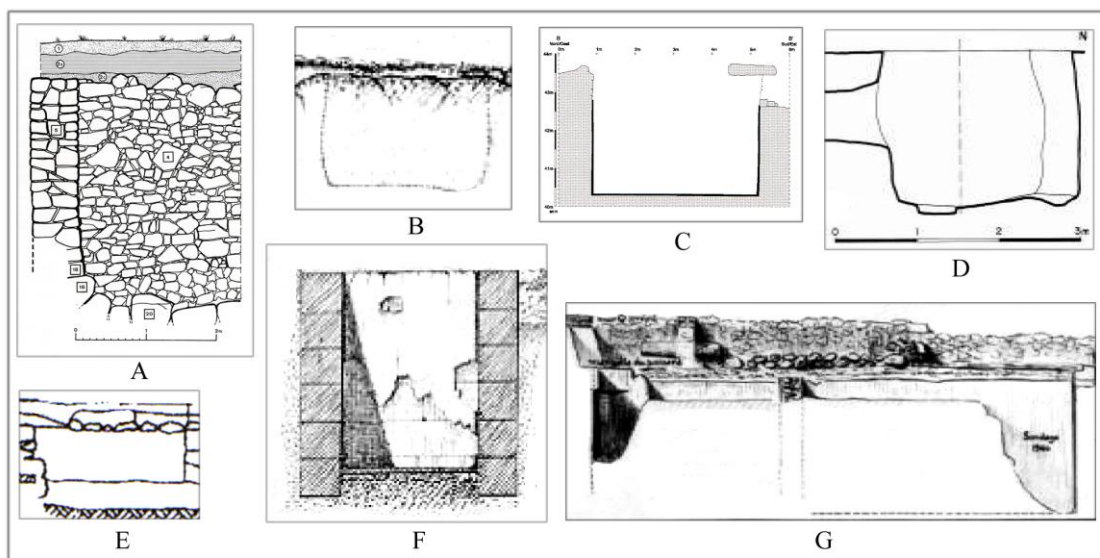


Fig. 56: Seccions de basses-cisterna quadrangulars.

Exemples mostrats: A: Turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) (López, Rovira, Sanmartí 1982); B: Ensérune (Hérault) (estructura 48) (Sigal 1935; Foulc 2011: *Catàleg*: 63); C: Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 4) (De Prado 2008: 193, dibuix de F. Codina, G. Cruset i G. De Prado); D: Ensérune (estructura 74) (Gallet de Santerre 1980; Foulc 2011: *Catàleg*: 207); E: Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructura 6) (López *et al.* 2004: 230); F: Ensérune (estructura 37) (Sigal 1930; Foulc 2011: *Catàleg*: 17); G: Ensérune (estructura 49) (Jannoray, Giry, Joucla 1947; Foulc 2011: *Catàleg*: 85).

Altres cisternes de secció quadrangular de l'ibèric final són la cisterna complexa de Darró, del s. II o III ane i les grans cisternes del Castell de Tona i Olèrdola, ja de moments de plena romanització.

Pel que fa a les estructures de secció curvilínia, podem esmentar una de les primeres cisternes de Puig de Sant Andreu (estructura 2), les basses-cisterna de Pujolet de Moja, del primer ferro, les fosses de Mas Castellar (estructura 9), Montbarbat, Pech Maho i Puig Castellet (estructura 4) (fig. 57, A), de l'Ibèric ple, i les sitges-cisterna d'Olèrdola, del s. IV ane, de Plana Basarda, del Serrat de l'Oca (estructures 6, 8, 9, 12) (fig. 57, B), del Turó del Montgròs, del Turó del Vent i d'Ensérune (estructures 1, 4, 9, 10, 12, 41) fig. 57, C, D, E i F).

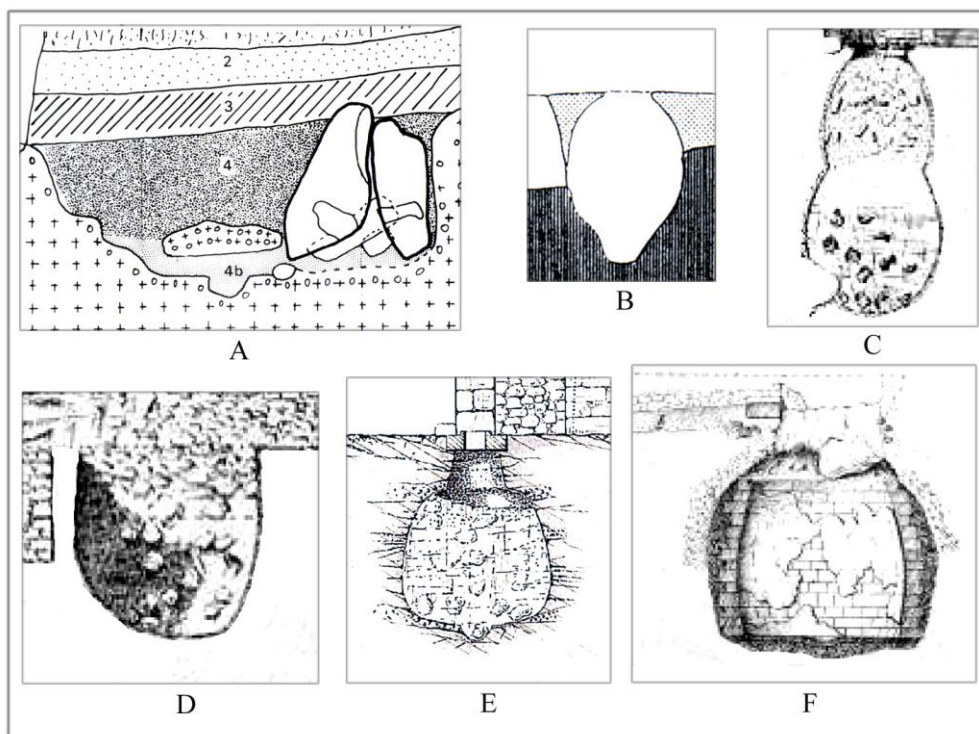


Fig. 57: Seccions de basses-cisterna curvilínies.

Exemples mostrats: A:Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (Pons, Llorens, Toledo 1987:142); B: El Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà) (Sánchez 1988); C: Ensérune (Hérault) (estructura 1) (Sigal 1929; Foulc 2011: *Catàleg*: 13); D: Ensérune (estructura 41) (Sigal 1931; Foulc 2011: *Catàleg*: 41); E: Ensérune (estructura 10) (Jannoray 1955, pl. X; Foulc 2011: *Catàleg*: 71); F: Ensérune (Hérault) (estructura 4) (Sigal 1930; Foulc 2011: *Catàleg*: 23).

Hem d'afegir a aquesta llista les estructures de secció curvilínia irregular, com serien les basses de Can Feu, Can Gambús i Pou Nou, i les basses-cisterna d'Alorda Park i Can

Rossó, malgrat que totes elles poden ser i, de fet, han estat distingides pels seus excavadors per definició, de la resta de basses-cisterna, ja sigui per la gran extensió de la seva planta i la seva poca profunditat, cas dels primers exemples, interpretats com a tolls o bassals, com per la poca capacitat d'aquestes, cas dels dos últims exemples esmentats, interpretats més aviat com a petites basses o dipòsits.

Dins del grup de secció troncocònica, de fons pla i parets convergents vers l'interior, hem de distingir aquelles estructures que disminueixen el seu volum a la part alta de l'alçat, les de secció *troncocònica*, d'aquelles que ho fan en la seva part baixa, anomenades de secció *troncocònica invertida*. Entre aquestes últimes podem esmentar les cisternes de Lico-Castel (estructura 2), Tossal de les Tenalles, del primer ferro, Roques de Sant Formatge, construïda abans de finals del s. V ane, i d'Estinclells, del s. III ane, els dipòsits de Darró (estructura 8), Mas Castellar (estructura 1) (fig. 58, A) i Puig Castellet (estructures 1 i 11), del s. III ane, i les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (estructura 20) i d'Ensérune (estructura 75) (fig. 58, B). Hem d'afegir altres estructures amb la mateixa secció troncocònica invertida però irregular, com són una de les primeres cisternes de Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructura 1) o la bassa-cisterna del Barranc de Gàfols (Ginestar). La secció troncocònica és present a les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (estructures 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18 i 19) (fig. 58, D), de Plana Basarda i d'Ensérune (estructura 20, 34) (fig. 58, C).

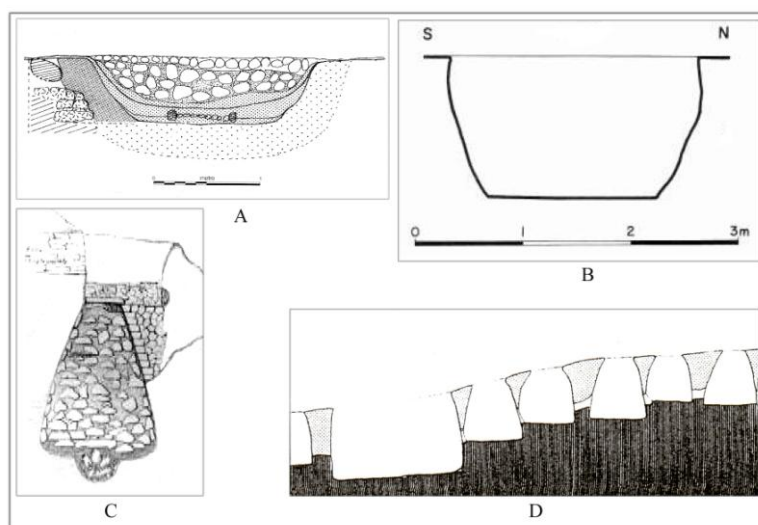


Fig. 58: Seccions de basses-cisterna troncocòniques.

Seccions troncocòniques invertides: A: Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (Pons *et al.* 2002:162); B: Ensérune (Hérault) (estructura 75) (Gallet de Santerre 1980, pl. VII, fig. 4; Foulc 2011: *Catàleg*: 211); Seccions troncocòniques: C: Ensérune (estructura 34) (Sigal 1931; Foulc 2011: *Catàleg*: 29); D: El Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà) (Sánchez 1988).

Altres seccions recollides han estat la *triangular irregular*, documentada a Soleia del Cosidor (Castellar del Vallès), on una depressió natural del terreny en forma de V poc pronunciada va ser convertida en un toll o bassa en època ibèrica, mitjançant la construcció d'un petit dic o presa, i la secció d'*ampolla*, present, encara que de manera parcial, a Puig de Sant Andreu (estructura 5)²⁸ (fig. 58, A) i a les sitges-cisterna de les illes II i X de l'*oppidum* d'Ensérune (estructures 3 i 18) (fig. 58, B).

Pel que fa les cisternes construïdes de secció d'ampolla conegudes, creiem convenient ressaltar que aquest tipus de secció només apareix en part de l'estructura, sempre en un extrem o costat petit de les cisternes. Aquesta limitada disposició, així com l'existència de paral·lels que presenten l'annexió d'estructures que segueixen la mateixa disposició, -cas de la gran cisterna de l'illa VII d'Ensérune (estructura 49), on una antiga sitja-cisterna integrada dins el seu angle nord-est ha estat interpretada com a zona de pujador (Jannoray, Giry, Joucla 1947)-, ens ha fet pensar que aquestes parts o zones de les grans cisternes podrien estar en relació amb les tasques d'extracció de les aigües. La relació, en aquests primers moments, entre la secció d'ampolla i la funció de pujador no es veu tant descabellada si observem que la secció d'ampolla a Puig de Sant Andreu també apareix relacionada amb una petita banqueteta interpretada com a possible element de neteja de la cisterna. La situació, doncs, del pujador i, per tant, l'obertura de coberta en aquesta zona es veuria reforçada, ja que beneficiaria també les tasques de neteja.

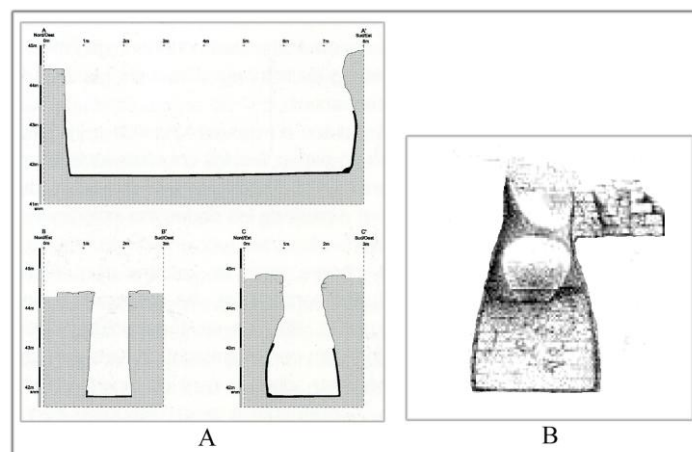


Fig. 59: Seccions de basses-cisterna en forma d'ampolla:

A: Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 5) (De Prado 2008: 193, dibuix de F. Codina, G. Cruset i G. De Prado); B: Ensérune (estructura 3) (Sigal 1931; Foulc 2011: *Catàleg*: 31).

²⁸ La secció d'ampolla tan sols és visible en la secció longitudinal est de la cisterna, ja que al costat oest aquesta és quadrangular.

Malgrat la diversitat del conjunt dels alçats, sembla que hi hauria una sèrie de característiques comunes, com la inclinació, encara que en alguns casos molt lleugera, de les parets, i la tendència arrodonida dels angles que les parets formen amb els fons, donant un alçat de forma també ovalada.

De fet, excepte les estructures d'alçat troncocònic invertit o ampolla, on les parets convergeixen en la part alta de l'estructura, podem dir que totes les basses-cisterna recollides presenten una inclinació, moltes fins i tot a mode de talús, de les parets vers l'interior, exceptuant tant sols les grans cisternes d'Ullastret, de Darró i d'Ensérune, les quals denoten gran verticalitat en les seves parets, una de les característiques pròpies de les anomenades cisternes evolucionades, tipus al qual pertanyen.

Pel que fa a la curvatura del punt d'unió entre les parets i el fons de les cisternes, sembla que vingui donada tant per la inclinació esmentada de les pròpies parets, en la majoria dels casos vers l'interior, com pel propi material que conforma els fons, ja que en quasi tots els casos es tracta de graves i margues naturals. Així, aquest arrodoniment sembla més conseqüència del mateix treball del material excavat que d'una intenció tècnica per evitar filtracions als angles, ja que en aquests espais no s'ha pogut evidenciar la col·locació de pedres, argamassa o fragments ceràmics que ho revestís amb aquesta finalitat, abans del segle III ane. Només en una sola cisterna, la més antiga de Catalunya, la del Tossal de les Tenalles (Sidamon), es documenta una intenció real de cobriment dels angles per a refermar l'estanquitat de la cisterna i evitar-ne la degradació per l'acció de l'aigua emmagatzemada, amb la disposició d'una estructura, a mode de folre, formada per sis filades de pedres planes que, disposada sobre el fons i adossada al perfil vertical de les margues cobria bona part del seu nivell (Garcés *et al.* 1993: 256).

No serà fins al segle III ane que la utilització de pedres i banquetes per garantir una major estanquitat es farà de manera més generalitzada. A partir d'aquest moment tenim diferents solucions per a revestir els angles dels dipòsits amb aquesta finalitat: els revestiments a mitja canya, documentats a una de les cisternes d'Ullastret, -on la mitja canya uneix els paraments arrebossats d'un morter aeri de calç i un paviment fet d'*opus signinum* (Garcia, Vendrell 1996)-, i les banquetes, com s'ha pogut documentar a la cisterna del Turó del Vent (Llinars del Vallès) (Bosch *et al.* 1986: 128-129), -on una banqueteta, d'uns 50 cm d'altura, formada per grans pedres toscament desbastades, disposades a la zona angular interna del recinte, fonamenten els grans murs construïts en el moment de remodelació

d'aquest gran dipòsit-, i a la cisterna de planta quadrangular de la casa 4 de Darró (Vilanova i la Geltrú), -on a la paret de tramuntana, hi havia un graó, de 40 cm d'alçada i 22 cm d'amplada, que n'ocupava la seva meitat de llevant.

A partir del s. II ane i al llarg de tota l'Antiguitat aquestes solucions, a més de l'ús d'argamassa de revestiment als angles, seran permanentment presents, fins a arribar a formar part del propi concepte de cisterna.

Algunes consideracions formals

Per les característiques formals recollides, podem afirmar que la major part del conjunt d'exemplars examinats segueix un mateix esquema morfològic, que és adoptat més enllà dels límits geogràfics establerts en el present treball. Ja els exemples de cisternes més antics de la península, atribuïts al calcolític, com les cisternes de Cabezo Juré (Alosno, Huelva) (Nocete *et al.* 2004), Las Anchuras (Totana, Murcia) (segons Siret i Siret 1887: 188) i Millares (Molina 2008; Moreno *et al.* 2008: 305) o algunes de les fosses d'emmagatzematge de Las Tabernas (Almeria) interpretades com a possibles contenidors d'aigua (Gusi 1976; Chapman 1978: 268), així com les atribuïdes al bronze antic-mitjà, al Cabezo de la Bastida (Totana, Murcia) (Eiroa 1986; Siret i Siret 1887:188; Martínez Santa-Olalla *et al.* 1947: pl. XV, 2), Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Schubart, Arteaga 1986: 294; Schubart, Pingel, Arteaga 2000) i al Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria) (Martínez i Botella 1980), són cisternes també simples i de planta ovalada i irregular, forma que també segueixen les altres cisternes argàriques, com són les documentades a l'Illeta dels Banyets (El Campello, Alacant) (Simón 1997: 54-57; Soler *et al.* 2004), al Castellón Alto (Galera, Granada), del bronze ple (1900-1600 ane) (Molina i Cámara 2004), a Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, Cámara, Sánchez 2007; Moreno *et al.* 2008), al Cabezo del Oficio (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Siret i Siret 1887: 179-197; Leira 1987: 205; Moreno *et al.* 2008: 306), o les petites cisternes de Marirías de Cieza (Múrcia) (Martínez Santa Olalla *et al.* 1947: 27), entre d'altres.

La mateixa morfologia segueixen les cisternes del bronze valencià, com la de Lloma del Betxí (Paterna, Horta Oest), estructura de planta de tendència circular revestida d'argila gris i adaptada a les irregularitats del sòl (De Pedro 1990: 343 i 346; De Pedro 1998: 145-147 i 256; Perdo i Martí 2004) o la cisterna de La Horna (Aspe, Vinalopó mitjà), datada

del Bronze tardà²⁹ (Hernández 1994: 112; De Pedro 1998: 184), i continuarà al llarg del període ibèric, com mostren les cisternes de forma oval de El Molón (Camporrobles, Plana d'Utiel) (Bonet, Guerin, Mata 1994: 120), de Castellar de Meca (Ayora, Valle de Ayora) (Broncano 1986: 23), o de Salvatierra (Alt Vinalopó) (Hernández 1995: 409, i fig. 4), no obstant els dubtes sobre l'adscripció cultural d'aquestes degut a les reutilitzacions medievals dels jaciments.

Les cisternes del bronze final i primera edat del ferro disposades a la vall de l'Ebre, datades d'entre els segles IX i VI ane, tampoc semblen mostrar un canvi o progrés formal. Així, per exemple, la cisterna més antiga de Safranals (Fraga, Osca) (Rodanés i Montón 1986; Montón 1988), és una cavitat de forma oval, i les cisternes del Cabezo de Monleón (Casp) (Beltrán Martínez 1984:27) i de Záforas (Casp, Osca) (Pellicer Catalán 1957: 141, fig. 2) són obres encara més simples, consistents en simples clots o excavacions irregulars amb planta ovalada, forma que també presenta la cisterna del Regal de la Pídola (Tamarit de Llitera, Osca) (Barril, Ruiz Zapatero 1980: 205; Barril, Delibes, Ruiz Zapatero 1982; Junyent 1989: 99) així com el primer exemple documentat en territori lleidatà del Tossal de les Tenalles (Sidamon) (Garcés *et al.* 1993: 271).

La mateixa morfologia sembla tenir una llarga durada al nord-est peninsular durant els segles V-III ane, on les cisternes, lligades al concepte de poblament clos, mantenen aquesta forma. Exemples com les examinades cisternes de Gebut (Soses) (Pita 1964: 311), Roques de Sant Formatge (Serós) (Junyent 1973, fig. 5) o d'Estinçlells (Verdú) també mantenen aquesta planta i secció ovalada i irregular, així com també altres exemples fins a arribar a època iberoromana, com probablement el dipòsit del Pilaret de Santa Quitèria (Fraga) (Querre, Pita, Sarny 1971; Pita 1975: 163; Maestro *et al.* 1992, 138-142; Asensio 1995: 375; Domínguez *et al.* 1984: 93), certament proper al model de Safranals.

Aquesta tipologia també es veu representada a l'altra banda dels Pirineus. Entre els minsos exemples de basses-cisterna d'època ibèrica coneguts, s'exemplifica a Pech Maho (Sigean), on existeix un sistema de canals que menen vers una fossa de 1'60 m de profunditat que feia l'ofici de cisterna o dipòsit al llarg del s. III ane, dins la darrera etapa d'ocupació del poblament (Barrauol 1974: 500; Solier 1973), així com en altres jaciments protohistòrics situats més a l'est del riu Hérault, com Château-Virant (Lauçon, Bouches-du-Rhône), on hi ha un dipòsit excavat a la roca, de 3'30 per 6 m de costat i de 1'80 m de

²⁹ Malgrat la dificultat de la seva interpretació per haver estat buidada amb anterioritat.

profunditat, que fa la funció de cisterna (Benoit 1964: 578; Hettiger 1987) o a la Tête de l'Ost (Mimet, Bouches-du-Rhône), on hi ha dues fosses ovals relligades per un canal excavat a la roca que recollirien les aigües de pluja (Blétry-Sébé 1985: 68; Agusta-Boularot 2004: 209).

Una variant morfològica dins del mateix tipus de cisternes ha estat la documentada a Sant Antoni de Calaceit (Terol) (Bosch Gimpera 1920:17; Pallarès 1965: 46-47; Cabré 1984, Fig. 5), de planta allargada, que li permet alhora fer el paper de fossat (Moret 1996: 67). Aquesta variant també sembla probable a l'assentament ibèric de Roques de Sarró (Lleida), amb la presència d'un gran retall allargat practicat directament a les margues, però la seva funcionalitat és encara desconeguda, i no és segur si es tracta d'un fossat, d'una zona d'extracció d'argiles o d'una bassa-cisterna (Lafuente, Morán, Ferrer 1997; Alonso *et al.* 2000). Tot i el seu allargament, aquestes grans cavitats mantenen totes les característiques formals de les cisternes anteriorment esmentades, amb planta irregular i de formes ovalades, i pertanyen a aquesta mateixa morfologia.

Com s'ha dit, aquesta morfologia de les cisternes, és comuna a tot el nord-est peninsular fins al s. III ane, si bé amb matisos i algunes excepcions. Així, entre les cisternes de plantes ovals hem també de fer esment de les anomenades sitja-cisterna, fosses que seguirien les característiques formals de sitja, i que es veuen representades en els jaciments, esmentats més amunt, del Serrat de l'Oca, Olèrdola, Plana Basarda, Turó del Vent i Turó del Montgròs, i, per altra banda, hem de tenir present que també es coneix la planta quadrangular, tot i que només es veu representada en minsos casos, apareixent quasi com una excepció, al Castellot de la Roca Roja i Puig de Sant Andreu, amb excavacions de planta quadrangular irregulars, no relacionades amb cap zona d'hàbitat, i a Safranals, Turó dels dos Pins, Darró i, tot i la seva difícil atribució cronològica, a l'Esquerda, totes elles de planta quadrangular més regular.

A l'altra banda dels Pirineus algunes cisternes de planta quadrangular també han estat documentades, com la cisterna de La Roque de Fabrègues (Hérault), constituïda per quatre pedres tallades d'aproximadament 1m cadascuna i construïda immediatament al sud-est de l'oppidum, a l'exterior de la muralla, i alimentada per una font (Larderet 1957: 12; Blétry-Sébé 1985: 37) o les tres cisternes de Lico-Castel (Aumes) (Mauné 2002: 325), grans dipòsits tallats al tuf, però malauradament en cap dels dos casos no es disposa d'una cronologia fiable, podent ser portada la datació de la seva construcció ja al segle III ane o

en dates posteriors. És ja a partir d'aquestes dates que la cisterna de planta quadrangular es veurà àmpliament documentada tant al món ibèric com a la Gàl·lia meridional, amb múltiples exemples, alguns esmentats més amunt, pertanyents al tipus de cisternes evolucionades (veure pàg. 203, fig. 60).

El tipus anomenat precolonial, doncs, no es veu trencat fins al segle III ane, quan apareixen les cisternes de planta regular, amb plans rectangulars o ovals, de formes més profundes, amb les parets verticals curosament construïdes, de carreus ben tallats, i sovint cobertes d'un arrebossat de morter hidràulic. Els exemples que il·lustren més bé aquest canvi són les cisternes d'Ullastret (Martín 1985), del Turó del Vent (Bosch *et al.* 1986) i, probablement, d'Ensérune (Jannoray 1985) i del Castell de Palamós (Martín, 1977: 243; Aquilué, Amigo, Pi 2004: 180-181)³⁰, que, localitzades sobretot a les comarques de Girona i França meridional, han estat atribuïdes a la influència d'Empúries (Moret 1996: 68).

És també en aquestes dates, vers finals del segle III ane, que sorgeixen les cisternes de planta complexa, trencant l'esquema reiterat de la planta senzilla. Un bon exemple d'aquesta nova planta és la cisterna de Puig Castellet (Lloret de Mar), que és conformada per dues cavitats: la primera seria un dipòsit de decantació, i la segona era on es recollia i s'emmagatzemava i l'aigua (Moret 1994, 1996: 67), seguint l'esquema formal també documentat a la cisterna del Turó del Vent (Bosch *et al.* 1986: 130).

Malgrat la seqüència cronològica que a grans trets hem distingit segons el tipus de les cisternes hem de remarcar que les morfologies més antigues no desapareixen sinó que continuen existint convivint amb aquelles més evolucionades fins avui. Per altra banda, també s'ha de tenir present que aquesta convivència també existeix geogràficament, ja que si bé hi ha algunes tendències morfològiques en determinats territoris -cas de la planta ovalada a les terres de la vall del Segre des del primer ferro o la planta el·líptica al llarg del s. III ane a les terres més septentrionals, costes empordaneses, del Rosselló i Llenguadoc-, en tots els territoris i, fins i tot, en un mateix poblat es poden trobar documentades les diferents formes tant de planta com de secció (veure fig. 60).

³⁰ Existeixen dubtes referents a l'atribució cronològica de les cisternes del Castell de La Fosca de Palamós i d'Ensérune. Mentre que per alguns autors són d'època preromana, i, tenint en compte els paral·lels d'Ullastret, proposen una datació dels últims anys del s. III ane o primers del s. II ane tant al Castell (Martín 1977: 243) com a Ensérune (Jannoray 1955: 162; Agusta-Boularot 2004: 225), altres autors han atribuït les cisternes de La Fosca a època plenament romana (Pericot, Oliva 1947; Moret 1996: 67-68) i, en el cas d'Ensérune, als segles II-I ane (Blétry-Sébé 1986: 10-12; Fiches 2002: 225).

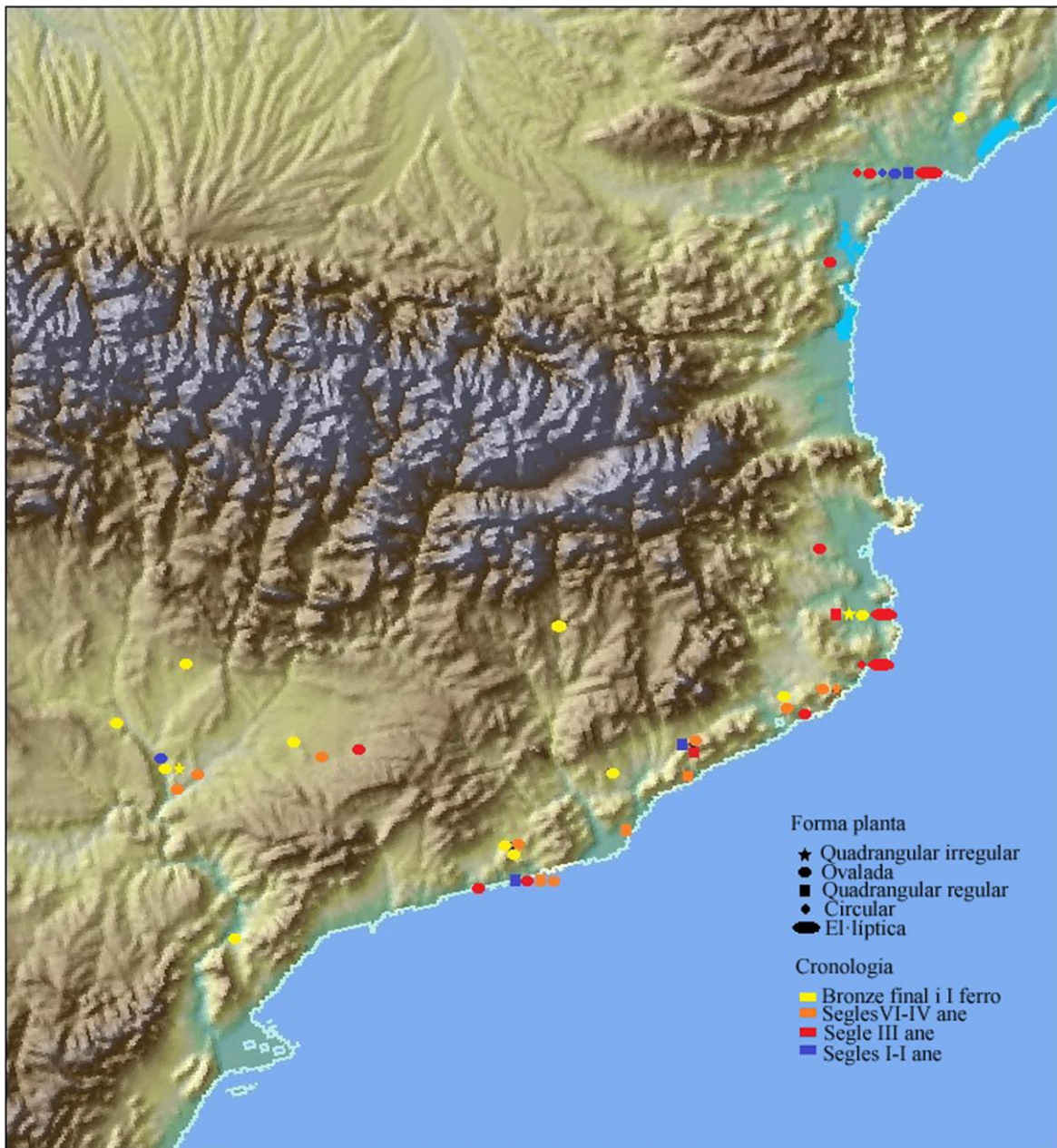


Fig. 60: Mapa de les basses-cisterna i formes de planta
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Dimensions

La llargària mitjana de les cisternes documentades és d'aproximadament 4 m, encara que la corresponent a les cisternes documentades fins als s. III ane disminueix fins als 3'40 m. Hi ha grans desviacions sobre aquesta mitjana; se'n desmarquen amb distància les cisternes del Tossal de les Tenalles, amb 12 m de llargada, la Codera, amb 7'80 m, i d'Ensérune, algunes arribant als 11 m, així com les estructures de Pou Nou i Barranc de Gàfols, arribant

als 14 m i 20'80 m respectivament. Entre les dades de llargària mínima destaquen les estructures del Serrat de l'Oca, a l'entorn d'1 m de llargada, Alorda Park, amb 0'75 m, i Ensérune, entorn a 1'5 m de llarg.

Pel que fa a l'amplada, la mitjana és de 2'15 m, trobant-se un grup entorn a 1'5 m, format per Serrat de l'Oca, Castellot de la Roca Roja, amb 1'30 m d'amplada, Puig de Sant Andreu, Puig Castellet, Pech Maho i les sitges-cisterna d'Ensérune, i un altre grup conformat per les cisternes del Tossal de les Tenalles, Olèrdola, Pujolet de Moja, Estinclells i el pou-cisterna de Vilars, que mesuren entorn els 6 m d'amplada. Altres estructures que es desmarquen de la mitjana amb escreix són les estructures de Pou Nou, amb 14 i 9'20 m d'ample.

Les informacions d'amplada i llargada de les cisternes han estat, en la major part dels casos, obtingudes per nosaltres, mesurant-les directament sobre el terreny, ja sigui perquè les dades referents a les mesures no han estat recollides als respectius estudis i publicacions (com és el cas de les de Roques de Sant Formatge, Gebut, Montbarbat o de l'Esquerda, entre altres), o bé ja perquè aquestes eren contradictòries, com és el cas d'algunes de les cisternes de Puig de Sant Andreu o d'Ensérune. Totes les dades que indiquem fan referència a les mesures dels eixos mínims i màxims preses des de la part superior de les cavitats, la boca, excepte les especificades.

L'altra dada important a considerar és la fondària. En aquest sentit, no tenim les mesures exactes de les cisternes, ja que no totes han estat excavades fins arribar al fons, com en el cas de Montbarbat (estructura 2), i no sempre es conserven les restes de la part superior de les estructures, de manera que no es pot assegurar que la fondària que documentem avui dia sigui l'original. No obstant aquestes limitacions, hem utilitzat les dades d'aquelles cisternes documentades al moment de la seva excavació. A partir d'aquestes, i, en cas de ser possible, d'aquelles adquirides sobre el terreny, s'ha pogut calcular que la mitjana de fondària per a les cisternes és de 2'74 m, essent les diferents puntes entorn a 1 m, pertanyent a les cisternes de Puig Castellet, les primeres de Puig de Sant Andreu i Castellot de Roca-roja, alguns dipòsits d'Ensérune i a les sitges cisterna del Serrat de l'Oca, i d'entorn als 6'5 m de les cisternes de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 3) i d'Ensérune (estructura 1), si bé la fondària màxima pot arribar als 11 m, cas de la gran cisterna del Turó del Vent (estructura 1).

	CISTERNES ^a	FORMA	LLARG	AMPL	FOND.	CAPACITAT ^b	LITRES
BRONZE FINAL	Safranals 1	El·líptica/ Troncocon. inv.	3'20	2'20	1'40	5'16 m ³	5.160
	Safranals 2	Quadrang/ Troncocon. inv.	4	3			
	Regal de Pídola	Ovalada/ Troncocon. inv.	6	3	3	32'99 m ³	32.990
	<i>Mitjanes</i>			4'40	2'73	2'20	19'07 m ³
BRONZE FINAL/ I FERRO	Castellot Roca Roja 1	Quadrangular/Quadrang.	1'40	1'30	1	1'82 m ³	1.820
	Castellot Roca Roja 2	Quadrangular/Quadrang.	1'40	1'30	1	1'82 m ³	1.820
	Serrat de l'Oca	Ovalada/Troncocon. inv.	6	2'20	0'40	3'43 m ³	3.430
	Serrat de l'Oca	Circular/Curvilínia	0'60	0'60	1'30	0'25 m ³	250
	Serrat de l'Oca	Circular/Curvilínia	1'60	1'60	1'50	2 m ³	2.000
	Serrat de l'Oca	Circular/Curvilínia	1'50	1'50	1'40	1'65 m ³	1.650
	Serrat de l'Oca	Circular/Curvilínia	1'30	1'30	1'10	0'97 m ³	970
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	1'05	1'05	1'40	1'01 m ³	1.010
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	1'20	1'20			
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	1'15	1'15			
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	1'20	1'20			
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	1'10	1'10			
	Serrat de l'Oca	Ovalada/Troncocònica	2	1'40	0'5	0'92 m ³	920
	Serrat de l'Oca	Ovalada/Troncocònica	1'30	1			
	Serrat de l'Oca	Ovalada/Troncocònica	1	0'80			
	Serrat de l'Oca	Circular/Curvilínia	0'60	0'60			
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	0'50	0'50			
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	0'50	0'50	1	0'57 m ³	570
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	0'80	0'80	1'10	0'95 m ³	950
	Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	0'50	0'50	1'10	0'55 m ³	550
Serrat de l'Oca	Circular/Troncocònica	0'80	0'80	0'5	0'32 m ³	318	
<i>Mitjanes</i>			1'30	1'08	1'02	1'25 m ³	1250'62
PRIMER FERRO	La Codera	El·líptica/ Troncocon. inv.	7'80	5	2	57'37 m ³	57.365
	Tossal de les Tenalles	El·líptica/ Quadrangular	12	6	3'15	178'13 m ³	178.128
	Montbarbat 1	Ovalada/Desconeguda	3	2'60			
	Pou Nou 1	Circular/Curvilínia	14	14	1	102 m ³	102.000
	Pou Nou 2	Circular/Curvilínia	9'21	9'21	1'20	53'30 m ³	53.297
	Pujolet de Moja	Ovalada/Curvilínia	7		1'25		
	Pujolet de Moja	Ovalada/Curvilínia	8'20	5	0'45	10 m ³	10.000
	<i>Mitjanes</i>			8'74	6'97	1'51	80'16 m ³

a: S'ha deixat de banda les estructures de funcionalitat incerta, les lligades a l'aigua però amb finalitats de no consum (treballs de Mas Castellar, Plaça de les Bruixes, Olèrdola o Ensérune), i les estructures de cronologia incerta (com les de l'Esquerda, Turó del Montgròs etc). Altres cisternes conegudes han hagut de ser excloses per la manca d'informació sobre les seves dimensions (alguns dipòsits de Darró, Burriac, Can Feu, Ensérune, Église du Bagnas o de Lico Castel).

	CISTERNES	FORMA	LLARG.	AMPL.	FOND.	CAPACITAT	LITRES
I FERRO/ IBÈRIC ANTIC	Barranc de Gàfols	Allargada/Troncocon. inv.	20'80	3'60	1'05	55 m ³	55.000
	Puig Sant Andreu 1	Subquadrang./Troncocon. inv.	4'38	2'73	1'02	12'20 m ³	12.200
	Puig Sant Andreu 2	Ovalada/Curvilínia	3'60	2'12	0'76	5'80 m ³	5.800
	Mas d'en Boixos 1	Circular/Quadrangular	2	2	0'30	0'94 m ³	942
	Mas d'en Boixos 2	Circular/Quadrangular	2	2	0'70	2'20 m ³	2.199
	<i>Mitjanes</i>			6'55	2'49	0'77	15'228 m ³
BÈRIC ANTIC/PLE	Roques Sant Formatge	Ovalada/Troncocon. inv.	3'50	3	2'30	17 m ³	17.000
	<i>Mitjanes</i>		3'50	3	2'30	17 m ³	17.000
IBÈRIC PLE	Vilars	Ovalada/Quadrangular	9	5'90	7*	290 m ³	290.000
	Gebut	Circular/Troncocon. inv.	2'80	2'80	2'65	16'30 m ³	16.300
	Montbarbat 2	Ovalada/Curvilínia	1'80	1'40	1'08	1'44 m ³	1.440
	Montbarbat 3	Ovalada/ Curvilínia	0'98	0'72	2	0'75 m ³	750
	Turó dels Dos Pins	Quadrangular/Quadrangular	1'40	1	0'55	0'77 m ³	770
	Turó del Vent 1	Ovalada/Curvilínia	10	8	11	460 m ³	460.000
	Darró 1	Quadrangular/Quadrangular	1'35	0'82	0'72	0'8 m ³	800
	Turó del Vent 2	Quadrangular/Quadrangular	7	2'80*	8	35 m ³	35.000
	Estinçells	El·líptica/Troncocon. inv.	8'30	6'60	2'80	100'98 m ³	100.980
	Puig Sant Andreu 3	El·líptica/ Quadrangular	7'35	1'45	6'70	77 m ³	77.000
	Puig Sant Andreu 4	El·líptica/Quadrangular	4'28	1'12	2'50/3'22	11 m ³	11.000
	Puig Sant Andreu 5	Quadrangular/ Ampolla	6'95	1'20	2'80	23 m ³	23.000
	Puig Castellet 4	Ovalada/Curvilínia	2	2	0'80	1'68 m ³	1.680
	Puig Castellet 5	Ovalada/Curvilínia	1'80	1'65	0'26	0'40 m ³	400
	Puig Castellet 6	Ovalada /Quadrangular	0'85	0'75	1'30	0'65 m ³	650
	Puig Castellet 7	Ovalada/Curvilínia	1'40	1'30	0'70	0'67 m ³	670
	Puig Castellet 11	Ovalada/Troncocònica inv.	1'80	1'50	0'90	1'60 m ³	1.600
	Alorda Park	Ovalada/Curvilínia	0'75	0'45	0'40	0'14 m ³	141
	Pech Maho	Circular/Curvilínia	1'90	1'80	1'66	4'87 m ³	4.872
	<i>Mitjanes</i>			3'77	2'28	2'85	54'06 m ³
IBÈRIC PLE/FINAL	Castell Fosca 1	El·líptica/Quadrangular	3'30	2	2'53	13 m ³	13.000
	Castell Fosca 2	El·líptica/Quadrangular	4'45	2'73	3'08	29'39 m ³	29.390
	Mas Castellar 1	Circular/ Troncocònica inv.	2'05	2'05	0'47	1'30 m ³	1.300
	Ensérune 1	Circular/Curvilínia	1'20	1'20	6'50	17'43 m ³	17.430
	Ensérune 3	Circular/Ampolla	1'35	1'35	3'67	6 m ³	6.000
	Ensérune 4	Circular/Curvilínia	2'60	2'42	2'97	25'40 m ³	25.400
	Ensérune 9	Ovalada/Curvilínia	2'82 (f)	2'63 (f)	3'50	21'86 m ³	21.860
	Ensérune 11	Ovalada/Troncocònica	0'80	0'80	4'17	4'37 m ³	4.370

(f): fons

	CISTERNES	FORMA	LLARG	AMPL.	FOND.	CAPACITAT	LITRES
IBÈRIC PLE/FINAL	Ensérune 20	Circular/Troncocònica	0'63	0'63	4'20	9'90 m ³	9.900
	Ensérune 34	Circular/Troncocònica	0'70	0'70	3'23	6 m ³	6.000
	Ensérune 41	Ovalada/Curvilínia	3	3	3'30	15'55 m ³	15.550
	Ensérune 72	Circular/Curvilínia	1'20	1'20	0'40	0'90 m ³	900
	Ensérune 74	Ovalada/Troncocon. inv.	2'55	2'05	1'75	6'45 m ³	6.455
	Ensérune 75	Circular/Troncocon. inv.	2'32	2'32	1'36	4'24 m ³	4.242
	<i>Mitjanes</i>			2'07	1'79	3'13	12'38 m ³
<i>Mitjanes totals fins s. III ane</i>			3'40	2'28	2'13	28'04	29.936
IBÈRIC FINAL	Ensérune 119	Quadrang/Quadrangular	5'25	5'25	5	137'81 m ³	137.813
	Turó del Vent 3	Circular/Curvilínia	1'70	1'70	2'24	24'60 m ³	24.600
	Pilaret Santa Quitèria	Ovalada/Troncocon. inv.	8'05	3'05	3	38'52 m ³	38.524
	Can Suari	Pentagon./Quadrangular	4'5/6'5	2'70	0'75	10'76 m ³	10.760
	Darró 2	Ovalada/Quadrangular	0'50	0'40	0'30	0'05 m ³	47
	Darró 3	Quadrang. comp./Quadrang.	5'5/6	1/1'5			
	Ensérune 35	El·líptica/Quadrangular	6	2	3'05	28'75/366 m ³	32.675
	Ensérune 37	Quadrang/Quadrangular	7'40	1'90	2'60	3656 m ³	36.556
	Ensérune 38	El·líptica/Quadrangular	4'35	1'10	3'10	32'24 m ³	32.240
	Ensérune 40	El·líptica/Quadrangular	8	1'25			
	Ensérune 44	Subquadr/Quadrangular	1	0'85	0'90	0'76 m ³	760
	Ensérune 45	Subquadr/Quadrangular	4'40	1'95	3'25	27'88 m ³	27.880
	Ensérune 47	Quadrang/Quadrangular	1'70	1'04	1'15	2'03 m ³	2.030
	Ensérune 48	Subquadr/Troncocònica	1'72	0'86	1'22	18 m ³	1800
	Ensérune 49	Quadrang/Quadrangular	10	2'50	3	75 m ³	75.000
	Ensérune 50	Quadrang/Quadrangular	1'07	1'04	1'20	1'34 m ³	1.340
	Ensérune 51	Subquadr/Quadrangular	1'60	0'83	1'05	1'26 m ³	1.260
	Ensérune 52	Quadrang/Quadrangular	6'75	1'71	3'48	40'17 m ³	40.170
	Ensérune 53	Quadrang/Quadrangular	3'70	1'75	3'09	20'01 m ³	20.010
	Ensérune 57	El·líptica/Quadrangular	4'50	2'64	2'78	25'99/33'09 m ³	29.540
	Ensérune 63	Quadrang. comp./Quadrang.	11	1'80	1'80	35'64 m ³	35.640
	Ensérune 64	Quadrang/Quadrangular	0'91	0'87	1'28	1'01 m ³	1.010
	Ensérune 65	Quadrang/Quadrangular	2'92	1'34	3'49	13'66 m ³	13.660
	Ensérune 67	Quadrang/Quadrangular	0'92	0'85	1'09	0'85 m ³	850
	Ensérune 76	Quadrang/Quadrangular	3'40	1'52	3'70	19'12 m ³	19.120
Ensérune 79	Quadrang. comp./Quadrang.	3'08	1'90	1'52	889 m ³	8.890	
Ensérune 63	Quadrang. comp./Quadrang.	11	1'80	1'80	35'64 m ³	35.640	
Olèrdola	Quadrang/Quadrangular	16'90	6'50	3'70	385 m ³	385.240	
<i>Mitjanes</i>			4'93	1'87	2'29	38'95 m ³	38.551
<i>Mitjanes totals</i>			3'09	2'15	2'15	32'74	32.730

L'examen de conjunt (fig. 61) ha permès extreure algunes conclusions preliminars. La més destacada numèricament és la que fa referència a la fondària, ja que si bé hi ha cisternes amb gran profunditat entre els primers exemples coneguts, el volum d'exemples així com la mateixa fondària augmenta en moments més avançats. Aquesta major profunditat generalitzada, ja ens indica els avenços tècnics existents a partir del segle III ane, que coincideixen amb l'entrada de les plantes regulars i de nous revestiments, els morters, tal com veiem en els exemples de mitjana màxima esmentats més amunt. Pel que fa a altres característiques específiques de cada època, no podem extreure massa cosa més, només que, ja des dels inicis, les cisternes mostren unes dimensions força grans, de manera que el desenvolupament dels grans dipòsits no sembla correspondre a un moment avançat cronològicament. De fet, si ampliem les dades mitjançant la informació dimensional que ha estat publicada d'altres cisternes protohistòriques fora de l'àmbit del nostre estudi, i observem les mesures dels primers exemples peninsulars, com Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora), de 9 i 7'5 m de costat per 3'80 m de fondària (Schubart Arteaga 1984: 294), Cabezo del Oficio (Cuevas de Almanzora), d'aproximadament 10 i 8 m de costat i 2'6 m de profunditat (Siret, Siret 1887: 179-197; Moreno *et al.* 2008: 306), Peñalosa (Baños de la Encina), que arribaria als 14'6 per 4 m de costat i 7m de fondària (Moreno *et al.* 2008:302), Peñón de la Reina (Alboloduy), de 10 per 5 m d'eix menor (Martínez, Botella 1980), o la cisterna 1 de la Illeta dels Banyets (El Campello), que mesura 10 m d'eix major, 4'75 m en el menor i 4 m de profunditat (Llobregat 1992: 446; Simón 1997: 54; Moreno *et al.* 2008: 306), veurem que aquestes superen a la majoria de la resta d'exemplars. Potser més que una relació cronològica hauríem d'establir un relació de tipus geogràfic, aquesta tan sols explicable per la mateixa necessitat de més aigua, ja que si bé les cisternes del sud-est peninsular són més grans que les examinades, també es situen i abasteixen àmbits urbans més grans.

Així, doncs, el desenvolupament de la superfície dels grans dipòsits, és a dir, amplada i llargària, seguint les característiques específiques de cada època, no sembla correspondre a un moment avançat cronològicament, però aquestes mesures sí que semblen anar lligades a la pròpia morfologia de l'estructura, és dir, al tipus a què pertanyen (veure fig. 62, pàg. 210). Les mesures menors d'obertura corresponen a les estructures sitja-cisterna, les quals tenen una mitjana de llargària de 1'42 m i de 1'28 m d'ample, englobant eixos que van des dels 0'50 m fins als 2'82 m. Si bé les sitges-cisterna i altres estructures anomenades

comunament cubetes (justament per la seves petites dimensions), cas de les estructures de Mas Castellar o Mas d'en Boixos, d'entorn els 2 m de diàmetre, presentarien les menors mesures en superfície, les cisternes de planta quadrangular i el·líptiques o absidades presenten els majors eixos de llargària, amb mitjanes de 4'43 m i 6'09 m respectivament, mentre que les cisternes ovalades, o també anomenades precoloniales, són les que tenen major superfície d'obertura, amb 4'11 m de llargària i 2'92 m d'ample de mitjanes. Entre aquestes últimes, l'amplada pot arribar als 10 m de llargada i als 8 m d'amplada, dimensions que incrementarien la dificultat de la seva cobertura.

Per altra banda, les màximes tant de llargada com d'amplada es troben entre els tolls-bassa, com els documentats a Can Feu, Pou Nou o a Pujolet de Moja, amb mitjanes que arriben als 8'35 m de llarg per 5'46 m d'ample. Justament la gran extensió de la planta d'aquestes últimes estructures així com la poca profunditat que presenten, on la màxima enregistrada és de tan sols 1m, són les característiques definitòries de la tipologia dels tolls-bassa o, altrament dit, bassals.

BASSES I CISTERNA OVALS	CISTERNES	LLARG	AMPL	FOND	m ³
	Safranals 1	3'20	2'20	1'40	5'16
	Regal de Pídola	6	3	3	32'99
	La Codera	7'80	5	2	57'37
	Tossal Tenalles	12	6	3'15	178'13
	Montbarbat 1	3	2'60		
	Roques Fomatge	3'50	3	2'30	17
	Vilars	9	5'90	7*	290
	Gebut	2'80	2'80	2'65	16'30
	Montbarbat 2	1'80	1'40	1'08	1'44
	Montbarbat 3	0'98	0'72	2	0'75
	Estinclells	10	8	11	460
	Turó del Vent 1	8'30	6'60	2'80	100'98
	Puig Castellet 4	2	2	0'80	1'68
	Puig Castellet 5	1'80	1'65	0'26	0'40
	Puig Castellet	0'85	0'75	1'30	0'65
	Puig Castellet 7	1'40	1'30	0'70	0'67
Puig Castellet 11	1'80	1'50	0'90	1'60	
Pech Maho	1'90	1'80	1'66	4'87	
Castell Fosca 1	3'30	2	2'53	13	
Castell Fosca 2	4'45	2'73	3'08	29'39	
Darró 2	0'50	0'40	0'30	0'05	
Mitjanes	4'11	2'92	2'50	60'62	

SITGES I CISTERNA	CISTERNES	LLARG	AMPL	FOND	m ³
	Serrat de l'Oca	6	2'20	0'40	3'43
	Serrat de l'Oca	0'60	0'60	1'30	0'25
	Serrat de l'Oca	1'60	1'60	1'50	2
	Serrat de l'Oca	1'50	1'50	1'40	1'65
	Serrat de l'Oca	1'30	1'30	1'10	0'97
	Serrat de l'Oca	1'05	1'05	1'40	1'01
	Serrat de l'Oca	1'20	1'20		
	Serrat de l'Oca	1'15	1'15		
	Serrat de l'Oca	1'20	1'20		
	Serrat de l'Oca	2	1'40	0'5	0'92
	Serrat de l'Oca	1'30	1		
	Serrat de l'Oca	1	0'80		
	Serrat de l'Oca	0'50	0'50		
	Serrat de l'Oca	0'50	0'50	1	0'57
	Serrat de l'Oca	0'80	0'80	1'10	0'95
	Serrat de l'Oca	0'50	0'50	1'10	0'55
	Serrat de l'Oca	0'80	0'80	0'5	0'32
	Turó del Vent 3	1'70	1'70	2'24	24'60
	Olèrdola	1'40	1'20		
	Plana Basarda	0'50/0'30	0'50/0'30	1/3	
	Ensérune 1	1'20	1'20	6'50	17'43
	Ensérune 3	1'35	1'35	3'67	6
	Ensérune 4		2'42	2'97	25'40
	Ensérune 9	2'82(f)	2'63(f)	3'50	21'86
	Ensérune 11	0'80	0'80	4'17	4'37
	Ensérune 20	0'63	0'63	4'20	9'90
	Ensérune 34	0'70	0'70	3'23	6
	Ensérune 41	3	3	3'30	15'55
	Ensérune 72	1'20	1'20		
Ensérune 74	2'55	2'05	1'75	6'45	
Ensérune 75	2'32	2'32	1'36	4'24	
Turó Montgròs	0'90	0'80	1'30		
Turó del Vent 3	1'70	1'70	2'24	24'60	
Mitjanes	1'43	1'28	2'15	7'78	

TOLLS I BASSA	CISTERNES	LLARG	AMPL	FOND	m ³
	Pou Nou 1	14	14	1	102
	Pou Nou 2	9'21	9'21	1'20	53'30
	Pujole de Moja	7		1'25	
	Pujole de Moja	8'20	5	0'45	10
	Puig S. Andreu 1	4'38	2'73	1'02	12'20
	Puig S. Andreu 2	3'60	2'12	0'76	5'8
	Barranc Gàfols	20'80	3'60	1'05	55
	Soleia Cosidor	3	2	0'5	3
	Can Gambús	5	5		
Mitjanes	8'35	5'46	0'90	34.47	

BASSES I CISTERNA QUADRANGULARS	CISTERNES	LLARG	AMPL	FOND	m ³
	Safranals 2	4	3		
	Roca Roja 1	1'30	1'40	1	1'82
	Roca Roja 2	1'30	1'40	1	1'82
	Turó Dos Pins	1'40	1	0'55	0'77
	Darró 1	1'35	0'82	0'72	0'8
	Turó del Vent 2	7	2'80*	8	35
	Puig S. Andreu 5	6'95	1'20	2'80	23
	Can Suari	45/65	2'70	0'75	10'76
	Darró 3	5'5/6	1/1'5		
	Ensérune 37	7'40	1'90	2'60	3656
	Ensérune 44	1	0'85	0'90	0'76
	Ensérune 45	4'40	1'95	3'25	27'88
	Ensérune 47	1'70	1'04	1'15	2'03
	Ensérune 48	1'72	0'86	1'22	1'8
	Ensérune 49	10	2'50	3	75
	Ensérune 50	1'07	1'04	1'20	1'34
	Ensérune 51	1'60	0'83	1'05	1'26
	Ensérune 52	6'75	1'71	3'48	40'17
	Ensérune 53	3'70	1'75	3'09	20'01
	Ensérune 64	0'91	0'87	1'28	1'01
	Ensérune 65	2'92	1'34	3'49	13'66
	Ensérune 67	0'92	0'85	1'09	0'85
	Ensérune 76	3'40	1'52	3'70	19'12
	Ensérune 79	3'08	1'90	1'52	8'89
Ensérune 63	11	1'80	1'80	35'64	
Ensérune 119	5'25	5'25	5	137'81	
Olèrdola	16'90	6'50	3'70	385	
Mitjanes	4'43	1'83	2'29	35'31	

ABSIDIADES	CISTERNES	LLARG	AMPL	FOND	m ³
	Puig S. Andreu 3	7'35	1'45	6'70	77
	Puig S. Andreu 4	4'28	1'12	2'50/2'22	11
	Ensérune 57	4'50	2'64	2'78	295
	Pilaret S. Quitèria	8'05	3'05	3	38'52
	Ensérune 35	6	2	3'05	32'68
	Ensérune 38	4'35	1'10	3'10	32'24
	Ensérune 40	8	1'25		
	Ensérune 60	1'30	1'10	1'30	1'23
	Ensérune 63	11	1'80	1'80	35'64
Mitjanes	6'09	1'72	3'07	32'23	

Fig. 62: Dimensions de les basses-cisterna segons grups tipològics.

7.2.1.2.2- Anàlisi constructiva

Materials utilitzats

Els materials emprats per a la construcció de les cisternes no són molt variats, sinó que bàsicament s'utilitzen roques sedimentàries calcàries i detrítiques –conglomerats, argila o margues i, sobretot, sorrenques, dins de les quals hem de destacar el gres-, així com algunes roques magmàtiques com és el granit, tot i que aquest últim generalment és present en les estructures excavades, és a dir, conformades per simples retalls. Algunes roques metamòrfiques, i més concretament les pissarres, també han pogut ser documentades, però de manera molt escassa i sovint relacionades amb la construcció de les cobertes. Així doncs, segons els exemples recollits, bàsicament els materials que s'utilitzen per a la construcció de les basses-cisterna són les pedres sorrenques i calcàries, així com també el granit, generalment en forma de sauló, en estructures no paramentades, on també destaquen en presència les margues (veure fig. 63, pàg. 212-215).

Cap d'aquests materials es fa servir exclusivament per a les cisternes, sinó que estan utilitzats en la resta de construccions del poblat.

Així, trobem pedra tant calcària com sorrenca als paraments de la cisterna del Tossal de les Tenalles, amb presència d'alguna pedra granítica, al pou-cisterna de Vilars, on predomina la pedra calcària, encara que també hi és present alguna pedra sorrenca, i a les cisternes de Darró; en el cas de Roques de Sant Formatge i de Gebut, la pedra utilitzada ha estat exclusivament la calcària, mentre que a les cisternes del Castell de la Fosca i de Puig de Sant Andreu ha estat la sorrenca; finalment, a les cisternes paramentades del Turó del Vent, Puig Castellet i Can Suari predomina el granit, mentre que el conglomerat és present a Montjuic i a Ensérune, tot i que en aquest últim jaciment predomina la utilització de la calcària.

Les estructures retallades, sense parets folrades, utilitzen els sòls de roca sorrenca, cas de les fosses del Serrat de l'Oca i Puig de Sant Andreu, de calcària, cas dels dipòsits del Castellot de la Roca Roja, Barranc de Gàfols, Olèrdola, Alorda Park i l'Esquerda, el granit a les cisternes de Montbarbat, Turó del Vent, Turó dels dos Pins, Puig Castellet i Plana Basarda, o les margues, tal i com mostren les estructures de Can Feu, Pujolet de Moja, Mas d'en Boixos, Pech Maho, Turó del Montgròs i la gran cisterna d'Estinçells, tot i que aquesta última també és retallada a les graves.

	CISTERNES	TIPUS CONSTRUCTIU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
BRONZE FINAL	Safranals 1	Mixta	Sorrenca/margues	Pedra lligada amb fang	Blocs/pedes	Tallada	Horitzontal
	Safranals 2	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb poc fang	Blocs/pedes	Tallada	Horitzontal
	Regal de Pídola	Paramentada			Blocs	Tallada	Horitzontal
	Grézac	Excavades	Gres/argiles calcàries				
BRONZE FINAL/IFERRO	Roca Roja 1	Excavada	Calcària				
	Roca Roja 2	Excavada	Calcària				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Serrat de l'Oca	Excavada	Sorrenca/argila				
	Can Feu 1	Excavada	Margues/argila				
	Can Feu 2	Excavada	Margues/argila				
Can Feu 3	Excavada	Margues/argila					
PRIMER FERRO	La Codera	Paramentada	Calcària	Pedralligada amb poc fang	Blocs	Groller	Horitzontal
	Tossal Tenalles	Mixta	Diferent	Pedra lligada amb fang	Pedres	Bruta	Horitzontal
	Montbarbat 1	Excavada	Granit				
	Pou Nou 1	Excavada	Margues/argila				
	Pou Nou 2	Excavada	Margues/argila				
	Pujolet de Moja 1	Excavada	Margues/argila				
	Pujolet de Moja 2	Excavada	Margues/argila				

	CISTERNES	TIPUS CONSTRUCTIU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
IBÈRRO/IBÈRIC ANTIIC	Barranc de Gàfols	Excavada/mixta	Calcària				
	Puig S.Andreu 1	Excavada	Gres				
	Puig S. Andreu 2	Excavada/mixta	Gres				
	Mas d'en Boixos	Excavades	Margues				
IBÈRIC ANICICLE	Roques S. Fomatge	Paramentada	Calcària	Pedra seca	Pedres/blocs	Grosser	Horitzontal
IBÈRIC PLE	Vilars	Paramentada	Calcària/sorrenca	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Grosser	Horitzontal
	Gebut	Mixta	Calcària	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Montbarbat 2	Excavada	Granit				
	Montbarbat 3	Excavada	Granit				
	Turó Dos Pins	Excavada	Granit				
	Turó del Vent 1	Excavada	Granit				
	Olèrdola	Excavada	Calcària				
	Montjuic	Paramentada	Margues/gres Conglomerat	Pedra lligada amb fang	Pedres/blocs	Grosser	Horitzontal/a lloset
	Darró 1	Mixta	Margues/Calcària	Pedra lligada amb fang	Pedres	Brut/grosser	Horitzontal
	Turó del Vent 2	Mixta	Granit	Pedra lligada amb poc fang	Pedres/blocs	Grosser	Horitzontal
	Estinclells	Excavada	Margues/grava				
	Puig S. Andreu 3	Excavada	Gres				
	Puig S. Andreu 4	Paramentada	Gres	Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Tallada	Horitzontal
	Puig S. Andreu 5	Mixta	Gres	Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Tallada	Horitzontal
	Puig Castellet 4	Excavada	Granit				
	Puig Castellet 5	Excavada	Granit				
	Puig Castellet 6	Excavada	Granit				
	Puig Castellet 7	Excavada	Granit				
	Puig Castellet 11	Mixta	Granit	Pedra lligada amb fang	Blocs	Grosser	Horitzontal
Alorda Park	Excavada	Calcària					
Pech Maho	Excavada	Margues					
IBÈRIC PLE/FINAL	Castell Fosca 1	Paramentada	Sorrenca	Pedra seca o poc fang	Grans blocs	Tallada	Horitzontal
	Castell Fosca 2	Paramentada	Sorrenca	Pedra seca o poc fang	Grans blocs	Tallada	Horitzontal
	Mas Castellar 1	Paramentada	Tovot	Pedres i tovots		Brutes	Indisintament
	Ensérune 1	Excavada	Conglomerat				
	Ensérune 3	Paramentada	Calcària	Pedra seca	Pedres/blocs	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 4	Paramentada	Calcària	No visible	Blocs	Tallada	Horitzontal

	CISTERNES	TIPUS CONSTRUCTU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
IBÈRIC PLE/FINAL	Ensérune 6	Paramentada/mixta	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 9	Paramentada	Calcària	No visible	Pedres	Tallada/grosser	Horitzontal
	Ensérune 11	Excavada	Calcària				
	Ensérune 20	Excavada	Calcària				
	Ensérune 34	Paramentada	Calcària	Pedra i abundant aglutinant	Pedres	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 41	Excavada	Calcària				
	Ensérune 72	Excavada	Calcària/margues				
	Ensérune 74	Excavada	Calcària/margues				
	Ensérune 75	Excavada	Calcària/margues				
	Ensérune 110-118	Excavades	Conglomerat				
	Plana Basarda	Excavada	Granits				
IBÈRIC FINAL	Turó del Vent 3	Excavada	Margues/Granits				
	Pilaret S. Quitèria	Paramentada	Sorencalcalcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Can Suari	Paramentada	Calcària/granit	Pedra lligada amb fang	Pedres	Grosser	Horitzontal
	Darró 2	Mixta	Calcària/argila	Només una filada	Pedres	Brutes	Horitzontal
	Darró 3	Mixta	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 35	Paramentada	Calcària	Pedra seca	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 37	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs/megalític	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 38	Paramentada	Calcària	Pedra seca	Bloc/megalític	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 44	Paramentada	Diferent	Pedra lligada amb morter	Blocs/pedres	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 45	Paramentada	Diferent	Pedra lligada amb morter	Pedres	Brutes	Horitzontal
	Ensérune 47	Paramentada	Diferent	Pedra lligada amb morter	Blocs/pedres		Horitzontal
	Ensérune 48	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs/pedres	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 49	Mixta	Calc./Conglomerat	Pedra lligada amb morter	Blocs	Bruta/Tallada	Horitzontal
	Ensérune 50	Paramentada	Calcària	Pedra seca	Megalític	Tallada/grosser	Horitzontal
	Ensérune 51	Paramentada	Diferent	Pedra lligada amb morter	Blocs/pedres		Horitzontal
	Ensérune 52	Mixta/Excavada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs/pedres	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 53	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc morter	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 57	Paramentada	Calcària	Pedra seca o poc morter	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 63	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Ensérune 64	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal
Ensérune 65	Paramentada	Calcària	No visible	Blocs	Tallada	Horitzontal	
Ensérune 67	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs/Pedres	Grosser	Horitzontal	

	CISTERNES	TIPUS CONSTRUCTIU ^a	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
IBÈRIC FINAL	Ensérune 76	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Blocs	Grosser	Horitzontal
	Ensérune 79	Paramentada	Diferents	Pedra seca o poc lligam	Blocs/Pedes	Grosser	Horitzontal
	Lico-Castel	Excavada	Margues/tuf				
	Olèrdola	Excavada	Calcària				
DESCONEGUDA	Esquerda 3	Excavada	Calcària				
	Esquerda 4	Excavada	Calcària				
	Esquerda 5	Excavada	Calcària				
	Turó del Montgròs	Excavada	Margues/argila				

Fig. 63: Característiques constructives de les basses-cisterna treballades.

Un altre tema són els materials que configuren els fons de les estructures, els quals si bé en el cas de les construccions sense paramentar son configurats pels mateixos materials esmentats més amunt, en les cisternes paramentades generalment són configurats per margues o argiles.

Pel que fa als processos com els llocs d'extracció dels materials, resten desconeguts en la major part dels casos, tal com succeeix amb la resta de material petri utilitzat als assentaments, però, tal i com mostra el mateix material emprat, corresponent a litologies que afloren a les zones properes dels jaciments, segurament era pedra extreta de l'entorn immediat. Pocs són els casos en què es coneix el punt d'origen concret o l'existència d'una pedrera, entre els que podem esmentar el cas de Vilars (Arbeca), a més de 2 Km de distància del poblat (Alonso *et al.* 1999) o de Puig de Sant Andreu d'Ullastret, on a més d'utilitzar-se materials propis del puig o els transportats per curs fluvial, han estat emprats materials de Llavià (Martín, Caravaca 1997; Batista, Molist 1999), així com també carreus de pedra de gres procedents de la pedrera dels Clots de Sant Julià (Canapost) per a folrar les cisternes (De Prado 2006: 93, 2008: 192).

Normalment, doncs, l'ús d'una pedra o altra va en relació als materials d'origen local, variant segons la zona. Això fa pensar que no hi havia una preferència acusada a l'hora d'escollir la pedra, ja que a efectes de treball, transportabilitat i disposició dels revestiments seria preferible la sorrenca (Burés 1998: 77), però en els casos estudiats només es documenta en les zones on aquesta predomina fortament.

Tipus i tècniques constructives

Dins de les particularitats pròpies de les tècniques constructives de cada cisterna, podem distingir, primerament, dos tipus diferents: les cisternes construïdes -que serien les paramentades-, i les que consisteixen en simples retalls. Entre aquests dos tipus existeixen les que anomenem cisternes mixtes, que combinen part construïda amb part excavada sense paramentar.

▪ *Cisternes construïdes*

Entre les cisternes construïdes, on les parets han estat totalment paramentades, comptem amb els exemples de Roques de Sant Formatge, Regal de la Pídola, La Codera, Castell de la Fosca, Can Suari, Pilaret de Santa Quitèria, la cubeta de Mas Castellar, els pous-cisterna de Vilars i de Montjuïc, la segona cisterna de Safranals, la cisterna de Puig de Sant Andreu (estructura 4), i la major part de les grans cisternes i dipòsits, així com algunes sitges-cisterna, d'Ensérune.

A la cisterna de Roques de Sant Formatge, els paraments folren les parets obliqües tallades a graons, configurant un talús esglaonat, similar al de la cisterna del poblat de Santa Quitèria. El parament és configurat per blocs escairats de dimensions grans (50 x 15 cm) i mitjanes (30 x 15 cm), i petites pedres que tenen la funció de falca. Semblen ser disposades en sec, o haver estat lligades amb molt poc fang. La disposició dels blocs, col·locats en tendència horitzontal, no segueix filades regulars (veure pàg. 218, fig. 64, C).

El parament de la cisterna de La Codera, és configurat per blocs de dimensions mitjanes (40 x 20 cm) merament escairats, lligats amb abundant fang. Els blocs, força regulars, són disposats horitzontalment segons les seves dimensions, configurant filades regulars (fig. 64, B).

Semblant és l'aparell de la segona cisterna de Safranals, treballat somerament donant una forma paral·lelepípede als carreus utilitzats, els quals formen un folre sobre les margues naturals. Les parets estan disposades en un lleuger talús, de manera que l'interior es va estrenyent progressivament a mesura que es va profunditzant (fig. 64, A).

En el cas de Vilars el parament del pou-cisterna és configurat per blocs de grans i mitjanes dimensions (75 x 30 i 40 x 20 cm) merament escairats, i petites pedres o esberles que, a manera de falca, omplen els buits deixats entre les grans. Són lligades amb abundant fang. La disposició dels blocs, de forma força irregular i col·locats tant horitzontalment com

verticalment, tampoc no segueix filades regulars (fig. 64, D).

Els paraments del pou-cisterna de Montjuïc estan construïts amb pedra travada amb terra i margues i se'n conserva una alçada màxima de 2'20m. El seu aparell està fet per unes fileres inferiors amb pedres de força grandària i unes de superiors amb pedres de menors dimensions, combinant la col·locació de pedres grans amb la disposició de lloses més petites i allargades posades a lloset. Cal fer esment també al fet que en algunes zones de la paret d'aquesta estructura s'hi va localitzar les restes d'un revestiment de tovots, que podria tenir la funció de regularització en llocs puntuals, de reforç, o bé ser fruit d'alguna reparació (Asensio et *al.* 2009: 27).

Al dipòsit de Can Suari els paraments estan realitzats amb un aparell de filades irregulars, aixecats íntegrament amb pedres grollerament treballades, de totes les dimensions, travades amb altres de més petites a mode de cunya i lligades amb abundant fang (fig. 64, E), mentre que en el cas de Mas Castellar, les parets de l'estructura es construïren amb una corona de tovots i pedres (fig. 64, F).

Pel que fa als paraments de les sitges-cisterna d'Ensérune, són construïts en filades relativament regulars de petit (0'23 x 0'10 m) i mitjà (0'43 x 0'18 m) aparell lligats amb juntes perfectament encaixades. La forma de talla canvia per adaptar-se a les necessitats que imposa la forma de les estructures, de manera que els petits blocs són utilitzats a les zones inclinades i el blocs més grossos a la zones més rectes.

Diferents són els paraments de les grans cisternes de Puig de Sant Andreu, Castell de la Fosca i Ensérune, caracteritzats per la seva verticalitat, l'acurat treball dels blocs de pedra que els configuren, així com l'acurat ajust i l'ordenada disposició d'aquests.

En el primer cas, la cisterna de Puig de Sant Andreu, els paraments són configurats per carreus de pedra perfectament tallats, que presenten unes mides majoritàriament d'entre els 20-30 cm de llargada per 50-20 cm d'alçada, encara que alguns excepcionalment arriben a tenir 50 cm de llargada, especialment a la curvatura dels extrems, disposats en filades força regulars, encara que amb l'alternança puntual de grans blocs quadrats o rectangulars que cobreixen l'espai de dues filades (fig. 64, G). Aquesta última característica també és present a la cisterna del Castell de la Fosca (estructura 2) (fig. 64, J).

Finalment, al Castell de la Fosca i a Ensérune, els paraments de les grans cisternes són construïts amb carreus de pedra de diferents mides, d'entre 30 i 50 cm de costat, segons la seva disposició -les filades inferiors acostumen a ser construïdes amb carreus de grans

dimensions i les quatre superiors més petites-, tallats a la perfecció, i disposats ben ajustats els uns als altres (fig. 64, I i K).

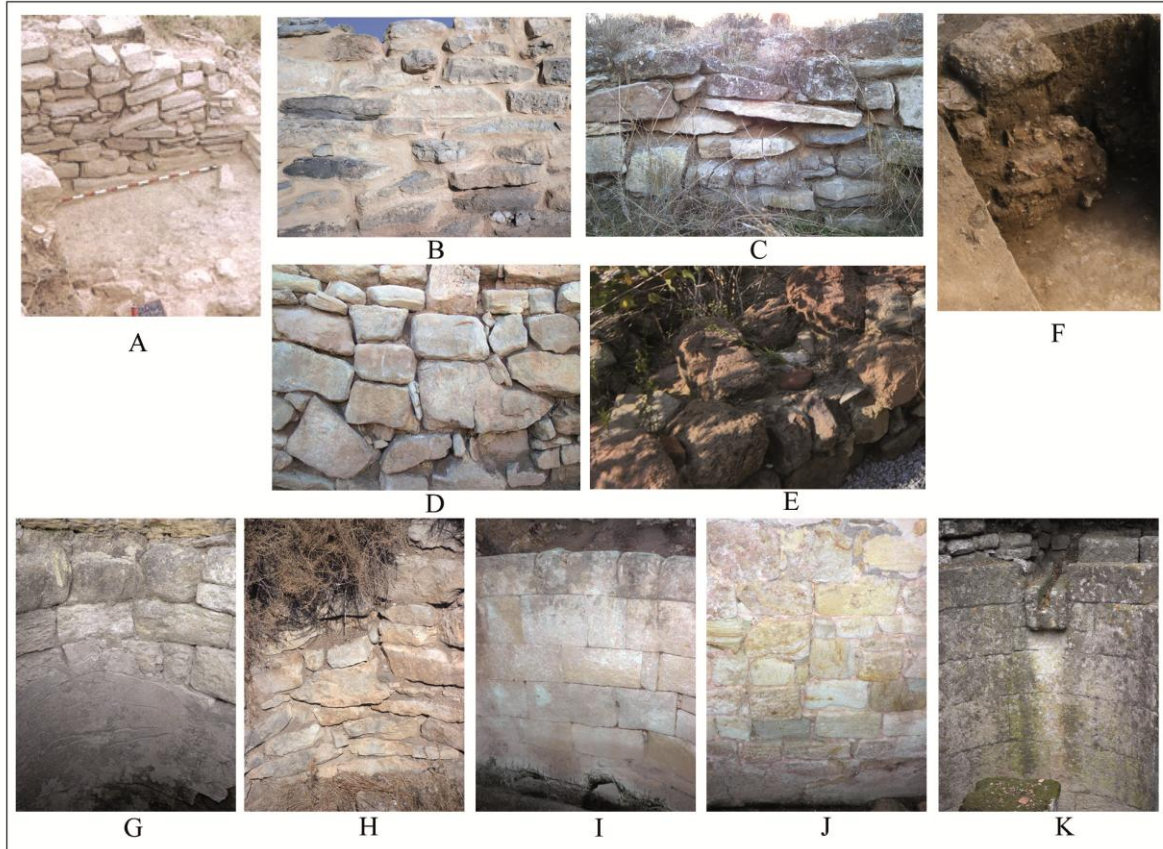


Fig. 64: Pareds internes de les cisternes construïdes:

A: Safranals (Fraga); B: La Codera; C: Roques de Sant Formatge (Serós); D: Vilars (Arbeca); E: Can Suari (Llinars del Vallès); F: Mas Castellar (Pontós); G: Puig de Sant Andreu (Ullastret); H: Pilaret de Santa Quitèria (Fraga); I i J: Castell de la Fosca (Palamós); K: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune).

▪ *Cisternes mixtes*

Entre els exemples a examinar comptem amb les cisternes mixtes del Tossal de les Tenalles, la primera cisterna de Safranals, la de Gebut, del Turó del Vent (estructura 5), la de planta complexa de Darró (estructures 4 i 5), la de Puig Castellet (estructura 11), Puig de Sant Andreu (estructura i 5) i d'Ensérune (estructures 18 i 49).

En les cisternes parcialment paramentades, normalment la part inferior està retallada en el sòl geològic, i cal suposar que revestida directament, mentre que la part superior és construïda.

De fet, només en el cas del Tossal de les Tenalles es paramenta també la part inferior de la cisterna, amb una estructura a manera de folre, formada per sis filades de pedres planes, que cobria bona part del nivell de margues. La presència d'aquestes filades a la part inferior, així com l'aspecte descurat d'aquesta estructura i la presència d'un petit estrat de graves descompostes sobre el fons de la cisterna, han fet pensar que potser les parets podrien haver estat desfolrades quan s'amortitzà la part inferior de la cisterna, en reomplir-la de sediments i aprofitar-se la part superior per a zona d'habitació (Garcés *et al.* 1993). Malgrat aquestes traces que ens suggereixen que la cisterna havia estat originàriament totalment folrada en pedra (és a dir, que seria una cisterna construïda), es tracta només d'una hipòtesi. És per això que l'hem considerada cisterna mixta, tal com ha perviscut fins avui dia i com, per altra banda, semblen indicar les seccions conservades de les margues retallades, que segueixen el mateix nivell de superfície que el parament.

Altres excepcions a tenir en compte són la cisterna del Turó del Vent (estructura 5), on les parts paramentades no són les superiors de l'estructura sinó que conformen les parets nord i oest d'aquesta (veure pàg. 221, fig. 65, B i C), i les basses-cisterna del Barranc de Gàfols i Puig de Sant Andreu (estructura 2), així com la cubeta de Darró (estructura 6), que incloem dins el tipus de cisternes excavades, ja que tan sols compten amb una filada de pedres a la part superior d'una de les parets de l'estructura, a mode de reforç.

Mentre que en la cisterna del Turó del Vent les parts construïdes comprenen només els costats nord i est de l'estructura -dos paraments de carreus desbastats, orientats en direcció est-oest i nord-sud, que formen un angle recte i es recolzen contra la roca (López, Rovira, Sanmartí 1981, 1982: 38-39)-, en el cas de les basses-cisterna del Barranc de Gàfols, del Puig de Sant Andreu i de Darró, la part construïda es redueix a un mur. L'estructura excavada de Darró pel costat nord era limitada per una alineació de pedretes, UE 205, i a l'est per un mur, mur 202. Al Barranc de Gàfols el mur, UE 409, de 4'70 m longitud, és format per una sola filada de pedres de grandària notable (entre 40 i 50 cm d'amplada) recolzat directament sobre el sòl de base seguint el traçat de la revora oriental de l'estructura excavada (Sanmartí *et al.* 2000: 96), disposició i situació que manté també la filada de pedres del Puig de Sant Andreu. En ambdós últims casos, la construcció del mur s'explica per donar solució al desnivell del sòl natural que hi havia en aquest sector, costat oriental de les estructures, que suposava una reducció de la capacitat de les basses-cisterna.

Deixant de banda aquests últims exemples esmentats menys clars -que, per altra banda, seran considerats cisternes excavades, excepte el turó del Vent, on sembla que les parets construïdes semblen ser fruit d'una refacció i reducció de la gran cisterna excavada anterior (estructura 1)-, podem dir que, en les cisternes mixtes, els paraments es redueixen al coronament de l'estructura, cobrint part de les parets superiors excavades i configurant, mitjançant murs sobre elevats, el que quan es tracta de pous s'anomena brocal.

En el cas de Gebut, el parament de la cisterna és configurat per quatre filades de pedres que, recolzades sobre el nivell de margues, coronen la cisterna fins arribar al nivell de terra de la plaça. És configurat per blocs ben escairats de dimensions grans i mitjanes (50 x 13 i 30 x 15 cm), de formes força regulars, quadrangulars. Les pedres són lligades amb fang abundant i són disposades horitzontalment segons les seves dimensions, configurant filades regulars (fig. 65, E).

El parament que corona la cisterna de Safranals està format per cinc filades de lloses de pedra de mida desigual, travades amb argila margosa de color verdós molt compacta, que segurament procedeix de la mateixa excavació de la cavitat, i disposades horitzontalment (fig. 65, A).

Cinc filades també conserva la part superior de la cisterna de planta complexa de Darró, formades per pedres grollerament escairades disposades horitzontalment, encara que sense mantenir filades regulars (fig. 65, D).

En el cas de Puig Castellet la cisterna és coronada per un aparell format de dues filades més o menys regulars de blocs grollerament escairats lligats amb abundant fang (fig. 65, H).

D'aspecte més acurat són les parts superiors, a mode de corona, de la cisterna mixta de Puig de Sant Andreu (estructura 5), ja que tot i ser construïdes majoritàriament amb blocs de gres local lleugerament carejats i de dimensions molt variables, mantenen filades regulars i un acurat acabat de superfície (fig. 65, G).

Pel que fa a les estructures d'Ensérune, en el primer cas (estructura 18) no tenim més informacions més enllà del fet que la part superior era construïda, sense cap altra informació descriptiva (Joucla, Giry, Jannoray 1947-1959 (1957); Foulc 2011: *catàleg*: 165, estructura 83). Per altra banda, la gran cisterna de planta quadrangular i complexa (estructura 49), fou bastida amb paraments regulars formats d'aparell de pedres tallades i de pedres ordinàries, mentre que el mur que divideix la cisterna en dos no disposa

d'elevacions construïdes (Joucla, Giry, Jannoray 1947-1959 (1946 i 1947); Foulc 2011: *catàleg*: 83, estructura 43).

Finalment, a la cisterna del Tossal de les Tenalles, els paraments que folren la part superior encara han conservat sis i set filades, 60 cm d'alçada al costat sud-est de la cisterna. El parament és configurat per pedres irregulars de dimensions mitjanes (30 x10 cm), poc carejades, si és que ho han estat, ja que la mala conservació del parament, molt erosionat, no permet afirmar-ho. Són lligades amb fang abundant, disposades horitzontalment i seguint la disposició de filades, les quals són força irregulars (fig. 65, F).

S'ha de dir que moltes de les característiques d'aquest parament, davant els de la resta d'exemplars explicats, venen donades per la utilització de còdols de riu que, per la seva forma arrodonida, obliguen a utilitzar abundant fang pel seu ensamblament i donen un acabat menys acurat de la superfície, amb la possibilitat de menys encaixos i superfícies menys planes. Cal pensar però que el revestiment donaria un bon acabat a l'estructura.

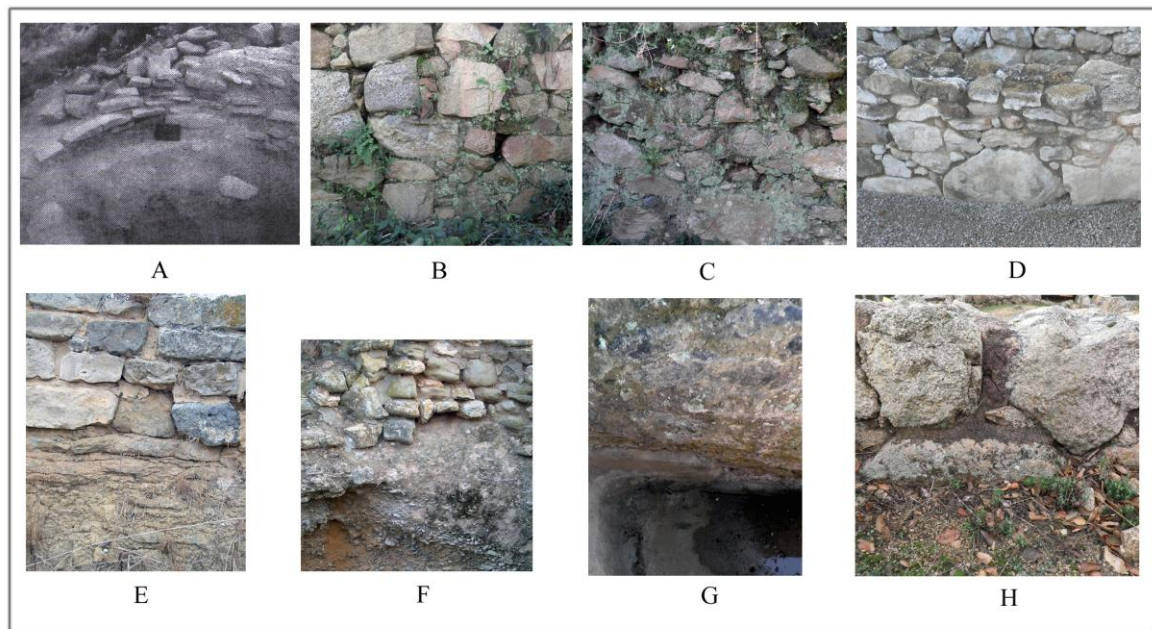


Fig. 65: Pareds internes de les cisternes mixtes: A: Safranals (Fraga); B i C: Turó del Vent (Llinars del Vallès); D: Darró (Vilanova i la Geltrú); E: Gebut (Soses); F: Tossal de les Tenalles (Sidamon); G: Puig de Sant Andreu (Ullastret); H: Puig Castellet (Lloret de Mar).

▪ *Cisternes excavades*

Les cisternes excavades són les que han estat construïdes retallant el sòl geològic sobre el qual es col·loca directament el revestiment, en el cas que aquest fos aplicat, sense cap arranjament més.

Dins el nostre marc d'estudi comptem amb els exemples d'Estinclells, Barranc de Gàfols, Pech Maho, Turó del Vent (estructura 1), Montbarbat (estructures 1, 2 i 3), les primeres cisternes de Puig de Sant Andreu (estructures 1 i 2), així com la gran cisterna de planta el·líptica del mateix jaciment (estructura 3), les petites basses-cisterna de Can Rossó, del Turó dels Dos Pins, Puig Castellet (estructures 4, 5, 6, 7 i 11), d'Alorda Park i de Darró (estructures 6 i 8), els tolls-bassa de Can Feu, Can Gambús, Pou Nou, Pujolet de Moja i de Grézac i les sitges cisterna d'Olèrdola, Plana Basarda, Serrat de l'Oca, Turó del Montgròs, Turó del Vent (estructura 6), Mas Castellar (estructura 9) i la major part de les d'Ensérune. Hem d'afegir també en aquesta llista les cisternes de l'Esquerda i del Castell de Tona, tot i que són de cronologia incerta, així com la gran cisterna de Burriac (estructura 1), tot i que la seva existència és dubtosa ja que no han estat trobats els seus límits.

Les basses-cisterna d'Alorda Park (veure pàg. 224, fig. 66, J), Castell de Tona (fig. 66, N) i Barranc de Gàfols, els dipòsits de l'Esquerda (fig. 66, A i B) i la sitja-cisterna d'Olèrdola (fig. 66, M), han estat retallades íntegrament a la roca calcària.

Les estructures de Darró, a més de ser excavades a la roca calcària, també retallen estrats de margues, igual que les sitges-cisterna d'Ensérune, encara que, en algunes ocasions, aquestes últimes també retallen estrats de conglomerat.

La fossa de Mas Castellar (estructura 9) està excavada dins un subsòl de conglomerat, sorrenc i de margues.

Per altra banda, les estructures del Serrat de l'Oca, han estat excavades en estrats d'argiles i roca sorrenca (fig. 66, O). A la pedra sorrenca, i més concretament de gres, han estat excavats els dipòsits de Grézac, encara que també retallen argiles i vetes calcàries, i les cisternes de Puig de Sant Andreu (fig. 66, C i D).

Les basses-cisterna de Montbarbat són retallades en una roca groguenca compacta i la resta al granit dur, material que assegurava la seva impermeabilització (fig. 66, H). El granit també configura les parets i fons de les estructures del Turó dels Dos pins (fig. 66, L), Plana Basarda (fig. 66, P) i del Turó del Vent (fig. 66, G). Aquesta última també retalla

part del sauló associat, material que també trobem excavat per les fosses de Puig Castellet (fig. 66, K).

Les margues i argiles conformen les parets i fons de les estructures de Pech Maho (fig. 66, F), Mas d'en Boixos i els tolls-bassa de Can Feu, Can Gambús, Pou Nou (fig. 66, I) i Pujolet de Moja, on els llims també hi són presents, així com de les cisternes del Turó del Montgròs i d'Estinclells (fig. 66, E), encara que en aquestes dues últimes estructures també es retallen les graves naturals.

Així, el material excavat és majoritàriament el rocós, ja sigui calcari, conglomerat, sorrenc o granític, material dur i impermeable que permet la plena estanquitat de l'aigua.

D'altra banda també s'utilitzen materials descompostos com el sauló, les graves, les margues i les argiles. Si bé el sauló -terra descomposta de materials granítics- i les graves -partícules granulars de material petri- tenen una alta permeabilitat, aquests sempre estan disposats juntament amb altres materials d'alta estanquitat, com són les roques granítiques en el cas del sauló, situades just a l'estrat inferior d'aquest o, en el cas de les graves, les margues i argiles.

Si bé es cert que en els casos on hi ha gran presència de graves, com és el cas de la bassa-cisterna d'Estinclells, malgrat la combinació d'aquestes amb margues, que milloren l'estanquitat de l'estructura, aquesta no devia ser del tot aconseguida. En aquests casos haurem de suposar la utilització d'un revestiment argilós, tal i com s'ha documentat a Puig Castellet, on les estructures són excavades al sauló, material, com hem dit més amunt, també permeable (veure l'apartat 1.2.2.5 *Revestiments i impermeabilització*).

Les argiles o substàncies col·loides orgàniques, amb el baix diàmetre i la finor dels grans dels seus minerals, inferior a 0'01mm (Gran Enciclopèdia Catalana 1970: 431), tenen la capacitat d'emmagatzemar aigua, així com també les margues, roca argilosa, generalment de color grisosa, composta per llims, argiles i lutites, gresos i calcàries d'origen lacustre, que combinats presenten bones propietats d'estancament.

Segurament, gràcies als esmentats terrenys i materials naturals dels sòls, es procedí a aquest sistema fàcil i eficient per emmagatzemar aigua de pluja, utilitzant una simple excavació per a la construcció dels grans dipòsits.

La presència d'aquesta tècnica indica ja una coneixença de l'ús del mateix sòl per a la construcció, que serà utilitzada fins als nostres dies tal com testimonien moltes basses camperoles encara en ús a les mateixes regions.

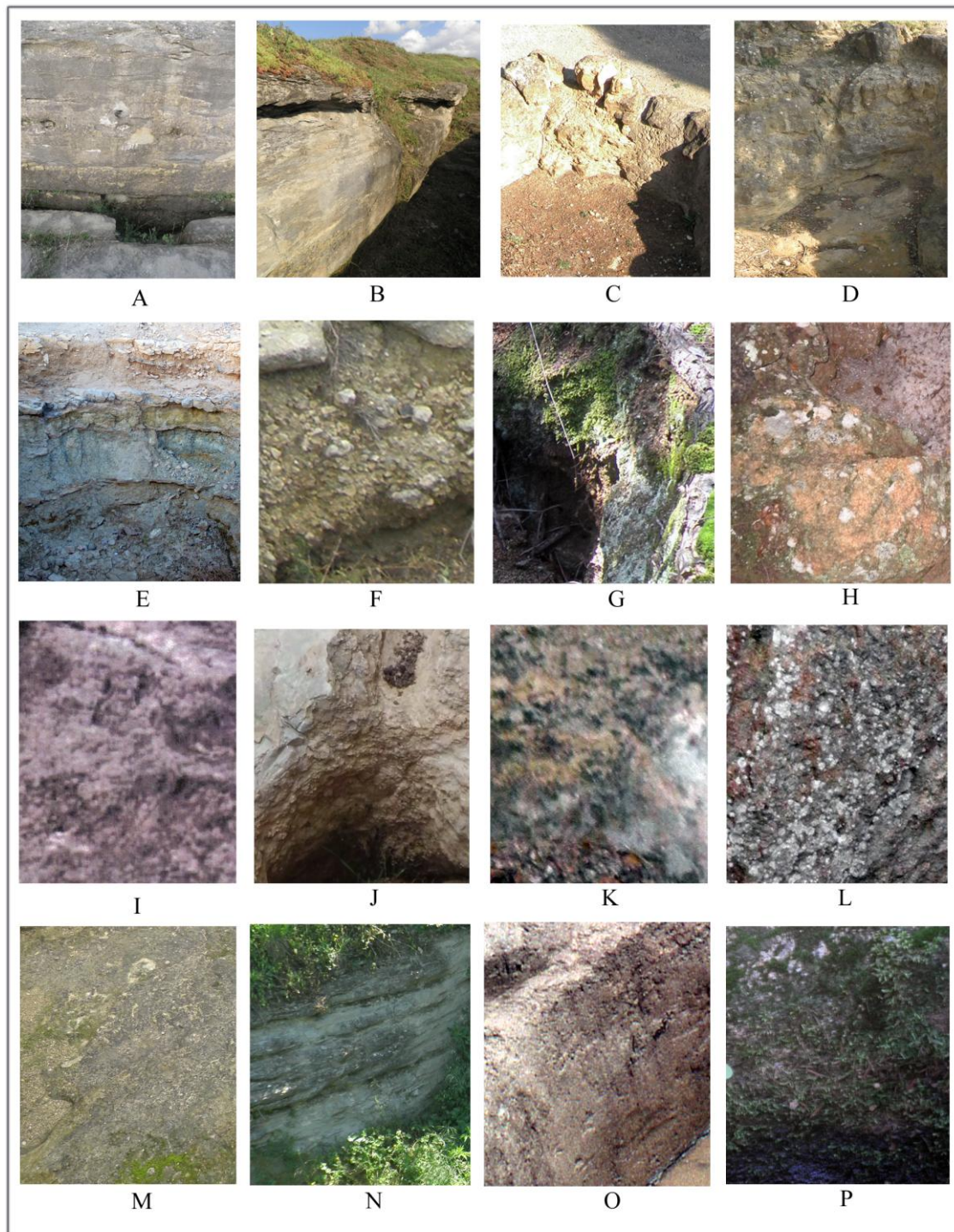


Fig. 66: Pareds internes de les cisternes excavades:

A i B: Esquerda (Masies de Roda de Ter); C i D: Puig de Sant Andreu (Ullastret); E: Estinçlells (Verdú); F: Pech Maho (Sigean); G: Turó del Vent (Llinars del Vallès); H: Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva); I: Pou Nou (Olèrdola); J: Alorda Park (Calafell); K: Puig Castellet (Lloret de Mar); L: Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar); M: Olèrdola; N: Castell de Tona; O: Serrat de l'Oca (Puig-reig); P: Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro).

Fons

Una altra qüestió són els fons de les cisternes, que sí semblen ser sempre configurats pel mateix terreny natural. En tots els casos examinats, excepte la cisterna del Castell de Tona, on el paviment del seu interior apareix enllosat, es documenta l'ús del mateix terreny natural com a fons de les estructures. Val a dir que aquest únic exemple de cisterna pavimentada és molt poc clar, ja que és impossible conèixer el moment de construcció de la cisterna, per la llarga utilització que ha tingut, i molt probablement l'enllosat és un afegit d'època medieval. Així, segurament, aquesta cisterna sí que ja existiria en temps protohistòrics però amb fons excavat.

Malgrat la manca absoluta de pavimentació de les estructures, hem d'esmentar la presència en certs casos de pedres i pedruscalls disposats sobre els fons excavats. Així, a la cubeta de Darró (estructura 6), sobre el fons d'argila de color marró i sobre el mateix terreny natural s'hi varen documentar abundants pedres de mida mitjana. Altres acumulacions de pedres mitjanes i petites es disposaven als angles entre el fons i les parets d'alguns dels dipòsits de Puig Castellet (estructures 4 i 7) i de Mas Castellar (estructura 1), on sobre el fons d'una cubeta fou localitzada una estructura irregular de pedres. Aquestes acumulacions ajudarien tant a les tasques de filtració, en cas de disposar-se en dipòsits de filtratge d'aigua, com és el cas de l'estructura 4 de Puig Castellet, com a la retenció d'aquesta.

Així, doncs, l'ús del mateix terreny natural com a fons de les estructures és generalitzat, essent treballat, en el cas dels materials que ho requereixen, com són les margues i argiles, mitjançant la compactació. El mateix treball sembla haver-se efectuat a les parets de les estructures no revestides en pedra, on graves i margues es mostren fortament compactades, però, malgrat aquestes mesures constructives, la fuga natural de l'aigua devia ser en molts casos important.

És potser per la mateixa fuga d'aigua que en certes estructures s'han procedit a fer algunes reformes, com és la reducció de les cisternes del Tossal de les Tenalles o del Turó del Vent, així com també podria ser aquesta la causa de la poca vida útil d'algunes d'elles.

Algunes consideracions sobre les variants constructives

Com hem vist, la cisterna construïda, la construcció excavada i la construcció en part sense paramentar coexisteixen tant en el temps com en l'espai. Entre els tres tipus constructius de cisterna i l'elecció d'aquests no sembla haver-hi una correlació geogràfica o cronològica,

més aviat podríem deduir que aquestes són solucions locals, emprant-se segons la iniciativa de cada moment i la necessitat de cada lloc.

Malgrat l'heterogeneïtat de tipus de construcció emprats dins el nostre marc d'estudi, s'ha de dir que, mentre que a fora de les valls del Segre i Cinca hi ha una prevalença i major precocitat de les estructures excavades, entre les cisternes protohistòriques conegudes a les valls dels rius Segre i Cinca predominen les construïdes, essent les més antigues del territori aquelles amb les parets folrades amb pedra (veure fig. 67).

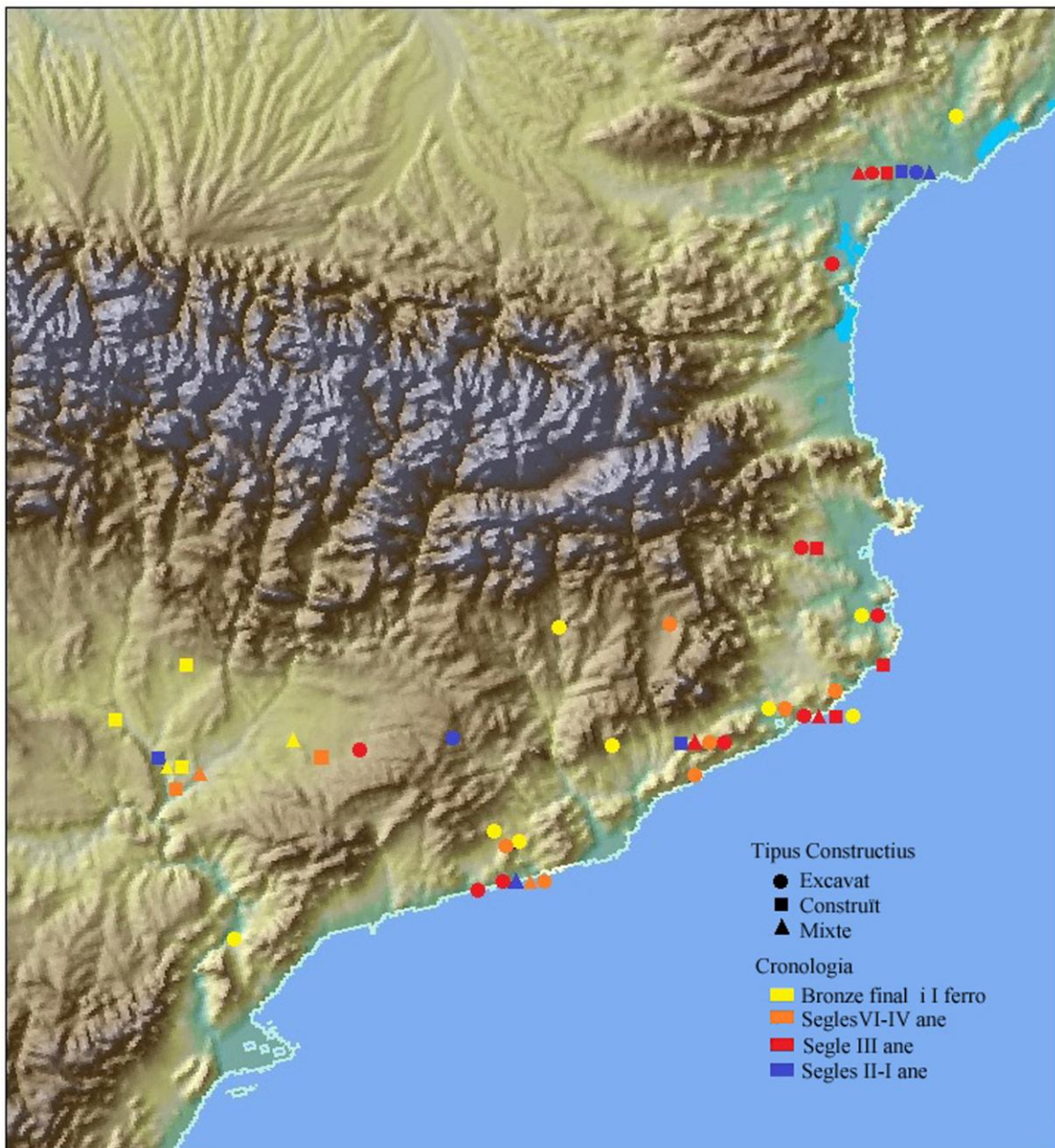


Fig. 67: Mapa de basses-cisterna i variants constructives.
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Així, en la cisterna de Safranals, la més antiga del nord-est peninsular, datada en la transició del bronze final I al bronze final II, les elevacions de les parets han estat reforçades per aparells de còdols bruts lligats amb argila (Rodanés i Montón 1986; Montón 1988), conformant, com la cisterna del primer ferro del Tossal de les Tenalles, un exemple pioner del que seria el tipus de cisterna mixta al nord-est. A la cisterna del mateix horitzó cultural del Regal de Pídola, les parets també estan folrades, en aquest cas enterament, per un mateix tipus de parament (Junyent 1989 i Garcés *et al.* 1993).

De fet, si fem un examen més extens, a nivell peninsular, podem observar que ja els exemples més antics, en la gran majoria, són construïts.

Així, tenim exemples de cisternes amb elements construïts atribuïts al calcolític, com les cisternes de Las Tabernas (Almeria) (Gusi 1976; Chapman 1978: 268), o en nombrosos exemples argàrics del bronze antic i mitjà, que són la gran majoria del tipus construït, tal com s'ha documentat a Fuente Álamo (Schubart, Pingel, Arteaga 2000) i al Peñón de la Reina (Martínez i Botella 1980), les quals encara són simples i de forma irregular, però acuradament construïdes amb còdols lligats amb un morter argilós impermeable, a la Illeta dels Banyets (El Campello, Alacant) (Simón 1997: 54-57; Soler *et al.* 2004), al Cabezo del Oficio (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Siret i Siret 1887: 179-197; Leira 1987: 205; Moreno *et al.* 2008: 306), o a Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), formada en el seu costat est pel propi banc de pissarra, mentre que l'oest de l'estructura s'aixeca sobre un estrat geològic conglomeràtic, més fàcilment erosionable, raó per la qual s'hi recolzà un tram del mur amb revestiment (Contreras, Cámara, Sánchez 2007; Moreno *et al.* 2008: 301), entre moltes d'altres.

Per altra banda, si bé és cert que també existeixen cisternes molt primerenques del tipus excavat, l'existència de les quals no podem obviar, cas de la cisterna calcolítica de Millars, excavada a la roca i revestida amb argila (Molina 2008; Moreno *et al.* 2008: 305), o les cisternes de Lloma del Betxí (Paterna) del bronze valencià (De Pedro 1990: 343 i 346; De Pedro 1998: 145-147 i 256; De Pedro 2004; Perdo i Martí 2004), o del Castellón Alto (Galera, Granada), del bronze ple (1900-1600 ane), que, al contrari que la resta d'exemples argàrics, és excavada a la roca però no està revestida de murs (Molina i Cámara 2004).

No obstant la prevalença i precocitat de les cisternes paramentades, en les zones del Segre Cinca també el tipus de cisternes excavades ha estat documentat en altres assentaments propers, i en cronologies força primerenques, com és el cas de les cisternes del bronze final

i primera edat del ferro del Cabezo de Monleón o de Záforas (Casp, Osca), que consisteixen en excavacions irregulars, poc profundes i sense obra construïda, excavades a la calcària tendra del substrat (Moret 1996: 66).

Pel que fa a la resta de l'àrea d'estudi, fora del que seria les valls de Ponent, hi ha una prevalença de les estructures excavades, essent aquestes exclusives fins haver entrat en dates de l'Ibèric ple, moment de la construcció de les estructures de Montjuïc i Puig de Sant Andreu d'Ullastret, paramentades enterament, o de Darró, Turó del Vent o Puig Castellet, essent els primers exemples folrats parcialment.

Així, si bé podem percebre unes certes tendències a nivell geogràfic segons l'època, no ho podem fer a tots els nivells, ja que tots tres tipus constructius es troben en totes les regions, i, fins i tot, en un mateix jaciment, tal i com hem vist amb exemples de Safranals, Puig de Sant Andreu, Puig Castellet o a Ensérune.

Pel que fa a les tècniques constructives emprades per a la realització dels paraments, tampoc sembla haver una relació directa entre la tècnica utilitzada, el mode d'execució i la cronologia. És cert que el parament de còdols i pedres poc o gens carejades, i de filades irregulars lligades amb abundant fang, correspon als exemples més antics examinats, a les cisternes de Safranals i del Tossal de les Tenalles, seguint el mateix tipus de parament que els exemples de Fuente Álamo i Peñón de la Reina, però segurament aquesta tècnica va més lligada a la utilització de la primera matèria més propera, els còdols, que a una elecció constructiva determinada. El motiu de que el parament sigui potser més tosc que la resta dels exemplars descrits també estaria relacionat amb la utilització de còdols.

Així, si bé és cert que en les estructures construïdes a partir del s. III ane es veu un acurat acabat dels paraments, tal i com hem vist en els exemples de Puig de Sant Andreu, Castell de la Fosca o d'Ensérune, en altres casos molt anteriors com les cisternes de La Codera, Regal de la Pídola o la cisterna de Gebut, els paraments, configurats per blocs quasi quadrangulars o rectangulars en filades regulars, també segueixen un aspecte molt cuidat, molt més ben arranats que molts dels paraments d'algunes de les cisternes tardanes, de l'ibèric final, com a Can Suari o Darró, entre d'altres.

Davant aquests exemples, doncs, no es pot suposar una evolució lineal en la millora en l'execució dels paraments. Hem vist que les característiques constructives d'aquests no sempre segueixen una evolució cronològica, ans el contrari, i que aquesta idea va portar a una atribució errònia en el cas de la cisterna de la primera edat del ferro del Regal de la

Pídola, considerada inicialment de l'ibèric ple pel seu aparell constructiu més acurat (Junyent, Lafuente, López 1994: 78).

De tota manera, després de l'examen constructiu efectuat, es pot concloure que els paraments interiors de les cisternes examinades tenen aparells força regulars, característica que segurament va lligada a la funció específica d'aquests, la de prevenir tant la degradació de les parets dels grans dipòsits com la d'evitar o, si més no, disminuir la fugida de l'aigua continguda, que només podien ser garantits amb un bon acabat.

En aquests sentit, els revestiments o matèries impermeabilitzants també compartirien les mateixes funcions.

Revestiments i impermeabilització

Un dels principals problemes de qualsevol estructura hidràulica és aconseguir una perfecta estanquitat que no permeti la fuga de l'aigua recollida. Per tal d'aconseguir aquest propòsit, el mètode més àmpliament utilitzat ha estat la col·locació de diferents revestiments a les parets dels equipaments.

La utilització de revestiments sembla ser present des dels inicis de les construccions hidràuliques, o almenys ha estat documentada en primerenques estructures conservades que necessiten, per la seva naturalesa, l'ajuda d'aquests. Així, ja han estat documentats revestiments a les primeres cisternes amb secció en forma d'ampolla, remuntant a l'època cretomicènica (Tölle-Kastenbein 1993).

Quan parlem de revestiment, ens referim al cobriment d'un parament o bé del nivell geològic, amb qualsevol material, que en el tema que ens ocupa, haurà de fer la funció d'impermeabilitzar. Els materials utilitzats amb aquesta funció són diversos tot i que, per la seva conservació i llarga perdurabilitat en la tradició constructiva, han estat sempre els morters a base de calç aquells més coneguts. Així, la definició de revestiment que apareix relacionat amb les estructures hidràuliques sempre ha estat la d'un morter elaborat amb calç, aigua i un material inert, ja sigui sorra o grava. A aquests materials bàsics se li poden afegir d'altres, com cendres o fragments de ceràmica.

En la investigació actual un dels morters més abundants, caracteritzat per l'afegiment de fragments ceràmics, és el que anomenem *opus signinum*, el qual ha estat objecte de nombrosos estudis, tant de composició química, arqueològics, com, fins i tot, filològics,

essent la seva denominació molt discutida (Mata 1991; Ginouvès, Martín 1985; Giuliani 1990: 172-174).

Malgrat que s'ha donat més importància al *signinum* en els estudis de revestiments, altres materials també tenen un gran paper en la impermeabilització.

Els materials que citaré a continuació són els que han estat documentats en superfícies de cisternes o dipòsits així com en les juntes de materials per a construccions hidràuliques, com els elements de canonades o canals. Els materials recollits han estat en ocasions extrets fora dels nostres àmbits, ja que han estat documentats escassament dins els límits geogràfics i cronològics del present treball, però en fem esment ja que permeten acostar-nos a quins i com podrien ser els materials aplicats en el nostre marc de treball.

Terra i argila

En primer lloc cal citar la terra, essent el material de base i un dels més precoçment emprats com a revestiment en la construcció. El seu ús ha estat documentat des de la prehistòria al món mediterrani a través de fonts arqueològiques, i més concretament, a la Mediterrània occidental, des de finals de l'edat del bronze comença a ser un element fonamental per estructures hidràuliques.

La terra és composta per grava, sorra i llim, materials tots tres estables amb presència d'aigua, però secs no posseeixen cohesió. Aquesta és assegurada amb el quart component, l'argila, l'única que pot contribuir a fer que la barreja sigui impermeable. Aquesta última, gracies a la petita talla de la seva massa granulomètrica (inferior a 10⁻¹⁰ m/s), que permet tapar amb més eficiència els porus per privar el pas dels fluids, i a la seva composició, de roques terroses formades essencialment per silicats d'alumini hidratats, que tenen la propietat d'esser absorbents i desgreixants en sec o d'inflar-se quan s'embeuen d'aigua, fan que esdevingui una matèria plàstica i permeten l'acció d'impermeabilitzar³¹.

Així, quan la terra sigui utilitzada com a revestiment hidràulic, aquesta haurà de portar certs volums d'argila per tal que sigui efectiva en la seva funció. Malauradament, els estudis detallats sobre la composició dels revestiments a base d'argila són molt minsos, i en molt pocs casos han estat detallats. Tot i així, els pocs executats han aportat informacions molt interessants, com és el cas de l'estudi efectuat a Madradag, a Pèrgam, el qual testimonia una gran coneixença d'aquest material sobre les propietats esmentades

³¹ Segons la Gran Enciclopèdia Catalana (1970).

entre els grecs. L'estudi s'ha realitzat sobre la matèria documentada entre les juntes dels conductes de la ciutat, on l'anàlisi granulomètrica ha identificat porcions de terra, de llim i argila, que no es troben als sòls circumdants, essent composta d'una barreja feta expressament, amb abundància d'argiles de la família de les montmorillonites, on l'estructura cristal·lina posseïa la interessant propietat d'inflar-se sota l'acció de la humitat, de caolinites i de quars, elements que el feien altament impermeable (Schmidt, Gieger 1977).

Aquesta cerca dels components de terra no sembla donar-se en el nostre marc d'estudi, on la matèria emprada sembla provenir de les proximitats immediates de la construcció, però sí sembla procurar-se una tria del material a emprar, així com realitzar-se una preparació i un tractament d'aquest. Així, un cop obtinguda la terra, aquesta ha de rebre un tractament destinat a reforçar les propietats mecàniques i a reduir la sensibilitat a l'acció de l'aigua, mitjançant l'afegit de substàncies estabilitzants, que el que fan és unir les partícules que componen la terra entre si, formant un esquelet intern capaç d'oposar-se a les variacions de volum de l'argila i la seva absorció d'aigua. L'estabilització pot fer-se amb l'addició d'un desgreixant, material de cohesió que evita el risc d'aparició de fissures, per un tractament químic, afegint calç o sal, o per impermeabilització, afegint substàncies lipídiques, normalment de procedència vegetal, com són els olis o els betums.

Finalment, confeccionada i tractada la terra, s'hi afegeix aigua i s'homogeneïtza, obtenint un material de construcció que permetrà protegir les estructures de l'aigua i mantenir aquesta última estancada.

L'ús de terra o argila per al revestiment de basses-cisterna dins el nostre marc d'estudi ha pogut ser documentat a Alorda Park (Calafell) (fig. 68, A), on a l'interior del dipòsit (estructura 5) del s. III ane es va documentar restes d'argila que permetrien donar l'estanquitat a l'estructura. Així mateix, les fosses de Mas Castellar (Pontós) (estructures 1 i 7), datades també del s. III ane, anaven arrebossades d'una capa gruixuda d'argila que potenciava la seva impermeabilitat (Pons *et al.* 2002: 129, 143, 161-162) (veure pàg. 232, fig. 68, B); aquestes restes també han estat documentades a l'interior de la bassa-cisterna de Puig Castellet de Lloret de Mar (estructura 5) (fig. 68, C), on tant el fons com les parets verticals tenien un cobriment d'argila compacta, de color taronja, que li donava a la superfície impermeabilitat respecte a l'aigua (Pons, Llorens, Toledo 1987: 137).

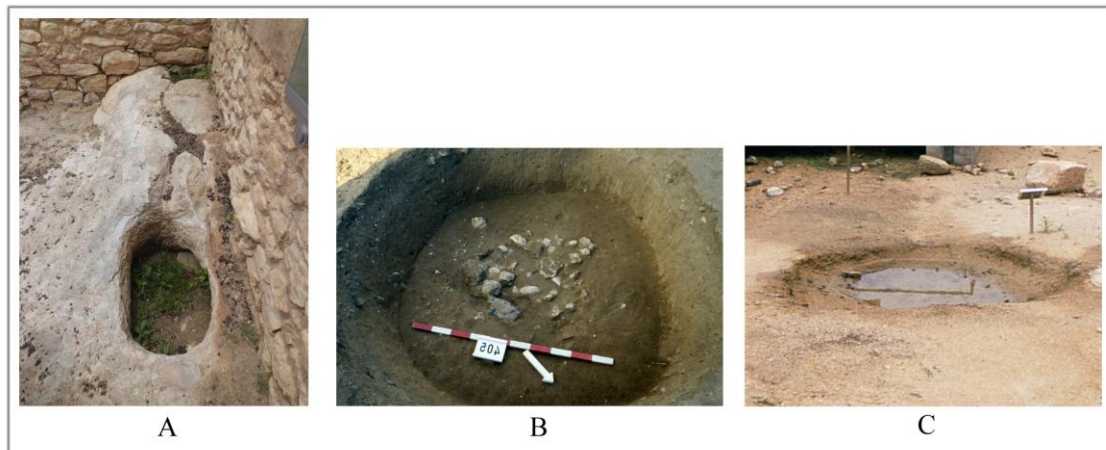


Fig. 68: Basses-cisterna amb revestiments d'argila i fang:

A: Alorda Park (Calafell); B i C: Puig Castellet (Lloret de Mar) (estructures 1 i 5)
(imatges cedides per Enriqueta Pons).

Greixos

Un segon grup de materials, ja esbossat anteriorment, és el format per substàncies lipídiques. Aquestes matèries grasses poden provenir de la descomposició de matèries vegetals, com l'oli d'oliva per exemple, de greixos animals com de barreges que contenen betum o asfalt. Normalment, no acostumen a presentar-se soles sinó que són mesclades amb altres materials, com la terra, que els aporta propietats estabilitzants, o com la calç. Un dels exemples que ens pot il·lustrar de manera clara la seva utilització en sistemes hidràulics és el ja esmentat estudi efectuat a les juntes de les canonades localitzades a Madradag, a Pèrgam, on les anàlisis químiques de cromatografia efectuades han permès detectar residus de matèries grasses, havent estat mesclats a la terra oli vegetal o mineral, o una barreja d'ambdós, compost força usat a l'antiguitat tal com explica Plini en la seva obra *Historia Naturalis*, i com també constata Vitruvi (Bonnin 1984: 163).

Per altra banda, els revestiments grassos també poden ser aplicats, encara que menys freqüentment, sense haver estat mesclats, sempre que siguin utilitzats damunt de materials menys porosos, com són la ceràmica o la pedra, i sovint relacionats amb receptacles de petita mida com conques, piques, abeuradors o petites cisternes. Un bon exemple a citar per la seva conservació és un petit dipòsit excavat a l'angle sud de l'anomenada construcció d'Our-Nina, al jaciment, datat entorn al 4000 ane, de Tello (Lagash), el qual és dividit per un mur de separació en dues parts o compartiments i ha estat cuidadosament revestit de betum per assegurar la impermeabilitat (Chocquin, Heuzey 1982).

Dins del nostre marc d'estudi tan sols ha pogut ser detectada la presència de substàncies lipídiques al taller ibèric d'Olèrdola, on a través de la cromatografia de capa fina i l'espectre de l'infraroig sembla que es detecten àcids grassos i triglicèrids, indicadors químics que possibiliten la localització dels llocs de tenyit o d'adobatge de pell (Molist *et al.* 2004: 146). Tot i la seva presència, doncs, en aquest cas semblen ser més residus deixats pels tractaments de les pells que ser fruit del revestiment dels dipòsits.

Guix

El guix també ha estat emprat com a material de revestiment, tot i que les seves propietats impermeabilitzants per rebutjar l'aigua no permeten una bona estanquitat. És per això que ha estat utilitzat sempre amb altres materials, com la terra, per a impermeabilitzar cobertes i murs d'estructures habitacionals, però mai com a material de revestiment en estructures de sistemes hidràulics.

L'obtenció del guix com a material constructiu requereix la calcinació del sulfat de calci dihidratat, exposant el mineral a una temperatura mínima de 100 a 200°C. La seva utilització al nord-est és força antiga i remunta, almenys, a l'edat del bronze, per revestir murs i cobertes (Belarte 2001: 36), tal com exemplifica la seva documentació al Tossal de Solibernat (Belarte 1997), d'inicis del primer mil·lenni, però mai serà aplicat a estructures conformadores dels sistemes hidràulics.

Morter de calç

Finalment, entre els materials més profusament utilitzats en la confecció de revestiments ens resta citar la calç. L'obtenció de la calç (òxid de calci) es realitza a partir de la coccio de la pedra calcària, a temperatures que superin els 750°C. És una substància lleugera i càustica, ja que amb l'aigua s'hidrata, convertint-se en hidròxid tot desprenent una gran quantitat de calor.

La calç és molt emprada en construcció per a la preparació de morter, aglomerat fet amb la mescla dels ingredients bàsics de calç, sorra i aigua, que pren o s'endureix en un cert temps. També se li poden afegir altres materials, tal com dèiem a l'inici del capítol, com cendres, fragments de ceràmica, o petits trossos de pedra, materials que per la seva qualitat hidràulica han estat utilitzats en estructures relacionades amb l'aigua, com descriuen tant Vitruvi, en la seva obra *De Architectura* (Vitruvi, VIII, 6, 14), com Plini, en la realització

del que anomenen *opus signinum* (Giuliani 1990: 172-174). Així, el morter de calç, com la terra, té moltes aplicacions, però en el cas dels revestiments que ens ocupen, es tractarà del morter de calç hidràulica, que segons els seus components té la propietat d'endurir-se en contacte amb l'aigua.

Els primers indicis de suficiència tecnològica que possibiliten tant l'obtenció com la confecció del morter de calç, amb forns que puguin arribar a tant altes temperatures, sembla que són els documentats a Beidha a finals del IXè o inicis del VIIIè mil·lenni ane, tot i que no se'n pot afirmar la utilització en la producció de morter hidràulic.

A la península Ibèrica, aquest material és emprat des del segle VIII ane a les zones meridionals, on sembla haver estat introduït pels fenicis, i ja al llarg dels segles VII i VI ane s'anirà estenent a tot l'àmbit de la cultura ibèrica; en canvi, a la Gàl·lia meridional no es documenta amb anterioritat al segle III ane i sembla estar relacionat amb una influència del món massaliota (Belarte 1997).

Pel que fa a l'*opus signinum*, existeixen greus problemes a l'hora de determinar el lloc i la cronologia del seu origen. La presència de revestiments d'aquest tipus associat a sistemes hidràulics a ciutats púniques, com per exemple a Kerkouan, abandonada al segle III ane (Fantar 1991), amb una cronologia anterior a la documentada a Itàlia, ha fet pensar que els orígens d'aquesta tècnica s'han de buscar dins del món púnic. Aquests revestiments es documenten en tot l'àmbit púnic, a ciutats com la mateixa Cartago (Davis 1981), però també a Sicília, a Mozia i Selinunte, i a Sardenya, a Tharros i Nora. Tot i així, no s'ha d'oblidar la influència hel·lenística que existeix a moltes ciutats púniques.

De fet, els pocs revestiments de morter de calç apareguts dins el nostre marc d'estudi en cisternes d'època preromana han estat atribuïts a la influència grega. Aquests només han estat identificats a les sitges-cisterna d'Ensérune (estructures 1, 2, 4, 6, 9, 11, 18, 20, 34,75), així com a les cisternes (estructures 35, 37, 38, 45, 49, 52, 53, 57, 63, 65, 70, 76) i dipòsits (44, 47, 48, 50, 51, 54, 64, 67, 68, 78) del mateix jaciment, a les dues cisternes del Castell de la Fosca de Palamós, revocades de calç i cendra, i a les de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructures 4 i 5), on el morter de calç, que s'ha conservat en gran part, cobreix els carreus de pedra sorrenca, revestint enterament les parets internes dels grans dipòsits (Oliva 1960; Martín 1985; Garcia,Vendrell 1996). Si bé la cronologia dels dos primers jaciments és un poc controvertida, ja que balla entre els segles III i I ane segons els

diferents autors³², la de les estructures d'aigua d'Ullastret, que ofereix poques zones d'ombra o errada, situada entre el 300 i 220 ane, ha fet que la presència del morter de calç com, també, l'execució de l'obra, molt més acurada i regular si comparem amb la resta de cisternes protohistòriques, hagin estat explicats a través de la influència d'Empúries, ja que és el primer exemple on es documenta aquesta tècnica i la seva proximitat ho faria possible (Maluquer de Motes 1987 i Moret 1996: 68).



Fig. 69: Basses-cisterna amb revestiments de morter de calç:

A i B: Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructures 4 i 5); C i D: Castell de la Fosca (Palamós) (estructures 1 i 2); E, F, G i H: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructures 52, 37, 38 i 35).

Tot i així volem matisar aquestes influències, esmentant altres exemplars poc recollits per la bibliografia que mostrarien la coneixença i l'ús del morter de calç com a revestiment d'estructures d'aigua en moments més primerencs, entorn al s. IV ane. Aquest és el cas de les basses-cisterna de Darró (estructures 6 i 7): a l'interior de la cisterna de la casa 4,

³² Veure qüestions referents a l'atribució cronològica a pàg. 178, nota 31.

construïda al llarg del s. IV ane, es va documentar una capa d'argamassa barrejada amb fragments de ceràmica i cendres impermeabilitzants, una mena d'*opus signinum* d'escassa consistència (López *et al.* 2004: 223), i al dipòsit construït a l'àmbit A de la casa 2 del mateix assentament de finals del s. III ane, el fons era arrebossat per una argamassa de calç pobre amb terra (López *et al.* 2002: 186).

De fet, l'*opus signinum* també ha estat profusament utilitzat per a elaborar paviments, documentant-se a Catalunya a partir del segle IV ane, en una habitació interpretada com una sala noble d'algun grup gentilici a Puig de Sant Andreu (Martín *et al.* 2004), i sobretot a partir de finals del segle III ane. Els exemples documentats, en nivells del segle III ane, han estat a Alorda Park (Calafell), on ha estat relacionat amb una residència d'algun personatge important (Bruguera *et al.* 1996: 78), al Puig de Sant Andreu d'Ullastret, en un dels temples (Martin 1985) i a Mas Castellar de Pontós, on la pavimentació d'*opus signinum* en aquest cas a apareix associada a un espai amb funció de magatzem (AADD 1998). Juntament amb la utilització de paviments d'*opus signinum*, també hi ha indicis de l'ús d'estucs i morter de calç emprats per a revestir les parets, tal com s'exemplifica a Alorda Park, on es documentaren fragments de morter de calç amb coloració blanca llisa i blanca amb franges de color gris (Bruguera *et al.* 1996: 78), o a Ullastret, on el morter fou recobert d'una fina capa de color fosc, segurament de basalt (Martín, Caravaca 1998: 53).

Malgrat la seva coneixença, exceptuant les cisternes de Darró, Puig de Sant Andreu i, encara que de cronologia més dubtosa, les estructures del Castell de Palamós i les sitges-cisterna d'Ensérune, la resta d'exemplars de revestiments hidràulics coneguts han estat considerats d'època romana, ja que és en aquests moments quan els revestiments de calç hidràulica seran profusament utilitzats en cisternes i conductes, i sobretot en la construcció dels aqüeductes. Aquests, tal com descriu Plini el Vell, força detalladament, en la *Naturalis Historia*, comptaven amb un revestiment impermeabilitzant d'uns 4 cm i la seva composició era essencialment calç i terra barrejades amb trossos de maó, i amb la incorporació de vi, de greix de porc i de figues, que devien ajudar a la impermeabilitat.

Els treballs dedicats a l'estudi dels morters de calç ja són força més nombrosos, sobretot aquells associats als aqüeductes (Malinowski 1982: 414; Malinowski 1983; Hodge 1992: 95-96), essent materials més detectables i de més bona conservació, comportant un més gran nombre d'exemples documentats.

Pel que fa l'ús de revestiments impermeabilitzants dins el nostre marc d'estudi, doncs, la

informació és força escassa. Les dades que tenim dels revestiments són quasi nul·les, perquè tal i com hem vist pocs són els exemples conservats i en la majoria dels casos només s'esmenta la seva presència. Aquesta escassetat també pot ser explicada perquè la majoria d'ells semblen haver estat confeccionats amb terra, fet que fa difícil la seva documentació, tant per problemes de conservació, ja que aquesta només és possible si ha sofert l'acció del foc, com de detecció, essent difícil de distingir-lo quan s'excava.

Els revestiments d'argila tan sols han pogut estar documentats en relació a algunes poques cisternes, tant dins del nostre marc d'estudi amb els exemples d'Alorda Park, Mas Castellar i Puig Castellet, com també fora del que és estrictament el nostre territori, on només un cas sembla haver conservat generosament el revestiment impermeabilitzant, la cisterna del bronze mitjà de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería) (Schubart, Pingel, Arteaga 2000), recoberta d'un arrebossat argilós impermeable. Malgrat esser un *unicum* sobre un vast territori, altres tipus de revestiments, sense configurar una capa contínua, han estat conservats. En algunes cisternes paramentades l'argila és aplicada entre les pedres ajustades que folren les parets internes. Com a exemples documentats dins el nostre marc d'estudi podem citar la cisterna de Safranals (Fraga) (Montón 1988; Rodanés, Montón 1986), datada en la transició del bronze final I al bronze final II, on les elevacions de les parets han estat reforçades per aparells de còdols bruts lligats amb argila fina, la cisterna del bronze final del Regal de Pídola (Tamarit de Llitera) (Moret 1996: 66 i Junyent 1989), la del Tossal de les Tenalles (Sidamon) (Marí, Garcés 1986; Garcés *et al.* 1993; Pérez Conill 1998) del primer ferro, o com a exemple ja d'època ibèrica la gran cisterna de Vilars (Arbeca) (Garcés *et al.* 1993b i 1996).

En altres casos, el mateix terreny argilós facilitava la impermeabilitat i, només en les ocasions que l'excavació afectava estrats graverosos, assolia bancades de pedres que cobrien només parcialment les parets del receptacle, tal com es dona a la cisterna de Gebut (Soses) (Junyent *et al.* 1987), on quatre filades de pedres es recolzaven sobre un nivell de margues.

L'aprofitament de les propietats impermeables del mateixos sòls geològics es veu molt més corroborat en les estructures que condueixen l'aigua, tant en sistemes d'adducció com d'evacuació, els quals, en molts casos, són simples rebaixos o retalls a la mateixa terra, ja que en aquests la retenció de l'aigua és fa menys necessària.

En altres casos, on els revestiments no han estat documentats i els sòls geològics no permetrien donar una estanquitat satisfactòria, parlant sobretot d'estructures destinades a l'emmagatzematge d'aigua, cal pensar que un revestiment devia recobrir tota la seva superfície, encara que aquest no s'hagi conservat fins als nostres dies. Aquest seria el cas de la gran bassa d'Estinclells (Verdú) (Asensio *et al.* 2003a, 2004 i 2005), excavada, en part, a les graves naturals, i que malgrat l'absència de revestiment argilós, aquest s'ha de suposar aplicat en origen.

Davant dels casos esmentats, podria semblar que l'aplicació de capes d'argila fos un fet marginal, però hem de recordar que la conservació i detecció d'aquests revestiments són molt difícils, i més tenint en compte que molts dels exemples recollits foren objecte d'estudi d'antigues excavacions, on materials tan peribles i quasi imperceptibles no eren documentats.

Així, hem de suposar que els revestiments a base de terra o fang eren més freqüents del que hem pogut documentar, essent l'argila el material base dels revestiments de les estructures hidràuliques fins ben arribat al s III ane, moment en què prolifera l'ús del morter de calç.

Pel que fa a l'efectivitat d'aquests revestiments per a la impermeabilització, poca cosa podem dir, ja que no en coneixem ni la composició, ni la seva disposició (si ocupava realment tota la superfície i es reforçava els angles i fissures), ni la quantitat que era aplicada, aquesta molt important perquè per aconseguir una estanquitat de l'aigua suficient es requereix un gruix mínim de les capes de revestiment, sobretot si les estructures han estat excavades en llocs porosos.

Malgrat aquesta manca d'informació es pot esperar que la impermeabilització aconseguida no fos del tot efectiva, sobretot tenint en compte algunes de les informacions aportades pels autors clàssics, com les que es recullen a l'obra de Fortunius, *De Aquae Ductu*, les quals denuncien les pèrdues de grans quantitats d'aigua per defectes en les conduccions. Aquestes notícies, pertanyents a descripcions fetes del sistema d'aigua de la Roma imperial, on ja és utilitzat el morter de calç hidràulica, permeten pensar que en el cas dels nostres sistemes a tractar el problema no seria menor, sinó que aquest segurament es veuria agreujat. En aquest sentit, algunes dades arqueològiques podrien corroborar la dificultat per impermeabilitzar els dipòsits d'emmagatzematge d'aigua. Algunes de les parets interiors d'aquestes estructures són simples talls efectuats a les graves, que malgrat presentar-se fortament compactades, com en el cas de Gebut (Soses) o del Tossal de les

Tenalles (Sidamon), per lògica la fuga natural de l'aigua devia ser important.

Altres indicis que deixen entreveure les limitacions tècniques per afrontar possibles pèrdues d'aigua és la refacció que sofreixen algunes de les estructures. Així, a la cisterna de Can Suari, sobre la part nord-oest del fons va ser aplicada una capa d'argila per a segellar les possibles fuites d'aigua en aquest angle de l'estructura, i al pou-cisterna de Montjuïc, en algunes zones de la paret de la sitja s'hi va localitzar les restes d'un revestiment de tovots, que podrien tenir la funció de regularització o reparació en llocs puntuals del parament (Asensio *et al.* 2009: 28). Altres refaccions a considerar són la reducció de la cisterna del Turó del Vent, amb la construcció de dos paraments en angle recte, i l'efectuada a la cisterna del Tossal de les Tenalles de Sidamon, que n'alterà notablement el volum i la forma. Consistí en l'aixecament en el seu interior d'una paret rectilínia atalussada, que es conserva en 3'15 m d'alçada i que descansa directament sobre el fons pla de la cisterna. El motiu d'aquesta refacció és desconegut, però és temptador relacionar-lo, com ja s'ha fet, amb algun defecte de construcció de la paret nord, per la qual es devia filtrar l'aigua (Garcés *et al.* 1993).

La curta vida útil de certes estructures també podria ser explicada per la mateixa fuga d'aigua, motiu pel qual ha estat atorgat l'abandonament precoç de la cisterna del Barranc de Gàfols (Ginestar), on algunes de les explicacions plausibles són que una fissura de la roca provoqués la pèrdua de l'aigua o que la mateixa estructura no era capaç de retenir l'aigua en el seu interior (Sanmartí *et al.* 2000: 100).

Amb tot, sembla clar que resta encara una gran tasca a fer en la investigació de revestiments, perquè ens permeti conèixer tant la seva composició, aplicació i efectivitat. Mentrestant, només podem indagar sobre allò conservat, que és força escàs, i reelaborar la poca informació que n'ha estat extreta, la qual, s'ha de dir, és quasi inexistent.

Cobertes

Un punt important a tractar és el cobriment de les basses-cisterna, ja que la seva existència és fonamental pel que fa a la conservació de l'aigua. Les cisternes cobertes suposen una òptima solució per a l'emmagatzematge de l'aigua, donat que la mantenen a una temperatura fresca i constant, redueixen les pèrdues per evaporació i alhora la protegeixen d'impureses.

Existeix una dicotomia entre la coberta plana i la de volta. En aquest sentit, tot i les poques restes conservades, podem afirmar que no és fins entrat el s. II i I ane, que la coberta voltada apareix en la nostra àrea d'estudi, i entre els exemples recollits tan sols s'ha detectat en una de les cisternes d'Ensérune (estructura 38), coberta amb una falsa volta i situada al pla superior de l'assentament. Les parets són rectes fins als 1'40 m d'alçat, i a partir d'aquí presenten un encorbament destinat a facilitar-ne la cobertura, disminuint l'espai d'obertura des de 2 m d'amplada a la base fins a 1'10 m a la part superior, i de 5'10 m a 4'35m de llargada. El sistema de tancament, molt simple, consisteix en lloses, quatre de les quals han estat trobades al fons del dipòsit, posades en falsa volta sobre l'obertura, conformant una volta plana (Jannoray 1955: 179, Pl. XXVII, 2; Foulc 2011: 37).

Per la resta de les basses-cisterna treballades, encara que no se n'ha conservat el sistema de cobriment original, l'estructura de les cisternes permet deduir la utilització d'un tipus de coberta que, en cas d'existir, seria plana. Així mateix, s'han documentat diversos vestigis a l'interior de les cisternes que formarien part dels sistemes emprats en la cobertura d'aquestes: pedres o lloses com a tapadores, plaques d'argila amb empremtes vegetals, i fragments o restes de fusta. A partir, doncs, d'aquests podem fer hipòtesis sobre els possibles i diferents tipus de coberta: amb planxes de fusta, amb entramat vegetal o amb lloses de pedra.

Coberta d'entramat vegetal

Malgrat que el sistema de cobertura d'entramat vegetal no pot ser corroborat per la documentació de les restes, ja que la fràgil conservació d'aquest material perible no ho permetria, aquest tipus de coberta ha estat documentat en els assentaments treballats com a cobriment dels hàbitats. Sembla, doncs, lògic suposar que també seria emprat per a les basses-cisterna.

La utilització d'elements vegetals (canyes i ramatge), per damunt de la qual s'aplicava una gruixuda capa de fang mesclat amb palla, sobre bigues de fusta, és ben coneguda, essent un sistema que permet cobrir de manera lleugera grans obertures. És per aquests motius que aquest tipus de coberta ha estat suposada per a moltes de les basses-cisterna de gran obertura com és el cas de les cisternes de Barranc de Gàfols (Belarte 1997) i del Turó del Vent (López, Rovira, Sanmartí 1982: 38), el pou-cisterna de Vilars (Alonso *et al.* 2008), o, encara que ja fora dels nostres límits, a les cisternes de la Illeta del Banyets (Olcina 1997: 55).

De fet, en alguns casos, elements constructius documentats podrien ser indicis d'aquest tipus de superestructura, com són la troballa de nombrosos forats de pal distribuïts de forma irregular, amb unes profunditats entre 15 i 25 cm, en els murs interns de la cisterna de Montbarbat (estructura 3), on també s'ha proposat com a hipòtesi aquest tipus de coberta (Burgueño, Vilà 1996).

Coberta de planxes de fusta

La coberta conformada per planxes o llistons de fusta disposats sobre un sistema d'embigat també és un sistema conegut que podria haver estat aplicat per al cobriment de les basses-cisterna. De fet, tot i conformar una superestructura més pesada que la d'entramat vegetal, permet cobrir també grans obertures comportant menys feines de manteniment.

Aquests sistema de cobertura, malgrat tampoc no ser testimoniats dins el nostre marc d'estudi, podria ser aplicat a moltes de les basses-cisterna recollides, tal i com s'ha suposat per a la cisterna de planta complexa d'Ensérune (estructura 49) (Jannoray, Giry, Joucla 1947: 25-26; Foulc 2011: 37) o per altres exemples fora dels nostres límits, com les cisternes de Peñalosa (Baños de la Encina), Castellón Alto (Galera), El Palao (Alcanyís), la Cloche (Les Pennes-Mirabeau) o la cisterna romana d'Olèrdola, on diferents troballes i característiques constructives dels grans dipòsits fan adoptar de manera força segura aquest tipus de coberta com l'original.

Així, a la cisterna d'Olèrdola, la possible coberta de fusta ha estat indicada pels encaixos que es troben al voltant de l'estructura (Batista, Molist, Rovira 1991: 94) mentre que en el cas de El Palao (AA.DD. 2003: 41) i del Castellón Alto (Molina i Cámara 2004) han estat les freqüents restes de fusta localitzades en els rebliments interiors de les cisternes les que han fet pensar en una coberta d'aquest material, sostinguda mitjançant bigues, i, en tot cas, en un recolzament central no documentat. Una coberta anàloga es documenta als dipòsits de Lucentum (Alacant), alguns de grans dimensions, amb capacitat per a 35.000 litres (Llobregat *et al.* 1996: 99). També s'han conservat marques de la coberta a la Cloche (Chabot 1992, fig 3), on la cisterna es veu coronada per una mena de cornisa o ressalt, destinat a rebre les bigues que suportaven una cobertura feta versemblantment de taulons, element que també ha conservat la cisterna de Peñalosa, amb una cornisa a la part meridional de la cisterna (Moreno *et al.* 2008).

Coberta de lloses de pedra

Diverses lloses de pedra han estat documentades a l'interior de les basses-cisterna, la qual cosa ha fet suposar que aquestes podrien formar part del sistema de cobriment original de les estructures.

Així, a les cisternes del Puig de Sant Andreu d'Ullastret, malgrat no conèixer-se el sistema de cobriment original en tots els casos, és possible deduir la utilització d'un tipus de coberta plana basat en la col·locació de grans lloses de pedra, tal com s'ha pogut documentar a la cisterna situada a la dreta i al final del carrer B (estructura 4) del mateix assentament. En aquest darrer cas s'ha conservat *in situ* la llosa que cobreix l'extrem sud-oest, amb unes mides màximes de 2'60 m de llargada per 1'70 m d'amplada, la qual conserva el retall de l'encaix del brocal (De Prado 2008: 192) (veure pàg. 243, fig. 70, A).

Una coberta de lloses de pedra també ha estat interpretada per a les cisternes del Castell de la Fosca, ja que a l'interior de la cisterna situada a la part més baixa de la Cobertera (estructura 2) es localitzaren diversos fragments de lloses de pissarra corresponents possiblement a la cobertura del gran dipòsit (Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 200). Aquest mateix sistema es pot proposar per les sitges-cisterna i cisternes d'Ensérune, on múltiples grans lloses rectangulars de calcària han estat recollides del fons dels diferents contenidors (Jannoray 1955; Foulc 2011) (fig. 70).

La disposició d'aquestes lloses variaria segons la morfologia de les cisternes; així, si bé aquestes podrien reposar directament a les parets de l'estructura en cas d'obertures estretes, cas de les cisternes d'Ullastret o d'Ensérune (estructures 40, 48, 70, 50, 51, 65, 60), en altres ocasions, on les obertures superiors de les cisternes són de grans dimensions, serien sostingudes per un sistema de bigues i/o pilars, com seria el cas de les cisternes del Castell de la Fosca i d'algunes grans cisternes d'Ensérune (estructures 35, 45, 53, 57).

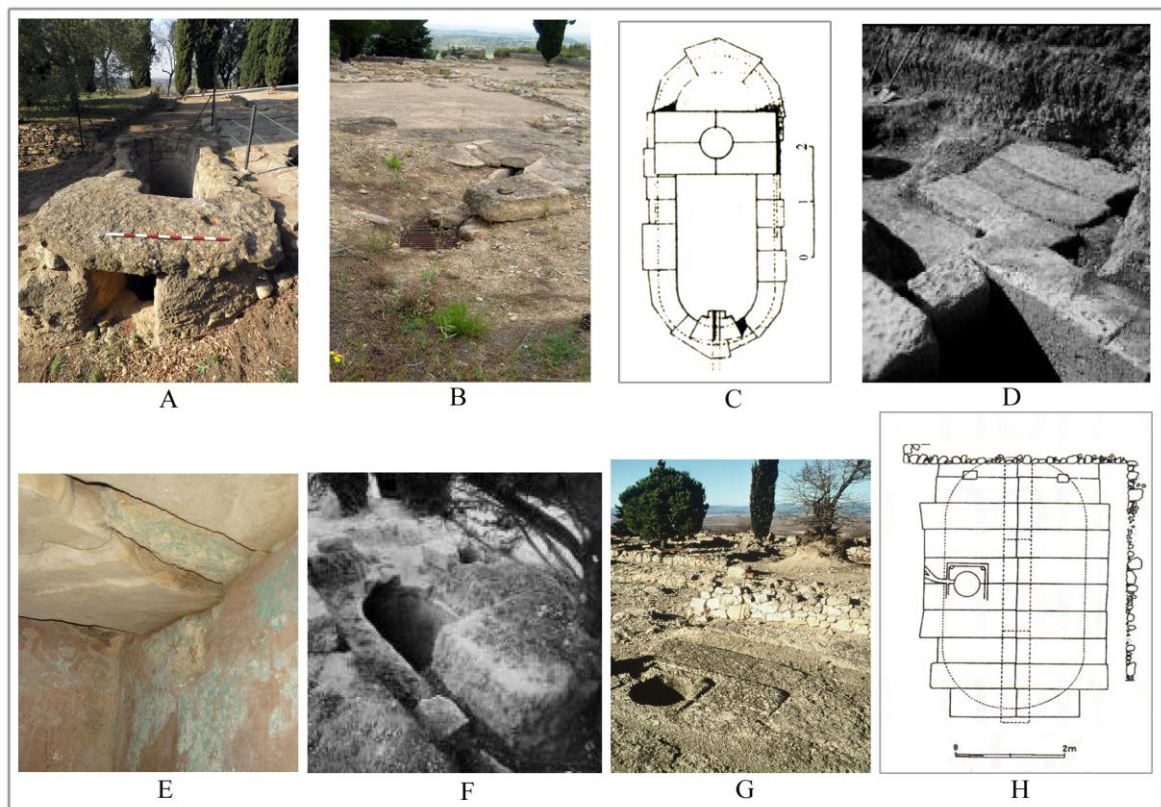


Fig. 70: Bases-cisterna amb coberta de lloses de pedra:

A: Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructura 4); B: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructura 20) (Foulc 2011: *catàleg*: 193); C: Ensérune (estructura 35) (Jannoray 1955, pl. XXVII, 2; Agusta-Boularot 2004: 223, fig. 30); D: Ensérune (estructura 12) (Jannoray 1953; Foulc 2011: *catàleg*: 135); E: Ensérune (estructura 65) (Foulc 2011: *catàleg*: 151); F: Ensérune (estructura 38) (Sigal 1935; Foulc 2011: *catàleg*: 65); G: Ensérune (estructura 57) (Foulc 2011: *catàleg*: 183); H: Ensérune (estructura 57) (Gallet de Santerre 1968: pl. III; Agusta-Boularot 2004: 222, fig. 29).

Malgrat que bona part de les cobertes de les basses-cisterna no han pogut ser documentades, sembla obvi que tots aquests dipòsits degueren estar coberts. El perill que suposarien aquestes profundes fosses construïdes en ple assentament, tant per a la població com per als animals, així com la possible infestació, salinització i pèrdua de l'aigua, no en deixa dubtes.

Per altra banda, ens podem imaginar que les cisternes dels *oppida* podien restar sense coberta al llarg dels mesos de pluja, amb la finalitat de recollir i captar l'aigua de pluvial i la neu, que asseguraria una quantitat d'aigua per a poder afrontar els mesos càlids i secs de l'any. Aquest sistema, doncs, no variaria gaire del que seguirien els pous de gel medievals documentats a les nostres terres, els quals eren descoberts al llarg de l'hivern per a recollir

la neu i, ja en moments de no recaptació, eren coberts amb troncs i palla per protegir la neu i evitar que es fongués (Llobregat 1992: 441).

Procés d'execució

L'anàlisi de les tècniques de construcció utilitzades, l'estudi estratigràfic i l'examen detallat de la confecció dels paraments de les cisternes permeten reconstruir el procés seguit per a la construcció dels grans dipòsits. En tots els casos examinats, el primer pas per a la construcció de les cisternes és el rebaix i el retall del terreny geològic.

En el cas de les cisternes paramentades, tant de manera parcial o total, sembla que el buidat per a la construcció de la cisterna no es feia amb parets verticals sinó lleugerament esglaonades, tal com s'ha pogut documentar a Safranals (Montón 2000: 126), Roques de Sant Formatge, Tossal de les Tenalles, Santa Quitèria (Junyent 1973), La Codera (Montón 2003-2004) o al pou-cisterna de Vilars d'Arbeca (Alonso *et al.* 1999: 33), així com en altres exemples propers, com és la bassa-cisterna de Sant Antoni de Calaceit (Matarranya) (Pallarès 1965: 46-47) i els altres exemples argàrics paramentats esmentats més amunt, amb parets en talús, algunes amb parts retranquejades en un dels seus costats per dotar-les d'una major resistència, i en tots els casos sembla que el folre de les parets es construïa de baix a dalt, i de dins enfora.

A l'àrea del present estudi no és fins als s. III ane que apareixen els dipòsits de parets verticals i no atalussades. Entre les més antigues s'han assenyalat les del Turó del Vent i les d'Ullastret (Moret 1994: 24). No obstant aquest canvi, les parets atalussades semblen també perviure a partir del s. III ane, tal i com exemplifiquen algunes de les cisternes recollides, com és el dipòsit de Can Suari, ja del s. II ane, amb el mur oest atalussat, o el dipòsit del sector 4 de Darró, on mentre les parets nord, est i oest eren rectilínies i verticals, el límit sud estava format per un mur lleugerament atalussat (López, Fierro 2000: 57-58).

La manera d'operar en la posada en obra de les parets mostra variacions segons la cisterna. Així, a Gebut (Soses), el parament només ocupa la part superior, el mur de pedra reposa sobre un petit esglaó a la paret excavada i es basteix amb la disposició d'una filada única de pedres, tal i com sembla també donar-se a les cisternes paramentades de La Codera, Regal de Pídola, Puig de Sant Andreu o a Ensérune. En canvi, en la resta d'exemplars el parament sembla bastir-se amb la disposició de més d'una filada de pedres i amb farciment intern. Així, a mesura que s'anava aixecant, s'anava reomplint per darrere de l'espai entre

el mur aixecat i les parets excavades, mitjançant pedres irregulars i terra. Així, si bé els folres de les cisternes presenten paraments ben acabats, els rebliments constructius no eren uniformes, documentant-se en certs casos, a les parts més altes i allunyades del parament a “cara vista” la utilització d’altres tipus de sediments de naturalesa diferent: graves, llims, sorres i argila compactada (Alonso *et al.* 1999).

Pel que fa als revestiments, malgrat ser minses les restes documentades d’aquests, l’estudi sobre les possibles eines utilitzades ens pot ajudar a entendre un poc més sobre el seu procés d’execució i col·locació. D’època protohistòrica tan sols es posseeix informació del període ibèric, amb la documentació d’aixades, a Burriac, de mitjans del s. I ane, a Torre Roja i a Ullastret, de càvecs, llegons, a Burriac i a La Bastida de les Alcusses, i paletes, també documentades a aquest últim jaciment (Belarte 1997). Altres dades sobre eines utilitzades, malgrat ser fonts d’altres llocs o temps, poden ser també molt útils per entendre i completar una aproximació de com es realitzaven durant les èpoques treballades. Així, seguint a Orlandos (1968: 143-146), els principals estris descrits del treballador que preparava els morters en època antiga eren tres: en primer lloc, una safata de fusta rodona o quadrada amb un petit mànec inferior, que estava destinada a transportar petites quantitats de morter. Un altre estri era un instrument de ferro amb la forma dels paletins actuals, amb l’ajuda del qual s’agafava el morter de la safata i es dipositava en forma de capes sobre les parets i fons a revestir. D’aquests paletins, se’n conserven bastants d’època grega i romana, podent-se citar alguns exemples com el de Pompeia, els del Museu de Zurich, el de Laurion, el de Thebas Phthiotides, el de Tsaritsingrad (Iugoslàvia) o, ja a les nostres terres, els apareguts a *Iesso* (Guissona), entre molts altres. El tercer element seria un petit rectangle, de fusta o de pedra, absolutament pla i amb una empunyadura curta de fusta, que servia per al poliment de la superfície. Es van trobar molts exemplars al santuari d’Aphaia, on tots conservaven encara restes de revestiment al seu enlluït, confirmant la seva funció de fregador o allisador de superfícies.

Amb aquest ventall d’eines hom pot imaginar que l’aplicació del revestiment era un procés molt semblant al seguit a l’actualitat, aplicant-se el material barrejat amb aigua per capes i servint-se d’eines encara avui utilitzades en els oficis de la construcció, com són les paletes o els fregadors, aquests últims equiparables als actualment anomenats remolinadors (Fullana 1984). Si bé hi havia tota una tecnologia que possibilitava aquesta manera de treballar, res no treu l’aplicació d’altres procediments més senzills, com seria el treball

directe amb les mans, servint-se d'aquestes per aplicar el material sobre les parets i fons, i utilitzar els dits per farcir i comprimir el material a les juntes.

Entre els exemplars més avançats en el temps, datats a partir del s. III ane, on el revestiment és realitzat amb morter de calç, sembla que constructivament hi són adaptades una sèrie de mesures per a millorar l'adherència dels revestiments. Així, la tria o la utilització de la pedra sorrenca per a paramentar les estructures hidràuliques, com es dona al Castell de la Fosca de Palamós, pedra de gran rugositat i porositat, facilitaria l'adherència de capes superposades, i en cas de la utilització de pedra calcària els paraments de les cisternes, en ocasions, es veuen treballats per aconseguir una millor adherència dels revestiments. Així s'han pogut constatar en alguns casos, com per exemple a les grans cisternes d'Ensérune, on la pedra, tallada en grans carreus, presenta petit rebaixos i rugositats que creen major superfície per on adherir el revestiment.

7.2.1.2.3- Anàlisi espacial

Un dels problemes que cal tenir en compte a l'hora d'estudiar la disposició de les cisternes és que en certs casos les dades són provisionals com a conseqüència de l'estat dels coneixements actuals, perquè no sempre les cisternes van lligades al seu context arqueològic, com és el cas de les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca o de les cisternes de Safranals i Tossal de les Tenalles, i no sempre l'assentament ha estat excavat en extensió, com succeeix a Pou Nou, Mas d'en Boixos o a Roques de Sant Formatge. Malgrat aquests buits d'informació, podem definir la posició de la majoria d'aquests grans dipòsits. Per examinar on es troba cadascuna de les cisternes és important tenir en compte dues qüestions: la primera és quin espai ocupa vers l'assentament, i la segona amb quines estructures es veu relacionada.

Pel que fa al primer punt, totes les cisternes examinades situades dins dels assentaments del tipus poblat clos ocupen una posició central dins els nuclis d'hàbitat que, com en la majoria dels casos són assentats sobre el cim de turons -excepte el cas de Vilars, que es situa a la plana, o del Puig Castellet, que ocupa, a més del cim, la vessant del turó-, passen a ocupar també la zona central del cim.

Així, en aquests casos, la posició de les cisternes al centre dels poblats és la més documentada. Aquesta ubicació central del dipòsit respecte de l'aglomeració sembla aparèixer com un corol·lari lògic del concepte urbanístic del poblat tancat, l'organització

del qual és fonamentalment centrípet. Només en poques excepcions la posició de la cisterna del poblat clos ofereix variants originals, com és el cas de les cisternes de Safranals, situades a una vora del tossal (Montón 2000: 126), de La Codera, situada a l'extrem sud del poblat (Montón 2003-2004: 380), o de Sant Antoni de Calaceit (Matarranya) (Bosch Gimpera 1920: 17; Pallarès 1965: 46-47; Cabré 1984, fig. 5; Moret 1996: 67) i de Roques de Sarró (Lleida, Segrià) (Alonso *et al.* 2000), on la disposició de les cisternes és descentrada, disposant-se de forma allargada al límit de l'hàbitat, que els hi permet tenir una altra funció, la de fossat (veure pàg. 254, fig. 71, F).

Una altra posició semblen tenir les cisternes pertanyents als petits establiments rurals o caserius agrupats, com les documentades a Can Feu, Pou Nou, Can Suari i Barranc de Gàfols, les quals es situen en un extrem de l'assentament o es troben descontextualitzades d'aquest. Així el dipòsit de Can Suari es disposa al nord-est de la plaça o espai central lliure de construccions, just a l'extrem del poblat (fig. 71, E), i al Barranc de Gàfols la bassa de planta irregular és situada a la part oriental del jaciment (fig. 71, J). Els grans tolls-bassa de Pou Nou i de Can Feu no han pogut ser relacionats amb l'hàbitat, dificultant determinar si la seva funció i situació estan en relació a l'hàbitat o a la zona de conreu.

Per altra banda, les cisternes dels poblats amb edificis més complexos -apareguts al litoral, particularment als voltants d'Empúries-, com són Alorda Park (fig. 71, M), Mas Castellar de Pontós, Puig de Sant Andreu d'Ullastret, Castell de la Fosca de Palamós, Darró, Pech Maho o Ensérune, se situen en tots el casos dins els assentaments, sense ser disposades centralment, sinó més aviat en punts diversos ja que aquestes generalment són plurals.

Finalment, en el cas dels poblats de barrera del Turó del Vent i del Turó del Montgròs la disposició de les cisternes varia. Així mentre al Turó del Vent (fig. 71, T) la cisterna se situa a l'interior del poblat i en posició centrada, al Turó del Montgròs, la sitja-cisterna és curiosament situada a extramurs, a l'extrem sud, a la zona on el fossat acaba (fig. 71, Q). Val a dir, que aquests últims jaciments no han estat excavats en extensió, tan sols en zones localitzades pel que fa al Turó del Vent i només la zona de muralla en el cas del Turó del Montgròs, i, per altra banda, recordem que el moment de construcció de l'estructura d'aigua d'aquest últim assentament no ha pogut ser determinat.

Pel que fa a la posició topogràfica o cota relativa de les cisternes, la posició central d'algunes d'aquestes comporta que, en certs casos, sobretot en poblats assentats als cims de turons, ocupin la part més alta de l'assentament, tal com sembla suggerir la topografia al

Tossal de les Tenalles i a Roques de Sant Formatge, seguint l'esquema de Safranals (Montón 1988, fig. 2), o la cisterna situada a la part superior del jaciment del Puig de Sant Andreu (estructura 3). Malgrat aquesta posició predominant, però, la majoria de les grans cisternes no ocupen sempre la part més alta de l'assentament, sinó que se situen en llocs on l'altura sigui relativament una mica més baixa. Aquest és el cas de les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca i les cisternes de Gebut, Pilaret de Santa Quitèria, La Codera, Puig Castellet, Pech Maho, Turó del Vent i Ensérune, que són disposades a un costat del coronament del turó, de Puig de Sant Andreu i Castell de la Fosca, disposades en terrasses més baixes, i finalment de Can Suari, Turó dels Montgròs o la resta de tolls-bassa i de basses ja esmentades amb possible funció de fossats, totes elles disposades a les parts més baixes del poblat. S'han d'esmentar també les estructures de captació i emmagatzematge d'aigua d'Estinclells i de Vilars, que, malgrat estar ubicades en llocs força plans, sembla que existeix una inclinació vers l'espai central ocupat per la cisterna³³.

És lògic pensar que és preferible que la cisterna se situï a cotes una mica inferiors vers la resta, ja que s'amplia la superfície de recollida de les aigües més enllà de la pròpia obertura de la cisterna. No obstant això, la posició més elevada d'algunes cisternes podria estar relacionada amb estructures que ajudarien a la seva alimentació, com per exemple la construcció de cases pròximes al gran dipòsit, que mitjançant la recollida d'aigua de les teulades ajudarien a la seva alimentació. Aquest seria el cas de la cisterna de la part més alta de Puig de Sant Andreu, la qual sembla veure's relacionada amb les arquitectures adjacents, els temples, tal i com semblen indicar les parets d'aquests arrebossades d'*opus signinum* (Oliva Prat 1955: 405). Malgrat que és una proposta plausible per a la resta, la cisterna del Tossal de les Tenalles no és contemporània al conjunt del jaciment conservat (Garcés *et al.* 1993), cosa que impossibilita veure el seu funcionament de recollida de les aigües, i el poblat de Roques de Sant Formatge malauradament no ha estat del tot excavat, i per tant, només futures excavacions en àrees més àmplies permetran definir-ne la disposició general. Així mateix, Safranals, que seria un bon exemple comparatiu, tampoc permet veure el sistema relacionat amb la cisterna, ja que el poblat protohistòric ha estat destruït en part per les estructures musulmanes que s'han assentat al damunt, no podent-se

³³ Cal dir que aquests desnivells només són explicables amb argumentacions de tipus topogràfic, i en certs casos, com el de Vilars, l'explicació sembla que cal cercar-la en fenòmens postdeposicionals de l'espai central (Alonso *et al.* 2004).

documentar la forma i dimensions de les cases, el seu nombre o la seva distribució (Montón 1988).

Pel que fa al segon punt, referent a les estructures i espais relacionats amb els dipòsits, pel que coneixem, podem dir que la major part de les cisternes conegudes estan situades en espais públics i a l'aire lliure.

Com hem esmentat més amunt, en el cas dels poblats closos les cisternes són situades al centre del poblat, essent disposades als carrers eixamplats o places seguint i, fins i tot, definint, el propi tipus d'assentaments a què pertanyen. Els espais públics lliures esmentats es defineixen per absència de construcció, i la seva superfície pot arribar a ser inversament proporcional a les dimensions i a la complexitat urbanística de l'aglomeració, com succeeix al poblat d'Anseresa (Olius) (Serra Vilaró 1921; Padró 1987: 38; Cura 1989)³⁴.

En alguns dels casos, com al poblat d'Estinçells, els espais no construïts s'han relacionat amb funcions d'arrecerar el bestiar durant la nit, fet que corroboraria el perquè de l'emplaçament de la cisterna a l'interior d'aquests espais (Asensio *et al.* 2006).

La relació entre les cisternes i els espais eixamplats lliures de construcció, definits sovint com a places, és tant estreta que, fins i tot, per a la zona del Llenguadoc i de la Provença, l'absència de cisternes s'ha relacionat amb la inexistència d'aquests espais no construïts. Així s'ha constatat en tots els jaciments excavats en extensió, com l'Illa de Martigues, Entremont, Nages, Lattes i Ensérune, on s'ha vist que aquests espais són rars i exigus fins arribar a la segona meitat del segle III ane (Solier 1978). Les cisternes al sud de França són molt més escasses, potser perquè les condicions climàtiques no són tant extremes com a la vall de l'Ebre o el sud-est peninsular, podent-se només citar dos jaciments proveïts de cisternes col·lectives: la Cloche, prop de Marsella (Chabot 1992) i Ensérune (Jannoray 1955), però essent en tots dos casos construccions molt tardanes, dels segles II i I ane (Moret 1994: 24).

De fet, en els assentaments urbanísticament més complexos, on les places o espais centrals són absents, les cisternes se situen als carrers, a les diferents places o també als patis. Així, les cisternes del Castell de la Fosca es disposen en les zones lliures de construcció de les diferents terrasses, relacionades amb les vies d'accés a aquestes (fig. 71, P), i les cisternes d'Ensérune es distribueixen bé en els espais lliures o interseccions de la xarxa viària,

³⁴ Val a dir que a Anseresa l'espai central no ha estat excavat; no sabem si hi havia construccions.

situació que respon a les grans cisternes, bé dins els diferents recintes amb funció de pati, on se situen les estructures més petites, anomenades dipòsits.

Les dues cisternes construïdes de Puig de Sant Andreu d'Ullastret es disposen a la part oest de l'anomenada "acròpolis", en zones lliures de construccions i relacionant-se amb els eixos viaris: una al final del carrer B, i l'altra al costat del camí actual d'accés al Museu, potser formant part d'un pati, tal i com sembla indicar el mur paral·lel en sentit longitudinal a la cisterna que formaria part d'algun edifici, situació que també sembla prendre la tercera gran cisterna del jaciment, dins l'avantsala del Temple C (Casas *et al.* 2005) (fig. 71, U).

Les basses-cisterna disposades en patis estan ben testimoniades al llarg de l'època ibèrica tant en assentaments complexos com Alorda Park, Mas Castellar de Pontós, Pech Maho o Darró, així com en jaciments rurals, com exemplifica el dipòsit del Turó de Can Rossó.

Exceptuant, doncs, els últims casos esmentats -tots ells disposats en recintes tancats o patis, raó per la qual podem atorgar una utilització privada o restringida de l'ús-, la resta de basses-cisterna recollides són relacionades amb la disposició i estructuració dels propis espais públics. Totes elles mantenen contacte físic amb els carrers que permeten tant accedir-hi directament com alimentar o evacuar les aigües sobrants dels dipòsits, excepte en els assentaments on la mala conservació o la manca d'excavacions no permeten conèixer la disposició general de les construccions, com succeeix a Turó del Vent -on les úniques restes d'habitacions s'han pogut documentar a la part meridional-, Roques de Sant Formatge -on la cala feta a la cisterna no permet relacionar-la amb la resta del poblat (Junyent 1973)-, al Tossal de les Tenalles -on la cisterna només s'ha relacionat amb una sèrie d'estances annexes, que no estan lligades físicament al gran dipòsit i semblen ser d'un moment posterior (Marí i Garcés 1986; Garcés *et al.* 1993)-, o en alguns dels casos on la bassa-cisterna es situa fora del poblat, com és el cas de les cisternes de Lico-Castel, Église du Bagnas a Marseillan i de les sitges-cisterna del Serrat de l'Oca o dels tolls-bassa de Can Feu i Pou Nou, on, per altra banda, és difícil d'establir una relació amb el corresponent assentament.

Així, a Gebut, encara que no es coneixen del tot les relacions estructurals al centre del poblat, s'ha pogut documentar que la cisterna es disposa a l'angle nord-oest de la plaça o espai central, entre els dos carrers paral·lels, que la recorren longitudinalment i l'alimenten

mitjançant el canal d'adducció disposat a la part central al llarg dels carrers (Junyent *et al.* 1987).

A Vilars, el pou-cisterna també ocupa l'espai col·lectiu o plaça central del poblat, que amb seguretat funcionaria des de mitjan segle V ane, però molt probablement aquesta bassa es construís sobre alguna estructura similar en funcionament durant les fases anteriors, ja que la complexitat estratigràfica i l'acoblament topogràfic urbanístic entre cisterna i murs limitadors no deixen descartar la hipòtesi que el pou-cisterna s'hagués construït a la fase Vilars I, és a dir, durant la primera edat del ferro (Garcés *et al.* 1994; Garcés, Padrós 2008: 83).

La plaça de Vilars és limitada per un barri intern d'edificacions, poc conegudes, per a les quals s'han proposat funcions d'emmagatzematge, deixant un corredor lliure que envoltaria el gran pou-cisterna, que és comunicat, a través d'altres carrers més curts organitzats perpendicularment al vial de circumval·lació, amb les portes d'accés al recinte. Així, el pou-cisterna també es veu relacionat directament amb els carrers que, segurament seguint el desnivell avui conegut del terreny, afavoririen l'alimentació d'aigua del gran dipòsit, desembocant les aigües al recinte circumval·latori de la plaça central, des d'on descendirien cap al pou-cisterna mitjançant el gran baixador disposat al costat nord de l'estructura (fig. 71, D).

Una disposició semblant a la de Vilars segueix la cisterna de l'ibèric ple d'Estinclells, també situada a l'interior de l'espai lliure o plaça central del poblat, encara que en aquest cas situada a la part oest de la plaça. Aquesta posició excèntrica fa que la cisterna sigui envoltada i físicament lligada, per la part oest, al carrer principal que circumval·la per l'interior tot el poblat, i permet que els baixadors de la cisterna arrenquin des del carrer desembocant les aigües recollides directament a l'interior de la gran bassa (fig. 71, G).

A Pilaret de Santa Quitèria la cisterna, datada entorn al segle IV ane, és també construïda en l'espai obert o plaça del poblat i vorejada pel carrer principal. Els dos sectors d'habitatges, situats a un i altre costat del carrer i la cisterna, estan a diferent nivell de manera que un dels dos costats d'aquesta és més elevat que l'altre. Així es veu recolzada, en un dels seus costats, en una filera de cases orientades cap al Segre, i el carrer principal del poblat discorre a un nivell lleugerament inferior per l'altre costat (Querre, Pita, Sarny 1971). En aquest cas, doncs, el carrer no tan sols funcionaria com a adducció d'aigües cap

a la cisterna, funció que suplirien els desaigües de les teulades de les cases annexes, sinó que també funcionaria per l'evacuació de les aigües sobrants del dipòsit (fig. 71, C).

La solució de construir la cisterna en contacte directe amb el carrer es documenta també a La Codera i al Cabezo de Monleón (Casp), on també són situades als espais lliures de construcció o places en un dels extrems dels carrers axials longitudinals del poblat, que, aprofitant el seu desnivell, vessarien les aigües als grans dipòsits (fig. 71, A).

Finalment, en el cas de Puig Castellet i de Can Suari les basses-cisterna no es veuen relacionades amb cap carrer, ja que la plaça central és la que articula tot el poblat. Seran, doncs, en ambdós casos aquests grans espais lliures els que alimentaran els dipòsits, a Puig Castellet de forma lliure, ja que l'aigua sembla que descendiria solta per la plaça des de la part alta del turó fins a les basses (fig. 71, D), mentre que, a Can Suari, l'aigua era recollida de la zona d'entrada del poblat mitjançant un canal que, travessant la plaça, vessaria les aigües al dipòsit (fig. 71, E).

Casos semblants al de Puig Castellet són la bassa-cisterna de Barranc de Gàfols, on la recollida de les aigües, més enllà de la pròpia obertura de la cisterna, provindria de les cotes properes més altes, recollida també de forma lliure pel propi desnivell (fig. 71, J), així com les basses-cisterna de Montbarbat (estructura 1), que recollien l'aigua del vessant (fig. 71, S).

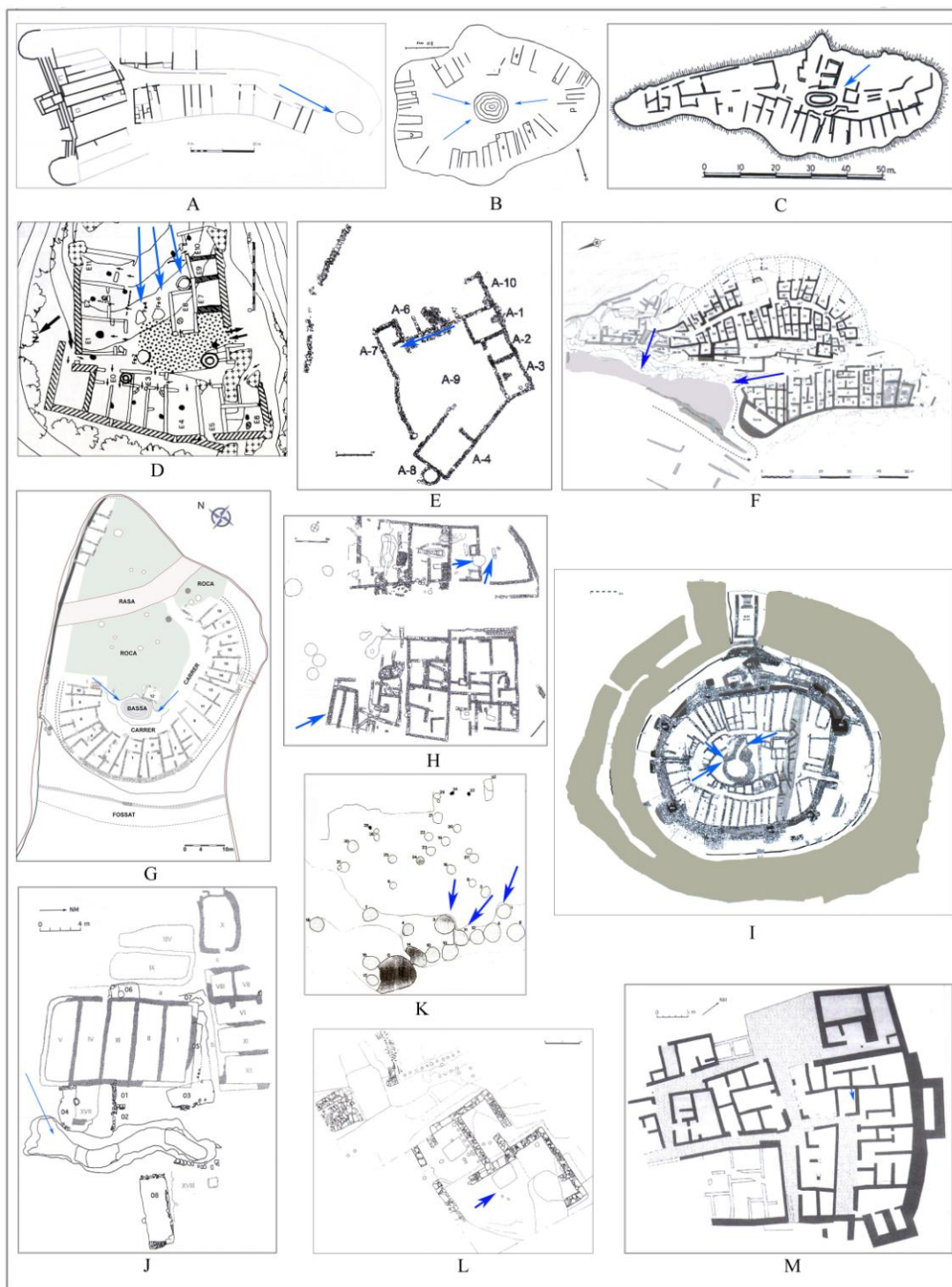
Els propis carrers i places dels poblats, doncs, farien la funció de canals d'adducció que, aprofitant els seus desnivells, recollirien l'aigua sobrant de les cobertes i la resta de superfícies lliures i la traslladarien als llocs d'emmagatzematge habilitats. Aquest fet podria explicar l'escassetat de canalitzacions d'adducció o d'alimentació de les grans basses-cisterna situades en espais públics, que dins el nostre àmbit d'estudi tan sols han estat dotze: el canal del carrer est de Gebut, datat de finals del segle V i inicis del segle IV ane (Junyent *et al.* 1987), el petit canal d'Estinclells, datat entre el segle III i principis dels segle II ane (Asensio *et al.* 2006), els canals específics d'alimentació de la cisterna de Santa Quitèria, que recorren al llarg dels carrers del poblat (Querre, Pita, Sarny 1971: 171; AA.DD. 2003: 49), el canal del Turó del Vent, que recollia les aigües de la zona més alta, seguint amb el traçat la línia topogràfica, conduint-la cap a la cisterna (Bosch *et al.* 1985: 22-23; Mataró 1985: 21-22) (fig. 71, T), el canal excavat de Montbarbat (estructura 3), i els canals d'adducció associats a la cisternes de Darró (estructures 4 i 5), de Puig de Sant Andreu -on una teula de plom ha estat interpretada com a part d'una canalització per a

la conducció de les aigües (Martín 1997: 23)-, del Castell de la Fosca, amb conduccions fetes d'àmfora, i el gran canal d'alimentació construït d'Ensérune, que recorreria la meitat de la plataforma occidental de l'*oppidum*, recollint l'aigua de les diferents sitges-cisterna per a vessar-la més al sud, en un pou (estructura 82) (veure apartat 7.1.2 *Adducció d'aigües internes*).

Un problema diferent plantegen les basses-cisterna disposades dins de recintes descoberts o altrament dit patis. Aquestes estructures, donada la poca superfície per a la captació d'aigua, limitada per l'espai en què estan disposades, van sempre acompanyades de dispositius d'alimentació. En la major part dels casos documentats, doncs, aquestes basses-cisterna es veuen acompanyades de canals d'adducció (veure apartat 7.1.2 *Adducció d'aigües internes*). Així, la cisterna de l'"acròpolis" de Puig de Sant Andreu, tal i com hem esmentat més amunt, sembla veure's relacionada amb els temples adjacents, les parets dels quals s'encarregarien de la conducció de l'aigua a la gran cisterna, tal i com semblen indicar les restes d'*opus signinum* (Oliva Prat 1955: 405); La bassa-cisterna de Pech Maho és alimentada per un sistema de canals, dels quals un és físicament associat a la fossa; A Can Rossó també semblen desembocar a la bassa dos canals d'adducció (fig. 71, N) i a Alorda Park un regueró excavat de planta irregular recolliria les aigües, que descendien de les teulades i queien a l'angle nord del pati, i les traslladaria a l'interior de la bassa (fig. 71, M). També a Ensérune un gran nombre de canals d'adducció han estat documentats (estructures 2, 5, 7, 8, 17, 21, 22, 24, 42, 43, 46, 56, 120) tots ells relacionats amb les cisternes o sitges-cisterna situades en àmbits o dependències.

Només tres exemples de basses-cisterna disposades als patis no han estat relacionades amb canals d'adducció, cas del contenidor d'aigua (FS 97) de Mas Castellar de Pontós i les basses de l'àmbit A de la Casa 2 i del pati de la Casa 4 de Darró (estructures 6 i 7). En aquests casos, però, sembla que les basses-cisterna podien ser alimentades directament per les cobertes de les construccions adjacents, tal i com sembla indicar la seva posició dins cada recinte. Així, els dipòsits de Darró, que per altra banda poden ser relacionats amb tasques artesanals, es disposen als costats o angles de les estances a què pertanyen, llocs on podrien rebre directament les aigües vessades de les cobertes (fig. 71, L i H); en canvi, a Mas Castellar de Pontós el petit dipòsit, es situa a la part central del recinte, essent però relacionat amb el funcionament d'un vestíbul porticat cobert per una teulada mitjana sostinguda per les dues columnes i pels murs perimetrals, amb lleugera inclinació cap a

una obertura situada sobre el contenidor d'aigua, que facilitaria també la captació de l'aigua de la pluja (fig. 71, R).



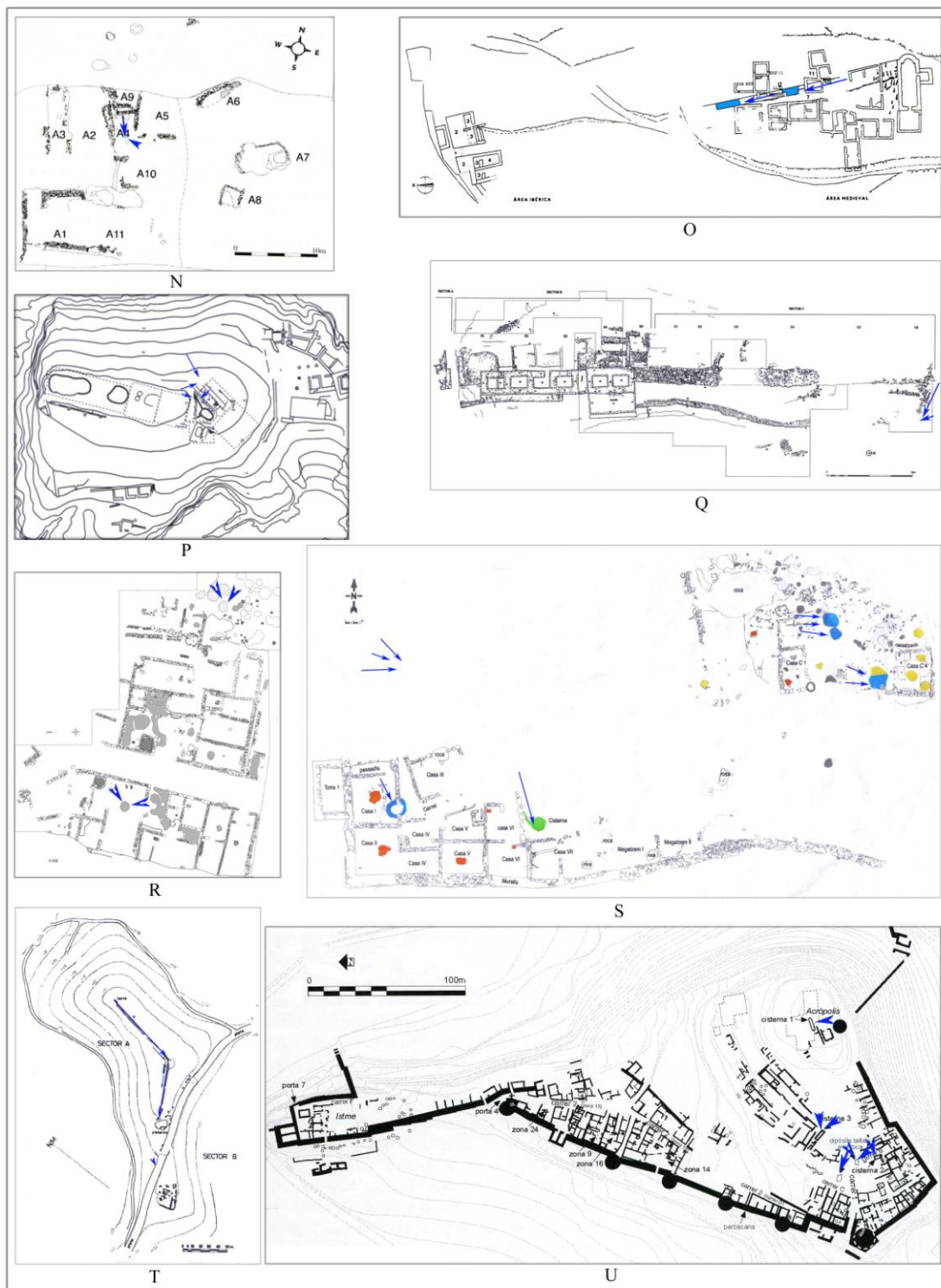


Fig. 71: Plantes dels poblats amb indicació de les basses-cisterna i les pendents:

A: La Codera (Alcolea de Cinca); B: Zàforas; C: Pilaret Santa Quitèria (Fraga); D: Puig Castellet (Lloret de Mar); E: Can Suari; F: Sant Antoni (Calaceit); G: Estinclells (Verdú); H: Darró (Vilanova i la Geltrú); I: Vilars (Arbeca); J: Barranc de Gàfols (Ginestar); K: Serrat de l'Oca (Puig-reig); L: Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar); M: Alorda Park (Calafell); N: Can Rossó (Argençola); O: Esquerda (Masies de Roda de Ter); P: Castell de la Fosca (Palamós); Q: Turó del Montgròs (El Brull); R: Mas Castellar (Pontós); S: Montbarbat (Lloret de Mar-Maçanet de la Selva); T: Turó del Vent (Llinars del Vallès); U: Puig de Sant Andreu (Ullastret).

L'alimentació de les basses-cisterna disposades en àmbits privats o restringits en ús, doncs, donada la poca superfície de recollida d'aigua directa amb què compten, sembla que aniria lligada a possibles canalitzacions verticals que remuntarien al llarg dels murs per recollir l'aigua de pluja caiguda a les cobertes. Així mateix, s'ha proposat l'existència de gàrgoles o de canalitzacions horitzontals que portarien l'aigua de pluja de les teulades de la zona. Malauradament, però, i malgrat la seva versemblant existència, cap d'aquests elements ha pogut ser trobat.

Altres estructures es veuen relacionades amb les basses-cisterna, els dipòsits de decantació o filtratge i els canals d'evacuació o sobreexidors.

Pel que fa a l'evacuació, en la major part de les basses-cisterna no s'han documentat sobreexidors, essent només presents escassos exemplars i tardans. Tant sols podem esmentar els canals associats a la part baixa de la cisterna de planta complexa de Darró, tot i que tindrien més aviat la funció de distribuir l'aigua per al processat d'alguna activitat artesanal que d'evacuar-la, els sobreexidors de les cisternes del Castell de la Fosca (estructura 1) i de Puig de Sant Andreu (estructura 4), el sobreexidor de la cisterna de Puig Castellet (estructura 11), clivella o petita canalització que recorre entre els murs dels espais 8 i 7, vessant les aigües de la cisterna cap a una canal a l'interior de l'espai 8, i els canals d'evacuació i sobreexidors d'algunes de les sitges-cisterna d'Ensérune. En aquest últim assentament hi ha una canalització que s'insereix, a uns 0'50 m més a baix del nivell del sòl, al parament de la sitja-cisterna de l'illa IX (estructura 11), i es dirigeix vers l'oest; un petit regueró o sobreexidor a la sitja-cisterna de l'àmbit 2 de la Casa A de l'illa X (estructura 18), que passava per dos orificis realitzats a la base del mur de l'àmbit, i en les sitges-cisterna de la zona de Gondard, on una gran canalització construïda relliga les diferents sitges-cisterna, servint de sobreexidor, alimentant més al sud un pou (l'estructura 82).

En un primer moment, doncs, i en la major part dels casos recollits, les aigües excedentàries, en el cas d'haver-hi aigua sobrant, desbordarien les mateixes boques de les basses-cisterna, ja que pocs són els canals d'evacuació o sobreexidors que es documenten, i tots ells responen a construccions ja tardanes, no apareixent fins ben entrat al s. III ane.

Altres estructures també físicament lligades a les cisternes són els dipòsits de decantació o filtratge. Aquestes han pogut ser documentades a Puig Castellet, on la fossa 3 aporta aigua a la fossa 4, mitjançant un filtrat natural facilitat per la permeabilitat del terreny i una

estructura de pedres que recollia i retenia l'aigua neta, estructura anàloga a la documentada en la cisterna de la ciutat celtibèrica de Segeda (Mara, Saragossa), a Montbarbat, on una fossa poc profunda de forma ovalada irregular faria la funció de decantador de la bassa cisterna (estructura 3), a Turó del Vent, tant a la sitja-cisterna UE 608 (estructura 6) com a la gran bassa-cisterna (estructura 1), amb petites fosses associades semi excavades que hi vessarien les aigües, i a Alorda Park, on una menuda fossa de decantació aboca les aigües al canal excavat que alimenta la petita bassa-cisterna (veure al capítol 7.4 *Tractament i qualitat de l'aigua*).

Finalment, dins del que són les estructures relacionades amb les basses-cisterna, ens mancaria analitzar la relació i l'organització espacial que mantenen aquestes amb altres grans dipòsits de captació i emmagatzematge d'aigua. Pel que fa aquest punt, sembla que les basses-cisterna del nostre marc d'estudi, tret de les cisternes esmentades més amunt que gaudeixen d'una cubeta de filtratge o decantació, es situen aïllades en l'espai, presentant-se només sota la forma de conjunt les estructures del tipus sitja-cisterna. Els únics grups a esmentar són els conjunts de sitges-cisterna de Plana Basarda, on alguns dels dipòsits són comunicats subterràniament, del Serrat de l'Oca i d'Ensérune.

Al Serrat de l'Oca, un primer conjunt d'estructures és configurat per les sitges-cisterna 5, 12 i 11 -lligada al mateix temps a la sitja-cisterna 3-, 13, 10 i 14, que formarien part dels dipòsits que haurien decantat prèviament l'aigua abans de ser vessada al dipòsit o bassa 0, el qual l'abeuren directament, mitjançant un canal de curta llargada, les estructures de decantació pròximes, les sitges-cisterna 14, 15 i 17 (fig. 72, A).

Altres estructures relacionades són la sitja-cisterna 2, connectada amb el dipòsit 8 a través d'un canal perforat de 20 cm de diàmetre al sòl en forma de colze, la sitja-cisterna 27, dipòsit de forma troncocònica al qual s'associa un petit receptacle amb qui està comunicat, la sitja-cisterna 23, comunicada a través d'una perforació de 35 cm de diàmetre amb el dipòsit 24, la sitja-cisterna 29, la qual té un petit receptacle associat, i la sitja-cisterna 26, comunicada amb un altre petit dipòsit, tallat al mateix sòl natural, que probablement faria tasques de filtratge.

A Ensérune, quatre grups de sitges-cisterna s'han pogut documentar: dins l'illa VII (estructura 32), excavat per l'abbé Sigal, destinat a l'alimentació d'aigua al barri, a l'illa XII (estructures 12-15 i 31), excavat per J. Jannoray, tot i que aquest conjunt ha estat relacionat amb una activitat artesanal, a l'illa o zona XVII (estructures 71-74), excavada

per H. Gallet de Santerre (1980) i situada just vora l'escarpat davant de l'estany, avui sec, i les sitges-cisterna de la zona Gondard (estructures 82, 110-119), nom que li ve donat del propietari del terreny i excavador, situada a la part occidental de l'oppidum (Jannoray 1955: 165-166; Sigal 1951).

Malgrat aquestes agrupacions, les sitges-cisterna tant sols es presenten relligades físicament en les tres últimes zones esmentades, illots XII i XVII i zona Gondard.

L'illot XII és un barri marcat per un vast camp de sitges, algunes de les quals van ser convertides en cisternes, que, mitjançant galeries excavades, permetien circular i decantar l'aigua d'una a l'altra. Aquestes sitges-cisterna, associades a diferents reguerons d'adducció, oferirien una gran capacitat d'emmagatzematge d'aigua (2.500 hectolitres), fet que va fer interpretar el conjunt com un castell d'aigua que alimentaria una *fullonica* situada més a l'est (Jannoray 1954 i 1956). S'ha de dir que aquesta interpretació va ser contestada fins al punt que no se li atorgava al present conjunt funcions hidràuliques (Blétry-Sébé 1986). Una nova revisió dels vestigis, però, l'ha relacionat amb funcions de captació i emmagatzematge d'aigua, tot i que n'ha fet baixar el nombre d'estructures cisterna, deixant de banda el significat de castell d'aigua, i ha descartat la interpretació precipitada de la *fullonica* (Foulc 2011: 53-54).

Per altra banda, en la zona XVII, vast camp de sitges com el trobat a l'*insula* XII, s'hi van interpretar amb una possible funció hidràulica 19 estructures (Gallet de Santerre 1980: 154), tot i que actualment s'ha reduït la llista a 5 estructures (Foulc 2011: 55), de les quals quatre es veuen agrupades. Les estructures 49 i 53 (estructures 71 i 72 del catàleg), que comuniquen per una galeria versemblantment tallada, on la diferència de nivells dels fons evoca un sistema de decantació, i un segon conjunt, format per les sitges-cisterna 52 i 54 (estructures 73 i 74 del catàleg), repetiria el mateix esquema (fig. 72, B).

Finalment, a la part occidental de l'*oppidum* un gran nombre de sitges, més de vint-i-sis, que semblen seguir de manera general una inclinació nord-sud, han estat documentades (Jannoray 1955: 165-166) (fig. 72, C). Les sitges-cisterna (estructures 100-118) es veuen relligades a un col·lector per curts canals disposats una mica més abaix de la seva boca, segurament canals configurats de blocs de calcària tallats en U, tal i com s'ha sovint documentat en la resta de l'assentament dins les construccions d'aquest tipus. Aquest col·lector arribaria a un gran dipòsit construït, on l'aigua podia ser decantada abans de ser vessada més al sud a un pou de secció troncocònica de 13 m de fondària.

Malauradament tenim poca informació sobre les excavacions d'aquesta zona Gondard i els vestigis actualment resten sota nivells d'època contemporània.

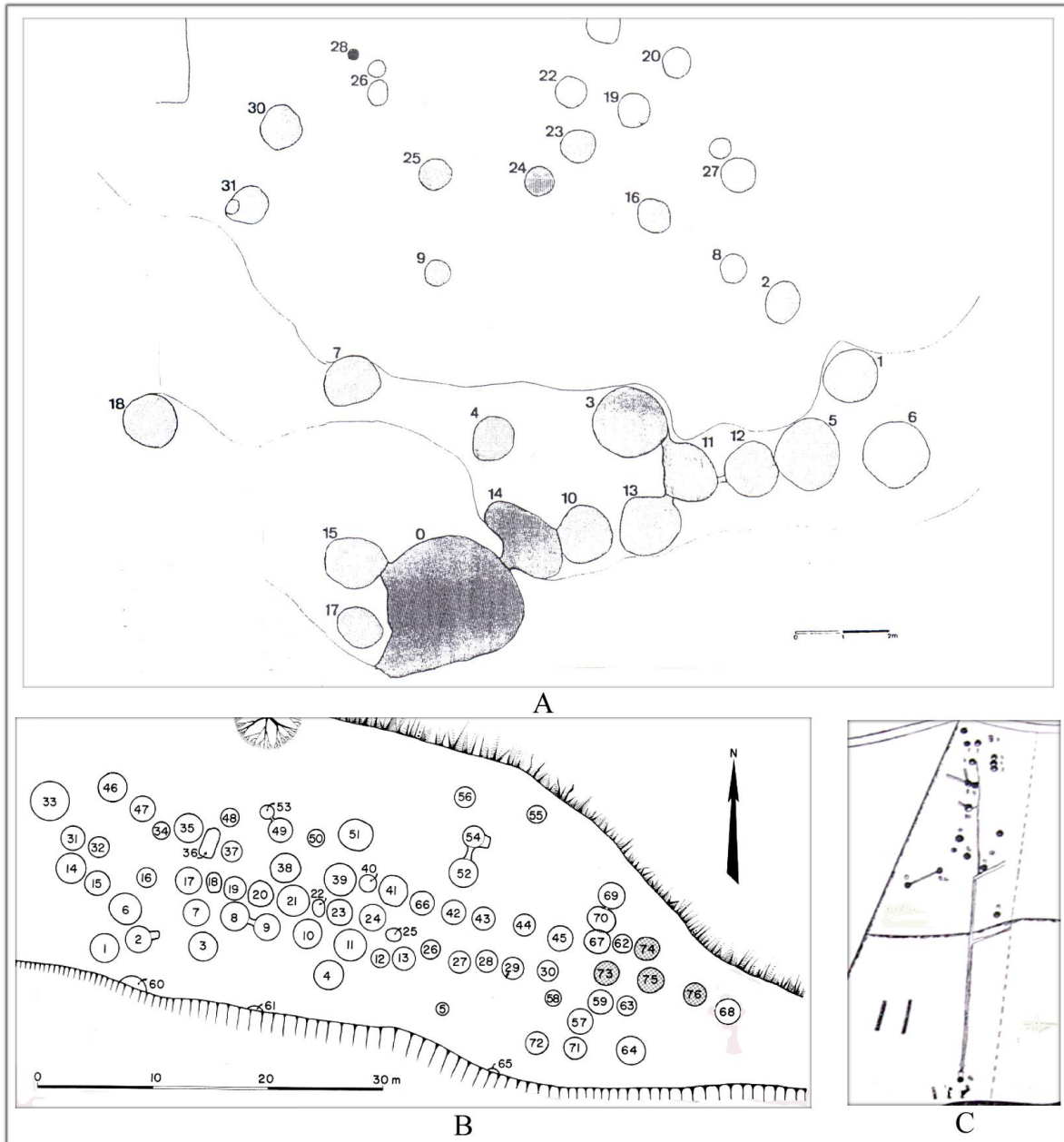


Fig. 72: Conjunts de sitges-cisterna:

A: Serrat de l'Oca (Puig-reig) (Sánchez 1988); B: Estructures de l'illot XVII d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Gallet de Santerre 1980; pl. II fig. 2); C: Estructures de la zona de Gondard d'Ensérune (Jannoray 1955).

La manca d'informació és una problemàtica comú de tots els conjunts de sitges-cisterna d'Ensérune. La documentació és generalment molt confosa per a aquestes zones, la funcionalitat hidràulica d'aquestes sembla sovint dubtosa (Blétry-Sébé 1986), i les estructures actualment són recobertes d'estrats contemporanis i vegetació, cosa que fa impossible fer-ne les pertinents verificacions.

Una altra problemàtica afegida és la de la utilitat d'aquestes estructures, ja que si bé acceptem la seva relació amb la gestió de l'aigua, no podem assegurar que l'aigua recollida fos per abeurar.

El mateix sembla que passaria amb la trentena de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca, les quals, mancades d'un assentament o llocs d'habitació associats, són de difícil interpretació. Han estat relacionades amb possibles tasques artesanals, per a decantar i depurar argiles per a la fabricació de ceràmica, una hipòtesi plausible si bé li manca el forn, i precisament al Serrat de l'Oca no és un lloc on abundi l'aigua per a poder realitzar aquest tipus d'activitat (Sánchez 1988: 57-58).

Així, amb les dades de què es disposen, doncs, ens limitarem en la interpretació dels conjunts de sitges-cisterna amb la funcionalitat directa de les estructures, la decantació de líquids, concretament d'aigües, sense poder-ne determinar la destinació d'aquestes.

Tanmateix, hem de recordar que només es presenten sota la forma de conjunt les estructures del tipus sitja-cisterna esmentats, presentant-se com una excepció dins el ventall d'exemples del nostre marc d'estudi, on, tret de les cisternes citades més amunt que gaudeixen d'una cubeta de filtratge o decantació, es situen sempre aïllades en l'espai.

7.2.2 Pous

Entenem com a pous les excavacions que, amb l'objectiu de disposar d'aigua dels corrents subterranis, arriben a la capa freàtica, travessant el sediment fins arribar-hi. Precisament la paraula freàtica deriva del grec *phréar*, que vol dir pou.

7.2.2.1 Estudi i classificació de pous

L'estudi dels pous té molts punts en comú amb el de les cisternes, especialment per l'atenció que han rebut en les investigacions. No existeix cap estudi sistemàtic que ens permeti conèixer quan i com l'home va descobrir l'existència de les aigües subterrànies i el seu aprofitament amb la construcció de pous, que segurament es degué a successius descobriments accidentals. Només se sap que al cinquè mil·lenni ane ja eren utilitzats, tal com semblen mostrar els exemples més antics avui coneguts. Alguns d'aquests, ja esmentats al capítol dedicat a la captació de les aigües, són el pou de Vinça, prop de Belgrad, datat al 4240 ane, o el jaciment de Atchana, prop d'Orontes, de principis de l'edat del bronze (Bonnin 1984: 82-85).

Així, com succeeix amb les cisternes, no existeix cap estudi general que tracti sobre els pous, sinó que només apareixen en estudis més específics, lligats a obres sobre un jaciment o algun pou en concret, i, en la majoria de vegades, es dóna més importància als materials trobats al seu interior que a la pròpia estructura.

Malgrat l'escadussera informació de què es disposa, es pot dir que es tracta d'un sistema d'abastament àmpliament utilitzat per tots els pobles de la zona mediterrània, que segueix constructivament més o menys el mateix patró, no diferint gaire, ni pel que fa a la forma ni pel que fa a les tècniques constructives, des dels seus orígens fins avui dia. Les diferències més grans rau en la manera de construir-los, ja que abans s'excavaven a cops de pic o utensilis similars i ara es perforen amb maquinària, i en els tipus de pous explotats, ja que els pous artesianos, és a dir, aquells que provoquen un brollador d'aigua, no semblen ser explotats fins als segles XII (Hodge 1992: 51). Pel que fa la resta, però, mantenen les mateixes característiques. Així, només presenten dues formes en planta, la rodona i la quadrada i, com succeeix amb les cisternes, poden ser construïts o no, depenent de la compacitat del terreny on són excavats.

Pel que fa a les dimensions, aquestes són molt variades, essent des de 0,5 a 2 m de diàmetre, i, de manera mitjana, entre 3 i 30 m de fondària, encara que molts pous superin amb escreix aquests barems, cas dels pous de Laurion de 120 m de fons, o un pou hel·lenístic del Caire, el qual té 93 m de fondària (Hodge 1991: 53).

Un altre aspecte de la construcció dels pous és la seva finalització, amb la col·locació a la part superior d'un petit parapet, documentat al món grec ja des de l'època geomètrica de pedra i argila, o d'un brocal, per impedir la caiguda d'objectes i evitar altres incidents, i una tapa de pedra o fusta (Camp 1977). El brocal, l'element per a protegir el retall i per lligar-hi un dels extrems de la corda que permetia recollir l'aigua del pou per evitar que caigués a l'interior, sembla aparèixer per primer cop a Cnossos en època minoica, en forma de coll de *pithos*, i a Atenes al segle VII ane, en forma de cilindres de terracota, essent un sistema de gran èxit utilitzat a Grècia fins els segle IV ane, quan els brocals ja són cilindres de pedra calcària, els quals han estat utilitzats fins als nostres dies (Argoud 1981: 71-73).

En la majoria dels casos, els pous presenten, també, una sèrie d'encaixos distribuïts verticalment a banda i banda, seguint una separació variable, que es realitzaven per a facilitar la baixada al pou i efectuar la neteja. Sembla que aquests apareixerien a Grècia a partir d'època geomètrica (Camp 1977).

Pel que fa a l'evolució dels pous, no hi ha massa estudis de caràcter general, i només hi ha algunes dades sobre la seva evolució a Grècia, com l'obra de J. Mack Camp (Camp 1977), que recull les característiques dels pous de l'Antiga Grècia i aporta informacions sobre el desenvolupament d'alguns dels seus elements, o l'obra de G. Argoud (Argoud 1981), que tracta de l'alimentació d'aigua a les poblacions gregues.

A banda d'aquestes referències més completes, només es troben dades referents a ciutats concretes o d'àrees geogràfiques, com és el cas dels pous de les ciutats púniques, com Kerkouane, on els pous són de planta quadrada, de 0'5 m de costat, i en un dels costats del seu brocal tenen una aigüera o cubella, dins la qual es pot vessar l'aigua quan era pujada, i són disposats als patis enllosats de les cases. Aquests dispositius són com els d'Ugarit - Ras Shamra, capital del reialme cananeu, malgrat la diferència cronològica (Cintas 1976: 109). Altres àrees geogràfiques a destacar pels estudis sobre pous són les illes de Mallorca i Menorca, on s'ha fet una important tasca de recull i estudi dels pous talaiòtics (1500-123 ane) (Serra Belabre 1963; Mascaró 1974; Pericot 1975), molt relacionats amb els pous sagrats i amb els treballs realitzats de l'illa de Sardenya (Lilliu 1980, 1982 i 2006; Contu

1990), o el cas de la Llenguadoc oriental, on els estudis han permès relacionar els pous com a fenomen gal·loromà, essent rars als *oppida* preromans, i quasi sempre en jaciments on l'ocupació arriba fins al segle I (Bessac *et al.* 1984; Blétry-Sébé 1985: 49; Agusta-Boularot 2004: 209).

La major part de pous antics d'aquest territori francès són més tardans i es poden datar del segle II-I ane, o del segle següent, tal i com exemplifiquen els documentats a Montfo (Magalas, Hérault) (Barruol 1978: 442, 1979: 531); a Castellas (Murviel-lès-Montpellier, Hérault) (Montgravier, Ricard 1863: 157; Barruol 1971: 385; Blétry-Sébé 1986: 17), a Vié-Ciutat (Monts et Monteils, Gard) (Dedet 1973; Blétry-Sébé 1986: 25), a l'*oppidum* de Sostomagus (Castelnaudary, Aude) (Passelac 2002a; Passelac 2003; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 233-237) o a Serre de Brienne (Brignon, Gard) (Souq 1990; Blétry-Sébé 1986: 25), entre molts d'altres, els quals són sens dubte de construcció romana.

Així, entre els pocs pous documentats als *oppida* de la Gàl·lia meridional només podem citar el pou de la Cayla de Mailhac (Aude), excavat dins la primera ocupació de l'assentament al bronze final i amortitzat a finals del s. I ane (Blétry-Sébé 1992: 229; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338; Sanchez, Taffanel 2002: 213), un dels pous de Montfo, de 2 i 2'5 m de diàmetre i de 13'5 m de profunditat, excavat dins la roca, que va ser reblert vers mitjans del s. I ane (Barruol 1975: 506, 1978: 442; Blétry-Sébé 1985: 49; Blétry-Sébé 1986: 16), els pous de Courtine (Ollioules, Var), lloc on la capa freàtica pròxima a 2 m va possibilitar l'excavació de nombrosos pous al llarg de totes les èpoques (segles IV- II ane) (Arcelin, Bérato, Brien-Poitevin 1988: 31; Agusta-Boularot 2004: 209), el pou preromà de La Roque (Graveson, Bouches du Rhône), no relacionat amb l'*oppidum* sinó amb l'explotació agrícola, que fou excavat al s. II ane i funcionaria fins mitjans del s. I ane (Arcelin, Ferrando 2003: 194-196), i els pous excavats de l'*oppidum* de Saint Jacques à Cavaillon (Vaucluse), dels quals alguns podrien remuntar fins al s. V ane i haver funcionat fins al primer o el segon segle dne (Dumoulin 1965; Blétry-Sébé 1985: 69; Agusta-Boularot 2004: 209).

Altres pous s'han pogut documentar en establiments rurals, a Casse-Diables (Sauvian, Hérault), on hi ha dos pous de finals del s. VI o inicis del s. V ane (Ugolini, Olive 1998), a Buzerens (Bram, Aude), on diversos pous d'aigua, de forma circular i d'entre els 1'50 o els 1'80 m de profunditat, han estat excavats dins la terrassa graverosa al llarg de la primera edat del ferro (Carozza *et al.* 1998), o a Moulin Villard (Caissargues, Gard) amb dos pous

del darrer quart del s. VI ane (Provost *et al.* 1999: 279; Freitas, De *et al.* 1987, 1988: 39, 1993), i d'altres sense relació establerta amb cap nucli d'hàbitat, cas dels pous de Els Milanets (Saint-André), tot i que potser és un jaciment dedicat a l'extracció de l'argila, tal i com proposa V. Vignaud (Kotarba, Pezin 1998), el cas del pou de La Ferrase (Villeneuve-la-Comptal, Aude), amb una secció de 2'80 m de diàmetre a la part alta i de 0'80m a la part baixa, assolint una profunditat de 2'35 m, reblert a la fi del primer ferro a inicis del segon (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 502), o de les fosses excavades entorn un punt d'aigua de Gignac (Hérault), les quals semblen pertànyer al neolític final de tradició veraziana (Loison *et al.* 2009).

El pou, doncs, no seria el mode d'aprovisionament d'aigua privilegiat als *oppida* d'aquesta zona, almenys en temps preromans, essent més freqüent als assentaments contemporanis de plana, indígenes o hel·lenitzats, tal i com mostren els exemples de Marsella i Olbia, i essent particularment nombrosos a Lattes, tot i que majoritàriament són romans, i Glanum. Així, a Glanum, es coneixen 3 pous sobre l'àgora preromana, el rebliment dels quals data del s. III (Congès 2000; Blétry-Sébé 1985: 63; Rolland 1958: 17, 27, 48), així com també hi ha un gran nombre de pous privats (Congès 2000; Blétry-Sébé 1992: 238).

La colònia focea de Massàlia, fixada al 600 ane, també disposava d'un pou a l'interior de l'assentament, de 0'70 m de diàmetre intern i construït amb blocs de calcària tallada en filades, del primer quart de s. VI ane (Jacob 1987-1988: 247; Mouliner 1990), i a l'exterior de la ciutat, pròxim al port, un pou monumental, de 6'20 m de diàmetre, paramentat de carreus irregulars i dotat d'una porta i escales, proveïa d'aigua als viatgers del port des dels s. VI-V ane (Salviat 1976: 533; Blétry-Sébé 1992: 237-238). Altres pous d'ús privat més tardans s'han pogut documentar, disposats tant a l'interior com a l'exterior de la d'aquesta ciutat, del segle III i, molts, del s. II ane (Agusta-Boularot 2004: 210 i 220).

Olbia (Hyères, Var), colònia massaliota fundada vers el 340 ane, disposava d'un únic punt d'aprovisionament fins ara detectat a l'interior de la muralla, un pou d'ús col·lectiu, situat sobre la plaça central del poblat, datació del qual s'ha relacionat amb el moment de creació de la mateixa colònia (Bats 1990: 206-213; Verdin 1997: 429; Blétry-Sébé 1985: 63, 1992: 238; Agusta-Boularot 2004: 210).

Particularment nombrosos són els pous a Lattes, on n'han estat documentats una dotzena. Són quasi tots del s. II i I ane, excepte un d'ells, datat del s. V ane (Prades 1984; Blétry-Sébé 1992: 138; AA.DD. 2005).

La general absència de pous als *oppida* del sud de França, l'aparició d'aquests a partir del s. VI -V ane, així com la seva major presència en zones de plana, han fet relacionar la seva existència a la Gàl·lia meridional amb la influència hel·lènica des de la intermediària Marsella, des d'on Grècia hauria transmès el seu coneixement sobre aquestes estructures d'aigua. D'altra banda, però, hem de recordar que s'han documentat pous anteriors als assentaments grecs, com és el cas del ja citat pou de la Cayla de Mailhac, i hem d'esmentar que en territoris i pobles veïns de l'interior de la mateixa França els pous ja són construïts i utilitzats en temps anteriors. És el cas dels pous en fossa, ja esmentats més amunt de Gignac, o dels diferents pous descoberts als jaciments de la zona de Tolosa, on assentaments com Casse-Fourcat (Lagarrigue, Pons 2008: 66), Grand Noble (Blagnac) (Lagarrigue, Pons 2008: 68-70), Barricou (Lagarrigue, Pons 2008: 75-84) o Bordeneuve (Cornebarrieu) (Massendari 2006: 163), presenten pous de fossa que arriben a la capa freàtica, datats del bronze final IIIb, així com Manivièle (Vernet), amb un pou el rebliment del qual data de la fi del s. IV o inicis del s. III ane segons les ceràmiques cèltiques documentades a l'interior (Massendari 2006: 356), o La Raspide (Blagnac), on s'han documentat tres pous del primer ferro (Lagarrigue, Pons 2008: 85-87), testimonien la profusa creació i utilització d'aquestes estructures en èpoques anteriors.

A la península Ibèrica el primer pou conegut pertany a les àrees del hinterland argàric de la cultura de Motillas. És el pou del bronze mitjà, datat entre 2200 i 1300 ane, de Motilla d'Azuer (Daimiel, Ciudad Real) (Nájera i Molina 2004; Nájera *et al.* 2004). Es tracta d'un pou construït al cor de la fortificació, al pati oriental de planta trapezoïdal, que perfora la terrassa al·luvial per arribar al nivell freàtic i abastir d'aigua l'assentament. Els paraments que delimiten el pou presenten en els costats nord i est llenços de més de 12 m de desenvolupament continu, mentre que en la seva zona occidental i meridional s'interrompen aquests per la construcció de dues plataformes situades en diferents profunditats, a les quals s'accedia mitjançant rampes i des de les quals es facilitaria la obtenció d'aigua.

Altres pous protohistòrics documentats són els de la zona aragonesa, com el de l'Ermita de San Miguel (Alcanyís, Terol), on s'ha descobert, juntament amb nombroses troballes de material ibèric, un pou d'aigua que degué abastir les necessitats dels habitants de la zona des d'antic (Benavente 1984: 163) o el pou de Palermo I (Casp) (Pellicer 1952: 395), excavat a la roca contra el parament interior de la muralla, que comunica subterràniament

amb una vasta fossa artificial, una mena de cisterna, situada a l'exterior de la muralla. Malauradament, aquest últim exemple no ha pogut ser datat amb precisió, i per tant, podria tractar-se d'una obra d'època republicana (Moret 1996: 65).

Pel que fa a Catalunya els pous no semblen ser anteriors a època ibèrica, essent inexistents en dates anteriors al s. V ane. Al Principat són 14 els exemplars protohistòrics coneguts: una sola estructura als jaciments de Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès), l'Hostal (Cabrera de Mar), Vilars (Arbeca), Montjuïc (Barcelona), Alorda Park (Calafell) i Castelltallat (Sant Mateu de Bages), dos al Castell de Rubí, tres a Darró (Vilanova i la Geltrú), i tres més al poblat de Puig Castellet (Lloret de Mar).

Tot i que aquests pous no han estat estudiats en conjunt, alguns treballs han estat dedicats a les estructures d'aigua en concret, cas del pou d'Alorda Park (Asensio *et al.* 1996), si bé la majoria han estat citades com un element més dins els treballs dels assentaments als què pertanyen, essent publicades la major part d'aquestes.

A partir del s. I ane els pous es veuran multiplicats a Catalunya, com també a la resta de territoris esmentats, multiplicitat que es reflecteix també en el nombre d'estudis i publicacions generades, tant pel que fa a aquestes estructures d'aigua en concret com també d'aquestes dins les àrees geogràfiques a què pertanyen. Entre aquests últims estudis, a nivell català, podem destacar el treball realitzat sobre les comarques de Girona, a les vil·les romanes conegudes (Casas *et al.* 1995) -on només han estat documentats quatre pous: dos de forma circular a la vil·la dels Tolegassos, datats d'època d'August, un a Vilauba, de forma quadrangular, i un altre a Santa Margarida, d'època tardorromana-, i l'estudi dels pous de la ciutat d'Empúries, on se n'han trobat tres de circulars, un fora muralla, l'altre a l'Asklepeion -aquest darrer l'únic no paramentat-, i el tercer en una casa, així com sis pous de planta quadrangular, tots ells pertanyents a la Neàpolis (Burés 1998: 107-109).

7.2.2.2 Pous del nostre marc d'estudi

El mitjà per extreure l'aigua del subsòl més expandit i probablement el més antic és el d'excavar pous, tot i que pel que fa a la nostra època i àrea d'estudi no són molts els exemples coneguts (veure pàg. 269, fig. 73). Com ja hem esmentat al capítol dedicat a la captació d'aigua, només podem citar amb seguretat com a pous a l'interior d'un recinte el de la ciutadella ibèrica d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), d'una mica més de 10 m de

fondària, adossat al parament intern de la muralla de llevant, i que ha estat datat entre finals del segle V i mitjans del segle IV ane (Asensio *et al.* 1996), els tres de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva), fosses excavades a la part central del poblat a inicis del s. III ane que havien assolit un nivell d'aigua subjacent (Pons, Llorens, Toledo 1989: 212, 215), el pou de l'Hostal (Cabrera de Mar, Maresme), amortitzat el primer terç del s. II ane (Cela, Zamora, Revilla 2002: 49-50), els pous de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf), datats de mitjans del s. II ane i I ane (López *et al.* 1999: 233; 2002: 183, 185-186; 2004: 220-221), el gran pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues), construït a la part central del poblat el darrer quart del segle V ane (Junyent *et al.* 2009: 328-329), el pou de la Cayla de Mailhac (Aude), excavat a la part oriental de *l'oppidum* dins la primera ocupació de l'assentament al bronze final i amortitzat a finals del s. I ane (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338; Sanchez, Taffanel 2002: 213; Gailledrat, Poupet, Boisson 2000), els pous de Buzerens, que han estat relacionats amb les restes d'habitacions del primer ferro (Carozza *et al.* 1998), els dos pous de Casse-Diables (Sauvian, Hérault), construïts vora les estructures d'habitació conservades i que funcionarien entre finals del s. VI ane o inicis del s. V ane i abandonats al llarg de la primera meitat del s. IV ane (Ugolini, Olive 1998), i el pou protohistòric de Montfo (Magalas, Hérault), situat en un espai de circulació al llarg del mur sud d'una construcció, el qual pertany a la segona meitat del s. III ane i es veuria reblert a meitats del s. I dC (Bacou, Bacou 1975: 39-40; Barruol 1975: 506, 1978: 442; Blétry-Sébé 1985: 50; Olive, Ugolini 2002: 246).

Altres pous coneguts són el del poblat de Can Xercavins (Cerdanyola), de planta quadrangular i amortitzat a meitats del segle III ane (Francès, Carlús 1995), els de la terrassa nord del jaciment ibèric del Castell de Rubí (Vallès Occidental), amortitzats a mitjans del segle IV ane (Sánchez 1990; Sánchez 1993), el pou excavat del Camp de les Basses (Saint André, Pirineus Orientals), datat entre el s. VI ane i inicis del s. V ane (Kotarba, Castellví, Mazière 2007: 543), i el possible pou o abeurador de Le Traversant (Mailhac, Aude), que sembla pertànyer al bronze final IIIb (Gailledrat, Poupet, Boisson 2007: 27), però en aquests casos desconeixem si es trobaven situats a l'interior o a l'exterior de la part habitada.

Hem d'afegir també el pou-cisterna de Montjuïc (Barcelona), construït a l'interior d'una sitja al llarg de la segona meitat del s. V i inicis del s. IV ane i descontextualitzat, almenys pel moment, pel que fa a qualsevol zona d'hàbitat (Asensio *et al.* 2009), així com el pou de

Pech Maho (Sigean, Aude), que si bé es veu possiblement relacionat amb el poblat corresponent, aquest no ha pogut ser datat i es situa fora de la zona d'hàbitat.

Finalment, altres exemples de pous emmarcats en la nostra àrea d'estudi i a l'interior d'assentaments són els del poblat del Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell), Castelltallat (Sant Mateu de Bages) i del Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà). Malauradament aquests són també d'afirmació dubtosa, sigui per causes de la pròpia naturalesa de les estructures, sigui per dificultats d'atribució cronològica.

Del pou del Molí de l'Espígol (Tornabous), excavat per mossèn Llorens, tenim notícia a través del seu diari d'excavacions, on menciona un pou a l'interior de l'edifici singular (Cura 1996 i 2006). D'aquest pou avui només es poden observar les filades superiors que dibuixen una planta circular d'aproximadament 0'5 m de diàmetre, i en desconeixem tant la cronologia com la naturalesa, ja que no sabem si arribaria a tocar la capa freàtica.

En el segon i el tercer assentament esmentats, Castelltallat i Castell de Palamós, els pous també comporten molts interrogants, ja que no s'ha pogut concloure la seva excavació i no s'han efectuat encara els pertinents estudis hidrogeològics, de manera que no es pot especificar ni la cronologia concreta ni la naturalesa real d'aquestes estructures. Així, només els esmento, encara que amb totes les reserves, com a pous donades la morfologia i les característiques estructurals que presenten, essent estructures de planta circular, de boca estreta, entorn a 1 m -tot i que una estructura del Castell de la Fosca presenta un diàmetre superior als 5 m (estructura 3)-, i de parets construïdes força verticals. És per això que en el present treball aquestes estructures han estat tractades com a pous, denominació que crec més encertada, i que, per altra part, ha estat la utilitzada, en la major part dels casos, pels seus excavadors (Castelltallat: Vila 2005; Castell de la Fosca: Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 199-200, Aquilué *et al.* 2008: 133, Aquilué, Hernández, Santamaria 2010: 160).

Malgrat que l'excavació de pous a la recerca de cabals subterranis és un recurs de captació que es pot considerar un fenomen rar dins el nostre marc d'estudi, pel baix nombre d'exemplars documentats, cal assenyalar la possibilitat d'existència de pous a l'exterior d'alguns dels nuclis poblacionals, ja que la manca d'excavacions a l'entorn dels assentaments és molt alta i generalitzada com també ho és l'absència d'estudis hidrogeològics detallats, els quals també permetrien en molts casos determinar la naturalesa d'algunes estructures ja detectades.

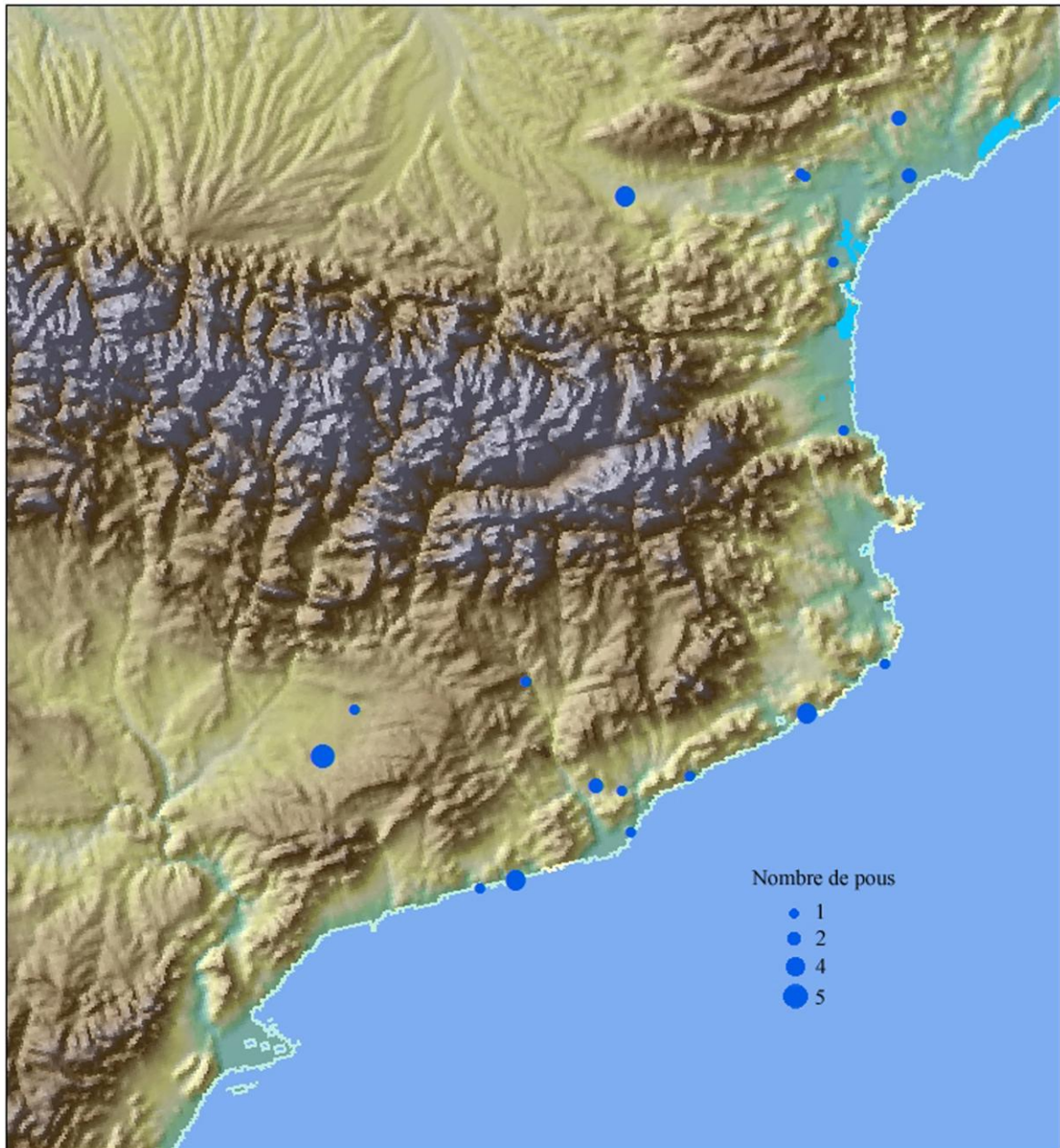


Fig. 73: Distribució dels pous analitzats
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Pel que fa a les a les informacions descriptives específiques de cada estructura, s'ha d'esmentar, tal i com hem fet amb les basses-cisterna, que moltes seran incompletes, no només per problemes de conservació, que fan impossible extreure'n totes les mesures i definir els possibles brocals o cobertes, sinó pel registre deficient que se n'ha fet, o també per l'estat d'estudi de cadascun d'ells. En alguns casos, com hem esmentat més amunt, els pous no han estat del tot excavats, fent que totes les dades encara no puguin ser recollides,

i en altres ocasions, han estat excavats per sondejos localitzats o cales sense que hagi estat excavat amb prou extensió la resta de poblat, com és el cas del pou del Camp de les Basses (Saint André), del Castell de Rubí o del pou-cisterna de Montjuïc (Barcelona), portant a la desconeixença de bona part del seu context i fent que la seva comprensió i atribució sigui força difícil.

De fet, entre els exemplars de pous esmentats no tots semblen respondre de manera segura a la funcionalitat de captació i emmagatzematge per abeurar, sinó que s'obre un ventall de funcionalitats diverses alternatives a la dels pous convencionals.

Aquest seria el cas del pou de l'Hostal, el qual podria indicar la presència d'algun tipus d'activitat que podria sobrepassar l'àmbit estrictament domèstic, ja que la presència del Kíbalos trobat a l'amortització del pou, un tipus de peça molt poc habitual en els jaciments ibèrics catalans, pot fer vincular la present estructura a espais sacres o votius, és a dir, atorgar un caràcter sagrat o ritual al pou.

La funcionalitat del pou de Le Traversant també és qüestionable, ja que sembla anar amb relació amb l'existència d'una cubella de fusta, la qual cosa ha permès d'imaginar que aquesta fossa ha fet el paper de pou, però també és plausible que, simplement, i tenint en compte la seva poca profunditat, tingués la funció d'abeurador.

Per aquests motius esbossats es fa difícil, en ocasions, realitzar comparacions o conclusions que tinguin un valor definitiu, i sempre parlarem de tendències a l'espera de noves intervencions que ens aportin més dades.

La informació per a l'anàlisi dels pous s'ha estructurat, com per les basses-cisterna, en tres grans grups de dades. El primer fa referència a l'anàlisi formal, és a dir, a la forma i les dimensions de les estructures; un segon grup és dedicat a les tècniques constructives, englobant els materials i els tipus constructius, i un últim és dedicat a l'anàlisi espacial, tenint en compte la disposició que prenen aquestes estructures vers els espais construïts i l'assentament.

7.2.2.2.1- Anàlisi formal

En aquest apartat, tal i com hem fet per a les basses-cisterna, s'analitzaran les formes i les dimensions dels pous, dades que ens permetran extreure diferents conclusions preliminars, analitzant si hi ha diferències entre ells que segueixin una cronologia determinada i/o un context geogràfic concret.

Forma

Planta

Els pous del nostre marc d'estudi, com la resta d'exemplars documentats, poden presentar planta curvilínia o quadrangular.

Dins la forma curvilínia genèrica podem distingir dos grups, segons la diferència de longitud entre els eixos majors i menors: aquelles que presenten una planta ovalada o allargada i les de tendència circular.

Al grup dels pous ovalats o de planta allargada entrarien els pous de Le Traversant, del bronze final IIIb (veure pàg. 272, fig. 74, O), de Buzerens (estructura 2), del primer ferro (fig. 74, T), del Camp de les Basses, d'entre el s. VI ane i inicis del s. V ane (fig. 74, A), de Castell Rubí (estructura 1), de finals del s. V ane (fig. 74, M), i del Puig Castellet (estructures 3 i 9), construïts a inicis del s. III ane (fig. 74, I i J).

Dins el grup de tendència circular, podríem situar els pous de La Cayla (fig. 74, D) i de Buzerens (estructures 1, 3 i 4), del primer ferro (fig. 74, U, V), d'Alorda Park, de finals del segle V - mitjans del segle IV ane (fig. 74, K), el pou-cisterna de Vilars, construït el darrer quart del segle V ane (fig. 74, H), el pou de Castelltallat, que tot i no estar exhaurit arqueològicament pertanyeria molt possiblement a l'ibèric ple, el pou de Darró (estructura 3), del s. IV ane (fig. 74, S), un dels pous de Casse-Diables (estructura 2), de finals del s. VI ane o inicis del s. V ane (fig. 74, C), de Puig Castellet (estructura 10), del s. III ane (fig. 74, I), i de Darró (estructura 2), construït a mitjans del s. II ane (fig. 74, Q), els pous de Montfo, un construït possiblement a mitjans del s. III ane (estructura 1)³⁵ i l'altre al s. I ane (estructura 2) (fig. 74, E i F), i el pou de l'Hostal, amortitzat el primer terç del s. II ane (fig. 74, L).

Finalment, dins el grup de planta quadrangular, podem situar la resta d'exemplars, el pou-cisterna de Montjuïc, construït a finals del s. V o inicis del s. IV (fig. 74, G), un dels pous de Casse-Diables (estructura 1), construït a finals del s. VI ane o inicis del s. V ane (fig. 74, B), de Castell Rubí (estructura 2), de finals del s. V ane (fig. 74, N), i de Darró (estructura 1), de mitjans del s. II i I ane (fig. 74, R), i el pou de Can Xercavins, construït al llarg del s. IV ane.

³⁵ Aquest pou ha estat mal datat i podria ser eventualment atribuït al període preromà. És excavat a la vora de la roca pavimentada d'inicis del període 4 (250 ane). Per això s'ha pensat que el moment de la seva construcció podria pertànyer a la segona meitat del s. III ane (Bacou, Bacou 1975: 22; Blétry-Sébé 1985: 50).

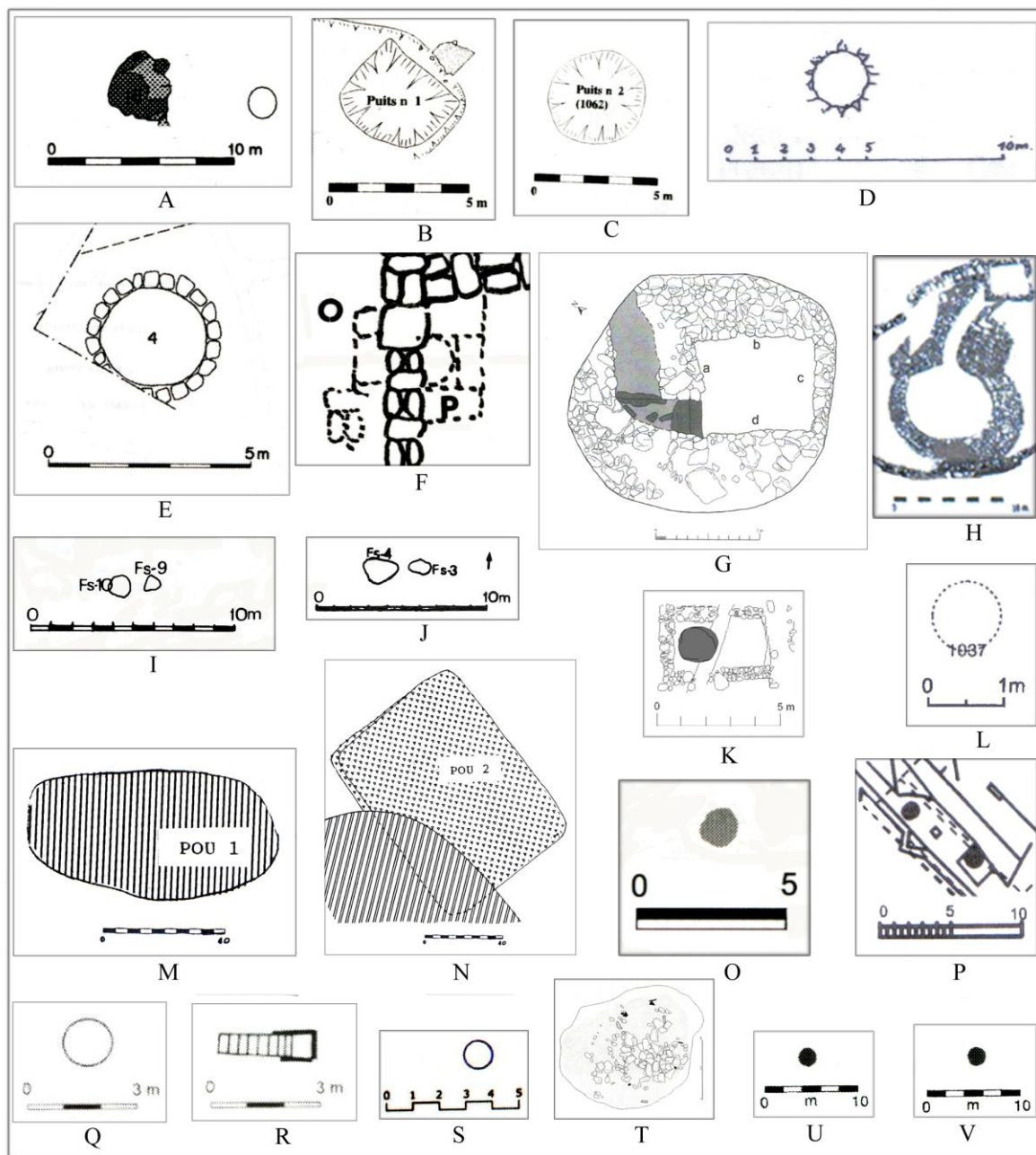


Fig. 74: Plantes dels pous:

A: Camp de les Basses (Saint André, Pirineus Orientals) (Kotarba, Pezin 1998: 163, fig. 4); B i C: Casse-Diables (Sauvian, Hérault) (estructures 1 i 2) (Ugolini, Olive 1998: 96 fig. 4, 102, fig. 14); D: La Cayla de Mailhac (Aude) (Louis, Taffanel 1955: 85, fig. 55; Beylier, Galledrat 2009: 261); E: Montfo (Magalas, Hérault) (estructura 1) (Olive, Ugolini 2002: 242, fig. 6); F: Montfo (estructura 2) (Bacou, Bacou 1975: fig. 4); G: Montjuïc (Barcelona, Barcelonès) (Dibuix Emili Revilla) (Asensio *et al.* 2009: 20, fig. 5); H: Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Junyent *et al.* 2009); I i J: Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructures 9 i 10, i 3 i 4) (Pons, Llorens, Toledo 1989: 217); K: Alorda Park (Calafell, Baix Penedès) (Asensio *et al.* 1996); L: L'Hostal (Cabrera de Mar, Maresme) (Cela, Zamora, Revilla 2002: 56); M i N: Castell de Rubí (Vallès Occidental) (estructures 1 i 2) (cedides per Eduard Sánchez); O: Le Traversant (Mailhac, Aude) (Galledrat, Boisson, Poupet 2007: fig. 18); P: Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà) (estructura 4) (Aquilué *et al.* 2008: 130, fig. 1); Q, R, S: Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructures 2, 1 i 3) (plantes cedides per Alberto López); T: Buzerens (Bram, Aude) (estructura 2) (Carozza, Burens 1998: 139, fig. 7); U i V: Buzerens (estructures 1 i 3) (Carozza, Burens 1998: 137, fig. 4).

Per als exemples esmentats, i tenint en compte les seves cronologies, no es pot associar la tendència de la forma amb diferents moments cronològics, ja que les tres formes de planta es veuen representades en els diferents horitzons cronològics treballats, coexistint al llarg dels temps. Malgrat l'heterogeneïtat de formes documentades, es veu un predomini creixent dels pous de planta circular front els de planta ovalada a mesura que avancem en el temps, fins arribar al s. III ane, quan sembla que la planta circular desplaçaria la planta ovalada o allargada, coincidint, també, amb el moment de canvi i introducció de les plantes evolucionades de les cisternes. Aquesta tendència es corrobora i sembla culminar en els exemples coneguts plenament romans, on la planta circular i la quadrangular són les úniques documentades.

La planta ovalada, malgrat veure's ben representada ja en els primers moments, des del bronze final, amb el pou més antic conegut en tota l'àrea d'estudi, a Le Traversant, tampoc no és la planta predominant abans del segle III ane, ja que en nombre d'exemplars és superada pels pous de planta circular. Tot i així, aquesta prevalença s'ha de matisar, ja que la major part de plantes d'aquests primers moments que hem englobat dins el grup de les circulars, són tan sols de tendència circular, no mantenen uns eixos estrictament iguals. De fet, entre els exemples recollits, excepte el pou de la Cayla que és de planta estrictament circular, la forma circular només apareix a partir del s. III ane, essent el moment a partir del qual les plantes assoleixen perfeccionisme geomètric i regularitat de traç. Aquestes qualitats de planta, per altra banda, semblen anar més lligades a les característiques constructives de cada estructura que a una possible preferència formal conscient, ja que si bé els pous de plantes ovalades i allargades sempre són fosses excavades directament en terrenys de margues, sorres, graves i argiles, materials que per la seva consistència dificultarien la realització i, sobretot, la conservació de plans geomètrics, els pous de planta pròpiament circular, o bé es realitzen sobre materials durs, com és el cas del mateix pou de la Cayla de Mailhac, excavat a la roca calcària, o bé apareixen paramentats.

Pel que fa a la planta quadrangular, aquesta també es veu representada des de moments ben primerencs, des del primer ferro, moment que també es documenta el primer pou de planta circular. Entre els exemples documentats podem distingir entre els pous de planta quadrangular irregular i els de planta quadrangular regular.

Dins el primer grup comptem amb el pou, de finals del s. VI ane o inicis del s. V ane, de Casse-Diables (estructura 1), de forma subquadrangular en superfície -amb els costats nord

i oest rectilinis i la resta de traçat amb trams curvilinis-, mentre que els pous de planta quadrangular regular són exemplificats amb el pou-cisterna de Montjuïc, el de Darró (estructura 1), el de Can Xercavins i el de Castell Rubí (estructura 2), aquests dos últims amb la particularitat de l'arrodoniment dels seus angles.

Si bé, doncs, el pou de planta irregular de Casse-Diables és el més antic documentat entre els de planta quadrangular recollits, la seva irregularitat, tal i com hem argumentat amb els pous de planta curvilínia irregular, podria ser causada per la pròpia formació del sòl que el conforma, en aquest cas compost de còdols, graves i argiles, molt susceptible a la degradació.

Pel que fa a la forma i acabat de la planta, sembla ser força irregular en la majoria dels exemplars anteriors al s. II o ben entrat al s. III ane, on es presenten certs talls en línia recta o curvatures, irregularitats que podrien ser, o bé producte de la mala conservació dels perfils -sobretot quan es tracta de pous sense paramentar-, o bé originàries en el moment de la seva construcció. Entre aquestes últimes, probables en l'exemple del pou de Montjuïc, les irregularitats són febles, essent més producte de les imperfeccions en la confecció dels murs que configuren les parets de les estructures que de la delineació general d'aquests.

Malgrat, doncs, les petites irregularitats, podríem considerar tot el conjunt de pous com a globalment regulars, excepte les plantes dels pous de Casse-Diables (Sauvian) (estructura 1), Camp de les Basses (Saint André), Puig Castellet (Lloret de Mar), de Buzerens (Bram) (estructura 2), i de la Traversant de Mailhac, tots ells construccions en fossa que es presentarien de forma més irregular, a causa de diferents factors. Mentre que en la major part dels casos citats la irregularitat vindria donada per la mala conservació del seu perfil -ja que l'estructura ha estat practicada directament a les graves, argiles i margues naturals-, la irregularitat a Casse-Diables, podria ser explicada també per una intenció constructiva inicial que, en incloure un accés excavat als estrats de còdols i a les mateixes graves naturals, retalla, a través d'una pendent dolça, la cara sud i oest de l'estructura (Ugolini, Olive 1998: 95).

La presència, en certs casos, de baixadors o rampes, és una altra de les característiques formals a tenir en compte que, com també hem vist amb les basses-cisterna, modifiquen la planta general. La seva presència ha estat documentada al pou-cisterna de Montjuïc (veure pàg. 275, fig. 75, B), on en el seu extrem nord-oest una zona de circulació, formada per

una escala de mínim dos graons³⁶, permetia accedir a l'interior de l'estructura (Asensio *et al.* 2009: 28), a l'assentament de Darró, tant al pou de l'àmbit A de la Casa 2 de Darró (estructura 1) (fig. 75, C), dotat d'un accés escalonat (UE 0212-0222) col·locat a l'extrem oest de l'estructura i orientat d'est a oest, el qual és format per un total de 12 graons fets de lloses d'uns 0'34 m per 0'60 m de mitjana, assolint una fondària d'1'40 m fins arribar a la capa d'aigües subàlvies (López, Fierro 2000: 31-32) com al pou de l'àmbit B de la mateixa casa 2 (estructura 2), on dos passadissos laterals orientats de nord a sud de 0'40 m d'amplària, situats en els extrems, l'un davant de l'altre, que hi desembocaven, probablement per a facilitar l'accés a l'interior del pou³⁷, i al pou-cisterna de Vilars (fig. 75, A), on un corredor d'accés paramentat, de 6'90 m de llargada i d'uns 1'20 d'amplada màxima i 0'57 m de mínima, ascendeix a manera de rampa, esglaonada en el tram final, des del costat nord de l'estructura, des de l'interior de la cisterna, amb fort pendent, fins arribar a la cota del paviment de la plaça que envolta aquesta gran estructura (Junyent *et al.* 2009: 328).

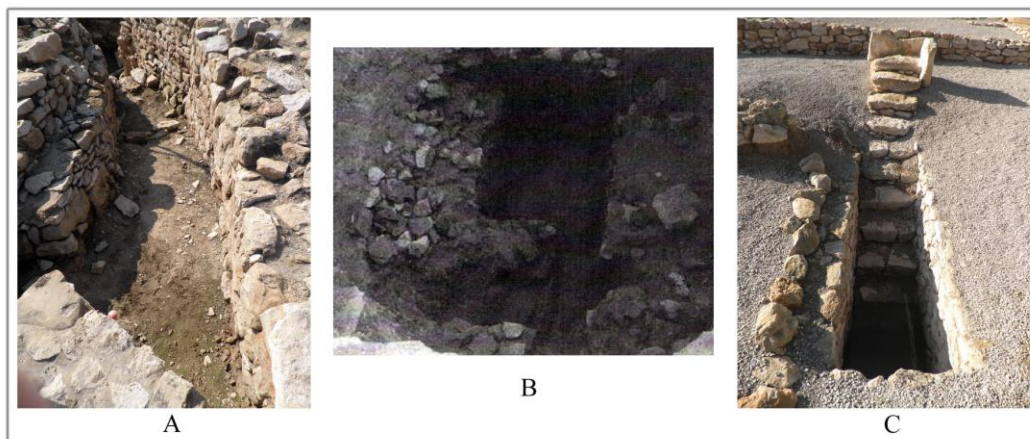


Fig. 75: Baixadors dels pous:

A: Vilars (Arbeca, Les Garrigues); B: Montjuïc (Barcelona, Barcelonès); C: Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructura 1).

Una escala en espiral sembla que descendia per les parets d'un dels pous de Montfó (estructura 3), tal i com va indicar el seu excavador al 1859 a *l'Histoire du canton de*

³⁶ Aquesta zona fou excavada parcialment, ja que es va trobar durant els darrers dies de la intervenció, quan es tenia molt poc temps i escàs personal per desenvolupar els treballs (Asensio *et al.* 2009: 28).

³⁷ No se sap si en un primer moment aquests baixadors ja existien o van ser excavats més probablement en moments avançats de la seva utilització, ja en època romana, tal i com sembla mostrar la mateixa estratigrafia, ja que aquests baixadors semblen tallar tots els estrats situats al centre de l'àmbit B com també la roca natural (López *et al.* 2004: 221).

Roujan (Crouzat 2006: 196). Malauradament en aquest últim cas, però, ens manca tant les descripcions com la seva cronologia concreta, informacions que no poden ésser completades, ja que hauria estat reblert després de la seva descoberta.

Aquests elements d'accés semblen aparèixer dins el nostre marc d'estudi només a partir de mitjans del segle V ane (425-350 ane), dins l'horitzó de l'ibèric ple, tot i que altres característiques estructurals que, malgrat no formar corredors o baixadors perfectament construïts, tindrien la mateixa finalitat, existeixen en dates molt anteriors, ja en moments del primer ferro. Aquest seria el cas, ja esmentat més amunt, del pou quadrangular de Casse-Diables, on l'accés a l'interior es feia a través d'una pendent dolça retallada al subsòl, als costats sud i oest de l'estructura, element que facilitaria també l'entrada a l'interior del pou així com assolir còmodament la cota variable de l'aigua emmagatzemada. De fet, fora dels nostres límits comptem amb altres exemples que atorgarien major antiguitat als accessos a l'interior de pous. Podem esmentar per exemple els pous protohistòrics de Sardenya, la major part dels quals compten amb un accés esglaonat, o el pou més antic conegut de la península, el de Motillas de Azuer, on els paraments occidental i meridional s'interrompen per la construcció de dues plataformes situades en diferents profunditats, a les quals s'accedia mitjançant rampes i des de les quals es facilitaria l'obtenció d'aigua.

Seccions

La manca d'informació no permet fer una anàlisi completa de les seccions de tots el pous, ja que no en tots els casos aquestes han estat recollides, sigui per la manca de documentació publicada, cas del pou de Montfo (Magalas) (estructura 3) o del Molí de l'Espígol (Tornabous), o bé per la manca de dades, produïda per la mala conservació de l'estructura, com és el cas d'alguns pous de Buzerens (Bram), o per la no continuïtat o finalització dels treballs d'excavació, cas dels pous de Castelltallat (Sant Mateu de Bages), Castell de Rubí o del Castell de la Fosca (Palamós), entre d'altres.

Justament, en els casos on no han estat excavats els nivells inferiors, no es pot discernir la real funcionalitat de l'estructura, i per conseqüent no se li pot atorgar encara definició, com succeeix, per exemple, amb l'estructura 3 del Castell de la Fosca, on no es pot afirmar si és es tracta d'un pou o d'una cisterna.

Malgrat els buits documentals esmentats, sortosament, coneixem la secció de la gran

majoria dels exemplars recollits.

Entre els diferents alçats podem distingir tres grups, segons la morfologia i la inclinació dels fons i parets: aquells que presenten una secció quadrangular, de fons i parets rectes, els dipòsits de secció troncocònica, i els curvilinis o de fons còncaus.

Dins el primer grup, comptem amb els pous de Montfo (Magalas) (fig. 76, F), de Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès) (fig. 76, C), de la Cayla de Mailhac (fig. 76, A), de Darró (Vilanova i la Geltrú), malgrat que en alguns d'aquests les seccions variïn per la presència d'escaleres o baixadors (fig. 76, D i E), i els pous-cisterna de Vilars (Arbeca) i de Montjuïc (Barcelona). Altres pous que podríem afegir a aquest grup, encara que amb cautela, són els del Castell de la Fosca (estructures 3 i 4), l'Hostal (Cabrera de Mar) (fig. 76, G), Castell de Rubí (estructura 2) (fig. 76, B) i Castelltallat (Sant Mateu de Bages); en aquests casos, si bé no se'n pot determinar la secció definitiva pel fet que no han estat totalment excavats, la verticalitat de les seves parets suggereix que pertanyen a aquest tipus.

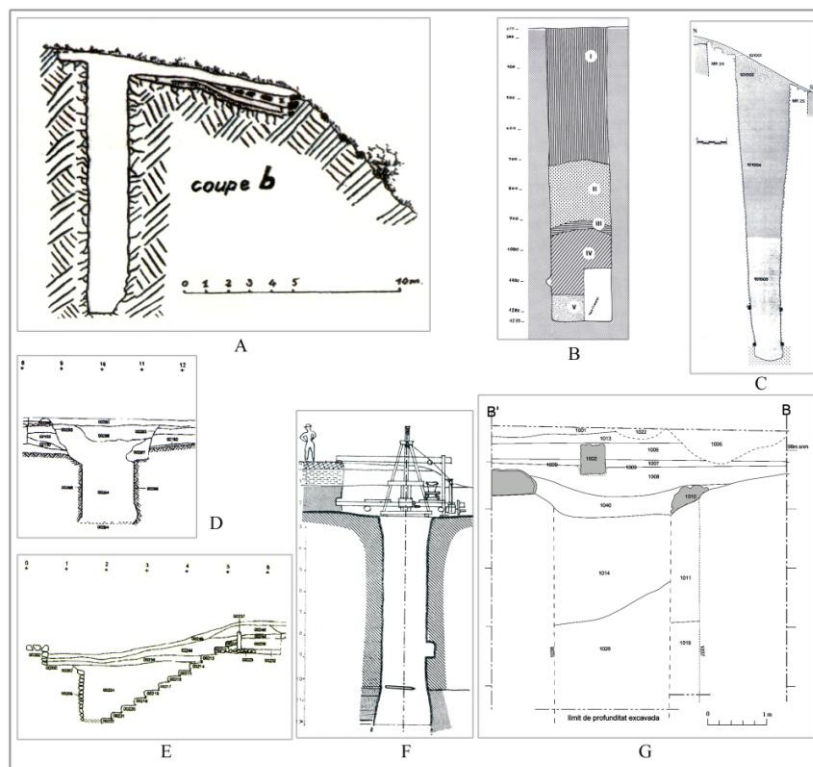


Fig. 76: Seccions de pous quadrangulars:

A: La Cayla (Mailhac, Aude) (Louis, Taffanel 1955: 85, fig. 55; Beylier, Gailledrat 2009: 261); B: Castell de Rubí (Vallès occidental) (cedida per Eduard Sánchez; C: Can Xercavins (Cerdanyola, Vallès Occidental) (Francès, Carlús 1995: 49); D i E: Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructures 2 i 1) (López *et al.* 2004: 230); F: Montfo (Magalas, Hérault) (estructura 1) (Bacou, Bacou 1975: fig. 3); G: L'Hostal (Cabrera de Mar, Maresme) (Cela, Zamora, Revilla 2002, Làm. 4).

Pel que fa a les estructures de secció curvilínia, podem esmentar els pous de Buzerens (Bram) (fig. 77, A i B), el del Camp de les Basses, el segon pou de Casse-Diables (estructura 2), dos dels pous en fossa del Puig Castellet (Lloret de Mar) (estructures 3 i 9) (fig. 77, C i D) i el pou de Castell de Rubí (estructura 1), que malgrat no poder conèixer la secció definitiva, les característiques tant de la planta com dels alçats coneguts segueixen tots els trets morfològics de les sitges globulars.

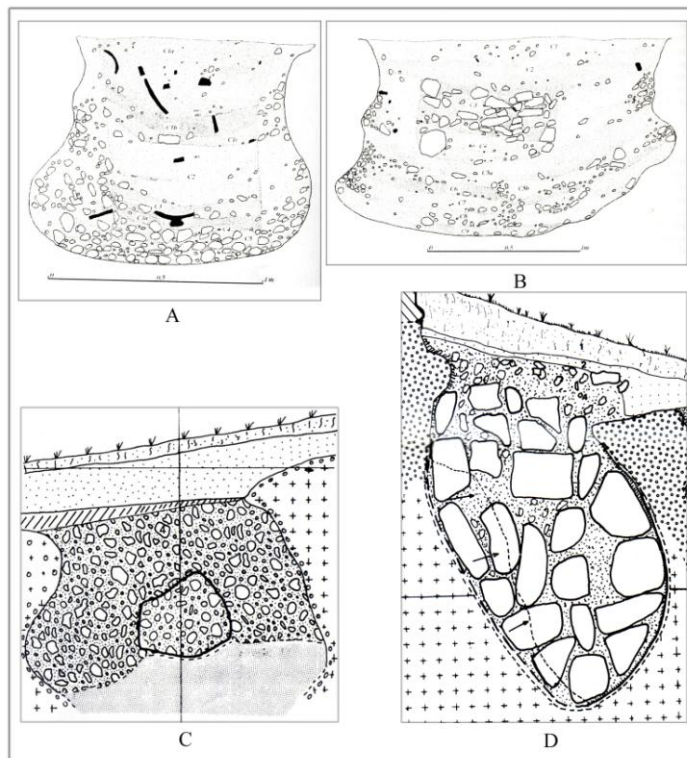


Fig. 77: Seccions de pous curvilínies:

A i B: Buzerens (Bram, Aude) (estructures 1 i 2) (Carozza, Burens 1998: 138, fig. 6 i 140: fig. 9); C i D: Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructures 3 i 9) (seccions cedides per Enriqueta Pons (Pons, Llorens, Toledo 1987).

Dins del grup de secció troncocònica, de fons pla i parets convergents vers l'interior, podem esmentar el pou o abeurador de Le Traversant (fig. 78, A) i el pou de secció bitroncocònica de Puig Castellet (estructura 10) (fig. 78, B), tot i que ambdues estructures, donat el subsòl tou en el qual es troben treballades, presentin una alta irregularitat de les parets, amb un alçat de certa tendència curvilínia.

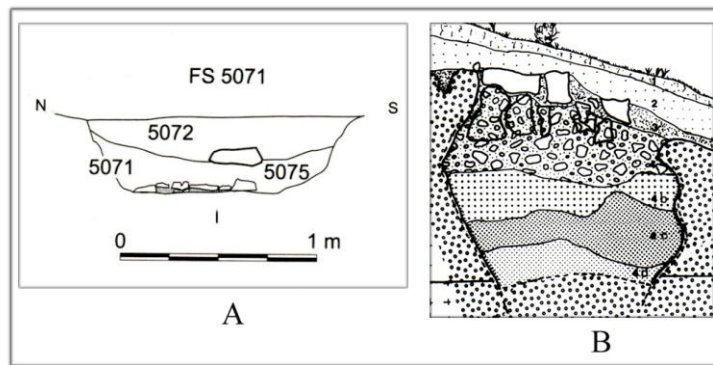


Fig. 78: Seccions de pous troncocòniques:

A: Le Traversant (Mailhac, Aude) (Gailledrat, Bousson, Poupet 2007: fig. 13); B: Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructura 10) (Pons, Llorens, Toledo 1987).

Altres seccions recollides han estat la triangular irregular, documentada a Casse-Diables (estructura 1) (fig. 79), on l'excavació, que arriba als 2 m, és en forma d'embut irregular i el fons té forma de cubeta (Ugolini, Olive 1998: 95), i la secció irregular d'Alorda Park (Calafell) (fig. 80), pou excavat verticalment a la roca mare que presenta inicialment una forma cilíndrica durant els primers 1'5 m de descens, i a partir d'aquesta cota, els seus perfils agafen una forma totalment irregular, ja que es van evitar els trams de roca mare especialment difícils de retallar (Asensio *et al.* 1996: 107-108).

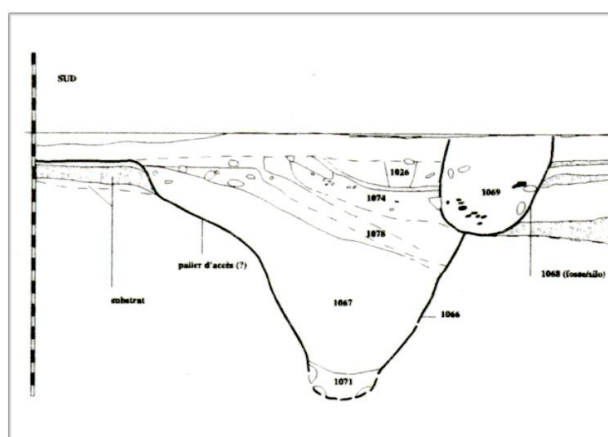


Fig. 79: Secció del pou 1 de Casse-Diables (Sauvian, Hérault). A. Hasler, C., Olive i D. Ugolini (Ugolini, Olive 1998: 97, fig. 5).

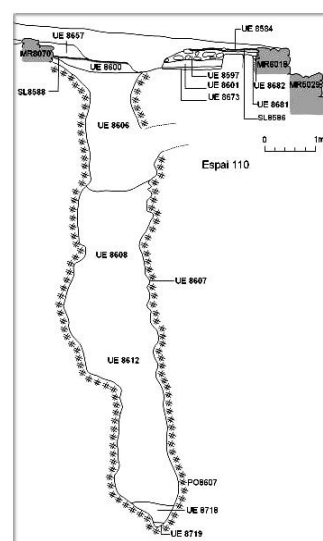


Fig. 80: Secció del pou d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès). Secció cedida per l'equip d'Alorda Park.

Entre la diversitat presentada d'alçats, podem subratllar la verticalitat de les parets de certs pous en dates primerenques, com mostren els exemples de La Cayla, del primer ferro, o del Castell de Rubí, de finals del s. V ane, característica dels pous que difereix dels alçats de les basses-cisterna contemporànies, les quals, tal i com hem vist en l'apartat corresponent, mostren, encara que en alguns casos siguin molt lleugera, una inclinació de les parets en tots els exemples anteriors al s. III ane.

Pel que fa a les parts baixes dels pous, en alguns exemples s'han pogut documentar estructures de pedra o estrats de rebliment que anirien relacionats amb la disposició de cubelles de fusta. Així, dins l'estructura de Le Traversant, un dispositiu de pedres acuradament disposades, de planta quadrangular, de 0'60 m de llarg per 0'45 m d'ample, és disposat al fons de la fossa (Gailledrat, Boisson, Poupet 2007: 28). A Buzerens, en dos dels pous (estructures 1 i 3), a la part superior del rebliment, van aparèixer els límits que han estat interpretats com a traces de carcasses desaparegudes, blindatges també clarament visibles a la secció, on el rebliments de grava s'interrompen per donar lloc al sediment argilo-llimós del rebliment. Així mateix, a l'interior dels altres dos pous documentats (estructures 2 i 4) del mateix jaciment de Buzerens, es van testimoniar concentracions de blocs calcaris i de pedres dins les parts centrals excavades, així com els límits molt nets pel rebliment de l'estructura, efectes de l'existència de carcasses amb materials peribles que han desaparegut (Carozza *et al.* 1998: 134-139).

Altres elements que es podem apreciar als alçats dels pous són una sèrie d'encaixos. Aquests han pogut ser documentats a Montfo (estructura 1) on, a 9 m de profunditat, un nínxol, de 0'60 x 0'60 x 0'40 m, havia estat retallat a la roca del costat de llevant (Bacou, Bacou 1975: 17), al pou quadrangular de Castell de Rubí (estructura 2), on a 1'35 m del nivell on va arribar l'excavació es va poder documentar també un petit clot a la paret (Sánchez 1993, secció A-A), al pou de planta quadrangular de Darró (estructura 15), construït vers el 100 ane, dins del qual, als costats més llargs, de manera escalonada i simètrica, hi havia uns encaixos còncaus de 0'2 m d'alçària i 0'08 de fondària, separats per uns 0'3 m (López, Fierro 2000: 43), així com al pou de Can Xercavins, on, a més d'haver-s'hi documentat feixes de taulons i bigues de fusta recolzades contra la roca del fons que sostenen, encara ara, tota l'estructura en pedra que s'aixeca per damunt d'elles, també s'ha descobert la presència de dos forats a les bandes nord i sud de la paret interna (Francès, Carlús 1995: 49).

Aquests encaixos i cavitats responen a diverses funcionalitats; així, si bé en el cas de Montfo aquest element ha estat interpretat com a superfície o encaix per a posar les llums dels obrers antics encarregats de cuidar el pou (Bacou, Bacou 1975: 17), a Can Xercavins els forats interns han estat interpretats com a vestigis que resten en els murs després de retirar les bastides de construcció (Francès, Carlús 1995: 49). Per altra banda, en el cas del pou Darró, aquestes petites cavitats localitzades a les parets internes han estat interpretades com a elements per a permetre que hom descendís a l'interior, recolzant-se a banda i banda de les parets, per a efectuar les tasques de conservació i neteja (López, Fierro 2000: 43). De fet, els encaixos als quals s'atorga aquesta última funcionalitat, la de facilitar la baixada al pou, són els més documentats, a banda i banda i distribuïts verticalment seguint una separació variable al llarg de les parets internes, essent presents ja a partir del s. II ane en força pous del nostre territori, tal i com mostren els exemples d'Empúries (Burés 1998:108), Castellarnau (Artigues, Rigo 2002: 24) o del mateix Darró, entre d'altres, i presentant-se com una característica comuna entre els pous a partir del s. I ane.

Algunes consideracions formals: proposta tipològica

Segons les característiques formals recollides podem distingir diferents tipus de pous: els pous verticals, els pous-sitja i els pous de cubeta.

La tipologia de pous-sitja, fosses que seguirien les característiques formals de sitja, es veu representada en els pous de Buzerens i del Camp de les Basses, del primer ferro, i en els tres pous fossa de Puig Castellet, del s. III ane.

El tipus de cubeta està integrat per pous en fossa que presenten una boca més oberta i parets decreixents vers l'interior: són el pou de Casse-Diables (estructura 1), del primer ferro, el pou de planta ovalada allargada o el·líptica del Castell de Rubí (estructura 1), de l'ibèric ple, i el pou o cubeta de Le Traversant, del bronze final.

Aquests dos tipus de pous presenten característiques comunes, com el fet d'ésser estructures en fossa sense paramentar i presentar plantes de formes irregulars, ja siguin ovalades, encara que algunes de tendència circular, o bé subquadrangulars.

Ambdós tipus es presenten entre els exemples més antics recollits, no superant cronològicament el s. III ane (veure pàg. 283, fig. 81).

Val a dir, però, que, fora del nostre marc de treball, pous d'aquests tipus han pogut ser documentats en dates un poc més posteriors, tal i com mostra el pou-sitja, datat del s. II i I ane, de *Vicus Eburomagus*, fossa de 2'15 m de profunditat retallada dins el substrat de graves arribant a la capa freàtica, que en un inici va ser interpretada com a sitja, a causa de la seva forma de les parets que tendeixen a tancar-se lleugerament cap a la part superior (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 161), o el pou gal·loromà de l'*oppidum* de Sostomagus, Le Pech (Castelnaudary, Aude) fossa de 1'50 m de diàmetre reblert essencialment de pedres i *tegulae*, amb ceràmica sigil·lata de La Graufesenque que data el rebliment del s. I dC (Passelac 1994; Passelac 2002a; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 233-237).

Finalment, entre els pous verticals, estructures normalment de boca petita i forma regular, parets verticals i de profunditat considerable, comptem amb el pou de La Cayla, del primer ferro, els pous de Castell de Rubí (estructura 2), de l'Hostal, d'Alorda Park, encara que de secció irregular, i de Can Xercavins, tots ells de l'ibèric ple, els pous de Darró, la construcció dels quals es realitzà en un moment de l'ibèric final, excepte el pou de la casa 1 (estructura 3), construït a l'ibèric ple, els pous de Montfo, el primer dels quals (estructura 1) sembla ser del s. III ane i la resta de l'ibèric final, i els pous del Castell de la Fosca, construïts en moments de l'ibèric final. Hem d'afegir també els pous-cisterna de l'ibèric ple de Montjuic i de Vilars, els quals, tot i tenir grans eixos d'obertura, donat que també recollirien i emmagatzemarien l'aigua de pluja, presenten totes les característiques d'aquesta mateixa tipologia.

El tipus de pou vertical, tot i ser present des de moments primerencs, des del primer ferro, tal i com marca el primer exemple recollit de La Cayla de Mailhac, comença a aparèixer de manera profusa a partir de l'ibèric ple (veure fig. 81), essent el tipus de pou per excel·lència des de l'ibèric final fins a arribar als nostres dies.

És doncs, aquest últim tipus el que trobem documentat a les ciutats antigues, medievals i modernes de tota la Mediterrània, fins a configurar el terme de pou clàssic, amb les característiques pròpies compreses dins de la mateixa definició actual de pou.

Tanmateix, hem de dir que la manca de documentació sobre els pous-sitja o de fossa front les estructures de pous verticals, també, almenys en part, pot ser explicada per la major feblesa d'identitat constructiva dels primers, que no deixa traces fàcils de detectar, o també per la manca d'atribució a aquestes estructures de la definició de pou, ja que l'absència d'estudis hidrogeològics lligats a l'abundant documentació d'estructures en fossa de

funcionalitat desconeguda o indefinida podrien fer canviar el panorama avui conegut.

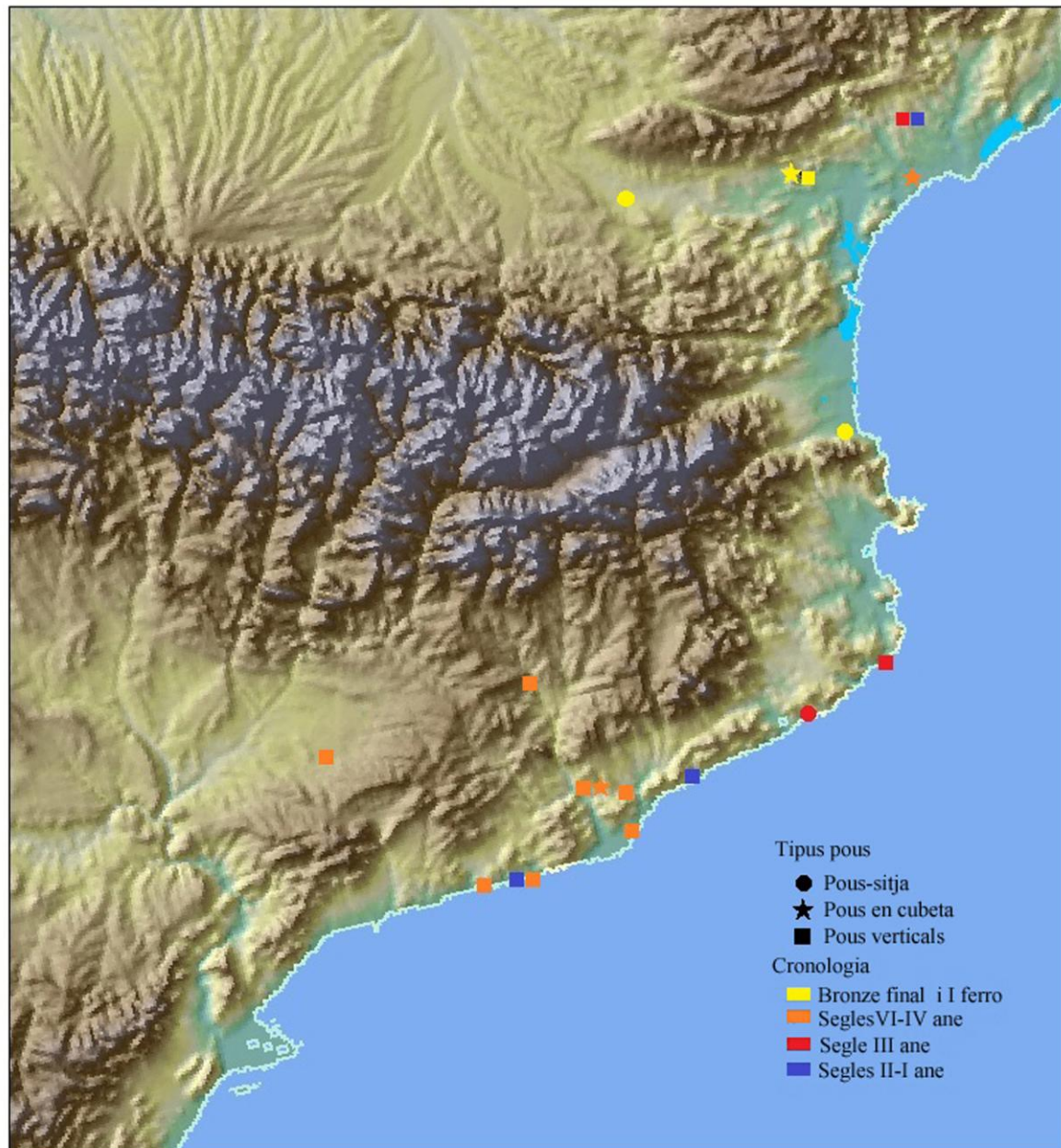


Fig. 81: Pous i tipus morfològics
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Dimensions

La mida mitjana de la boca dels pous és d'aproximadament 2 m (veure pàg. 285, fig. 82), mesura força atansada a tots als exemplars recollits, sense grans desviacions sobre aquesta mitjana. Només se'n desmarca amb distància el pou del Castell de la Fosca, amb més de 5 metres de diàmetre, si bé encara s'ha de corroborar la seva funció de pou, ja que d'aquesta

estructura tan sols se n'ha excavat la part superior, i el pou-cisterna de Vilars, de grandària considerable, amb 9 m de llargada i 8 m d'amplada, característica que aniria associada a la funció de recollida de les aigües de pluja, ja que aquesta es veu augmentada amb l'ampliació de la superfície.

La llargària mitjana documentada és de 2'07 m, mesura que representa a bona part dels exemplars, encara que entre màxims i mínims podem distingir un grup entorn a 1 m, format pels pous de Buzerens (estructures 1 i 4), de Castelltallat, Darró, l'Hostal, de 0'95 m, i els pous de Puig Castellet, i un altre grup, conformat pels dos exemples més amunt citats de Vilars, amb 9 m, i Castell de la Fosca, de més de 5 m, i pels pous de Casse-Diables, que mesuren entre els 3'5 i 4 m.

Per altra banda, l'amplada mitjana és de 1'88 m, trobant-se un grup entorn a 1 m, format per Le Traversant, de 1'20 m, Buzerens (estructures 1 i 4), Castell de Rubí (estructura 1), Castelltallat, Darró, l'Hostal i els pous de Puig Castellet, i un altre grup conformat pels pous del Castell de la Fosca, de més de 5 m, Vilars, amb 8 m, i de Casse-Diables, que mesuren 3 i 4 m d'ample, que representen les màximes.

Pel que fa a la fondària, cal dir que no tenim les mesures exactes de bona part dels exemplars, perquè no sempre es conserven les restes de la part superior de les estructures i la major part dels pous no han estat excavats completament, ja que o bé no s'han acabat els treballs d'excavació, com és el cas de Castelltallat, Castell de Rubí, l'Hostal o Castell de la Fosca, o bé han estat excavats fins arribar a la capa freàtica actual, sense poder assegurar que la fondària que documentem avui dia sigui l'original. No obstant aquestes limitacions, hem utilitzat les dades dels pous recollides al moment de la seva excavació, que en bona part dels casos és la del nivells càrstics actuals.

A partir d'aquestes, s'ha pogut calcular que la mitjana de fondària per als pous és de 5'33 m, essent les diferents puntes entorn a 2 m, pertanyent als pous de Buzerens, Camp de les Basses, Le Traversant, amb 0'60 m, Puig Castellet, el primer pou de Casse-Diables, els pous de Darró, i el segon pou de Montfo, i d'entorn als 8 m dels pous de Vilars, Castell de Rubí (estructura 1), que arriba als 9'65 m, el pou d'Ensérune i el que s'ha documentat fins ara al del Castell de la Fosca, si bé les fondàries màximes arriben als 11'50 m, cas del pou de La Cayla de Mailhac, als 13 m, com s'ha documentat a Can Xercavins, i als 14'50 m, com té el primer pou de Montfo.

	POUS	PLANTA	LLARG.	AMPL.	FOND.	CRONOLOGIA
BRONZE FINAL	Traversant 1	Ovalada	1'40	1'20	0'60	s.IX ane
	<i>Mitjanes</i>		1'40	1'20	0'60	
PRIMER FERRO	La Cayla	Circular	2	2	11'50	875/725- s. Iane
	Buzerens 1	Circular	1'20	1'20	1	
	Buzerens 2	Ovalada	2'30	1'80	1'30	
	Buzerens 3	Circular	0'90	0'90		
	Buzerens 4	Circular	1	1		
<i>Mitjanes</i>			1'48	1'38	4'4	
PRIMER FERRO/IBÈRIC ANTIC	Camp de les Basses 1	Ovalada	2	1'80	+2'50	525 ane
	Casse-Diables 1	Subquadrangular	3'5	3	2	525-350 ane
	<i>Mitjanes</i>			2'75	2'40	2'25
IBÈRIC PLE	Alorda Park	Circular	1'60	1'60	10	s. V-350 ane
	Castell de Rubí 1	Ovalada	2	1	9'65	Finals s. V-350 ane
	Castell de Rubí 2	Quadrangular	2'60	1'90		Finals s. V-350 ane
	Montjuïc	Quadrangular	2'50	2'10		450/375 ane -s III
	Vilars	Circular	9	8	+7	425 ane
	Can Xercavins	Quadrangular	2	1'80	+13	s. IV-225 ane
	Castellaltat	Circular	1	1		No excavat
	Daró 3	Circular	1'10	1'10		s. IV ane
	Casse-Diables 2	Circular	4	4	3'50	400-300 ane
	Puig Castellet 3	Ovalada	0'91	0'80	1'40	s. III ane
s. III	Puig Castellet 9	Ovalada	1	1	1'95	275 ane
	Puig Castellet 10	Circular	1'85	1'85		275 ane
	Montfo 1	Circular	2	2	14'50	250 ane-50 dne
<i>Mitjanes</i>			2'43	2'17	7'62	
IBÈRIC PLE/FINAL	L'Hostal 1	Circular	0'95	0'95	+3'80	?- 175 ane
	<i>Mitjanes</i>			0'95	0'95	+3'80
IBÈRIC FINAL	Daró 1	Quadrangular	0'90	0'60	1'50	150-100 ane
	Daró 2	Circular	1'40	1'40		150 ane-330 dne
	Daró 15	Circular	1'05	0'83	+2	100 ane - dne
	Ensérune 83	Circular	1'50	1'50	8/10	Actualment no visible
	Montfo 2	Circular			2'40	s II-I ane
	Castell de la Fosca	Circular	1'30	1'30		No acabat d'excavar
	Castell de la Fosca	Circular	+5	+5	+7	No acabat d'excavar
<i>Mitjanes</i>			1'86	1'77	4'58	
<i>Mitjanes totals</i>			2'07	1'88	5'33	

Fig. 82: Dimensions dels pous*.

*Les dades de llargària i amplària indicades fan referència a les mesures dels eixos mínims i màxims preses des de la part superior de les cavitats, la boca.

Pel que fa a les característiques específiques de cada època, l'examen de conjunt de les dimensions no permet extreure conclusions preliminars diferenciades, ja que els màxims i mínims tant de planta com de profunditat estan representats en totes les èpoques, així com també en tot el territori. Ja des dels inicis, els pous mostren obertures que segueixen les mitjanes, i fondàries que, com mostra el pou de La Cayla de Mailhac amb 11'50 m de profunditat, superen amb escreix moltes de les que es documenten en els exemples posteriors, de manera que el desenvolupament dels grans pous no sembla correspondre a un moment avançat cronològicament. De fet, si ampliem les dades mitjançant la informació dimensional que ha estat publicada d'altres pous protohistòrics fora de l'àmbit del nostre estudi, i observem les fondàries dels primers exemples tant peninsulars, com la Motilla de Azuer (Daimiel, Ciudad Real), de 16 m de fondària (Nájera i Molina 2004; Nájera *et al.* 2004), o de la zona veïna francesa, com els pous de Saint Jaques de Cavaillon (Vancluse), que arriben als 15 m de profunditat (Dumoulin 1965: Blétry-Sébé 1985 : 69), veurem que aquestes superen la majoria de la resta d'exemplars. Potser més que una relació cronològica hauríem d'establir un relació de necessitat de cada cas, depenent del nivell o cota en que es troba l'aigua freàtica.

El desenvolupament, doncs, de la profunditat dels pous seguint les característiques específiques de cada època, no sembla correspondre a un moment avançat cronològicament, però aquestes mesures sí que semblen anar lligades a la pròpia morfologia de l'estructura, és dir, a la tipologia a què pertanyen. Les mesures menors de profunditat coneguda corresponen als pous sitges, els quals tenen una fondària mitjana de 2'95 m, i sobretot als pous cubetes, englobant fondàries que van des dels 0'60 m, de Le Traversant, fins als 2 m de profunditat, a Casse-Diables.

La tipologia de sitges-pou i dels pou cubeta, anomenada així justament per la seves petites dimensions, presentarien les menors fondàries, mentre que els pous del tipus vertical presenten les majors profunditats, amb una mitjana que arriba als 7'34 m, dada que es veuria augmentada amb la finalització dels treballs d'excavació de la major part d'aquests. Justament la petita extensió de la planta de la major part d'aquests últims pous així com la gran profunditat que presenten, característiques definitòries de la tipologia dels pous verticals, defineixen el pou entès des d'antic (López Férez 1992: 534) fins als nostres dies.

7.2.2.2- Anàlisi constructiva

Materials utilitzats

Els materials emprats per a la construcció dels pous són bàsicament les roques sedimentàries calcàries i detrítiques -conglomerats, argila o margues-, algunes sorrenques com el gres, així com algunes roques metamòrfiques, més concretament les pissarres, i algunes roques magmàtiques com és el granit, tot i que aquest últim només és present en les estructures excavades, conformades per simples retalls.

Trobem pedra tant calcària com sorrenca als paraments del pou-cisterna de Vilars, on predomina la pedra calcària, encara que també hi és present alguna pedra sorrenca, i als pous paramentats de Darró; finalment, el gres i, sobretot, el conglomerat és present a Montjuïc mentre que per a la construcció del parament intern del pou de Can Xercavins s'ha utilitzat la pissarra.

Així doncs, segons els exemples recollits, bàsicament els materials que s'utilitzen per a la construcció de les basses-cisterna són les pedres sorrenques i calcàries, així com també el granit, generalment en forma de sauló, en estructures no paramentades, on també destaquen en presència les margues (veure pàg. 288, fig. 83).

Les estructures retallades, sense parets folrades, utilitzen els sòls de roca calcària, cas dels pous de la Cayla de Mailhac, d'Alorda Park i de Montfo, el granit, als pous de Puig Castellet, excavats al sauló, o les margues, tal i com mostren les estructures de Le Traversant, Camp de les Basses, l'Hostal, els pous excavats de Darró, així com també els pous del Castell de Rubí, Buzerens i Casse-Diables, tot i que aquests últims també retallen estrats de graves.

Aquests materials no són exclusivament emprats per a la construcció dels pous, sinó que s'utilitzen en la resta de construccions del poblat o del jaciment al qual pertanyen.

Tal i com mostra el mateix material emprat, corresponent a litologies que afloren a les zones properes dels jaciments, aquest era extret de l'entorn immediat. Així, doncs, sembla que no hi havia una preferència acusada a l'hora d'escollir el material, sinó que la utilització d'una pedra o altra va en relació als materials d'origen local, variant segons la zona.

	POUS	TIPUS CONSTRUCTIU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
						TREBALL	DISPOSICIÓ
BRONZE FINAL	Traversant 1	Excavada	Margues/Argila				
PRIMER FERRO	La Cayla	Excavada	Roca calcària				
	Buzerens 1	Excavada	Grava/argila				
	Buzerens 2	Excavada	Margues/grava/argila				
FERRO I IBÈRIC ANTIC	Camp de les Basses 1	Excavada	Margues/Argila				
	Casse-Diables 1	Excavada	Grava/argila				
IBÈRIC PLE	Alorda Park	Excavada	Roca calcària				
	Castell de Rubí 1	Excavada	Graves/sedimentari				
	Castell de Rubí 2	Excavada	Graves/sedimentari				
	Montjuïc	Mixta	Margues/gres Conglomerat	Pedra lligada amb fang	Pedres/blocs	Grosser	Horitzontal/alloset
	Vilars	Paramentat	Calcària/sorenca	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Grosser	Horitzontal
	Can Xercavins	Paramentat	Pissarra	Pedra lligada amb fang	Blocs	Carejat	Horitzontal
	Castellallat	Mixta		No s'ha excavat	Pedres		
	Darró 3	Paramentat	Pedra tova/argila	Pedra lligada amb fang	Pedres	Grosser	Horitzontal
	Casse-Diables 2	Excavada	Grava/argila				
	Puig Castellet 3	Excavada	Granit/sauló				
	Puig Castellet 9	Excavada	Granit/sauló				
Puig Castellet 10	Excavada	Granit/sauló					
Montfo 1	Excavada	Roca calcària					
IB. PLE/FINAL	L'Hostal 1	Excavada	Margues/Argila				
IBÈRIC FINAL	Darró 1	Paramentat	Calcària	Pedra lligada amb fang	Pedres	Grosser	Horitzontal
	Darró 2	Excavada	Margues/Argila				
	Montfo 2	Excavada	Calcària	Pedra lligada amb fang	Pedres	Bruta	Horitzontal
	Darró 4	Excavada	Pedra tova/Argila				

Fig. 83: Característiques constructives dels pous analitzats.

Per altra banda, la utilització de fusta també ha estat documentada en la construcció dels pous, tant per a la realització de cubelles, disposades sobre els fons de les estructures, tal i com mostren els exemples de Buzerens (Carozza *et al.* 1998: 134-139), i potser el pou de Montfo (estructura 1), on al seu fons es van conservar quatre fragments de fusta de roure ben tallada (Barrauol 1978: 442), com per a la pròpia construcció dels paraments interns, tal i com s'ha pogut conèixer al pou de Can Xercavins, on els paraments reposen sobre bigues de fusta, restes corresponents a *Quercus Ilex* (Francès, Carlús 1995).

Tipus constructius i tècniques constructives

Dins de les particularitats pròpies de les tècniques constructives de cada pou podem distingir dos tipus diferents: els pous construïts, és a dir, paramentats, i els pous conformats per simples retalls.

▪ *Pous construïts*

Entre els pous amb les parets enterament paramentades comptem amb els exemples de Darró (estructures 1 i 3), Can Xercavins i els pous-cisterna de Vilars i Montjuïc. També hem d'afegir el pou de Castelltallat, tot i que la falta d'informació d'aquesta estructura, donada la manca de treballs d'excavació realitzats, no ens permeti donar les característiques concretes del seus paraments.

Al pou de Can Xercavins, les parets són una obra de construcció en pedra carejada, blocs bàsicament de pissarra lligats amb abundant fang. La disposició dels blocs, col·locats en tendència horitzontal, no segueix filades regulars (veure pàg. 291, fig. 84, A). Cal destacar la presència de bigues de fusta recolzades contra la roca del fons, que sostenen tota l'estructura en pedra que s'aixeca per damunt d'elles, així com també l'aspecte de falca que té el pou, que podria correspondre a un progressiu aprimament de les filades de blocs a mesura que s'acosta a la vora, funcionant com a murs de força (Francès, Carlús 1995).

El parament del pou-cisterna de Vilars és configurat per blocs de grans i mitjanes dimensions (75 x 30 i 40 x 20 cm) merament escairats, i petites pedres o esberles que, a manera de falca, omplen els buits deixats entre les més grans. Són lligades amb abundant fang. La disposició dels blocs, força irregulars i col·locats tant horitzontalment com verticalment, tampoc no segueix filades regulars (fig. 84, I).

Semblant és l'aparell del pou paramentat de Darró (estructura 1), disposat als costats nord, est i oest de l'estructura. Aquest és configurat per maçoneria de pedra calcària grosserament escairada, de mida mitjana, unida amb fang i col·locada en filades irregulars (fig. 84, F).

Finalment, en el cas de del pou-cisterna de Montjuïc els paraments estan construïts amb pedra travada amb terra i margues, conservant-se'n una alçada màxima de 2'20 m. El seu aparell està fet per quatre fileres inferiors amb pedres de força grandària (0'50/0'40 x 0'50/0'25 m) i unes, les superiors, amb pedres de menors dimensions, combinant la col·locació de pedres grans amb la disposició de lloses més petites i allargades posades a

lloset, a mode de falca. Cal fer esment també del fet que, en algunes zones de la paret d'aquesta estructura, s'hi va localitzar les restes d'un revestiment de tovots, que podria tenir la funció de regularització en llocs puntuals, de reforç, o bé ser fruit d'alguna reparació (Asensio et *al.* 2009: 27) (fig. 84, C).

▪ *Pous excavats*

Els pous excavats són els que han estat construïts retallant el sòl geològic, sense cap arranjament més. Aquests són la major part dels pous recollits. Dins el nostre marc d'estudi comptem amb els exemples de La Cayla de Mailhac, Buzerens, Camp de les Basses, Casse-Diables Alorda Park, Castell de Rubí, Puig Castellet, Montfo i Darró (estructura 2 i 15). Hem d'afegir també en aquesta llista el pou excavat d'antic del Castell de la Fosca (estructura 4), tot i que és de cronologia incerta (Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 200), així com el pou de Le Traversant, tot i que també és de datació incerta i la seva definició és dubtosa, ja que la seva poca profunditat podria indicar la funcionalitat d'abeurador (Gailledrat, Boisson, Poupet 2007: 28).

Els pous de La Cayla, d'Alorda Park (fig. 84, E) i de Montfo han estat retallats íntegrament a la roca calcària, mentre que les estructures de Puig Castellet han estat retallades al granit i part del sauló associat (fig. 84, H).

El pou del Castell de la Fosca ha estat excavat al gres, i les estructures de Darró, a més de ser construïts a la roca calcària, també excaven estrats de margues i argila, materials que també retallen els pous de Le Traversant (fig. 84, G) i de Camp de les Basses, així com de Buzerens (fig. 84, D), Casse-Diables, i Castell de Rubí, tot i que en aquests últims casos també hi són altament presents les graves.

Així, el material rocós, ja sigui calcari o sorrenc, material dur i impermeable, és present en les estructures excavades de gran fondària, mentre que el material excavat, majoritàriament documentat, és el tou entre les estructures de poca profunditat, conformat per margues, graves o sauló, materials descompostos d'alta permeabilitat, que fàcilment permetrien filtrar i recollir l'aigua dels corrents subterranis.

La presència diferencial de material tous i durs en les estructures retallades segons la tipologia, pous-sitja i de cubeta o pous verticals, d'altra banda, és lògica en relació a la profunditat de les estructures, ja que les mateixes característiques de consistència dels materials exigeixen i limiten les opcions de construcció. Així, depenent de la compactació

del terreny, en els casos on la recollida de l'aigua s'hagi de cercar a cotes molt inferiors, que obliguin a retallar subsòls tous en profunditat, es procedirà a la paramentació de l'estructura, cas dels pous de Vilars o Can Xercavins, necessària per a l'estabilitat i conservació del mateix pou.

Per altra banda, hem de dir que tots els pous excavats que hem recollit podrien ser versemblantment mixtos, és a dir, estructures amb la part superior construïda, ja que anirien proveïts de brocal, avui no conservat.

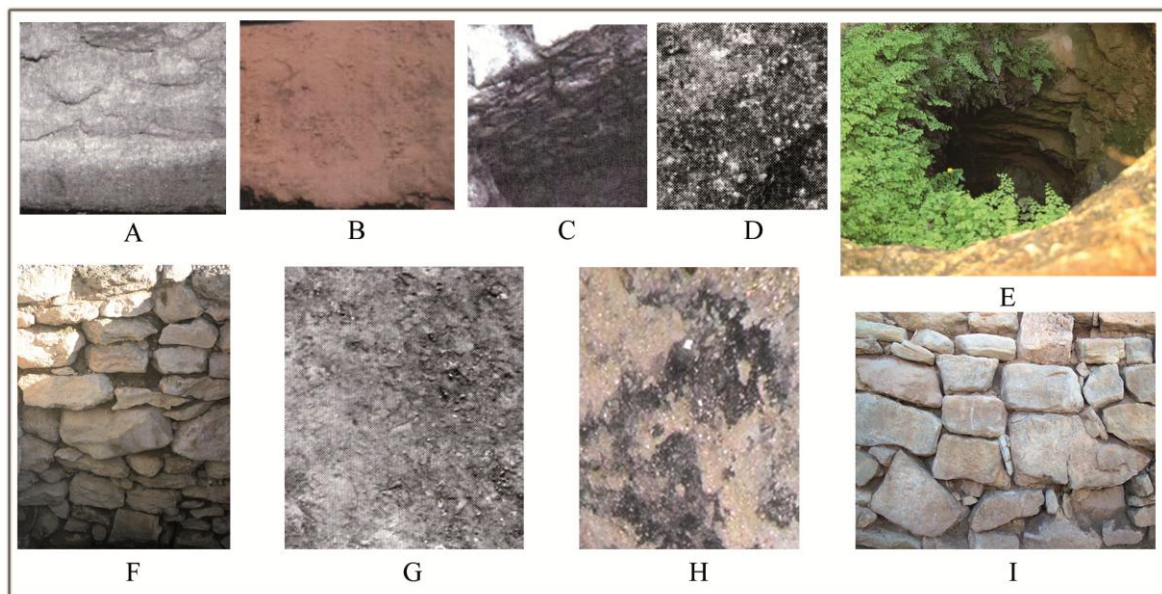


Fig. 84: Pareds internes d'alguns dels pous treballats:

A: Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès); B: Castell de Rubí (estructura 1); C: Montjuïc (Barcelona); D: Buzerens (Bram); E: Alorda Park (Calafell); F: Darró (Vilanova i la Geltrú) (estructura 1); G: Le Traversant (Mailhac); H: Puig Castellet (Lloret de Mar); I: Vilars (Arbeca).

Fons

Els fons dels pous són sempre configurats pel mateix terreny natural que, per altra banda, és l'encarregat de filtrar i recollir les aigües subterrànies.

En la major part dels casos els fons, almenys els coneguts, són constituïts per margues, graves i/o argiles, excepte a Puig Castellet, on els fons són configurats pel mateix sauló que conforma les parets dels pous, i a La Cayla, Montfo i Alorda Park, on els fons són fissures a la roca calcària amb margues verdes.

En certs casos, s'ha documentat, com ja hem esmentat més amunt, la presència de pedres i pedruscalls o estrats de rebliment disposats sobre els fons excavats, que anirien relacionats

amb la disposició de cubelles de fusta, elements que col·laborarien amb la tasca del filtratge de les aigües, així com vetllarien per a la conservació de les parts baixes dels mateixos pous. Així, dins l'estructura de Le Traversant, un dispositiu de pedres de planta quadrangular, de 0'60 m de llarg per 0'45 m d'ample, és disposat al fons de la fossa (Gailledrat, Boisson, Poupet 2007: 28).

A Buzerens, en dos dels pous (estructures 1 i 3), a la part superior del rebliment, van aparèixer els límits que han estat interpretats com a traces de carcasses desaparegudes, marcades pels rebliments de grava que s'interrompen per donar lloc al sediment argil·limós del rebliment. Així mateix, a l'interior dels altres dos pous documentats del mateix jaciment de Buzerens (estructures 2 i 4), es van testimoniar concentracions de blocs calcaris i de pedres dins les parts centrals excavades que, així com els límits molt nets pel rebliment de l'estructura, marcaven l'existència de carcasses amb materials peribles que han desaparegut. Dins tres dels pous esmenats, els cubells, dels quals el diàmetre no excedia a un metre, presentaven forma circular, mentre que el quart pou presentava una cubella de forma quadrangular (Carozza *et al.* 1998: 134-139).

En altres pous s'han conservat restes de fusta que molt probablement formarien part d'aquestes cubetes, com és el cas de Montfo (estructura 1), on al seu fons s'han conservat restes de quatre fragments de fusta de roure ben tallada, tres pals de roure i un de pi, i diverses planxes de fusta (Barruol 1978: 442).

Brocals

Els brocals, configurats per simples baranes, unes poques filades de pedres, o bé, de cilindres de ceràmica o roca calcària, tal i com coneixem i emprem avui en dia, són necessaris per evitar la caiguda d'objectes i, especialment, d'animals i persones a l'interior dels pous.

Malauradament, tot i que suposem originalment l'existència d'aquests elements, necessaris per a protegir el retall dels pous i per a associar-hi elements per a l'extracció de l'aigua, poques traces i exemples de brocals coneixem.

Els exemples anteriors al s. III ane no han conservat brocal, excepte tan sols el cas del pou-cisterna de Vilars, on el parament de la cisterna s'eleva 0'50 m sobre el nivell del paviment de la plaça. Aquest mateix tipus de brocal el suposem per als pous construïts, com el pou-

cisterna de Montjuïc o els pous de Can Xercavins i Castell de la Fosca (estructura 3), malgrat no s'hagin conservat.

De fet, en altres pous construïts a partir del s. III ane, com són els de Darró (estructures 1 i 3), també s'han conservat els brocals constituïts per l'allargament de les parets interiors del pou, seguint els múltiples exemples més antics documentats, per exemple, a Grècia (Burés 1998: 106), als pous prehistòrics de Menorca i Mallorca (Carteilhac 1892; Plantalamor 1978; Serra Belabre 1963; Mascaró 1974; Pericot 1975) o de Sardenya (Lamarmara 1840; Lilliu 1980), entre altres.

En altres casos, malgrat no conservar-se l'estructura o l'element com a tal, alguns vestigis ens donen indicis d'aquest, com succeeix al pou de Puig Castellet (estructura 3), el qual va relacionat amb una alineació de cinc forats de pal excavats a la roca (Pons, Llorens, Toledo 1987: 137), que segurament pertanyerien a una barana que protegiria el retall.

Per a altres casos, on els brocals no s'han conservat, també podríem pensar que l'ampit o brocal podria haver estat rematat amb tova, fusta o una combinació d'ambdós.

Per altra banda, ja en estructures, a partir del s. III ane, i, sobretot del s. II i I ane, apareixen els brocals cilíndrics de calcària, tal i com suggereix el pou de Montfo (estructura 2), datat del s. I ane, (Bacou, Bacou 1975: 7) i en quasi tots els exemples coneguts d'època romana, si bé brocals més antics, com els de Saint Jacques à Cavaillon (Vaucluse), que són quadrats i constituïts de dos elements simètrics, també testimonien el treball de grans blocs amb aquesta finalitat.

És en aquests últims segles, II i I ane, quan la ceràmica també ha estat documentada, encara que ja fora dels límits geogràfics del present treball, per a la realització dels brocals, tal i com mostren alguns dels pous d'aquestes cronologies avançades de la veïna Lattes, els quals tenen la particularitat d'haver rebut un brocal amb la part superior d'un *dolium* reutilitzat, algunes vegades reparat per grapes de plom (Blétry-Sébé 1992: 237; AA.DD. 2005).

D'altra banda, i malgrat no haver-se documentat dins el nostre marc d'estudi, la utilització d'atuells ceràmics amb la funcionalitat de brocal és ben coneguda entre els grecs, on ja a Atenes als segles X-VIII ane els brocals dels pous són colls d'atuells i, ja entre els segles VIII i V ane, es fabriquen els brocals de terra cuita especialment destinats per a aquest ús (Argoud 1981: 70-82).

Algunes consideracions constructives

Com hem vist, els pous excavats són els grans predominants en nombre, així com també en els moments més primerencs, ja que l'aparició dels primers exemples construïts, representats pels pous-cisterna de Vilars i de Montjuïc, no arriben fins moments de l'ibèric ple, vers el s. V ane, i són exemples pioners del que seria el tipus de pou construït al nord-est (veure fig. 85).

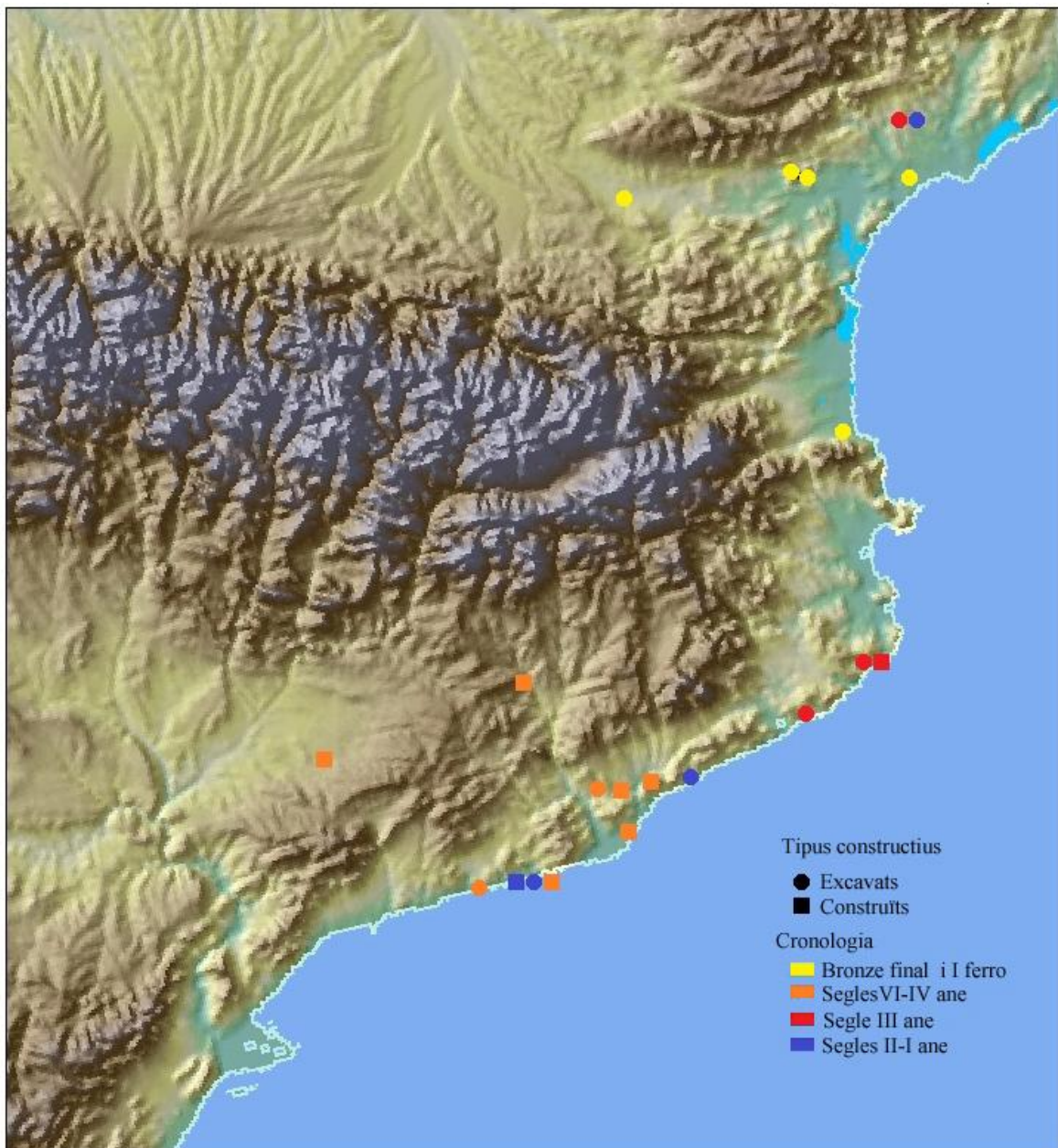


Fig. 85: Pous i tipus constructius
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Geogràficament, els exemples construïts recollits es troben majoritàriament, exceptuant tan sols el gran pou-cisterna de Vilars d'Arbeca i, potser, el pou de Casteltallat, a la zona de la costa central catalana, mentre que els primers i la major part dels exemples excavats pertanyen a la zona de França meridional. En aquest últim territori hi ha una prevalença i major precocitat de les estructures excavades, amb exemples des del bronze final, com mostra l'estructura de Le Traversant, i del primer ferro, com els pous de la Cayla, Buzerens, Casse-Diables o del Camp de les Basses, essent els pous protohistòrics més antics documentats del nord-est, ja que a l'actual Catalunya els primers pous excavats coneguts, els pous d'Alorda Park i del Castell de Rubí, com aquells paramentats, representats pels pous-cisterna esmentats més amunt, no arriben fins al s. V ane.

D'altra banda, malgrat les diferències esmentades, l'elecció del tipus constructiu dels pous no sembla anar lligada a una predilecció a nivell geogràfic o cronològic, si no més aviat a les necessitats o solucions tècniques convingudes en cada lloc i situació. Així, els pous són generalment directament retallats al subsòl, excepte alguns que, depenent de la poca compacitat del terreny on són excavats, són folrats amb pedra lligada amb fang. De fet, els pous construïts no són tan sols els que es retallen en sòls poc compactes o altament degradables, tal i com mostren els materials argilosos retallats a Can Xercavins, o els materials margosos de Montjuic, Vilars, i Darró, sinó que també estan associats a la tipologia a la qual pertanyen, tots ells pous verticals d'alta fondària. Els dos aspectes relacionats, doncs, mostren que els pous paramentats són realitzats quan tècnicament la construcció ho requereix, en grans alçats de parets toves, molt propenses als esfondraments.

De fet, si fem un examen més extens, a nivell peninsular, podem observar que, tant els exemples més antics, com el pou d'entorn al 2200 ane, de Motillas de Azuer (Daimiel, Ciudad Real) -retallat als dipòsits al·luvials, arribant als 16 m de profunditat coneguts, i folrat amb paraments de maçoneria (Nájera i Molina 2004)-, com els pous ja de moments avançats, com és el cas del pou construït d'Ensérune (Nisan-lez-Ensérune, Hérault) -vast pou dels segles II o I ane, de secció troncocònica, profund 13 m, on les parets eren construïdes en pedra (Jannoray 1955: 166)-, o els pous d'època republicana d'Eburomagus (Bram, Aude) -revestits de pedra seca (Passelac 2002b:190)-, entre altres, segueixen aquesta relació tipològica constructiva i formal, altrament del tot necessària per a la conservació tant del mateix pou com de l'aigua continguda.

De fet, entre els exemples coneguts, tant sols hem detectat dues excepcions que trenquin la relació dels pous paramentats amb els materials tous i les formes de gran profunditat, les quals no poden ser obviades: la primera la constitueixen els pous de Saint Jacques, a Cavaillon (Vaucluse), on els més antics datarien del s. V ane, excavats al nivell de graves dins la capa freàtica aquífera distant uns 15 m, sense parament interior, excepte la part superior de l'orifici, construïda amb un muret circular de tres o quatre filades de pedra seca, sobre la qual reposava el brocal (Dumoulin 1965; Blétry-Sébé 1985: 69); la segona excepció és el pou de l'Hostal (Cabrera de Mar), de 0'95 m de diàmetre, el rebliment del qual s'excavà en una fondària de 3'80 m sense arribar al seu fons. Aquest pou, que no tenia revestiment de pedra, estava excavat al sòl natural compost per sorres argiloses (Cela, Zamora, Revilla 2002: 49-50; Bonamusa *et al.* 2009: 74). Hem de recordar, però, que aquest últim potser va més relacionat amb funcions culturals que amb la de recollida d'aigua.

La resta de pous verticals sense paramentar són excavats en materials durs, majoritàriament a la roca calcària, tal i com hem vist entre els exemplars recollits, com els pous del Castell de la Fosca (Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 199-200), de La Cayla de Mailhac (Blétry-Sébé 1992: 229; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338), Alorda Park (Asensio *et al.* 1996) o Montfo (Blétry-Sébé 1986: 16), així com els altres exemplars coneguts fora del territori treballat, com per exemple els pous de Saint-Blaise (Saint Mitre-les-Remparts, Bouches-du-Rhône), malgrat tenir algunes parts construïdes com a reforç (Blétry-Sébé 1992: 229; AA.DD. 1983: 293; Rolland 1956: 39; Arcelin, Dedet, Schwaller 1992: 182-183; Bouloumié 1992) o el de Palermo (Moret 1996: 440).

La resta d'estructures excavades a subsòls tous, sense paramentar, correspondran a les tipologies de sitges-pous o cubetes, tal i com hem vist amb els exemplars de Le Traversant, Buzerens, Camp de les Basses, Casse-Diables, el pou 1 del Castell de Rubí o les fosses de Puig Castellet, tal i com segueixen la resta d'exemplars fora dels nostres límits, com el pou en fossa dels primer ferro de Moulin Villard (Caissargues, Gard) (Provost *et al.* 1999: 279; Freitas, De *et al.* 1987, 1988: 39), el pou en fossa del Bronze final de Casse-Fourcat (Lagarrigue, Pons 2008: 66), o els pous-sitja dels segles II i I ane de Vicus Eburomagus (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 161) i de Sostomagus (Castelnaudary, Aude) (Passelac 1994 i 2002a; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 234-235).

Procés d'execució

L'anàlisi estratigràfica, l'estudi de les tècniques de construcció i l'examen detallat de la confecció dels paraments permeten reconstruir el procés seguit per a la construcció dels pous.

En tots els casos examinats, el primer pas per a la construcció és el rebaix i el retall del terreny geològic. Aquest treball generalment sembla haver estat realitzat amb pics, tal i com es pot observar per algunes de les marques de les eines de tall emprades per a retallar la roca de les parets d'algunes estructures. En altres ocasions, tal i com sembla haver-se documentat en el pou de La Cayla de Mailhac, sembla que serien excavats, almenys en part, amb l'ajuda de foc, que faria esclatar la roca (Louis, Taffanel 1955: 84; Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 338).

En el cas dels pous paramentats, sembla que el buidat per a la seva construcció no es feia amb parets verticals sinó lleugerament esglaonades, tal com s'ha pogut documentar al pou de Can Xercavins de Cerdanyola del Vallès (Francès, Carlús 1995: 50) o als pous-cisterna de Vilars d'Arbeca (Alonso *et al.* 1999: 33) i de Montjuïc (Asensio *et al.* 2009: 27), així com en altres exemples construïts com el pou de Motillas de Azuer de Daimiel. Els pous són realitzats amb parets en talús per dotar-les d'una major resistència, que en alguns casos, com al pou-cisterna de Montjuïc o al pou de Can Xercavins, ve reforçada per un progressiu aprimament de les filades dels blocs a mesura que s'acosten a la vora, dotant als paraments un net aspecte de falca, funcionant com a murs de força.

En tots els casos sembla que el folre de pedres es construïa de baix a dalt, i de dins enfora, essent recolzades les primeres filades bé sobre el fons i les parets de les estructures o bé sobre un petit esglaó a la paret excavada, excepte al pou de Can Xercavins. En aquest últim, unes bigues de fusta recolzades contra la roca del fons i unes altres feixes de taulons, disposades a 1'30 m del fons, sostenen les estructures en pedra que s'aixequen damunt d'elles (Francès, Carlús 1995: 50). Un altre cas, doncs, que seguiria i il·lustra clarament el procés constructiu descrit.

No és fins al s. III ane que al nord-est peninsular apareixen els pous construïts de parets verticals i no atalussades, tal i com mostra el pou estructura 1 de Darró, seguint el mateix desenvolupament constructiu que ja s'ha observat i descrit per a les basses-cisterna (veure apartats *Anàlisi formal* i *Anàlisi constructiva* de les basses-cisterna: 153-156 i 220).

7.2.2.2.3- Anàlisi espacial

Per a l'estudi de la ubicació dels pous, així com hem fet en l'anàlisi espacial de les basses-cisterna, és important tenir en compte dues qüestions. La primera és quin espai ocupa en relació a l'assentament, i la segona amb quines estructures es veu relacionat.

Pel que fa al primer punt, quasi tots els pous examinats se situen a l'interior dels assentaments, exceptuant alguns pous on la relació amb l'hàbitat és desconeguda, cas de Castellatallat (Sant Mateu de Bages), Can Xercavins (Cerdanyola), Camp de les Basses (Saint André) (veure pàg. 299, fig. 86, F), Le Traversant (Mailhac) (fig. 86, H), l'Hostal (Cabrera de Mar), només relacionat amb un dipòsit, una sitja i algunes restes d'una construcció propera, Montjuïc (Barcelona), només relacionat avui amb un gran camp de sitges, i Castell de Rubí, on els pous se situen a la terrassa nord del jaciment medieval, i on només s'han pogut associar a un petit tram de mur. En tots aquests casos desconeixem si es trobaven situats a l'interior o a l'exterior de la part habitada.

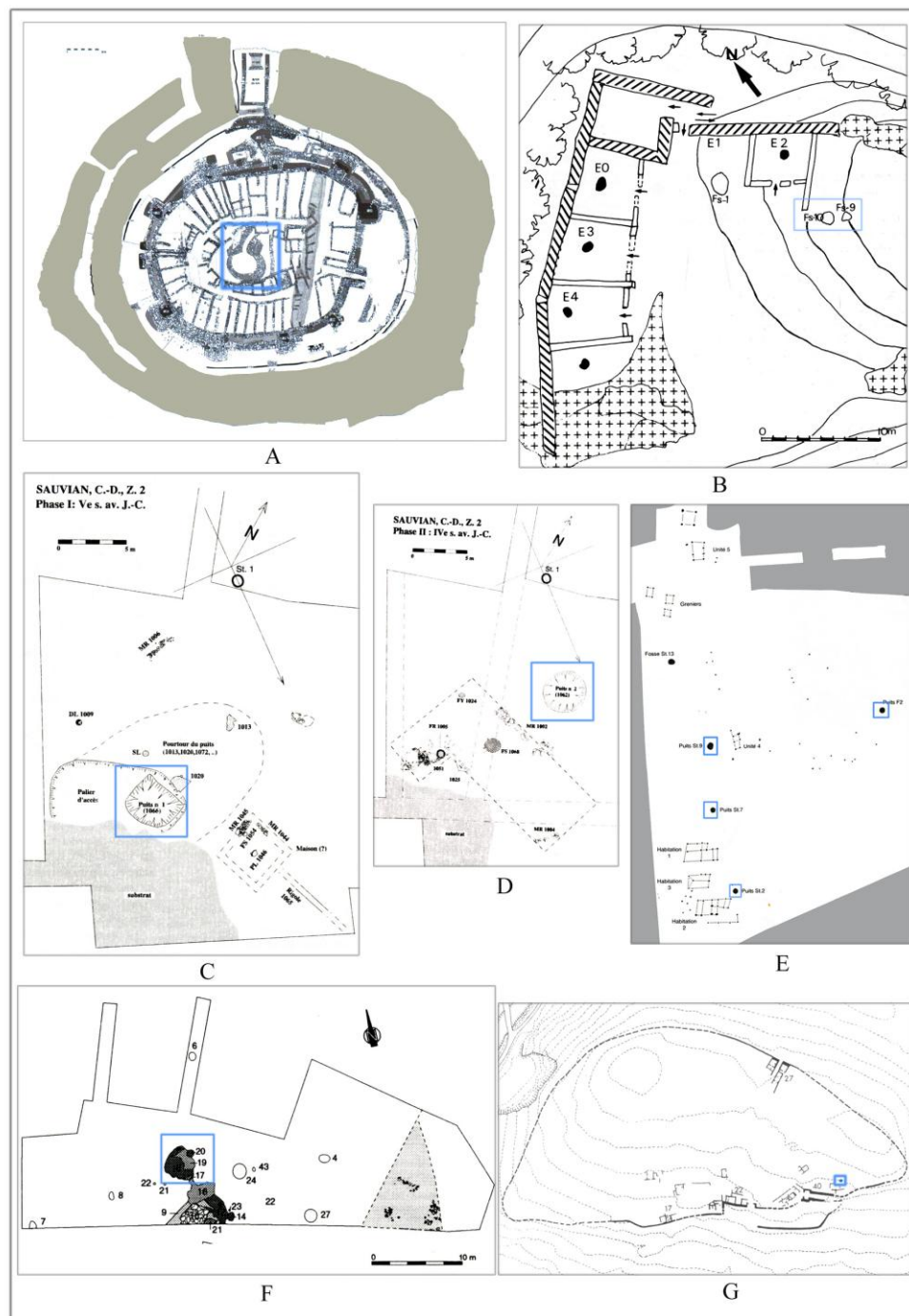
Entre els pous situats dins els assentaments, la posició que ocupen varia segons el tipus d'assentament. Així, els pous pertanyents als hàbitats del tipus poblat clos, cas de Vilars o Puig Castellet, encara que en aquest últim lleugerament situats al nord de l'assentament, ocupen una posició central dins els poblats, mentre que a la resta d'assentaments la disposició varia.

En el cas del poblat fortificat de la Cayla de Mailhac la disposició del pou és descentrada respecte l'assentament, situant-se a la zona sudoriental d'aquest (zones 39 i 40), contra la muralla (fig. 86, G), posició que repeteix el pou d'Alorda Park, situat al costat est de l'aglomeració, entre la porta principal del poblat i la torre geminada YZ, retallat també prop del parament intern de la muralla (fig. 86, I).

Per altra banda, els pous dels assentaments amb edificis més complexos, com són, a més del ja esmentat Alorda Park, el Castell de la Fosca de Palamós, Darró o Montfo, tampoc no es disposen centralment, sinó més aviat en punts diversos, ja que aquests generalment són plurals, i normalment es situen a l'interior dels hàbitats, disposant-se en recintes a cel obert (fig. 86, I, K, J, L).

Finalment, els pous pertanyents als petits establiments rurals o caserius agrupats, com Buzerens i Casse-Diables, exemples on coneixem la disposició general dels assentaments, es situen en un extrem i a l'exterior dels diferents recintes o estructures, associant-se l'ús i construcció de cada pou a un espai d'hàbitat diferenciat.

Així, a Buzerens els diferents pous coneguts del primer ferro s'han localitzat a les proximitats de les restes d'habitació o vestigis constructius (fig. 86, E), i a Casse-Diables, el primer pou, construït a finals del s. VI ane, es situa a l'oest de les restes de murs documentades, i el segon pou, de finals del s. IV ane, es situa a 3 m al nord dels murs associats (fig. 86, C i D). Sembla, doncs, que aquests pous van ser construïts aparentment fora dels murs de l'habitació o espais construïts, lligats, però, pel seu ús particular amb cadascuna d'aquestes construccions.



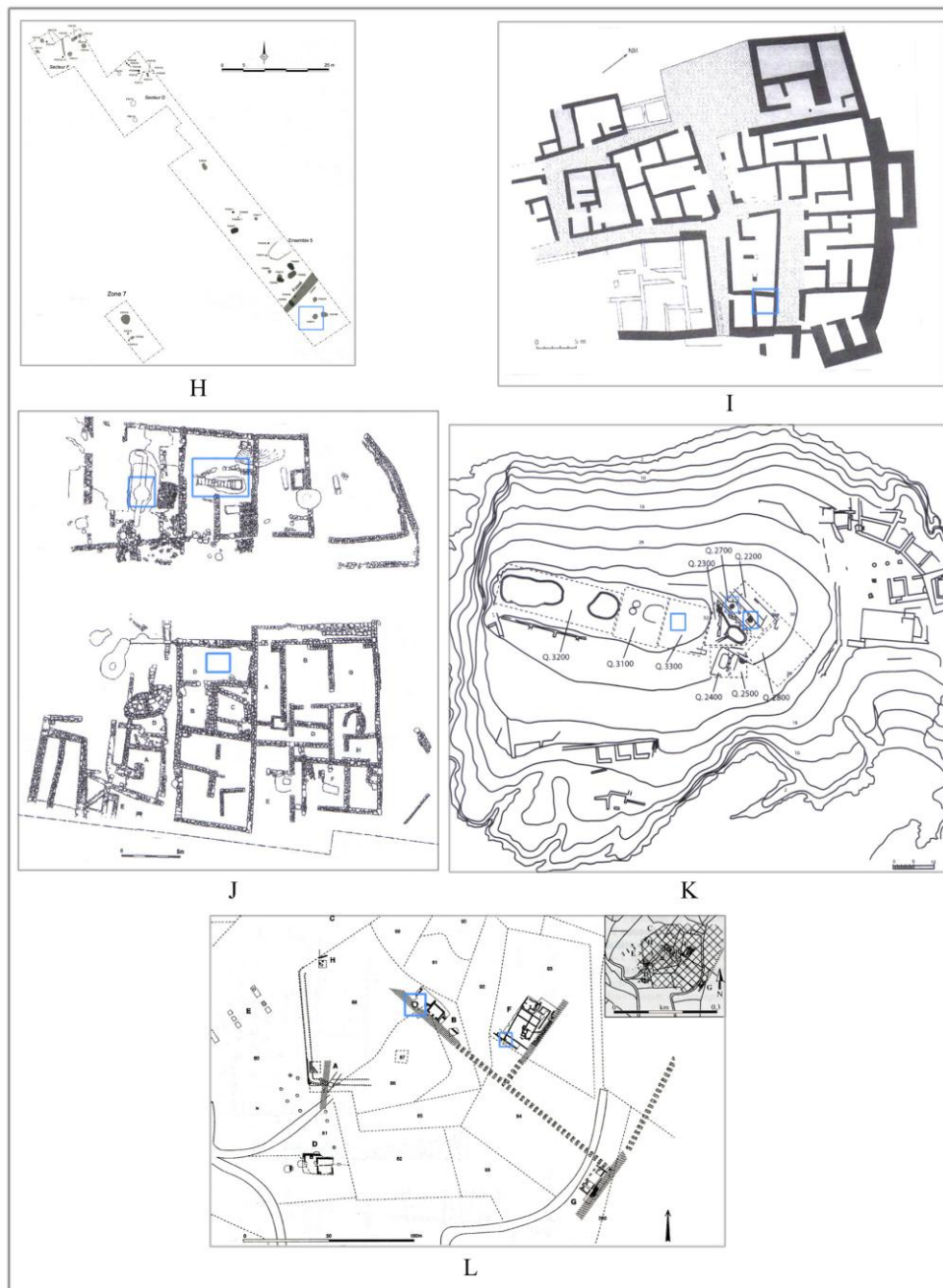


Fig. 86: Plantes dels poblats amb indicació dels pous:

A: Vilars (Arbeca) (Junyent *et al.* 2009: 308); B: Puig Castellet (Lloret de Mar) (Pons, Llorens, Toledo 1989: 217); C i D: Casse-Diables (Sauvian) (estructures 1 i 2) (Ugolini, Olive 1998: 96, fig. 4, 102, fig. 14); E: Buzerens (Bram) (Carozza, Burens 1998: 137, fig. 4); F: Camp de les Basses (Saint-André) (Kotarba, Pezin 1998: 163, fig. 4); G: La Cayla de Mailhac (Beylier, Gailledrat 2009: 261); H: Le Traversant (Mailhac) (Gailledrat, Bousson, Poupet 2007: 29-30, fig. 18); I: Alorda Park (Calafell) (Pou, Sanmartí, Santacana 1993: 201, fig. 4); J: Darró (Vilanova i la Geltrú) (López *et al.* 2004: 228); K: Castell de la Fosca (Palamós) (Aquilué *et al.* 2008: 130, fig. 1); L: Montfo (Magalas) (Olive, Ugolini 2002: 246, fig. 12).

La diverses disposicions dels pous dins els assentaments marquen un ventall diferenciat pel que fa a les estructures i espais relacionats amb aquestes.

En el cas dels poblats closos els pous se situen al centre del poblat, en espais públics i a l'aire lliure com carrers eixamplats o places, seguint i, fins i tot, definint la mateixa tipologia d'assentaments a la què pertanyen. La posició en carrers o places permetria, tal i com testimonia clarament el cas de Vilars, facilitar l'alimentació dels pous també amb aigües de pluja, així com evacuar les aigües sobrants dels dipòsits. El pou-cisterna de Vilars està relacionat físicament amb els carrers que, seguint el desnivell avui conegut del terreny, afavoririen l'alimentació d'aigua del gran dipòsit, desembocant les aigües al recinte circumval·latori de la plaça central, des d'on descendirien cap al pou-cisterna mitjançant el gran baixador disposat al costat nord de l'estructura (fig. 86, A). La mateixa alimentació d'aigua de pluja podrien rebre els pous de Puig Castellet on, si bé no es veuen relacionats amb cap carrer, es disposen a la plaça central que articula tot el poblat (fig. 86, B). Aquest gran espai lliure de construccions permetria descendir l'aigua de forma lliure des de la part alta del turó fins als dipòsits. La localització de vestigis en aquest jaciment corresponents a brocals realitzats en forma de barana semblen no fer menystenir aquesta possible doble captació d'aigua, ja que aquests possibilitarien el pas i la recollida de l'aigua de la part alta a l'interior de l'estructura, permetent als pous alimentar-se de l'aigua procedent de la pluja així com també d'aquella subterrània.

Per altra banda, en els assentaments urbanísticament més complexes, on les places o espais centrals són absents, els pous es veuen disposats als carrers, a les diferents places o als patis. Així, el pou de La Cayla, tot i la manca d'excavacions en extensió realitzades a l'assentament, sembla ocupar un espai lliure de construccions o placeta (fig. 86, G), situació que també presenten els suposats pous del Castell de la Fosca³⁸, disposats en les zones lliures de construcció de les diferents terrasses i relacionats amb les vies d'accés a aquestes (fig. 86, K), mentre que la resta d'exemplars es situen a l'interior de diferents recintes, la majoria suposadament descoberts, és dir, a cel obert, els quals tindrien funció de pati.

La disposició dels pous a l'interior de recintes sembla aparèixer a partir del s. V ane, moment marcat per la construcció dels primers exemples coneguts en aquesta posició, el

³⁸ Recordem que les estructures anomenades pous del Castell de la Fosca no han estat excavades en la seva totalitat, fet que, malgrat ser esmentades com a pous en el present treball, al no haver-se corroborat la seva funció com a tals, hem de posar encara en qüestió la seva definició.

pou d'Alorda Park, construït en un moment indeterminat del mateix s. V ane, i el de Darró (estructura 3), construcció atribuïda al s. IV ane.

En el cas d'Alorda Park, el pou es troba a l'espai 110, recinte de planta quadrangular, de 3'8 m de longitud per 2'1 m d'amplada i amb una superfície útil de gairebé 8m², que, per manca de vestigis relacionats, presenta dubtes a l'hora de ser interpretat funcionalment en el moment útil del pou.

Pel que fa a Darró, els pous de l'ibèric final se situen a l'interior de la casa 2, disposats al centre (estructures 1 i 2) o als angles (estructura 15) del diferents àmbits, espais suposadament coberts i associats a produccions artesanals³⁹, mentre que un quart pou (estructura 3), el més antic, construït probablement al llarg del s. IV ane, es disposa al centre de l'àmbit D de la casa 1, espai interpretat com a pati.

Una altra posició semblen tenir els pous pertanyents als petits establiments rurals o caserius agrupats, deslligats físicament de qualsevol estructura, ja que semblen situar-se a l'exterior del que són els recintes d'hàbitat, però, donada la seva posició pròxima a aquests, entre uns 3 i 7 m de distància, estarien lligats funcionalment a les zones domèstiques.

Exceptuant, doncs, els primers casos esmentats, Vilars, Puig Castellet, La Cayla de Mailhac i, potser, el Castell de la Fosca, on els pous són relacionats amb la disposició i estructuració dels mateixos espais públics, i, per tant, on podem atorgar un ús públic d'aquestes estructures, a la resta d'exemplars recollits -tots ells relacionats amb recintes d'hàbitat o de producció concrets, ja siguin disposats en recintes tancats o patis o bé a les proximitats de cada habitacle-, els podem atorgar una utilització privada o restringida de l'ús. Justament és la mateixa disposició paulatinament agreujada dels pous dins dels recintes d'hàbitat, al llarg dels s. III, II i, sobretot, I ane, la que fa intuir l'existència d'un procés de privatització, sobretot en aquestes dates, dels pous per a la captació d'aigua.

Potser caldria fer un comentari sobre la relació entre alguns pous i el sistema defensiu.

La manca generalitzada de relacions físiques dels pous amb altres estructures, sobretot en el cas dels pous catalogats d'ús restringit -no relacionats ni amb carrers, baixadors, canals o sobreexidors-, només ens permet parlar d'estructures funcionalment individualitzades,

³⁹ Aquestes estructures, ben construïdes i aixoplugades, donada la seva relació amb forns, tenien a veure amb la producció artesanal que es desenvolupava en aquest barri, la qual es pot associar a la fossa de metall i a l'elaboració de ceràmica (López, Fierro 2000: 49).

essent només altres pous o dipòsits de decantació o de filtratge les úniques estructures que ocasionalment hi anirien lligades.

Així, els pous de Castell de Rubí són construïts l'un al costat de l'altre i funcionarien de manera contemporània, i a Puig Castellet, els pous (estructures 9 i 10) també funcionarien ambdós com a pous contemporanis i contigus, mentre que el tercer pou (estructura 3), construït per buscar l'aigua de la capa freàtica, com indica la seva profunditat de 1'40 m i les seves parets verticals, es veu lligat a una fossa (estructura 4), la qual essent d'una boca més ampla i de fondària menor (0'80 m) en forma de cubeta, recolliria les aigües del pou mitjançant una filtració prèvia.

Si bé en aquest últim cas la segona fossa serviria per a la filtració de les aigües captades del pou, a Castell de Rubí sembla que la relació dels dos pous podria ser explicada pel propi procés constructiu.

S'ha constatat i, de fet, les mateixes fonts literàries ho citen i descriuen (Vitruvi, *De Architectura*, VIII)⁴⁰, que en l'Antiguitat a l'hora d'excavar un pou es feia primer un sondeig per comprovar si es trobava l'aigua i posteriorment es realitzava l'excavació del pou que seria utilitzat. Sembla, doncs, que el pou de planta quadrangular de Castell de Rubí correspondria al pou definitiu, mentre que l'estructura el·líptica excavada a la vora seria la primera provatura.

Aquest mateix procés constructiu podria explicar també alguns dels aspectes tècnics de la construcció d'alguns pous, com és el cas de Calafell, on no és agosarat pensar que la forma inicialment regular i cilíndrica del pou respongués a aquesta excavació d'un forat de 3 x 5 peus, per fer-hi tot un seguit de comprovacions prèvies. Aquest tempteig previ, un cop ha donat positiu, indueix a l'excavació d'una mina per extreure'n aigua, la qual cosa explicaria el fet que a partir d'aquesta cota presenti una forma totalment irregular (Asensio *et al.* 1996: 112-113).

⁴⁰ Vitruvi al llibre VIII de la seva obra *De Architectura*, comenta la tècnica seguida per a la construcció de pous a l'antiguitat, ressenyant-nos: "...un cop trobat un lloc amb indicis d'aigua... (ja sigui per humitats o per l'aparició de determinades herbes)... s'excavarà un forat de 3 peus mínims (90 cm) de costat per 5 peus d'alçada (1'50 m) per tal de fer-hi un seguit de proves... i un cop feta aquesta comprovació cal excavar-hi un pou...".

7.2.3 Clots i cavitats de funcionalitat desconeguda

A part de les cisternes i els pous, que representen els sistemes tradicionals d'abastament, altres cavitats excavades al subsòl podrien suplir o ajudar a la recollida d'aigua.

En molts dels assentaments protohistòrics s'han documentat certes fosses que, sota el nom de fosses de funcionalitat indefinida, podrien estar relacionades amb la recollida i/o emmagatzematge de l'aigua. De fet, davant estructures excavades, de formes diverses i sense materials com preparacions al seu interior, que puguin fer deduir la seva funcionalitat, es fa molt difícil caracteritzar-les, podent correspondre tant a cubetes, suports de contenidors, abocadors, sitges o dipòsits.

La major part de les cavitats excavades al subsòl es poden relacionar amb funcions de magatzem, però moltes no presenten mostres d'haver estat preparades per fer de sitges o impermeabilitzades per tal de contenir aigua. Donat però, que la major part de revestiments no semblen haver-se conservat fins als nostres dies, no es pot descartar tampoc l'emmagatzematge com a funció. Aquest seria el cas d'algunes fosses, cubetes o dipòsits de poca fondària i fons pla o còncav, documentades en poblats emmarcats dins del nostre marc d'estudi, com Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental), Bòbila de Madurell (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental), Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental), Institut de Batxillerat Antoni Pous (Manlleu, Osona) Minferri (Juneda, Les Garrigues), Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès, Alt Penedès), el poliesportiu de la Universitat Autònoma de Barcelona (Cerdanyola, Vallès Occidental), Genó (Aitona, El Baix Segre), el Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Ribera d'Ebre) o La Roumanine (Cazouls-lès-Béziers, Hérault).

El primer exemple a comentar, seguint un ordre cronològic, seria el de Can Gambús, del bronze antic, on s'han documentat un seguit de retalls practicats en el terreny geològic format per argiles carbonatades de tonalitat blanquinosa, encara que en alguns casos la part inferior poden retallar altres estrats o nivells compostos de graves o argiles de tonalitat vermellosa amb nòduls de calç. Aquestes fosses o cubetes -disposades a la part superior de la carena, de forma isolada o en agrupacions màximes de 3 estructures- segons la seva morfologia, amb diàmetres que no superen els 1'5 m i amb alçades entorn als 0'40 m, han estat diferenciades de la resta d'estructures excavades al mateix jaciment definides com a sitges (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 116-117). Altres fosses del mateix assentament, de la primera edat del ferro, han estat diferenciades de les sitges, ja que presenten una major

dimensió de boca que de profunditat. Els diàmetres són d'entre 0'92 i 1'90 m, seccions cilíndriques i fons pla o còncau i la seva fondària va d'entre els 0'13 m fins als 0'56 m (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 127-128). Totes elles presenten, com la resta de fosses anomenades de planta circular, una interpretació dubtosa quant a la seva funcionalitat primària, la qual no es pot descartar que tingués relació amb l'emmagatzematge d'aigua.

Altres fosses de funcionalitat desconeguda del bronze antic han estat documentades a l'Institut de Manlleu, on no s'ha pogut concretar la funcionalitat de 29 estructures excavades al substrat. Algunes d'aquestes s'han conclòs com a fosses detrítiques, tot i que aquesta funció seria pel que fa a la seva darrera utilitat, mentre que per d'altres, la majoria de les quals són petites/mitjanes cubetes molt poc profundes i amb un reompliment no orgànic i sense material arqueològic destacable, no se n'ha pogut definir l'ús (Boquer *et al.* 1990 i 1995; Cruells *et al.* 1989).

Aquest mateix tipus d'estructures s'han pogut documentar al poblat de Minferri (Juneda), del bronze antic-mitjà, on s'han excavat 106 estructures, en tots els casos retallades al subsòl, excepte els sòls *in situ* de la cabana 1 i una llar (LL-49) (Ferrer, Gomis, Rovira 1997). Entre les estructures de funcionalitat desconeguda o dubtosa, que perforen estrats de margues, graves, llims i argiles, s'han distingit 10 fosses irregulars i 6 fosses de planta circular (fig. 87), algunes de les quals podrien ser dipòsits encara que els seus excavadors no les hagin interpretat com a tals.

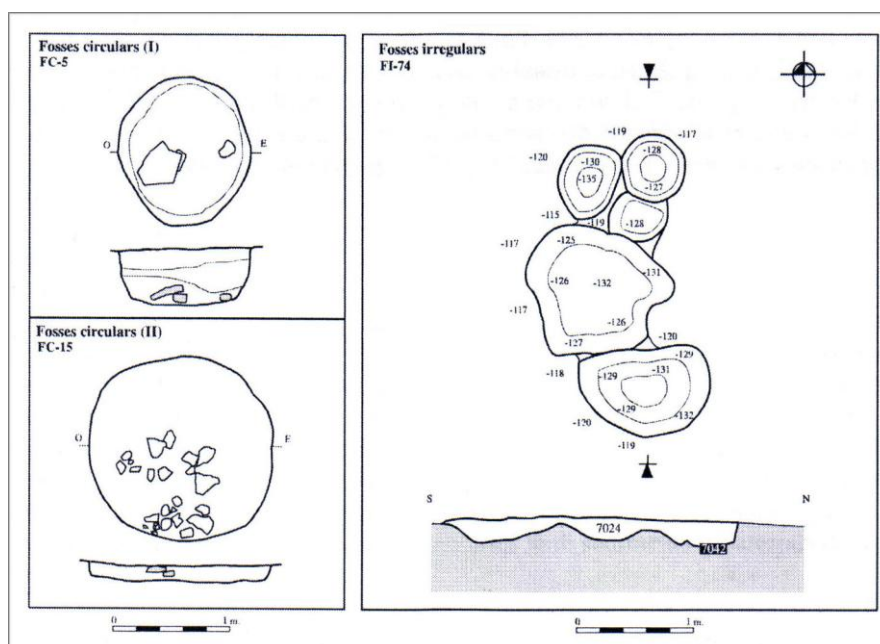


Fig. 87: Fosses de planta circular i irregular de Minferri (Alonso, López 2000: 288).

Per les fosses circulars, de plantes regulars, diàmetres superiors a 1'10 m, i, algunes, amb profunditats entre els 30 i 60 cm, no ha estat possible extreure cap conclusió funcional, mentre que les fosses irregulars, s'interpreten com a possibles fosses d'extracció de sediment per a la construcció en terra o com a fons de cabana parcialment arrasats. No obstant aquestes atribucions funcionals, la primera hipòtesi planteja el problema del seu rebliment sincrònic, i la segona s'hauria de constatar amb les anàlisis sedimentològiques del material de construcció aparegut, però és poc probable donada l'absència d'elements de sosteniment vertical, ben documentats en altres bandes del jaciment.

Altres exemples de fosses excavades de funcionalitat desconeguda realitzades a jaciments amb estructures d'aquesta cronologia són les fosses de planta circular de la Universitat Autònoma de Barcelona (E-26 i E-27), interpretades com a possibles fosses de provisions o reserves de caire familiar (Francès 1993), les fosses planes del Grup 1 (1C i 1D) i grup 3 del mateix jaciment, la funcionalitat de les quals no sembla clara tot i que s'ha plantejat la possibilitat que es tracti de pellers (Reynolds 1987), les cubetes excavades de poca fondària i parets divergents, amb una morfologia no sempre regular, de Can Roqueta (Bouso *et al.* 2004: 79; Boquer *et al.* 1990b, 1992), així com algunes fosses classificades com a cubetes de la Bòbila Madurell (fig. 88) (Martín *et al.* 1988; Mercadal 1991).

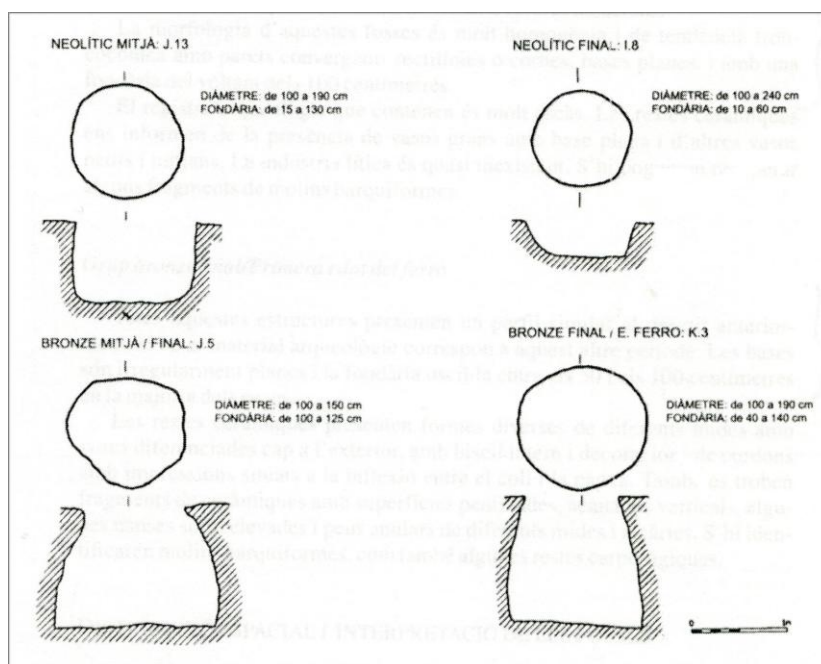


Fig. 88 Caracterització de les diferents estructures del jaciment de la facultat de Medicina (CRAC 2002: 27).

També a Mas d'en Boixos s'han localitzat cubetes de l'edat del bronze, de poca fondària, entre 10 i 50 cm amb un diàmetre que oscil·la entre 80 i 120 cm. Són estructures de mida petita a les quals no es pot atribuir una funcionalitat clara (Farré *et al.* 2002: 122). Es descarta que siguin cubetes de combustió ja que no hi ha cap senyal de rubefacció i no poden ser sitges fortament erosionades, ja que les cotes conservades d'altres estructures del jaciment no assenyalen aquesta erosió.

Al mateix Mas d'en Boixos, altres estructures excavades de la primera edat del ferro, de fons pla, de 2 m de diàmetre aproximadament i una alçada conservada entre els 25 i 70 cm, han estat descartades morfològicament com a sitges d'emmagatzematge (E9, 10 i 34) (Farré *et al.* 2002: 128-130) i, com diverses estructures circulars amb pedres (Mestres, Senabre, Socias 1996: 248), podrien ser interpretades com a dipòsits.

Diverses fosses de la Roumanine (Cazouls-lès-Béziers), realitzades al terreny argilós al llarg del bronze final, i associades a ceràmica, és a dir, a un lloc habitat, tampoc se'ls ha pogut atribuir una funció determinada. Aquestes han estat interpretades com a possibles fosses d'extracció d'argila o parts de fossats per la seva secció en V (Mazière 2001: 84-92), tot i que res fa descartar la possible funció de bassiols, dipòsits de captació i emmagatzematge d'aigua.

Per altra banda, al poblat del bronze final de Genó (Aitona) s'han documentat cavitats semicirculars, parcialment excavades a la roca i amb parets de pedres clavades, a les habitacions 11 i 14 (H11 i H14), que han estat considerades com una espècie de contenidor o dipòsit (Maya, Cuesta, López 1998: 44). Aquestes construccions estan col·locades als angles de les façanes d'accés a la vivenda, seguint la mateixa disposició d'altres dipòsits similars, encara que oberts, trobats als poblats de la primera edat del ferro de Záforas (Casp), on tres habitacions tenen un receptacle quadrat, i a Cabezo Monleón (Casp), amb compartimentacions semblants en pedra, ovals o angulars, a les cases 36, 37 i 38 (Maya, Cuesta, López 1998: 52), i en poblats de l'ibèric ple com Estinçlells (Verdú), on n'ha estat documentat un al recambró de la casa 2 (Asensio *et al.* 2003b). Altres millors paral·lels pels dipòsits circulars de Genó són els localitzats a la Loma de Los Brunos i al Cabezo de Monleón (tots dos a Casp), a les cases 45, 48 i 49, tant per la seva forma semicircular, pel fet d'estar adossats a una paret, com pel fet de ser estructures tancades, on la terra no diferia de la resta de l'habitació. Així mateix, per tots aquests exemples no hi ha tampoc una interpretació entorn al seu ús (Maya, Cuesta, López 1998: 52).

Altres dipòsits, tot i que morfològicament diferents, han estat documentats a l'assentament del Castellot de la Roca Roja, a la part més baixa del sector 2 de la zona 3. Aquests retalls o cubetes, de secció curvilínia, semblen destinats a recollir i emmagatzemar líquids, versemblantment aigua de pluja. Així ha estat interessant documentar una capa prima de terra de color groc, molt fina i sorrenca que cal atribuir a llims d'origen natural, la qual cosa suggereix que aquest espai va estar al descobert durant un temps indeterminat, en tot cas el suficient perquè s'originés una deposició de terres arrossegades per la pluja i/o el vent (Belarte, Noguera, Sanmartí 2002: 103).

Davant els exemples esmentats de fosses i cubetes de planta de tendència circular també hi ha altres estructures excavades conformades per grans retalls com els documentats a Roques de Sarró (Lleida, Segrià) i Ca n'Olivé (Cerdanyola, Vallès Occidental), els quals són d'extenses dimensions i es disposen a l'extrem dels assentaments, així com estructures construïdes com les descobertes a Fondo del Roig (Cunit, Baix Penedès), també de funcionalitat desconeguda però probablement relacionables amb la gestió de l'aigua.

Així, al poblat ibèric de Ca n'Olivé, una gran fossa de 12'5 m de llargada es situa a la banda exterior oest de la porta. La funcionalitat d'aquest element encara se'ns escapa, però tot i que morfològicament sembla ser un tram de fossat, per la seva posició així com per la seva poca amplada no pot ser considerat estrictament defensiu (Asensio *et al.* 2000-2001: 171). És per això que s'ha pensat que podria ser per a la captació d'aigua, ja que cap altra estructura del poblat supliria aquesta última funció.

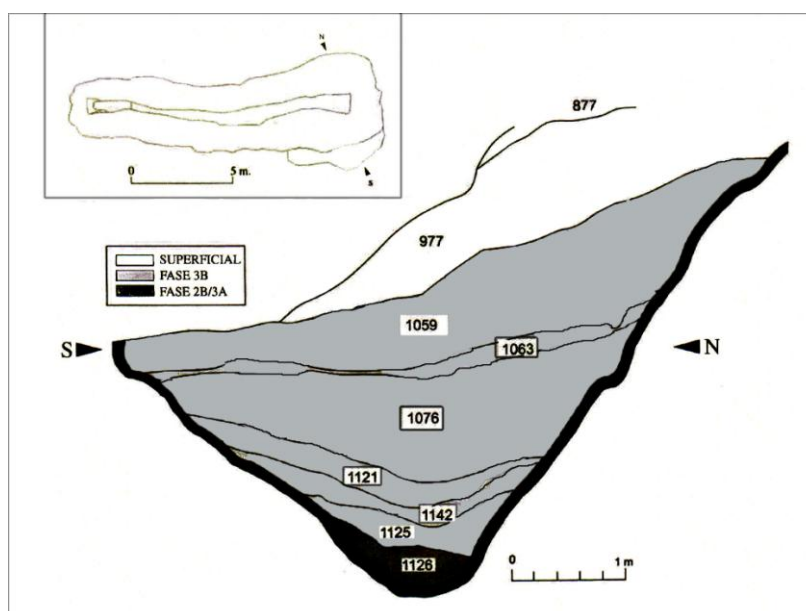


Fig. 89: Planta i secció del fossat de Ca n'Olivé (Asensio *et al.* 2000-2001: 175).

A Roques de Sarró també s'ha documentat una gran fossa anàloga, datada de la segona meitat del segle III ane, de 17 m de llargària, 3'50 m d'amplada i 1'50 m de profunditat mitjana, la qual, essent tallada per un retall contemporani, sembla que continuaria per la part oriental 7 m més en direcció nord-est.

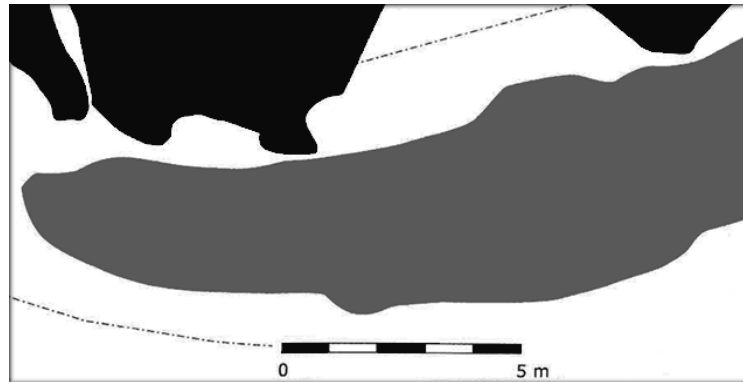


Fig. 90: Planta general de la fossa (FT 17) de Roques de Sarró (Alonso *et al.* 2000: 139, fig. 27 A).

Pel que fa a la gran fossa, de secció en U, la funcionalitat atorgada pels excavadors ha estat la de zona d'extracció d'argiles, pel fet de no presentar evidències d'altres possibles usos i pels paral·lelismes que comparteix amb altres estructures, en el mateix horitzó cronològic (s. III-II ane), com la de Camps dels Moros de la Codina (Pinell, Solsonès) o la de Les Guàrdies (El Vendrell, Baix Penedès), totes destinades al treball metal·lúrgic (Alonso *et al.* 2000). Val a dir, però, que altres funcions han estat proposades com la de fossat defensiu o bassa-cisterna, però no exemptes de limitacions. Així, la funció de fossat ha estat descartada per la seva posició i les seves dimensions, ja que se situa en una de les parts més inaccessibles del turó on el cingle natural rocós, de més de 3 m d'alçada, ja compliria aquestes funcions defensives dissuasòries, i per les seves dimensions, que no tenen res a veure amb les dels fossats d'exemples coneguts i excavats (González, Peña 1991), com el de Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Garcés *et al.* 1991), de 13 m, o el de l'Ermita de Carrassumada (Torres de Segre, Segrià) (González, Medina 2000), de 8 m, mentre que la funció de cisterna-bassa o estructura d'emmagatzematge, tot i estar la fossa excavada en un terreny argilós que en garantiria la impermeabilitat, ha estat descartada pels excavadors pel fet de no disposar del característic folre de pedra interior que delimitaria l'estructura, així com per no ocupar una posició central respecte la xarxa viària o a les estructures

d'habitació, i per la seva forma i dimensions, que trenquen amb els esquemes coneguts de les característiques basses dels poblats ilergets del Pilaret de Santa Quitèria (Fraga, Baix Cinca), Roques de Sant Formatge (Serós, Segrià), Gebut (Soses, Baix Segre) i Els Vilars (Arbeca) (Alonso *et al.* 2000). Malgrat, però, totes aquestes argumentacions, hem de recordar que moltes d'aquestes característiques, almenys pel que fa a les cisternes o basses, també estan presents en altres exemples ja comentats, com és l'absència del folre interior de pedra, la qual ha estat documentada a la bassa propera d'Estinçells (Verdú, Urgell), la posició descentrada de la cisterna o la seva forma, indicades en el cas de la cisterna de Sant Antoni de Calaceit (Terol), o les dimensions, les quals poden ser del tot comparables amb les documentades a Sant Antoni de Calaceit o al Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell).

Finalment, hem de fer esment de les estructures de l'establiment rural ibèric del Fondo del Roig, emplaçament que va estar actiu durant els segles IV i III ane. Es tracta d'unes estructures de planta circular sense cobrir, d'uns 2 m de diàmetre (fig. 91), les quals els autors de l'excavació no els atribueixen una funció clara, tot i que apunten un hipotètic ús com a dipòsits d'aigua (Garcia, Morer i Rigo 1999).

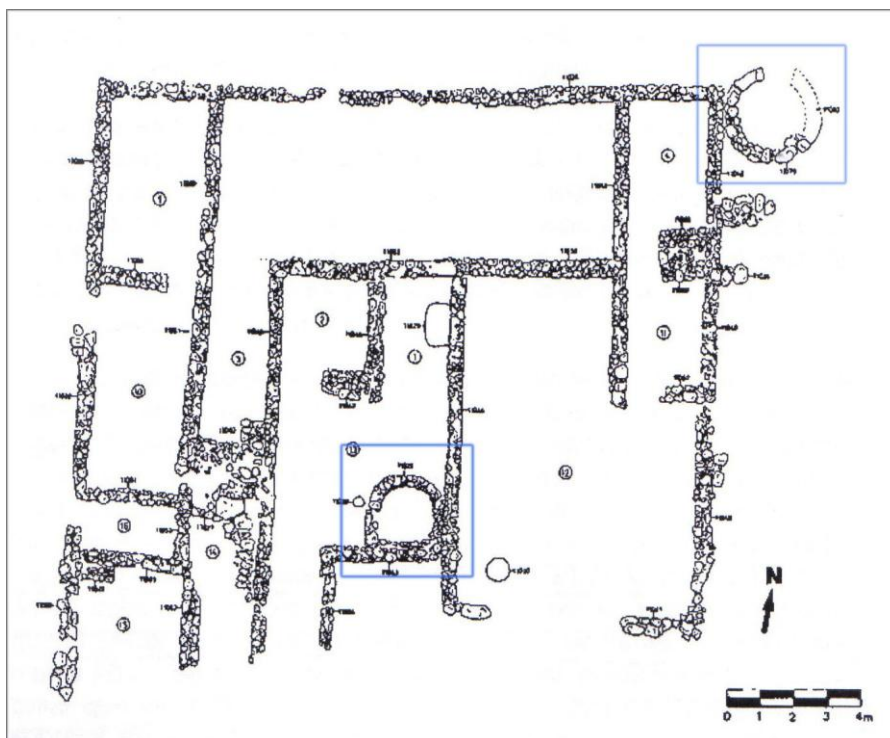


Fig. 91: Planta general del Fondo del Roig amb indicació de les estructures de funcionalitat indefinida (Garcia, Morer, Rigo 1999: 182).

Una altra qüestió són les fosses dels suports-contenidor, estructures algunes de les quals es podrien veure també relacionades amb la captació i sobretot amb l'emmagatzematge d'aigua. Es tracta de fosses o cavitats hemisfèriques de poca profunditat sense revestiment, o amb parets poc aptes per a l'emmagatzematge, considerades com a destinades a contenir algun recipient o instrument.

Alguns exemples de clots per a sostenir tenalles amb possible relació amb la gestió d'es troben als jaciments de Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental), l'Institut de Batxillerat d'Antoni Pous (Manlleu, Osona), Minferri (Juneda, Les Garrigues), Universitat Autònoma de Barcelona (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental), Genó (Aitona, El Baix Segre), Vilars (Arbeca, Les Garrigues), Penya del Moro (Sant Just Desvern, Barcelonès), Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), l'Esquerda (Masies de Roda de Ter, Osona) o Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà), i en molts altres assentaments fora dels treballats en el present treball, ja que són recurrents en les ocupacions prehistòriques i protohistòriques.

Així, a Can Roqueta s'han documentat retalls excavats al subsòl que, per la morfologia, han estat interpretats com a encaixos per a recipients ceràmics (Palomo, Rodríguez 2002: 84; Bouso *et al.* 2004: 79), així com també a l'Institut de Batxillerat Antoni Pous en un nombre de 7 exemplars (Boquer *et al.* 1995: 23-52) i al Poliesportiu de la Universitat Autònoma de Barcelona, E-46 i E-43 (Francès 1995: 152-153), tot i que no s'ha conservat cap contenidor *in situ* i que les mides generals dels seus diàmetres (0'70-1'10 m a Manlleu i superiors a 1 m a la Universitat Autònoma de Barcelona) són superiors a les observades als exemples de Minferri.

A Minferri, els suports de contenidor han estat el grup més homogeni de fosses aparegudes. Petites fosses de fons generalment pla, de diàmetres al voltant de 50 cm, i de fondàries entre 10 i 14 cm (Ferrer, Gomis, Rovira 1997). En aquest cas, la seva funció no ha plantejat dubtes perquè en dos exemples la tenalla o contenidor es conservava parcialment *in situ*, tal com succeeix a la cavitat de Penya del Moro, on l'àmfora encara restava encastada (Belarte 1997).

El cas de Vilars, en contextos de la primera edat del ferro, la petita fossa, situada a l'angle d'una estança del barri nord, presenta més dubtes, donant-se aquesta atribució per part dels excavadors només com a hipòtesi (Alonso *et al.* 2005: 27), la qual també ha estat atorgada a les petites cavitats de forma circular d'Alorda Park (Belarte 1997).

Amb l'exemple d'aquests suports no volem dir que tot ells continguessin contenidors

d'aigua, però si es possible que en alguns d'ells se n'hi emmagatzemés. Se sap que moltes grans tenalles servien per transportar i emmagatzemar aigua, cas, per exemple, corroborat de les tenalles trobades a l'interior de les habitacions 9 i 11 (H9 i H11) del poblat de Genó (Aitona), on les anàlisis realitzades als residus que encara contenien semblen indicar-ne aquest ús⁴¹.

Altres exemples corroboren l'emmagatzematge d'aigua en aquestes estructures, com és el cas de la fossa-contenidor del poblat ibèric de l'Esquerda, situat a la casa 2, espai interpretat com a taller ceràmic, el qual conservava un gran recipient amb una gerreta petita al seu interior (Ollich, Rocafiguera 2001: 22), o els diferents documentats al poblat ibèric de Mas Castellar. En aquest últim assentament diferents fosses han estat interpretades com a suports de contenidor, com la documentada al centre de l'habitació 8b de gairebé 1 m de diàmetre (Pons *et al.* 2002: 138); l'àmfora encastada fins a 60 cm de fondària, amb una funció evident de contenidor fix documentat dins els departament 1 de la casa complexa 2 (Pons *et al.* 2002: 142); la petita fossa escapçada per l'erosió del talús, de forma circular, de 50 cm de diàmetre i 34 cm de fondària, documentada a la casa 1 dins el departament 9, la qual es presentava acompanyada d'una pica de sorrenca i d'un parell d'àmfores quasi senceres per la reserva i transport d'aigua (Pons *et al.* 2002: 136); la fossa arrebossada d'argila barrejada amb calç i llim de 1'40 m de diàmetre i uns 35 cm de fondària de l'habitació 10 de la casa 2 (Pons *et al.* 2002: 143 i 161), i les fosses trobades al sector 10 de la casa 2, una de planta ovalada, d'1m de diàmetre màxim, la qual sostenia dues àmfores que han estat trobades in situ, i una altra, de diàmetre màxim gairebé de 0'5 m, també amb dues àmfores a l'interior.



Fig. 92: Fosses amb àmfores de la casa 2 del sector 10 de Mas Castellar de Pontós (Foto cedida per Enriqueta Pons).

⁴¹ Les anàlisis realitzades en els contenidors G'79/9-10, 13, entre d'altres, identificaren un residu calcari en el qual destacava la gran presència de frústuls de diatomees, indicadors de la presència d'aigua, tot i que això és difícil de corroborar, ja que aquests envasos podrien contenir també aiguamel o salmorra.

Front totes aquestes estructures i elements, alguns dels quals no han estat definits funcionalment, cal també esmentar aquells que ho han estat, però que podrien tenir una altra funció de l'atorgada. Ens referim, sobretot, al cas de les sitges.

Per a la diferenciació de les sitges front altres fosses de funcionalitat indeterminada, sempre s'ha adoptat el criteri de relació entre el diàmetre de la boca i la fondària de l'estructura, establint com a principi que les sitges són més profundes que amples. També una característica que ha permès atorgar generalment la funció de sitja són els materials on ha estat excavada, essent preferentment excavades als llims, encara que també poden retallar altres estrats, siguin margues o graves, no adients per facilitar l'aïllament en cas d'emmagatzematge, pensant en l'existència d'un revestiment del qual no ha quedat cap traça. Davant totes aquestes característiques, però, cal pensar que totes elles són comunes a les cisternes o dipòsits d'emmagatzematge d'aigua i, en la majoria de casos, aquesta segona possible funcionalitat no ha estat mai plantejada.

De fet, tal i com hem vist al capítol de basses-cisterna, hi ha molts dipòsits d'aigua que segueixen el mateix esquema morfològic que el de les sitges, com les basses-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig), Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro), Turó del Montgròs (El Brull) o d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune), les quals, per similitud a les sitges, conformen el grup tipològic que hem anomenat sitja-cisterna.

Amb tot, volem dir que hi ha algunes estructures amb funcions indeterminades, o amb una funció determinada amb indicis insuficients, que podrien ben bé ser estructures relacionades amb la recollida i/o emmagatzematge de l'aigua, no essent segura aquesta la seva funcionalitat, però si potencialment possible. Aquesta possibilitat ens obliga a esmentar-les i retenir-les en l'estudi, ja que en el cas d'afirmar-se com a tals obririen un gran ventall d'informacions i possibilitats al tema, encara poc conegut, dels sistemes d'abastament d'aigua durant la protohistòria.

7.3 SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ DE LES AIGÜES

Tots els sistemes hidràulics, tant d'època ibèrica com preibèrica, documentats fins als nostres dies, no han donat testimoni de l'existència de conduccions destinades a la distribució de l'aigua, enteses com a estructures encarregades de transportar-la des del lloc d'extracció o recollida cap a cases, edificis particulars o altres espais destinats a la seva possible manipulació com són les fonts conduïdes.

De fet, no existeix subministrament domiciliari generalitzat en tot el Sistema Clàssic d'Aigua Potable⁴², el qual abasta tota la història preindustrial (Matés 1999: 37-38). El Sistema Clàssic és caracteritzat per una organització força limitada, on les formes d'aprovisionament solen ser col·lectives a través de fonts, cisternes i pous públics, encara que també n'existeixen de propietat particular. L'adducció de l'aigua cap a un centre de consumició ja és un gran servei per a la població, sobretot si la font d'aprovisionament és llunyana, però la utilitat del sistema millora si, mitjançant canalitzacions suplementàries, es distribueix aquesta aigua en diferents punts del poblat. Aquestes distribucions, que faciliten l'accés al consumidor mitjançant la multiplicació dels punts d'extracció d'aigua, són força precoces, havent estat documentades en jaciments preromans. Així, Jacquetta Hawkes ja les localitza a l'Orient Mitjà des del tercer mil·lenni ane, amb la creació de sistemes sanitaris, banys públics i canals que desemboquen a cases privades (Hawkes 1976). També el disc de Mari, actualment al Museu del Louvre, gravat amb caràcters cuneïformes, confirma l'existència d'aquests sistemes, ja que Iadhun-Lim, rei de Mari de 1825 a 1810 ane, hi deixà constar per escrit aquest lucre: “Jo he fet perdre al meu país el costum d'anar a cercar aigua”, suggerint així una certa generalització en el seu territori de les instal·lacions de distribució (Bonnin 1984: 44).

A Cnossos encara es poden veure les canalitzacions de distribució d'aigua, fetes de tubs cònics de ceràmica, encastades perfectament sobre el sòl de l'anomenat corredor de joc d'escacs, que segurament portaven l'aigua provinent d'una font situada sobre el monticle de Iouktas cap a un primer palau, edificat poc després del 2000 ane (Papapostolou 1981).

⁴² S'entén per Sistema Clàssic d'Aigua Potable el conjunt d'elements que estructuren l'abastiment d'aigua a les ciutats i assentaments humans i les relacions que existeixen entre ells durant les etapes preindustrials. Es distingeix del Sistema Modern d'Aigua Potable, perquè aquest últim suposà noves inversions tècniques, financeres i organitzatives pròpies de la industrialització, amb nova potabilitat, augment del consum, més infraestructures públiques, amb pressió i servei domiciliari, i noves tècniques de depuració i captació (Matés 1999).

Així, també podem veure una generalització i complexificació dels sistemes de redistribució d'aigua a moltes ciutats gregues, on es posa al servei dels ciutadans aigua corrent en forma de fonts que, ben aviat, entorn del segle VI ane, en època de les tiranies, seran decorades i monumentalitzades amb la construcció d'edificis i dipòsits, entrant a formar part del paisatge de la ciutat. Alguns exemples que poden il·lustrar bé aquest procés són les ciutats de Megara, Samos, Corint o Atenes (Argoud 1981).

En època romana, també es dona el procés de monumentalització i, sobretot, complexació dels sistemes de distribució de l'aigua, els quals estan ben recollits per Vitruvi. Aquest autor descriu l'esquema que s'utilitzava per a la distribució de l'aigua a les ciutats romanes, que era feta mitjançant tres canals de dimensions iguals, que sorgien del dipòsit alimentat per les aigües de l'aqüeducte fins a receptacles mitjans, i, finalment, a partir d'aquests, es distribuïen cap a fonts, dipòsits privats i termes públiques, tot sovint mitjançant les canaleres de plom. Després, l'aigua era distribuïda per la resta de la ciutat, on trobem les torres d'aigua o *castella* secundaris, que disminueixen la pressió, i que sovint s'aprofitaven per a col·locar-hi també una font (Biswas 1970 i Bonnín 1984).



Fig. 93: Torre d'aigua de la ciutat de Pompeia amb les tres sortides de distribució d'aigua.



Fig. 94: Font i torre d'aigua secundària de Pompeia.

Seguint aquests exemples descrits ja es pot intuir que les conduccions destinades a la distribució de l'aigua en l'antiguitat segueixen diferents tipologies, molt lligades als materials utilitzats. Així, tenim exemples de conductes de ceràmica amb secció quadrangular o semicircular a l'Atenes hel·lenística (Lang 1968), conductes de fusta amb secció en U, que predominantment es troben a la zona nord d'Europa, conductes tallats a la pedra de secció tant circular com quadrangular, tal com s'exemplifica a Atenes (Tölle-

Kastenbein 1994) o, en el món púnic, a la ciutat de Mòzia d'inicis del segle IV ane (Acquaro *et al.* 1986), conductes construïts, tant amb pedra com amb *opus caementicium*, encara que la major part dels seus casos són conductes de desguàs i clavegueram, i conduccions fetes de tubs. Pel que fa a les últimes, sovint relacionades amb la construcció d'aqüeductes, els tubs poden ser de diferents materials: de pedra, molt utilitzats en el món grec i en les principals ciutats d'Israel d'època romana, sobretot quan es tracta de conduccions a pressió (Peleg 1991), de ceràmica, els més antics i els més difosos, ja testimoniats al tercer mil·lenni ane a Mesopotàmia i mantenint-se encara en època romana per tot l'Imperi (Tölle-Kastenbein 1993), de fusta, mitjançant la perforació del tub en un gran tronc, tal com es conserven freqüentment a les províncies romanes al nord dels Alps i a Britània, o de metall, tant de bronze, utilitzats sobretot per a l'enllaç de les cases privades a les xarxes de conducte públic, com de plom, ja utilitzats en el món grec, per exemple a l'Artemision arcaic d'Efes, Magonza (Tölle-Kastenbein 1990), però no de manera majoritària fins a època romana.

Així, repassant tots aquests tipus i materials, veiem que malgrat la no generalització de domiciliació o de distribució de l'aigua, no són pocs els exemples de mecanismes de conducció d'aigua en diferents punts de l'hàbitat a l'Antiguitat.

Evidentment, en ciutats o poblats que no s'abasteixen de fonts o sistemes d'aqüeductes, i que es basen, dins la trama urbana, en les cisternes o pous per al seu abastament, com és en el nostre cas, aquests sistemes són inexistents. En aquests casos tant els problemes d'abastiment com les canalitzacions necessàries per fer possible aquesta, es centren exclusivament en conduir l'aigua de la pluja fins a la bassa, cisterna i, en alguns casos, pous, però no es destinen per a una distribució posterior.

Només en l'àmbit artesanal, fora del que és l'aigua de consum o per abeurar, podem documentar alguns exemples de sistemes de distribució d'aigua, encarregats de transportar l'aigua prèviament emmagatzemada cap a espais destinats a la seva possible manipulació. Aquest és el cas d'alguns canals documentats a Olèrdola (mitjans s. IV-II ane)⁴³, Darró (primer quart del s. II-50/40 ane) o al Camp de les Lloses (125-75 ane).

En el primer cas, a Olèrdola (Alt Penedès), un canal (estructura 1), situat al centre del

⁴³ Canal que estaria en ple funcionament a partir de la segona meitat del s. IV i al llarg del s. III ane i amb posteritat és parcialment obliterat. A finals del s. III o inicis del s. II ane es rebleix i s'amortitza un tram de carrer on es disposa el canal (àmbit 0117), tot i que sembla que el tram oest continua funcionant durant els segles II i I ane (Molist 1999: 318).

carrer paral·lel a la muralla preibèrica, és tallat a la roca calcària i parcialment cobert en alguns dels trams per lloses planes. Aquest conduïa l'aigua fins a diverses cubetes també, totalment o parcialment, tallades a la roca amb qui comunica directament o mitjançant canals d'aigua d'entrada a les diferents estances annexes. Aquest canal principal de distribució presumiblement recolliria les aigües prèviament emmagatzemades en un o més dipòsits situats fora dels límits actuals de l'excavació, els quals permetrien disposar d'aigua de forma continua i controlable. De fet, sembla que el conjunt d'estructures, així com altres elements associats (llars, cubetes i basaments), formen part d'un taller relacionat amb les activitats d'adoberia o tintura -tal i com semblen indicar les restes de fines capes de sediment de coloracions diverses que contenen alum trobades en un dels àmbits annexos-, activitats on és imprescindible l'ús de l'aigua corrent per a les tasques d'estovar i esbandir (Molist *et al.* 2004 i 2005).



Fig. 95: Canal de distribució d'aigua del complex artesanal d'Olèrdola (Alt Penedès).

A Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) a l'extrem occidental d'un dels carrers del poblat, a prop de les restes de dos forns per coure-hi ceràmica, s'hi han documentat dos dipòsits d'aigua (estructures 4 i 5) connectats amb diversos desguassos, que condueixen l'aigua fins

al canal de distribució tot passant per una instal·lació de decantació d'impureses (López *et al.* 1991: 220). El conjunt d'aljubs i l'elaborat sistema de decantació i distribució de les aigües, format per canals paramentats (estructures 10, 11 i 12) i una estructura construïda de planta semicircular interpretada com a gran pica o zona de rentat (estructura 14), ha estat definit com un complex d'activitat artesanal. La seva disposició vora els fons fa pensar que estaria relacionat amb treballs de decantació de l'argila per a la realització d'atuells ceràmics (López, Fierro 2000 b).

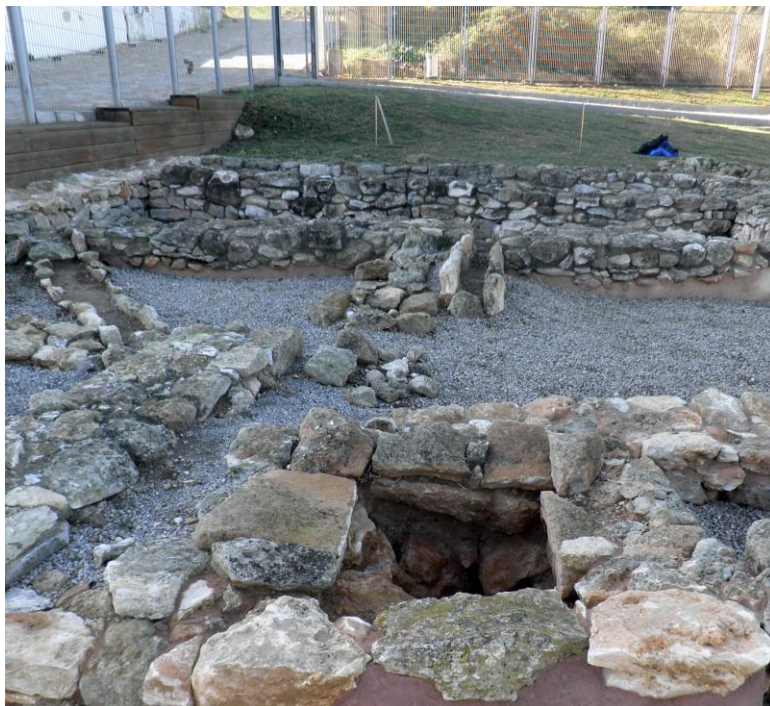


Fig. 96: Canals de distribució i estructura de recepció d'aigua de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf).



Fig. 97: Canals de distribució d'aigua de Darró



Fig. 98: Estructura interpretada com a gran pica o zona de rentat de Darró.

Finalment, al Camp de les Lloses (Tona, Osona) s'ha pogut documentar un canal que transportaria les aigües captades per un embornal des de l'interior de l'àmbit 15, interpretat com a pati, travessant l'àmbit 9 de la casa 1, fins a ser vessades al carrer.

La canalització és paramentada amb pedres de petita mida lligades amb abundant fang i disposades horitzontalment o en diagonal, adoptant una secció en forma de V.

Aquesta canal s'origina i passa just davant de l'àmbit 3, el qual s'ha interpretat com un taller artesanal de fosa de metalls, pel gran nombre de restes metàl·liques, principalment

ferro i bronze i en menor quantitat plom (Duran *et al.* 1995).

La presència en aquests espai d'una canalització, doncs, es posa en relació a la necessitat d'aigua per al treball dels metalls (tècnica coneguda com a Tremp) (Álvarez *et al.* 2000: 275), il·lustrant el gran avenç en el coneixement de la metal·lúrgia en època ibèrica i dels canvis que hi comportà la presència romana.



Fig. 99: Vista nord del canal d'aigües del Camp de les Lloses (Tona, Osona). Tram del canal que travessa el mur de l'estança direcció al carrer.

Fig. 100: Vist sud-est de l'embornal i canalització d'aigües del Camp de les Lloses.

Així doncs, els exemples de sistemes de distribució d'aigua coneguts tan sols van lligats a treballs i tasques artesanals, sense poder-se documentar en els sistemes d'abastiment d'aigua de consum dels poblats.

7.4 TRACTAMENT I QUALITAT DE L'AIGUA

En el món actual estem molt conscienciats sobre l'estat i la salubritat de l'aigua, però no sabem si aquestes preocupacions es poden extrapolar respecte als temps de l'antiguitat. És per aquesta qüestió que en el present capítol vull esbossar alguns dels indicis, procedents de notícies i estudis, que puguin ajudar a fer-nos una idea de quins serien els tractaments que rebria l'aigua, i quina seria la seva qualitat i salubritat.

7.4.1 Estudis

Sobre aquesta temàtica diferents autors han intentat cercar respostes. Així, Tölle-Kastenbein, a la seva obra *Archeologia dell'acqua*, dedica un petit espai a la tria de la qualitat de l'aigua entre els antics, mitjançant la revisió d'algunes fonts textuais dels clàssics. Esmenta que el filòsof Aristòtil, mentre descriu la ciutat ideal, fa referència al gaudi de natural abundància de fonts d'aigua, i que en el cas de ser això impossible s'han de construir les cisternes. Així, la cisterna es presenta com una alternativa a l'aigua corrent, però aquesta última és sempre preferible (Tölle-Kastenbein 1993: 130).

Richardson, a *Pompeii: An Architectural History*, a través de l'estudi arquitectònic de la ciutat de Pompeia, corrobora el paper secundari de l'aigua de les cisternes. Sembla que l'aigua potable era primerament cercada als pous i posteriorment portada per l'aqüeducte, mentre que l'aigua de les cisternes s'utilitzaria per regar, netejar, i rentar tant la gent com la roba (Richardson 1988: 54).

Alguns estudis en àmbit grec també refermen la preferència d'altres tipus d'abastament d'aigua enfront de les cisternes. Crouch, a *Water Management in Ancient Greek Cities*, dóna al paper secundari de les cisternes una explicació en funció de la capacitat, i afirma que l'aigua per beure era preferentment portada de les fonts, ja que el volum d'aigua recaptada de les cisternes era insuficient (Crouch 1993: 243).

En relació al tema de la salubritat de l'aigua de les cisternes és indispensable esmentar l'article de Hellmann (1994), dedicat exclusivament al tema. A través de la cerca de cites d'autors clàssics, recull les opinions dels antics sobre la qualitat de les aigües de les cisternes, opinions que són divergents i complexes. Així, els grecs preferien l'aigua en moviment, perquè l'aigua estancada està subjecta a putrefacció; la malfiança vers les

aigües de cisternes es reflecteix en les obres de filòsofs com Plató i Aristòtil. Pel contrari, el metge Praxàgoras es mostra més favorable a l'ús de les cisternes.

Per altra banda, en el tractat d'Hipòcrates es dona més importància no a la forma de captació de l'aigua, sinó a l'origen de la formació de l'aigua captada. En aquest tractat es recomana l'aigua de regions elevades, com les fonts i cabals de muntanya, i l'aigua de pluja i neu, tendència que seguirà accentuant-se en els autors llatins, com es pot veure a les obres de Vitruvi, Columel·la o Pal·ladi (Hellmann 1994).

En aquests sentit, també hem d'esmentar Brinker i el seu estudi de cisternes el qual, davant les controvèrsies de les fonts, explica que els antics preferien les aigües de pluja provinent del cel, però que, a la vegada, es malfiaven de les aigües emmagatzemades, estancades, les quals són menys salubres (Brinker 1990).

Un altre estudi a destacar sobre la salubritat de les aigües a l'Antiguitat és el de Pierre Salmon (Salmon 1992), on s'avalua la potabilitat de les aigües al món greco-romà a partir dels termes utilitzats entorn de l'aigua per les diverses fonts literàries.

El vocabulari recollit defineix l'aigua potable o bevable, sota el mot *πότιμον*, en primer lloc com l'aigua dolça, per oposició a l'aigua salada. També és l'aigua corrent, l'aigua viva per oposició a l'aigua estancada que té sempre probabilitats i tendència a corrompre's, ja que, en no córrer, es podreix per una espècie de generació espontània.

Nombrosos textos científics del s. IV ane fan al·lusió al fenomen de la putrefacció. És un tema llargament desenvolupat dins el primer del llibre IV de *Meteorologia* (*Μετεωρολογικων*) d'Aristòtil (384-322 ane) i que és reprès moltes vegades a *Problemes* (*Προβλήματα*) (V 34, 884 a 33; XIV, 12, 910 a 3-4; XXVII, 3 966 a 2), obra atribuïda al mateix autor. La fórmula és la mateixa, l'aigua estancada es corromp, i és l'existència d'un corrent, per feble que sigui, que fa que resti pura, és a dir, bevable. Això podria explicar la raresa de les cisternes dins el món greco-romà (Louis 1982).

Pel que fa al nostre marc d'estudi, no hi ha cap publicació que tracti el tema. La manca de documentació no permet fer cap tipus d'indagació sobre la qualitat de l'aigua, tot i que en estudis dedicats a jaciments concrets, a través de l'anàlisi dels materials on han estat excavades les cisternes, s'han pogut treure algunes conclusions locals. Aquest és el cas de la cisterna del poblat d'Estinclells (Verdú), en la qual sembla que l'aigua continguda no seria apta pel consum humà (Asensio *et al.* 2004: 218-219).

Tot i la manca de documentació, seguint les informacions dels antics, podem considerar que l'aigua de les cisternes estaria, dins el paràmetres actuals, considerada com a aigua subpotable, es podria beure en cas de necessitat. Sembla que l'abastiment de diferents fonts, com pous o cisternes, no és estàticament classificable, perquè dependrà tant de l'estat de l'aigua com de les condicions locals, segons l'existència o no d'aigües corrents entorn o a l'abast dels jaciments, i segons l'estat de l'aigua recollida.

7.4.2 El coneixement de la qualitat de l'aigua entre els antics

Un aspecte important a saber és si l'aigua recollida és apta pel consum humà. La qualitat de l'aigua és un problema comú que afecta tant l'aigua dels pous com la de les cisternes. Els antics, a aquests efectes, tenien els seus mètodes per intentar esbrinar la qualitat de l'aigua. En època romana, un d'ells era el que es realitzava en ocasió de la fundació d'un assentament, a través dels auguris que, amb l'observació de les entranyes dels animals de la zona, determinaven si estaven sans o no i arribaven a saber, entre d'altres coses, si l'aigua era contaminada (Trevor Hodge 1991).

Segons Vitruvi, l'observació també requeia en la salut del homes que vivien a la zona, i esmenta la bullició de l'aigua i l'observació posterior dels residus com un bon mètode de prevenció. L'autor proposa també com a mètode bullir alguns vegetals i veure si aquests quedaven pròpiament cuits (Vitruvi VIII, IV, 1-2).

També Hipòcrates (460-370 ane), metge de l'illa grega de Cos, ens parla de la bona qualitat de l'aigua de pluja, amb la condició que abans del seu consum s'ha de bullir i filtrar per evitar que pugui produir malalties (Latorre 1995: 17).

La qualitat de l'aigua també era percebuda pel etruscs amb l'observació de la vegetació i el sòl de la zona. Segons el tipus de sòl, sabien predir a quina profunditat estava l'aigua, la quantitat d'aquesta, el nivell d'estanquitat del sòl, i per tant, de pèrdues d'aigua, així com el seu gust i qualitat. Aquestes coneixences foren posteriorment assimilades pels cartaginesos i romans, els quals sistematitzaren els resultats dels predecessors. Així, trobem la informació recopilada en obres com el tractat d'agricultura del cartaginès Magó, traduït al llatí per Decius Silanus, els Deu Llibres d'Arquitectura de Vitruvi o a la *Història Natural* de Plini el Vell, entre d'altres (Bonnin 1984: 86-87).

Les informacions transmeses a través dels escrits antics han estat codificades i disposades

en forma de taula per A.K. Biswas (Biswas 1970) i represes per Jacques Bonnin (1984: 87) (Fig. 101).

TIPUS DE SÒL	PROFUNDITAT	QUANTITAT D'AIGUA	GUST	OBSERVACIONS
Argila	a prop superfície	feble	dolenta	----
Grava sense Cohesió	més baix	feble	desagradable	aigües fangoses
Graves	----	feble i incerta	aigua especialment dolça	----
Terra negra	----	----	excel·lent	disponible després de les pluges d'hivern
Grava grossa, terra ordinària i terra roja	----	més segura	bo	dificultat de captar perquè s'escola
Roques vermelles	----	abundant	bo	dificultat de captar perquè s'escola
Roques cristal·lines i piemonts	----	abundant	aigua freda i sana	----

Fig. 101: Aigües recollides segons els tipus de sòl (Bonnin 1984: 87).

Aquestes informacions servien tant per determinar la salubritat de l'aigua subterrània dels pous com per conèixer els llocs favorables on construir cisternes o determinar la qualitat de l'aigua que era recollida.

Pel que fa al nostre marc d'estudi, desconeixem si en època protohistòrica es tenien tots aquests coneixements.

7.4.3 Mesures adoptades

L'aigua, pels microbis que s'hi poden trobar i per la seva contribució al desenvolupament de gèrmens patògens, pot ser un gran vehicle de malalties. La pol·lució de les aigües afavoreix certes malalties endèmiques, com el paludisme i les gastroenteritis (la febre tifoide, les altres salmonel·losis, la disenteria amebiana i la shigel·losi) que devien ser una causa de mortalitat infantil molt elevada (febre estival dels nadons) (Grmek 1983: 33).

Així, si bé en els sòls mediterranis d'origen calcari, granític o arenós, que sovint juguen el rol de filtre, les aigües de fonts són molt sanes, a les planes i zones costaneres les aigües

superficials devien, en molts casos, minvar pel que fa a salubritat. A les zones planes i/o costaneres mediterrànies, amb masses d'aigües estancades i amb un clima favorable als mosquits, les poblacions devien llargament sofrir d'amebiasis i de paràsits digestius diversos (Corvisier 1985: 154), sofrint la infestació de protozous patògens, vectors del tifoide i de la disenteria, així com de la més greu malaltia endemo-epidèmica de les protozoiques, el paludisme, que va jugar un rol major al llarg de tota l'Antiguitat (Corvisier 1985: 15; Grmek 1983: 63).

Per aquest motiu cal pensar, doncs, que les poblacions, a més d'estar preocupades per l'aprovisionament d'aigües per satisfer les seves necessitats, també es devien inquietar per la qualitat i la salubritat de l'aigua als poblats. En aquest sentit, es veuen millores sanitàries pel que fa a l'aigua contaminada, amb la construcció de clavegueres i drenatges i amb l'expulsió de les aigües brutes, així com pel que fa a l'aigua d'alimentació, amb la construcció de canals, cisternes i pous associats a una sèrie de sistemes i elements que procuren la seva salubritat.

Des de la nostra perspectiva actual, és evident que existia poc control sobre la qualitat de l'aigua, tot i que, en el seu moment, eren grans i efectius avenços els que vetllaven per la salubritat de l'aigua, la major part dels quals consisteixen en mesures d'higiene d'índole general. Moltes de les particularitats i característiques constructives de les cisternes persegueixen els beneficis d'un control mínim de la qualitat de l'aigua emmagatzemada. Així, la situació de les cisternes sota terra ja és una mesura per mantenir l'aigua fresca constantment, i evitar-ne la putrefacció; així mateix, la construcció de basses de decantació o la inclusió de clots retallats en forma de cubeta a la part inferior de les cisternes, o bé una lleu inclinació dels fons dels dipòsits, ajuden a la neteja de l'aigua recollida.

Totes aquestes mesures, de fet, ja venen integrades en el que és entès pels antics com el propi concepte de cisterna.

7.4.3.1 Coberta

L'existència d'un sistema de cobriment als dipòsits d'emmagatzematge és fonamental pel que fa a la conservació de l'aigua. Aquests suposen una òptima solució per al manteniment de l'aigua, donat que la mantenen a una temperatura fresca i constant, redueixen les

pèrdues per evaporació i els riscos de pol·lució, essent una bona protecció contra impureses.

És tant així, que alguns autors antics posen de manifest la necessitat del cobriment dels grans dipòsits per a una aconsellable salubritat de l'aigua emmagatzemada, fins al punt de ser un element integrat al propi concepte de cisterna. És el cas de Vitruvi, el qual defineix la cisterna com a receptor amb coberta, que serveix per a la conservació de l'aigua, o Columel·la, qui, al llibre *De Re Rustica*, escrit vers 60-50 dC, deixa constància del fet que l'aigua de pluja és la més saludable per a l'home si es manté en un estat òptim mitjançant la canalització fins a una cisterna amb coberta (Llib. I, 5, 2).

Malgrat que entre els dipòsits d'aigua treballats pocs han estat els que han conservat el sistema de cobriment original, l'estructura de les diferents basses i cisternes permet deduir la utilització d'un tipus de coberta que, en cas d'existir, seria plana. Així mateix, s'han documentat diversos vestigis a l'interior de les cisternes que formarien part dels sistemes emprats en la cobertura d'aquestes, com són pedres o lloses, plaques d'argila amb empremtes vegetals, i fragments o restes de fusta, que permeten pensar amb l'existència de cobertes realitzades amb planxes de fusta, amb entramat vegetal o amb lloses de pedra (veure dins *Cisternes*, pàg. 239-244).

La preservació de l'aigua front impureses i la seva bona conservació també és aconseguida amb l'excavació sota terra de les mateixes cisternes o mitjançant sistemes de galeries, tal i com s'ha documentat a Ensérune (veure al capítol de *Cisternes*, pàg. 144-147), les quals eren practicades per a mantenir l'aigua fresca (Hellmann 1994: 279).

7.4.3.2 Decantació

Vitruvi dins la definició de cisterna no tan sols esmenta la funció de receptor per a la conservació de l'aigua, sinó també per a la seva decantació, procés que, com descriu el mateix autor i també ho farà Plini el Vell un segle més tard, és preferible repetir successives vegades amb la finalitat de depurar.

La decantació és una tècnica que permet de separar les impureses sòlides mesclades amb l'aigua, en la qual no es dissolen, aprofitant que posseeixen pesos i densitats diferents a aquesta. Per a executar aquest procés es disposaven, abans de l'entrada al dipòsit d'emmagatzematge, alguns dipòsits de decantació, en els quals l'aigua penetrava a poca

velocitat a través d'obertures col·locades a diferents nivells, en dos o més compartiments successius, i allí sedimentaven les impureses, que eren tretes mitjançant canals de desaigua o bé o manualment. Aquest sistema està ben documentat a les cisternes romanes i, sobretot, s'ha relacionat amb l'aigua transportada pels aqüeductes d'època romana (Fernández Casado 1972).

Dins el nostre marc d'estudi el procés de decantació ha estat ben il·lustrat gràcies a la documentació de fosses o cubetes annexes a les cisternes, les quals permetrien sedimentar els possibles pòsits i impureses de l'aigua abans de ser vessada als grans dipòsits d'emmagatzematge.

Un primer exemple és el de la cisterna (estructura 3) de Montbarbat (Lloret de Mar-Maçanet de La Selva), datada entre el s. IV i el primer terç del s. III ane, on al costat d'aquesta estructura, i connectant amb ella, hi ha una fossa poc profunda de forma ovalada irregular, de 1'20 m x 0'87 m i una profunditat de 0'20 m (estructura 6), que faria la funció de decantador (Burgueño, Vilà 1996: 62-63).

Al Turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) hi ha dues cubetes més de decantació. Una primera és la fossa semiexcavada a la banda nord de la gran cisterna, petit embassament definit per un mur disposat de forma paral·lela que li vessaria les aigües. Aquesta cubeta en forma de prisma rectangular excavada al sauló, actuaria de decantador, abocant l'aigua, sense l'aportació directa de sediments, a l'interior de la gran cisterna (Mataró 1985: 20). La segona documentada (estructura 7) és una fossa excavada al costat de la sitja-cisterna (sitja 608) (estructura 6), datada del 300 - s. II ane. És de planta ovalada, de parets rectes, tot i que el fons és lleugerament corbat. Per les seves característiques, i donada la reutilització de la sitja 608 per a la recollida de l'aigua, ha estat considerat que podria formar part del sistema de decantació de l'aigua, posteriorment vessant les aigües a la cisterna annexa (Bosch *et al.* 1986: 130).

A Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), la cisterna (estructura 5), del s. III ane (Pou, Sanmartí, Santacana 1995: 61), també va associada a una petita fossa de decantació de planta irregular, de 0'42 per 0'20 m. Aquest recolliria les aigües que descendien de les teulades i queien a l'angle nord del pati, on s'hi troba la petita fosseta de decantació, i les traslladaria a l'interior de la bassa mitjançant un regueró excavat de planta irregular.



Fig. 102: Bassa-cisterna i (al fons) clot de decantació d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).

Finalment, altres exemples il·lustren el procés de decantació successiu mitjançant cubetes annexes disposades en forma d'agrupacions, com són els conjunts de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà) (Sánchez 1989 i 1990), d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Llenguadoc) (Jannoray 1955) i de Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro, Baix Empordà) (Aicart 1990: 12-13; Gironès 2004: 81-82; Aicart, Nolla, Vivó 2007), les quals permetrien decantar l'aigua successives vegades, amb la finalitat de millorar el procés de depurar.

El procés successiu de decantació és conegut al nord-est peninsular a partir del bronze final, tal i com marca el primer exemple conegut del Serrat de l'Oca, conjunt de sitges-cisterna comunicants pertanyents al s. VI ane (Sánchez 1989: 262-264, 1990: 189-193).

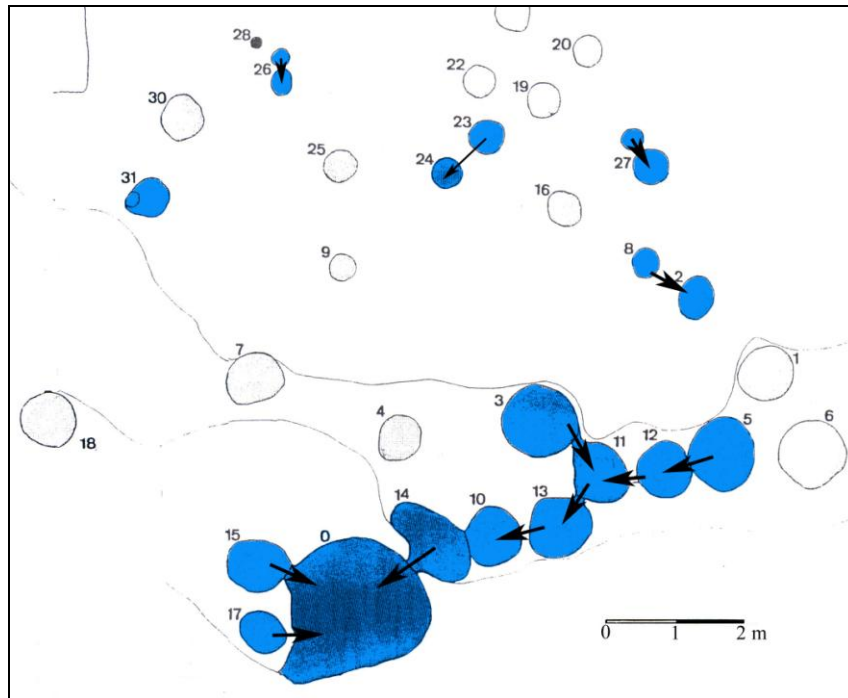


Fig. 103: Conjunts de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig).
Dipòsits de captació, decantació i emmagatzematge d'aigua (Sánchez 1988).

En aquest jaciment, un primer conjunt d'estructures és el configurat per les sitges-cisterna 3, 5, 12, 11, 13, 10 i 14, que formarien part dels dipòsits que haurien decantat prèviament l'aigua abans de ser vessada al dipòsit o bassa 0, el qual abeuren directament, mitjançant un curt canal, les estructures de decantació pròximes, les sitges-cisterna 14, 15 i 17.



Fig. 104: Vista est del conjunt de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig).
Dipòsits de decantació 3, 11, 13, 10 i 14 i bassa d'emmagatzematge d'aigua (imatge cedida per Eduard Sánchez).



Fig. 105: Vista sud del conjunt de sitges-cisterna del Serrat de l'Oca (Puig-reig).
Dipòsits de decantació i bassa d'aigua (imatge cedida per Eduard Sánchez).

Altres estructures amb dipòsits de decantació relacionats són la sitja-cisterna 2, connectada amb el dipòsit 8 a través d'un canal perforat de 20 cm de diàmetre al sòl en forma de colze, la sitja-cisterna 27, dipòsit de forma troncocònica al qual s'associa un petit receptacle amb qui està comunicat, la sitja-cisterna 23, comunicada a través d'una perforació de 35 cm de diàmetre amb el dipòsit 24, i la sitja-cisterna 26, comunicada amb un altre petit dipòsit, que probablement faria tasques de decantació.

El gran conjunt de fosses de decantació del Serrat de l'Oca, tallades al mateix sòl natural, configurat per estrats d'argiles i roca sorrenca, donada la seva complexitat i la manca d'un assentament associat, ha estat relacionat amb possibles tasques artesanals, per a decantar i depurar argiles per a la fabricació de ceràmica, una hipòtesi plausible si bé li manca el forn i un punt d'aigua abundant proper per a poder realitzar aquest tipus d'activitat (Sánchez 1988: 57-58).

A Ensérune, quatre grups de sitges-cisterna -sitges que, com les de plana Basarda, entre finals del s. III i inicis del s. II ane van ser reutilitzades com a dipòsits d'aigua- s'han pogut documentar: dins l'illa VII (estructura 32), destinat a l'alimentació d'aigua al barri, a l'illa XII (estructures 12-15 i 31), tot i que aquest conjunt ha estat relacionat amb una activitat artesanal, a l'illa o zona XVII (estructures 71-74), zona situada just vora l'escarpat davant de l'estany, avui sec, i les sitges-cisterna de la zona Gondard (estructures 82, 110-119), nom que li ve donat del propietari del terreny i excavador, situada a la part occidental de l'*oppidum* (Jannoray 1955: 165-166; Sigal 1951).

Entre les esmentades agrupacions, les sitges-cisterna tant sols es presenten relligades físicament en les tres últimes zones esmentades, illots XII i XVII i zona Gondard.

L'illot XII és un barri marcat per un vast camp de sitges, algunes de les quals van ser convertides en cisternes, que, mitjançant galeries excavades, permetien circular i decantar l'aigua d'una a l'altra. Aquestes sitges-cisterna, associades a diferents reguerons d'adducció, oferirien una gran capacitat d'emmagatzematge d'aigua (Jannoray 1954 i 1956; Foulc 2011: 53-54).



Fig. 106: Conjunt de sitges-cisterna de l'illa XII d'Ensérune.

A: Detall de la planta (arxiu d'Ensérune); B: Vista sud-oest de la terrassa inferior i les sitges-cisterna (Jannoray, Memòria 1953); C: Sitges-cisterna i canals d'adducció excavats de l'illa XII d'Ensérune (Jannoray, Memòria 1953).

Per altra banda, en la zona XVII, en un vast camp de sitges, algunes estructures també han estat interpretades amb una possible funció hidràulica (Gallet de Santerre 1980: 154), de les quals quatre es veuen agrupades (Foulc 2011: 55). Les estructures 49 i 53 (estructures 71 i 72 del catàleg), que comuniquen per un canal excavat que sorgeix de la cubeta de decantació del fons de la sitja 49 per vessar les aigües al dipòsit annex (53), i un segon conjunt, format per les sitges-cisterna 52 i 54 (estructures 73 i 74 del catàleg), repetiria el mateix esquema. En ambdós casos, la diferència de nivells dels fons de les estructures agrupades evoca un sistema de decantació.

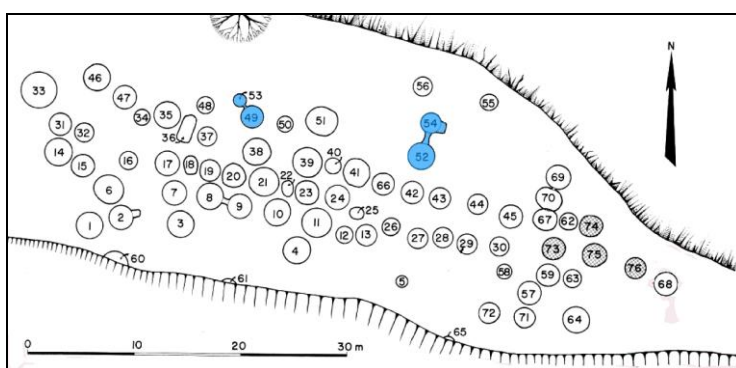


Fig. 107: Conjunt de sitges i sitges-cisterna de l'illa XVII, terrassa est, d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Gallet de Santerre 1980; Blétry-Sébé 1985: fig. 5).

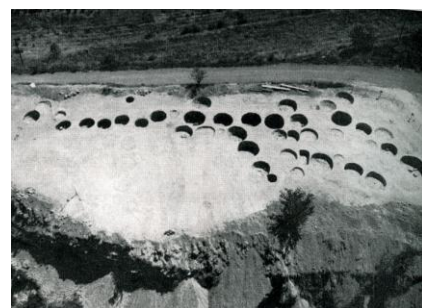


Fig. 108: Conjunt de sitges i sitges-cisterna de la plataforma oriental d'Ensérune (excavacions 1966) (Gallet de Santerre 1980: 398, fig. 20).

Finalment, a la part occidental de l'*oppidum*, anomenada zona Gondard, un gran nombre de sitges, més de vint-i-sis, que semblen seguir de manera general una inclinació nord-sud,

han estat documentades (Jannoray 1955: 165-166) (fig. 109). Les sitges-cisterna (estructures 100-118) es veuen relligades a un col·lector per curts canals disposats una mica més a baix de la seva boca. Aquest col·lector arribaria a un gran dipòsit excavat de planta quadrada, de 5'25 m de costat i 5 m de profunditat (estructura 119), on l'aigua podia ser decantada abans de ser vessada més al sud a una cisterna de recepció (sitja 16 de la figura), vasta fossa paramentada de secció troncocònica de 13 m de fondària (estructura 82).

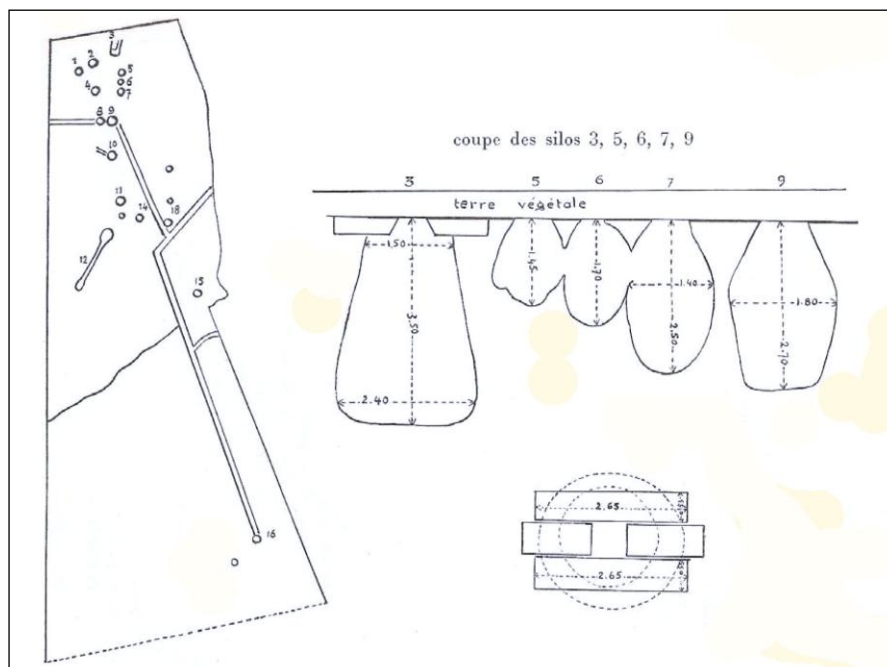


Fig. 109: Planta i secció del conjunt de sitges-cisterna de la zona Gondard d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Jannoray 1955: 167, fig. 22).

Malauradament, tenim poca informació sobre les excavacions d'aquesta zona i els vestigis actualment resten sota nivells d'època contemporània, essent el dipòsit de decantació avui desconegut.

Per altra banda, hi ha altres elements de decantació, en els quals la mateixa cisterna d'emmagatzematge podia fer aquest procés. Aquests elements són els petits clots o concavitats excavades al mateix fons de la cisterna, o les inclinacions que alguns fons dels grans dipòsits presenten. Aquests elements ja han estat descrits per Lord Amulree i Paul Faure (Faure 1973) per les grans cisternes minoiques, de principis del segon mil·lenni ane, i són coneguts en altres exemples d'època protohistòrica a la Mediterrània nord-occidental. Així, en el nostre marc d'estudi, aquests també han estat documentats, essent presents en

dipòsits i cisternes preromanes, tal com exemplifica el dipòsit de l'edat del bronze del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà), les basses-cisterna de l'ibèric ple de Montbarbat (Maçanet- Lloret de Mar, La Selva) o algunes de les sitges-cisterna, com certes cisternes d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault), estructures totes elles proveïdes de cassoletes de decantació al seu interior.

A Montbarbat, dues basses-cisterna (estructures 1 i 3) presenten cassoleta. En la primera d'elles es tracta d'una cassoleta circular de 0'60 m de diàmetre, el fons de la qual acaba amb un petit forat de 0'09 m de diàmetre (Vilà *et al.* 2004:165), mentre que en el segon dipòsit, sobre un fons més irregular, una mena de cubella al cantó sud facilitava les tasques de neteja i ajudava a recollir possibles pòsits (Burgueño, Vilà 1996: 62-63).

A Ensérune, en la part central del fons d'algunes sitges-cisterna (estructures 4, 9, 10, 11, 34, 71, 74) també es retallen cubetes. Aquestes són depressions excavades regulars, de planta circular i secció curvilínia, i segueixen unes dimensions d'uns 0'45 m de mitjana de diàmetre per 0'25 m de profunditat.

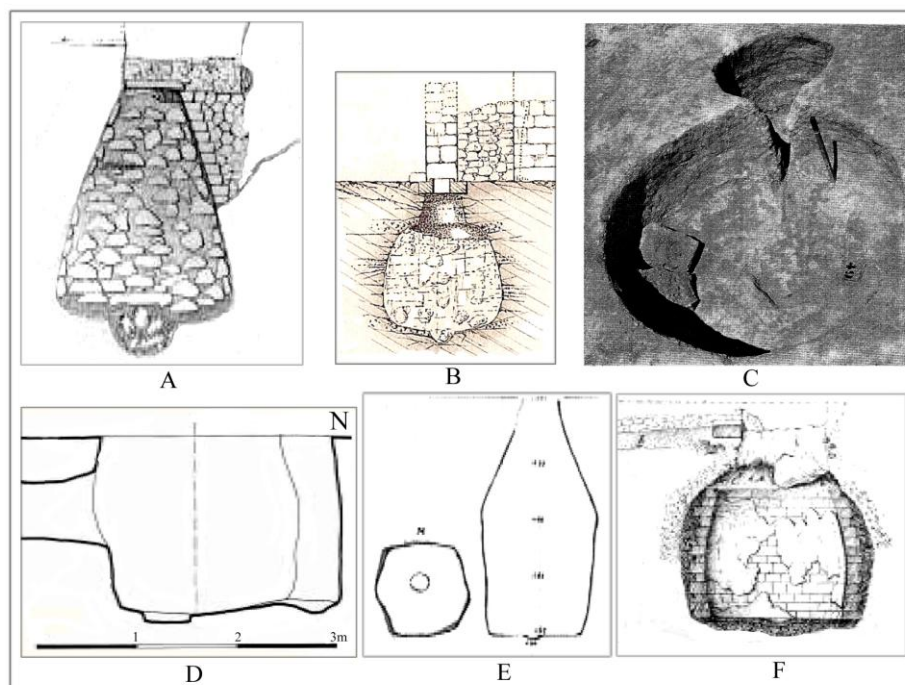


Fig. 110: Sitges-cisterna amb cubeta de decantació d'Ensérune:

A: Secció de la sitja-cisterna de l'illa 1 (estructura 34) (Sigal 1931; Foulc 2011: *Catàleg*: 29); B: Secció de la sitja-cisterna de illa IV (estructura 10) (Jannoray 1955, pl. X; Foulc 2011, *Catàleg*: 71); C: Vista sud de les sitges-cisterna de la zona Gondard (estructures 71 i 72) (Gallet de Santerre 1980, pl. V.); D: Secció de la sitja-cisterna de la zona Gondard (estructura 74) (Gallet de Santerre 1980); E: Secció de la sitja-cisterna de l'illa IX (estructura 11) (manuscrit de Giry); F: Secció de la sitja-cisterna de l'illa III (estructura 4) (Sigal 1930; Foulc 2011, *Catàleg*: 23).

Mentre que en els exemples presentats les cubetes de decantació sempre són configurades per un simple retall al mateix sòl natural, les cassoletes de decantació documentades en alguns dels dipòsits del Serrat de l'Oca són complementades amb l'encaix d'atuell ceràmics. Aquest és el cas del dipòsit 31 (estructura 19), fossa de forma troncocònica de 0'50 m de fondària i un diàmetre de la base de 1 m, on excavat en el fons del dipòsit va aparèixer un receptacle circular i inclinat de 0'30 m de diàmetre, sencer i amb la vora retallada (fig. 111 i 112). Estava reomplert d'un sediment terrós similar al que omplia tot el dipòsit.



Fig. 111: Vista est del dipòsit 31 amb el clot de decantació del Serrat de l'Oca (imatge cedida per Eduard Sánchez).



Fig. 112: Detall de l'atuell ceràmic documentat a l'interior del clot de decantació del dipòsit 31 del Serrat de l'Oca (imatge cedida per Eduard Sánchez).

Malgrat que la disposició d'un atuell permetria retirar els pòsits i sediments de manera més ràpida i eficaç, hem de dir que l'exemple al Serrat de l'Oca és un *unicum* dins el ventall d'estructures recollides. Fins i tot, en estructures de l'ibèric final (segles II i I ane), quan es comença a generalitzar la presència de clots o cassoletes de decantació a l'interior de les cisternes, aquests elements sempre apareixen revestits de capes de morter hidràulic, simplement retallades al subsòl, tal i com il·lustren les cubetes de decantació del dipòsit de l'illa XII i de la cisterna de l'illa X d'Ensérune (estructures 68 i 57) (Jannoray 1955) així com l'exemple proper de la Cloche (Les Pennes- Miraeau), on al mig del fons de la cisterna principal es retalla una cubeta destinada a la col·lecta dels vasos per a pujar l'aigua o altres impureses caigudes accidentalment (Chabot 1992: 127).

Les inclinacions que alguns fons dels grans dipòsits presenten també responen a la funció de decantar l'aigua. Els fons amb pendent també es documenten des de l'edat del bronze, moment marcat pel primer exemple recollit, la bassa del Serrat de l'Oca (estructura 1), la qual presenta un fons pla lleugerament inclinat vers al costat sud, on sembla que hi deuria haver hagut un desguàs.

Els fons inclinats de les estructures recollides anteriors al s. III ane són pocs i de factura força irregular, podent només esmentar els exemples de la gran bassa del Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre), de fons irregular inclinat en direcció nord-sud, i un dels primers dipòsits documentats al Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Baix Empordà) (estructura 1), amb un fons tallat a la roca natural sense un treball massa acurat, amb un pendent també nord-sud.

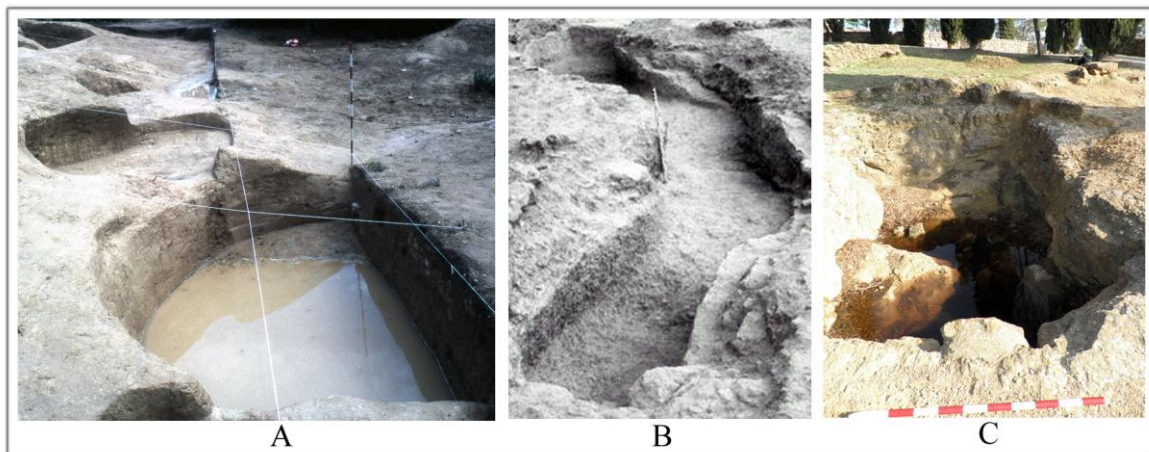


Fig. 113: Basses-cisterna de fons inclinat anteriors al s. III ane:

A: Serrat de l'Oca (estructura 1) (imatge cedida per Eduard Sánchez); Barranc de Gàfols (Sanmartí *et al.* 2000: 96, fig. 5.176); C: Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 1).

No és a partir del s. III ane que es generalitzen els fons inclinats de les cisternes, inclinació en tots els casos treballada sobre fons regulars, de manera que els pòsits o impureses eren acumulats de manera més efectiva.

A partir d'aquest moment, doncs, es multipliquen els exemples. Entre aquests podem esmentar les cisternes del Puig de Sant Andreu (estructura 5), amb el fons inclinat vers l'extrem més occidental, del Turó dels dos Pins (Cabrer de Mar, Maresme) (estructura 6), on el fons té un desnivell de 15 cm, de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructura 7),

on el paviment feia una suau inclinació que convergia al centre, de Can Suari (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) (estructura 2), amb el fons de suau inclinació en direcció nord, i d'Ensérune, tant en sitges-cisterna (estructura 3), on el fons segueix un pendent fins convergir al centre i al sud de l'estructura, com en els dipòsits quadrangulars (estructura 47) i les grans cisternes (estructures 35, 45, 57 i 63).



Fig. 114: Cisternes i dipòsits de fons inclinat construïts a partir del s. III ane:

A: Vista oest de la cisterna (estructura 1) de Puig de Sant Andreu d'Ullastret; B: Vista est de la cisterna de l'illa I (estructura 35) d'Ensérune; C: Vista oest de la cisterna de l'àmbit 2 de l'illa V (estructura 45) d'Ensérune (Sigal memòria 1933); D: Cisterna de la casa a de l'illa X (estructura 57) d'Ensérune (arxiu Ensérune; Foulc 2011: catàleg: 183); E: Vista sud-oest de la sitja-cisterna de l'estança 15 de l'illa II (estructura 3) d'Ensérune (Foulc 2011: catàleg: 31); F: Vista nord-est del dipòsit de l'estança 26 de l'illot V (estructura 47) d'Ensérune (Sigal memòria 1934).

Finalment, el procés de decantació podia ser fet en els mateixos canals d'adducció de les cisternes, tal i com permet il·lustrar el canal d'adducció i decantació de les aigües de la sitja-cisterna de l'àmbit 7 de la casa a de l'illa V d'Ensérune (estructura 7). Aquest canal està configurat per un primer bloc, de 0'14 m d'ample, que vessaria les aigües al bloc següent, de 0'20 m d'amplada, que és horitzontal i forma un dipòsit de decantació. Un

ressalt de 0'02 m entre aquest element i els que l'envoltaven feia retenir les impureses que s'hi dipositaven. Així, doncs, aquest dispositiu devia estar previst per a permetre que l'aigua fos buidada i netejada de les impureses en el seu trajecte (Jannoray 1955: 164).

7.4.3.3 Filtratge

A part de la decantació, un altre possible mètode per netejar l'aigua era el filtratge. En les cisternes, el procés del filtrat de les aigües era fet per la permeabilitat del terreny, a través dels mateixos estrats porosos del subsòl, o bé mitjançant atuell de filtratge.

El primer mètode s'exemplifica a la bassa-cisterna (estructura 4), datada del segle III ane, del poblat de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva), la qual tenia una fossa excavada annexa (estructura 3) que captaria l'aigua freàtica i la filtraria en passar a la segona cavitat (estructura 4), on els habitants podien recollir l'aigua depurada (Pons, Llorens, Toledo 1987: 137; 1989). Així, la fossa 3 aporta aigua a la fossa 4, mitjançant un filtrat natural facilitat per la permeabilitat del terreny, així com per un complex sistema de pedres travades les quals permetien, tal i com s'ha pogut observar directament, el pas de l'aigua neta i transparent.

El sistema de filtrat és format per dos grans blocs de pedra col·locats verticalment, tapant part del forat realitzat a la paret de la fossa que permetia comunicació amb la fossa 3, i per pedres més petites col·locades als angles formats per les parets i el fons del dipòsit.

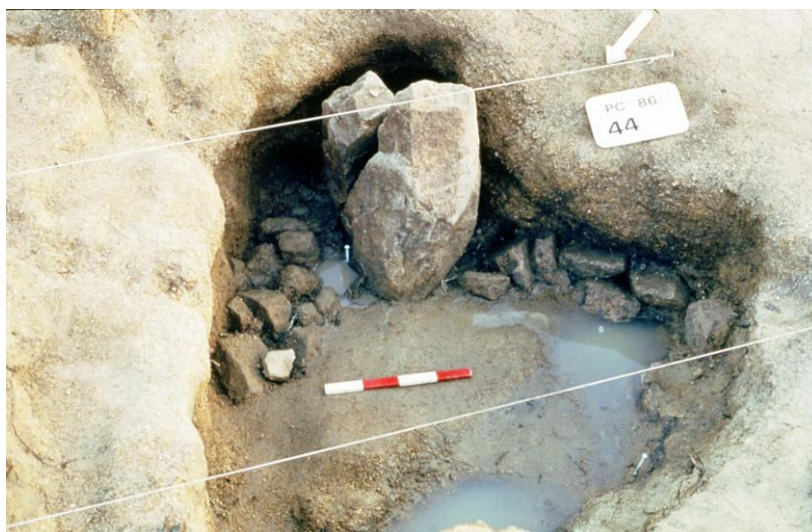


Fig. 115: Vista de la bassa-cisterna (estructura 4) de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva). Detall del sistema de filtratge d'aigües (imatge cedida per Enriqueta Pons).

Si bé el sistema de filtrat de Puig Castellet és un *unicum* entre els exemples recollits, un sistema similar ha pogut ser documentat al jaciment celtibèric de Segeda (Mara, Calatayud), on una cisterna també es veu proveïda d'un sistema de filtratge anàleg, compost per un conjunt de pedres verticals travades⁴⁴.

Pel que fa als atuells de filtratge, aquests poden ser integrats en les mateixes basses-cisterna, formant part del processat en el pas de l'aigua vessada a aquestes, o bé ser utilitzats a nivell individual en el moment immediatament anterior al consum de l'aigua.

Un únic exemple ha estat conservat integrat al dipòsit d'emmagatzematge; és el cas del dipòsit 29 (estructura 18) del Serrat de l'Oca, dipòsit de forma troncocònica de 1'10 m de fondària i un diàmetre de la base de 1 m, el qual es comunica amb un altre petit dipòsit, tallat al mateix sòl natural, on es disposa un petit atuell associat, que mesura 20 cm de diàmetre per 20 cm de fondària, i molt probablement faria tasques de filtratge (Sánchez 1988).



Fig. 116: Vistes del dipòsit 29 (estructura 18) i cavitat associada del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà) (imatges cedides per Eduard Sánchez).

Altres atuells per al filtrat de les aigües pluvials han estat documentats a les proximitats o a l'interior de les grans cisternes, com són els fragments de filtre d'aigua de tipus hel·lenístic trobats a Puig de Sant Andreu (Ullastret), tant en el bancal de Subirana, prop de les grans cisternes (Oliva 1953: 305; Oliva 1960), com a la zona de la Frigoleta, tram entre la torre 1 i 2 (Oliva 1957: 297, 299). Altres exemples a esmentar són els múltiples fragments de

⁴⁴ Informació recollida en la conferència de Francisco Burillo Mozota *Proyecto Segeda. De la investigación al desarrollo rural*. Universitat Rovira i Vigili, 29 de Maig de 2009.

filtres per les aigües, del tipus idèntic a les descobertes a Ullastret, documentats a la Neàpolis d'Empúries (Oliva 1962) i al poblat iberoromà del Castell de Palamós (Pericot, Oliva 1947: 273-274; Pericot 1952: 122-123; Oliva 1962).

Finalment, el procés de filtratge podia ser fet en els mateixos corriols o canals d'adducció de les cisternes mitjançant la deposició de branques i branquillons. Tot i no haver-se documentat enlloc, per lògics problemes de conservació, no és del tot descabellat pensar en la seva existència. De fet, aquest procés ha estat ja proposat per les petites basses o olles documentades al llarg del canal d'adducció de la cisterna de La Cloche (Les Pennes-Mirabeau), on s'ha plantejat la hipòtesi que aquestes estructures podien ser reblertes de branques d'argelaga negra per a operar com a un primer filtre per a l'aigua captada (Chabot 1992: 128). Altres exemples de filtres proposats incorporats als canals d'adducció, dins el nostre marc d'estudi, han estat a l'assentament del Castell de la Fosca de Palamós (Baix Empordà) i al turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès oriental). En el primer jaciment, les cisternes es construïren a la part superior del poblat, a diferent nivell, de manera que quan la cisterna grossa era plena, l'aigua sobrant vessava, per una canalització feta a base de trossos d'àmfora, a la cisterna més petita disposada en un nivell més baix. En aquest procés s'ha hipotetitzat l'existència d'un possible filtratge de les aigües, amb la disposició de filtres a l'altura del sobreeixidor de la cisterna superior (Verdaguer 1994: 36-37).

Pel que fa al Turó del Vent, el procés de filtratge podria ser fet mitjançant la col·locació d'utensilis o de ramatge a la cubeta annexa de la gran bassa-cisterna (estructura 2) i de la sitja-cisterna del sector B del jaciment (estructura 7) (Bosch *et al.* 1985: 23, 1986: 130; Mataró 1985: 23, 56, 59), recollides en el present treball com a cubetes de decantació per la manca de dades. De fet, aquesta hipòtesi podria ser aplicable a la major part de cubetes de decantació citades més amunt.

Tot i que la proposta és del tot versemblant en els exemples esmentats, pel fet de no tenir-ne cap constatació arqueològica només podrà ser considerada a nivell d'hipòtesi.

7.4.3.4 Tasques de neteja

L'aigua per abeurar emmagatzemada és deixada en repòs, fet que comporta inconvenients, un dels quals és l'engrossiment al fons de la cisterna de dipòsits de llim, que per necessitat

s'han d'anar escurant periòdicament.

Per afrontar aquest problema, ja hem vist que algunes cisternes presenten una petita cubeta que, estancant els llims i recollint els elements o objectes caiguts per accident a l'interior, facilitaria el seu procés de neteja.

L'accés a l'interior dels pous i cisternes per efectuar tant tasques de manteniment com de neteja és facilitat per baixadors -tal i com es dona als pous-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues) i Montjuic (Barcelona, Barcelonès) o a les grans basses-cisterna d'Estinçells (Verdú, Urgell) o Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre)- o per forats disposats a la cara interna de les parets de les grans estructures -com s'ha documentat als pous de Can Xercavins (Cerdanyola, Vallès Occidental) (Francès, Carlús 1995: 49) o de Darró (López, Fierro 2000: 43)-, entallaments que ja es documenten a l'interior dels primers pous de la Grècia antiga i que permeten descendir al seu interior i sortir-ne fàcilment tant per perforar com per realitzar les tasques de neteja (Argoud 1992: 42-43).

Els encaixos i cavitats són generalment utilitzats directament, és a dir, per a col·locar els peus i les mans en l'acció de baixar i pujar a l'interior de l'estructura, si bé en alguns casos respondrien com a suports per a sustentar una construcció incorporada que tindria la mateixa funció, la d'accedir a l'interior de l'estructura de captació i emmagatzematge d'aigua. Aquest seria el cas d'un dels exemples més antics documentats a la península, Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería) on, a la part nord de la cisterna, es van documentar tres forats per a la col·locació de postes verticals de fusta que sustentarien una coberta que protegís la neteja de l'aigua, o bé per a sustentar una estructura o plataforma des de la qual es trauria l'aigua o es netejaria la cisterna (Schubart, Pingel, Arteaga 2000).

Un altre exemple, dins el nostre marc d'estudi, és el pou de Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès) on, a més d'haver-s'hi documentat feixes de taulons i bigues de fusta recolzades contra la roca del fons que sostenen, encara ara, tota l'estructura en pedra que s'aixeca per damunt d'elles, també s'ha descobert la presència de dos forats a les bandes nord i sud de la paret interna, interpretats com a suports d'encaix de les bastides de construcció o d'alguna estructura d'accés a l'interior del pou (Francès, Carlús 1995: 49).

Altres estructures associades a la neteja del fons dels dipòsits d'aigua són els graons o banquetes. Aquestes apareixen a partir del s. III ane, tal com il·lustren la cisterna de planta quadrangular de la casa 4 de Darró (Vilanova i la Geltrú), -on, a la paret de tramuntana, hi havia un graó, de 0,4 m d'alçada i 0,22 m d'amplada, que n'ocupava la seva meitat de

llevant- o la cisterna 3 del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructura 5)- on a la base de l'extrem sud de la cisterna es va localitzar una mena de graó interpretat com un element per facilitar la neteja (Oliva 1964-1966, fol.22; De Prado 2008: 193).



Fig. 117: Detall del graó de l'extrem sud de la cisterna 3 (estructura 5) del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà).

Per altra banda, els arrebossats a base de morter de calç disposats als murs i paviments de les cisternes i els revestiments a mitja canya ajudaran a garantir, a partir del s. III ane, a més d'una major estanquitat, una millora en la neteja.

Finalment, en les cisternes i els pous on les mides del diàmetre intern del brocal són relativament petites, com és el cas de la cisterna 1 (estructura 3) de Puig de Sant Andreu (De Prado 2008: 191), era obligada l'extracció del brocal per accedir a l'interior de l'estructura per a poder-la netejar. Aquesta circumstància ja havia estat observada a les cisternes d'Empúries (Burés 1998: 84).

El manteniment i la neteja de les basses i els pous, doncs, com avui dia, era una tasca a realitzar periòdicament, essent la mateixa preocupació per la neteja la causa que avui dificulta la datació de construcció d'aquestes grans estructures a partir del contingut dels seus reblliments.

7.4.3.5 *Tractaments de l'aigua*

El problema més gran que comporta l'estancament de l'aigua són els microorganismes que tenen tendència a proliferar, sobretot vora la superfície, i donen a l'aigua un gust desagradable i la tornen insana.

Pel resoldre aquest problema, l'aigua podia rebre diversos tractaments abans de ser consumida. A través de les informacions de Vitruvi sabem que l'aigua podia ser purificada mitjançant la addició de sal, posant-li determinades herbes, i normalment bullida o filtrada abans del seu ús domèstic (Junyent, Lafuente, López 1994); aquestes tasques amb un intent de purificació de l'aigua a consumir també són nombrades pel metge Hipòcrates (460-370 ane), qui parla de la bona qualitat de l'aigua de pluja amb la condició que abans del seu consum sigui bullida i filtrada per evitar que pugui produir malalties (Latorre 1995: 17). Malgrat l'omissió d'aquesta solució entre les fonts literàries antigues, no descartem l'ús de les anguilles o altres peixos vius per tal d'eliminar les larves de mosquit o altres restes.

Com a conclusió podem dir que, encara que existí un gran interès per la salubritat i qualitat de les aigües, tal i com mostren els elements i processats assenyalats, el coneixement dels agents patògens i de les tècniques per fer-los front eren limitades. No hi havia un coneixement adequat per a la potabilitat, i de fet aquest no arribarà tal i com l'entendem avui fins molts segles més tard, en l'època industrial, entre els anys 1800 i 1950 després de la nostra era (Matés 1999: 67).

7.5 EXTRACCIÓ DE L'AIGUA DE POUS I CISTERNES

L'extracció de l'aigua dels pous o cisternes era manual, com ho serà també en èpoques posteriors, i donada la poca alçada a què normalment s'havia d'eleva l'aigua els sistemes utilitzats havien de ser força senzills.

La forma més senzilla és deixar anar una galleda o receptacle de ceràmica unit a una gran soga, que era extreta directament a mà. Molt probablement aquest era el sistema més utilitzat, que malgrat no deixar traces en el període treballat, sí apareix representat en una copa àtica de figures roges, on l'extracció és feta mitjançant una galleda (Argoud 1981: 72-73).

Dins en nostre marc d'estudi alguns dels atuells ceràmics han pogut ser documentats en els fons de pous i basses-cisterna, i molts d'altres podrien trobar-se entre els vestigis de ceràmica comuna que els excavadors documenten sota els nivells de destrucció o abandonament dels assentaments.

Entre els atuells ceràmics documentats als fons dels pous i cisternes podem fer esment de les grans tenalles de nanses horitzontals, fons umbilicat i vora similar als colls de cigne evolucionats, com la que va aparèixer al pou de Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès), que per les seves dimensions i forma fan pensar que es tracta d'elements utilitzats per extreure l'aigua del pou (Francès, Carlús 1995: 50-51), i les *oinochoes* comunes, com les múltiples descobertes a les sitges-cisterna (estructures 1, 4, 9, 15, 31, 34, 73 i 74) i cisternes (estructura 65) d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune), considerades com a part de la vaixella que serviria per a l'elevació de l'aigua (Jannoray 1955: 162-163; Gallet de Santerre 1980).

D'altra banda, cal pensar també en la possibilitat de la utilització de galledes fetes totalment de cuir, que no haurien deixat cap resta en el registre arqueològic.

Altres traces que documentarien aquest sistema d'extracció, són les marques deixades per les cordes que fregaven damunt els brocals dels pous i perforaven els carreus. Un bon exemple d'aquestes traces són les trobades a l'antic pou etrusc de Vulci (Tarquínia, Viterbo), sobre el brocal monolític de 60 cm d'altura i 60 cm de diàmetre (Bonnin 1973).

Evidentment, aquestes traces només han estat detectades en alguns pous o cisternes proveïdes de brocals petris i estrets, com és el cas de la cisterna de l'illa III d'Ensérune

(estructura 81) (Foulc 2011: *catàleg*: 2) o de la cisterna del Puig de Sant Andreu (estructura 3) (De Prado 2008: 191-192), on a la part superior interna del brocal es poden veure les marques que va deixar la corda en fregar contra el punt de recolzament durant l'extracció de l'aigua, però és d'imaginar que a la resta d'estructures se seguiria el mateix procediment, encara que la no conservació de les parts superiors d'aquestes no ens permeti la seva documentació.

Una variació d'aquest sistema d'elevació de l'aigua és el *mentâl*, mecanisme on l'aigua també és aixecada de manera feble i discontinua, encara avui utilitzat a molts països àrabs. Si bé no se'n coneix l'origen ni procedència, tant la seva antiguitat com la seva senzillesa possibilitarien la seva utilització en els contextos del present estudi. En aquest sistema, en lloc de lligar el cubell o atuell a una sola corda, es disposen diverses cordes o tiradors simètricament, que permeten als operadors de balancejar els cubells per elevar l'aigua a una feble altura.



Fig. 118: Mentâl (Bonnin 1984: 253).

En dipòsits poc profunds, la tasca d'extracció d'aigua també es pot veure facilitada per l'ús d'un *chadouf* o instrument basculant, conegut al nostre territori com a poaranca, on el pes de l'aigua es contraresta amb un contrapès a l'altre costat que permet treure l'aigua sense esforç. El *chadouf* és probablement el mecanisme d'elevació hidràulica més antic, constituït per un cubell de pujada agafat per una corda i portat per una gran palanca equilibrada per un contrapès, sovint una pedra grossa. El seu nom actual és d'origen àrab (Bresciani 1992: 164). Es pot pensar que la idea del *chadouf* prové del balancí, utilitzat

segurament molt abans per portar l'aigua equilibradament i més còmode, com il·lustra la decoració pintada d'una tomba egípcia del 2000 ane o una escena de Mesopotàmia, de la mateixa època, on hi ha un aparell que probablement representi un *chadouf* primitiu (Hodges 1970 i Hawkes 1976). Testimonis més tardans ens mostren el *chadouf* a Grècia en una decoració d'un vas àtic de la segona meitat del s. VI ane (Daumas *et al.* 1981) i a Xina al s. IV ane (Needham 1965). Aquestes màquines hidràuliques encara són utilitzades avui dia a Egipte per elevar les aigües del Nil als canals d'irrigació, disposades sovint en sèrie per assegurar una altura suficient. Segurament el seu origen és del s. XVIII ane a Orient i extrem Orient (Bonnin 1984: 257).

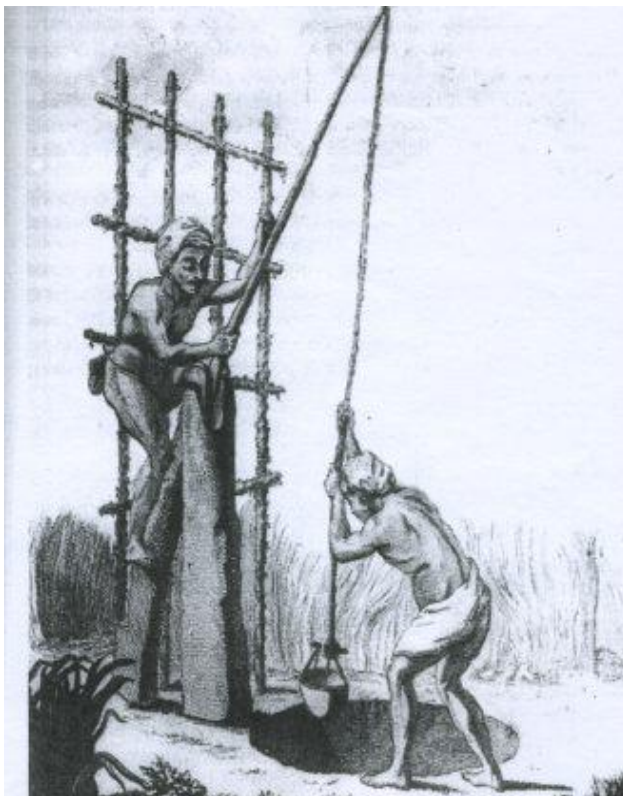


Fig. 119: Chadouf (Bonnin 1984: 255).

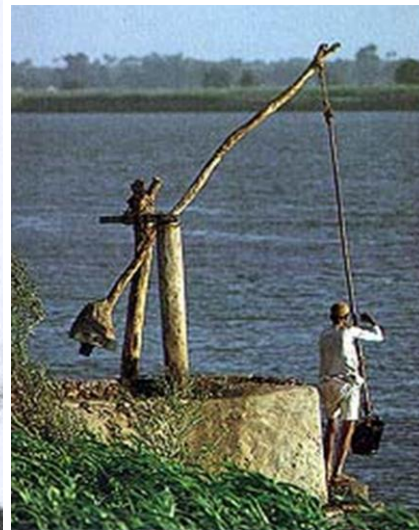


Fig. 120: Vista d'un chadouf encara en ús a les ribes del riu Nil (Egipte) (Kishk 1992).

Aquest mecanisme d'elevació, on l'aigua que arriba és feble i de discontinua regularitat, presenta un tipus de mecanisme bascular i de contrapès molt antic que podria insinuar, si no la utilització del mateix estri en el nostre marc de treball, sí l'ús d'un mecanisme de funcionament similar.

De fet, màquines elevadores pendulars per a pujar l'aigua ja han estat proposades, tant en algunes sitges-cisterna (estructura 18), cisternes (estructura 57) i dipòsits (estructura 48) d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault), per la presència de modestes estructures de planta quadrangular i construccions massisses disposades als laterals dels grans dipòsits d'emmagatzematge d'aigua, les quals, sense poder concloure'n la funcionalitat, s'han intentat interpretar com a suports de màquines elevadores pendulars, amb l'intent de restituir un dispositiu del tipus *Chadouf* (Gallet de Santerre 1968: 45).

Altres elements relacionables amb estructures destinades a facilitar la extracció d'aigua són diferents clots i forats documentats a l'interior o a les immediacions d'algunes de les basses-cisterna.

Així, al Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà), al costat est d'un dels dipòsits (estructura 20), es van documentar dos forats artificials (potser bases per a pals) (Sánchez 1988).

A la cisterna (estructura 1) de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de La Selva) a la part interna de l'estructura negativa, a uns 15 cm a l'est del retall i a 10 cm al nord de la cassoleta, també hi ha dos petits forats de 8 cm de diàmetre i de 4 cm de profunditat, separats entre si només 3 cm. Tant aquests dos forats com el retall rectangular i de secció en L, de 14 per 26 cm d'alçada, amb dos forats circulars molt propers servirien per encaixar alguna estructura de subjecció o de sosteniment feta en material perible, que sobresortiria de la pròpia estructura per facilitar l'extracció del seu contingut (Vilà *et al.* 2006).

A la cisterna (estructura 4) de Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà), a la gran llosa de la coberta de la cisterna, a més del retall per l'encaix del brocal, hi ha un petit clot excavat de planta circular i secció en forma d'U. Està situat a 45 cm al costat est de l'encaix del brocal, té un diàmetre de 15 cm i 4 cm de profunditat (fig. 121 i 122). La seva funció és indeterminada, però podria formar part del sistema d'extracció de l'aigua, tot i que no hi ha cap mena d'indici que ho pugui recolzar.



Fig. 121: Vista est de la cisterna de Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà). Llosa de coberta conservada *in situ* amb petit clot excavat.



Fig. 122: Detall de la llosa de coberta de la cisterna de Puig de Sant Andreu amb el retall d'encaix del brocal i petit clot excavat.

Altres perforacions als laterals del brocal també han estat conservats a la sitja-cisterna de l'illa IV (estructura 10) d'Ensérune (Sigal 1941-1942) (fig. 123), i a la part superior del brocal documentat a l'interior de la cisterna (estructura 3) de Puig de Sant Andreu d'Ullastret (fig. 124), on s'observen dos encaixos, amb una profunditat de 3'40 i 3'80 cm respectivament (De Prado 2008: 191-192), que possiblement serien la traça de la superestructura que hi hauria disposada per l'ajuda de l'extracció de l'aigua.



Fig. 123: Vista del brocal de la sitja-cisterna de l'insula IV de l'oppidum d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Blétry-Sébé 1986: 9, fig. 3).

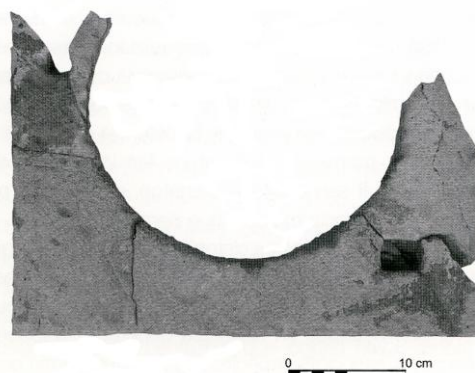


Fig. 124: Detall de la base del brocal de la cisterna de Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) amb el retall d'encaix (Prado, De 2008: 192, fig. 4).

Els esmentats vestigis dels sistemes d'extracció també poden correspondre a les restes de davantals, pedres grosses verticals o estructures construïdes que s'aixecaven mig metre de terra per tal de poder-s'hi estintolar la persona que poava, o a perforacions d'encaix que sostenien estructures o muntants que, units en la part superior per un travesser -soc generalment d'olivera pel que fa a èpoques medievals i modernes-, permetien penjar-hi o fer-hi córrer la corda o el llibant que fermava el receptacle que recollia l'aigua, elements utilitzats encara avui (Carner 1977: 104).

Altres mecanismes o utensilis que han permès extreure l'aigua per elevació i han permès disminuir la fatiga per a l'operador són els anomenats torns de pou o mecanismes pendulars. Els torns de pou han estat sobretot utilitzats en llocs on s'havien de superar altures o elevacions més grans, és a dir, en pous més o menys profunds o cisternes d'alta secció, permetent accedir a l'aigua sense haver de descendir mitjançant escales o remuntar l'aigua a braç estirant per una corda. Són elements que, instal·lats sobre els pous o cisternes, permeten, mitjançant una manivela, fer girar el torn en el qual es recolza una corda on és lligat, per un costat, el cubell o receptacle a utilitzar i, per l'altre, un contrapès. Aquests mecanismes també són de difícil datació. Es documenten, per exemple, a la Xina a partir del segle III ane, sota la dinastia de Han (Needham 1965). Pel que fa occident, s'ha de dir que a Tharros (Sardenya), tant sobre diferents pous com cisternes cartagineses, s'han documentat marques que semblen haver servit per a la instal·lació de torns de pou, però la manca de documentació d'aquests utensilis així com la difícil confirmació de la seva datació no han permès afirmar-ne ús ni el veritable origen (Pesce 1966).

Donat que les cronologies atorgades a aquest mecanisme ja són d'èpoques avançades en relació als períodes que estem tractant, creiem que el seu ús seria poc probable en el nostre marc d'estudi.

Seguint el mateix principi de funcionament que els anomenats torns de pou, una millora la representa l'ús de la politja que, sostinguda al centre del pou per una pescant, feia girar la corda, mantenint allunyat l'atuell o la galleda de recollida d'aigua de les parets dels grans dipòsits i permetent fer més força en l'acció d'extreure l'aigua. La politja es documenta des del segle VIII ane a Assíria (Hodge 1992: 55), mentre que a Grècia està testimoniada des del segle V ane, on apareix il·lustrada en produccions de figures roges (Camp 1977). A partir d'aquest sistema més simple, on l'aigua que aixeca és poca i discontinua, ens trobem d'altres de més complexos que aconseguirien una major quantitat i regularitat de l'aigua

aixecada, com seria, per exemple, la cadena de galledes, però això a occident ja ens portaria a èpoques posteriors al canvi d'era (Bonnin 1984: 258-260). Malauradament, la utilització de la politja tampoc pot ser afirmada en el nostre marc d'estudi per la mateixa manca d'indicis.

De tota manera, i malgrat la manca de documentació amb què comptem, entre les possibles solucions aquí esbossades sembla que les més probablement emprades en el nostre marc d'estudi haurien estat les més senzilles ja que, en el cas de les cisternes que ens ocupen, l'aigua s'havia d'eleva a poca alçada i aquestes ja ho permetien. De fet, algunes de les cisternes a estudiar presenten baixadors o rampes d'accés vers l'aigua, cosa que ens indicaria la prevalença de la recollida de l'aigua a mà front sistemes més sofisticats. Tot i així, davant la generalitzada mancança de les estructures superiors com de les cobertes de les cisternes, que ens permetrien donar pistes sobre com es procedia a l'extracció de l'aigua, no es poden excloure les altres opcions esmentades, essent totes elles, així com les més senzilles, encara no demostrables.

8. EVACUACIÓ D'AIGUA

8.1 SISTEMES D'EVACUACIÓ DE LES AIGÜES

8.1.1 Introducció

Entenem per sistemes d'evacuació de les aigües aquells sistemes destinats tant a l'eliminació de les aigües contaminades, que recullen l'aigua després del seu ús, com aquells sistemes destinats a eliminar les aigües de la pluja, l'abocament o l'escolament incontrolat de les quals podria ser una causa de danys i d'accidents dins les aglomeracions. Així, el present apartat fa referència a dos grans aspectes: als sistemes, d'una banda, destinats a drenar les aigües pol·lucionades, les aigües residuals, amb sistemes de clavegueram i, de l'altra, als sistemes de desguàs de l'aigua sobrant de les cisternes o bé de les pluges torrencials.

El funcionament de les xarxes de drenatge representa un contrapunt vital al sistema d'abastament, ja que ajuda a mantenir un estàndard de relativa higiene. Resulta sorprenent comprovar que els grans conductes de drenatge, destinats al control de l'excedent d'aigua, són a les ciutats antigues molt més importants que les clavegueres, específicament destinades a la conducció dels residus humans. Probablement aquesta preocupació era molt més gran que no pas la produïda per la necessitat de gestionar els residus de la ciutat, perquè això podia ser solucionat privadament, per exemple amb pous morts, mentre que els problemes derivats dels danys realitzats a la xarxa viària, a més de les realitzades en les construccions tant públiques com privades, sens dubte implicava l'organització municipal (Burés 1998: 134).

Per altra banda, s'ha documentat que en algunes ciutats s'usen els mateixos conductes per a realitzar les dues funcions, aprofitant les tècniques utilitzades per l'evacuació de les aigües de pluja, que ajudarien, pel seu flux episòdic i més abundant, a arrossegar les matèries sòlides dipositades per les aigües usades. De fet, en la majoria de les estructures de drenatge es fa molt difícil conèixer-ne l'ús concret, i no es pot distingir una claveguera d'un desguàs, ja que no sempre es documenten els residus de detritus. Així, malgrat que es coneixen les diferències funcionals entre ambdues xarxes, en molts casos aquestes han

estat tractades conjuntament, cas també del nostre marc d'estudi, sota el nom de clavegueres.

Si bé utilitzem el nom genèric de clavegueres, pensem que l'aigua controlada i expulsada mitjançant el conjunt d'estructures habilitades no correspon a les aigües usades -ja que la consumició de l'aigua era reduïda en aquesta època (ella era solament de natura alimentària)-, sinó de les aigües de la pluja.

D'altra banda, no hem de donar per suposada l'existència de sistemes d'evacuació, ja que moltes ciutats, inclús en època romana, no tenen xarxa de clavegueram ni desguassos, o bé tenen una xarxa reduïda i parcial, que només afecta a algunes zones. Un bon exemple d'això és la ciutat de Pompeia on, malgrat l'existència d'un bon sistema d'abastiment, on l'aigua arribava de l'aqüeducte, no tenia en bona part sistema de drenatge i la ciutat no disposava de clavegueram (Andersson 1994), deixant córrer l'aigua directament pels carrers, i col·locant passos perquè hi circulessin els vianants (fig. 125).



Fig. 125: Vista d'un dels passos disposats a les vies públiques de Pompeia per a que circulessin els vianants en cas de baixada d'aigua

Encara que podem dir que els sistemes de drenatge i clavegueram complets no són massa abundants, es fa difícil valorar, i encara més quantificar, la presència de conduccions

destinades a l'evacuació a poblats i ciutats antigues, perquè és un tema que no ha estat excessivament valorat pels estudiosos i on es tenen encara grans buits de coneixement.

8.1.2 Origen i evolució dels sistemes d'evacuació

Pel que fa a l'origen i l'evolució dels sistemes d'evacuació, donat que les informacions dels antics són escasses i, com s'ha dit, el tema ha estat poc tractat pels estudiosos, encara poques informacions se n'extreuen; tot i així, les dades arqueològiques cada cop són més abundants, i permeten reconstruir la història de la pràctica d'aquests sistemes, les tècniques utilitzades per a la seva confecció, així com les diferències evolutives i espacials que presenten.

Els sistemes d'evacuació més antics coneguts són del III o potser del IV mil·lenni ane, essent documentada en un poblament del 4000 ane de Caldea, zona de la Mesopotàmia, una claveguera de toves. També a Mesopotàmia, els murs dels zigurats tenien unes obertures per eliminar l'aigua de la pluja (Bonnin 1984).

Des del II mil·lenni, les instal·lacions d'evacuació semblen multiplicar-se, essencialment dins les àrees geogràfiques del món grec continental i insular i l'Orient. Jean Deshayes (Deshayes 1969) cita que les ciutats de Creta foren equipades amb canals tancats de pedra i amb petits canals a cel obert i subterranis fets amb peces de terra cuita, de forma troncocònica i embotides les unes dins les altres, tal com exemplifica la ciutat minoica de Cnossos (Fernández Casado 1983: 51-55).

Ja en ciutats etrusques i gregues en època clàssica, es documenten sistemes de drenatge i clavegueres ben confeccionades seguint quatre tipus de canalització diferents: canals rectangulars coberts amb lloses planes, que a vegades formaven part del paviment de places i carrers, ramals de secció en U de peces de terracota, alguns coberts amb fragments de grans teules, canaleres confeccionades mitjançant l'ensamblament de cilindres de ceràmica, i clavegueres amb coberta de volta de canó, construccions documentades a les ciutats d'Atenes i Corint, que remuntarien el segle VI ane, i que servien tant pel drenatge de les ciutats com per irrigar les planes (Bonnin 1984; Fernández Casado 1983: 57-61).

Amb la mateixa finalitat, a la zona d'Etrúria, s'ha documentat l'existència de *cuniculi*, que també tindrien la doble funcionalitat de recollir tant les aigües de la pluja com les residuals.

Alguns dels exemples que es poden citar són els sistemes de la ciutats de Populonia, Chiusi, Vetulonia, Bomarzo o Blera, entre molts altres.

Així, amb l'herència dels tècnics etruscos i grecs, els romans pogueren desenvolupar sistemes de sanejament que donaren una eficàcia mai vista anteriorment, mitjançant xarxes de clavegueres, com a l'actualitat. Aquestes clavegueres eren designades *cloacae*, derivat etimològicament del verb *cluo*, que significa sortir. El nom de *cloaca* era aplicat a les clavegueres de mitjana i gran importància, realitzades en grans blocs de pedra tallada posada en sec, i amb una coberta de lloses, mentre que les petites d'interès més local, portaven el diminutiu de *cloaculae*, essent poc nombroses i construïdes amb maçoneria i maó, o deixades com a simples trinxeres obertes, tal com testimonien les cites de Suetoni referents a Roma, o tal com s'han pogut documentar arqueològicament a la ciutat de Silchester a Britània (Hodge 1992: 339). A la principal se l'anomenava la *cloaca maxima*. Totes elles configuraven una xarxa de canals tapats al centre del carrer, escolant-se subterràniament per tal de colar els sòlids, tal com funciona avui dia.

S'ha de recordar però, que malgrat el gran desenvolupament de les xarxes d'evacuació d'aigües, no totes les ciutats gregues i romanes gaudeixen d'aquests sistemes, ja que en molts casos, com el de Pompeia (Koga 1992), sense clavegueres, o la ciutat de Goritza (Bakhuisen 1992), amb carrers sense pavimentar i sense clavegueres, les aigües tant residuals com pluvials eren extretes fora la ciutat mitjançant el propi pendent dels carrers.

En resum, tot i conèixer grans exemples de sistemes d'evacuació, alguns ja esbossats en el present capítol, les ciutats amb un sistema de drenatge complet no semblen ser massa abundants.

8.1.3 Treballs i estudis dels sistemes d'evacuació

La preocupació dels grups humans al llarg de la protohistòria per implantar canals i desaigües no s'ha vist corresposta per un interès cap al seu coneixement científic entre els estudiosos, més atrets per elements més monumentals i vistosos dins del cicle urbà de l'aigua, com aqüeductes, termes o fonts.

La major part d'informació que és té de l'aigua a llocs urbans, la qual no és molta, és quasi exclusivament destinada a l'abastament, deixant-se sempre en segon terme l'evacuació, malgrat que és un dels aspectes més importants dins una planificació urbanística, el qual

aporta un volum d'informació important en aprofundir per diferents aspectes de la evolució soferta per les ciutats en l'Antiguitat. Segurament aquesta falta de dedicació pot ser explicada perquè els investigadors no s'han vist atrets per aquest tema que, dins el pensament occidental, és desagradable, ja que està relacionat amb els desfets i excrements. Així Reimers (1989) explica l'oblit vers aquestes estructures primordialment per dos factors, el primer és el tabú occidental referent als excrements humans combinat amb la identificació de les clavegueres com a indrets dipositaris de la brutícia espiritual, essent vistes com a símbols de decadència i corrupció del món; el segon factor fa referència a que els investigadors no s'han vist atrets per un tema “*so unglamorous and not likely to promote anyone's academic carreer*”(Reimers 1989).

Tot i ser una temàtica poc treballada, s'hi han dedicat alguns estudis, ja que, afortunadament, en els últims anys el desenvolupament d'estudis d'enginyeria hidràulica ha vingut acompanyat per un interès major en el funcionament i mecanisme d'evacuació de les aigües residuals o sobrants. Així, el mateix Reimers analitza les diferents fonts escrites, principalment d'època romana, referents al problema del drenatge en l'Antiguitat. La seva obra esbossa, a través de les informacions de les fonts, els càrrecs existents que s'encarregaven dels marges dels rius i dels drenatges de la ciutat, el *cura riparum*, que es coneix des d'època de Trajà o Nerva fins al segle IV dne, i que segurament estaria dintre de l'*ordo* del *cura aquarum*, i qui executava les feines, considerades com un càstig i, per tant, dutes a terme per esclaus o criminals convictes, segons les informacions extretes de les cartes entre l'emperador Trajà i Plini el Jove, encara que altres fonts, com l'edecte de Dioclecià, testimonien l'existència del *Cloacarius*, un treballador entrenat que reparava i netejava les clavegueres⁴⁵.

Una altra obra on es toca el tema de l'evacuació d'aigües és la de Trevor Hodge dedicada als aqüeductes (Hodge 1992), la qual fa un repàs de diferents ciutats d'època romana i esbossa, a nivell estructural, els diferents sistemes de drenatge de les ciutats, comprovant que els més correctes i confeccionats, com succeïa amb l'abastament, són els realitzats en ciutats de nova planta, mentre en els vells assentaments mediterranis, com el cas de Pompeia, que originalment no en tenien, es feia més conflictiu construir-los.

⁴⁵ Segons l'edecte de Dioclecià, sembla que el *cloacarius* era un treballador que cobrava poc per la feina que feia, uns 25 denaris.

Un treball imprescindible per comprendre l'estat de la sanitat en el món antic, sobretot pel que fa a les ciutats romanes, és l'article de Scobie (1986) que, basant-se principalment en les fonts antigues, fa una descripció de la salubritat a les grans ciutats clàssiques. Les fonts sobre aquest tema no semblen ser molt explícites, argumenten només la salubritat dels emplaçaments i la puresa de les aigües (com en el cas de Vitruvi), però sense fer referència al tractament dels residus, i només s'esmenten aquells que són utilitzats per a altres fins, com ara els excrements per fer adob, que eren recollits (tal com esmenten Varró o Columel·la) dels pous morts de les latrines, o bé l'orina per curtir pells, decolorar i rentar roba, que era recollida mitjançant grans gerres localitzades a les cantonades dels carrers per ser utilitzades com a orinals, tal com es desprèn de les descripcions de Marcial, Juvenal, o, a través de la famosa taxa sobre l'orina, de Vespasià (Scobie 1986).

Pel que fa a estudis tècnics, és a dir, aquells dedicats a les canalitzacions d'evacuació de manera genèrica, podem destacar els treballs de Jacques Bonnin (1984) i de Carlos Fernández Casado (1983), obres dedicades a l'enginyeria hidràulica de l'Antiguitat, sobretot d'època romana, que esbossen l'evolució dels conductes i solucions vàries front els problemes d'evacuació a les ciutats.

A part d'aquestes obres de caràcter general, el tema també és recollit i treballat de manera concreta en l'estudi individualitzat de cada jaciment. Així, podem citar algunes de les obres més importants o transcendents en temàtica, com la de Lurdes Burés (Burés 1998), que recull informació dispersa sobre el tema de l'evacuació de les ciutats en època antiga i fa un estudi exhaustiu per la ciutat grega i romana d'Empúries; el treball de Castillo, Acero i García, on es fa una estimació teòrica de la capacitat hidràulica de les clavegueres romanes de Mèrida (Castillo, Acero, García 2008), l'obra d'Andersson (1994) i l'article de Koga (1992), dedicats al sistema de drenatge de la ciutat romana de Pompeia, l'article de Jansen (1991), dedicat als sistemes d'aigua i sanitat de la ciutat d'Herculà i per les ciutats gregues antigues, l'exemple de l'estudi de la ciutat de Goritsa (Bakhuizen 1992), ciutat del segle IV ane, l'urbanisme de la qual ha estat estudiat amb detall, i que presenta els carrers sense pavimentar i sense clavegueres, com és normal a l'antiga Grècia.

A part d'aquests treballs i d'altres existents no esmentats aquí, hem de dir que, generalment, els estudis dedicats a jaciments concrets on es documenten xarxes d'evacuació d'aigües es limiten tan sols a esmentar l'existència d'aquestes estructures, sense fer-ne una descripció o estudi de detall.

Com hem vist, doncs, les obres dedicades al tema de l'evacuació són poques, i generalment van adreçades a l'estudi de sistemes de ciutats gregues i, sobretot, romanes, essent escassos els estudis que tracten explícitament el tema a la protohistòria. Entre aquests pocs, hem de destacar els treballs de Sylvie Blétry-Sébé (1985, 1986 i 1992) i Sandrine Agusta-Boularot (2004), estudis dedicats a la gestió de l'aigua dels *oppida* de la Gàl·lia meridional, on es treballen també, en forma de síntesi, les estructures d'evacuació de l'aigua d'aquest territori.

8.2- Sistemes d'evacuació en el nostre marc d'estudi

La violència de les pluges mediterrànies porta conseqüències ja ben conegudes, amb inundacions sobtades dels cursos d'aigua i de fenòmens torrencials importants. Aquest règim particular -amb l'existència, encara que amb diversos matisos regionals, d'estacions seques (desembre-febrer i maig-setembre) alternant amb estacions humides (setembre-novembre i març-abril) (veure capítol 3 *Marc físic i morfologia*, apartat *Precipitacions: 32-35*)- i la violència freqüent d'aquestes pluges explicaria, doncs, la preparació als assentaments al llarg de la protohistòria de certs mecanismes per a l'evacuació de les aigües pluvials, infraestructures de drenatge i evacuació que, responent a uns criteris d'organització i planificació urbanística, podien assolir un alt grau de complexitat.

Les solucions documentades no es limiten a la construcció de clavegueres sinó que presenten una concepció global que contempla des de l'orientació i configuració de les cobertes fins a l'expulsió de l'aigua a l'exterior de l'*oppidum*. Aquesta concepció respon a dues necessitats conseqüents entre elles: d'una banda, l'exigència d'evacuar les aigües d'estructures i conjunts d'edificis a carrers o d'altres espais comunitaris oberts, i de l'altra, conduir aquestes aigües a través d'aquests espais a l'exterior de l'assentament.

En efecte, l'estudi de les muralles, portes i poternes, així com els carrers revelen sovint les estructures de voravies, barbacanes o canals, però les precaucions per evitar les humitats o les inundacions dins els nuclis d'hàbitat són múltiples. La implantació respectiva de les illes d'habitació i dels carrers segons les corbes de nivell, la qualitat del sòl natural o els mateixos revestiments dels carrers o els equipaments eventuais com les voreres o pedres verticals disposades contra la façana de les cases, que les protegeixen de les vingudes d'aigua, serien algunes de les solucions. A l'interior del habitatges també es disposen altres

elements per evitar la infiltració i l'entrada d'aigua, com són els llindars de les portes, zones de rebliment o els revestiments d'argila sobre els sòls o sobre els murs que assegurin una millor impermeabilització.

Així, entre els diferents mitjans construïts per a protegir dels danys causats per l'aigua, s'ha de distingir dos tipus de realitzacions, segons si segueix iniciatives individuals, dins l'espai d'una sola unitat domèstica, o a estructures col·lectives, afectant l'espai públic de la comunitat i/o unitats domèstiques diferents, comportant el que anomenen protourbanisme o primeres nocions d'urbanisme.

8.2.1 Estructures i sistemes privats d'evacuació: Proteccions domèstiques contra infiltracions i entrades d'aigua

Els habitatges del nostre marc d'estudi, característics per ser construccions de coberta de brancatge i fang, murs de terra sobre sòcols de pedra i sòls de terra batuda, són molt vulnerables a les infiltracions, ja que les pluges de primavera i tardor són curtes però torrencials. Per aquest motiu, hi ha diferents obres que han estat concebudes per a prevenir els inconvenients que comporten les pluges diluvials a l'interior de les habitacions privades per a posar-hi remei. Per evitar la inundació de les habitacions hi ha dos sistemes possibles: evitar que l'aigua no entri dins les habitacions o bé evacuar les aigües que s'hagin pogut infiltrar. La primera solució és més senzilla i ha estat, sens dubte, la més utilitzada.

8.2.1.1 Elements per evitar l'entrada de l'aigua

8.2.1.1.1- Cobertes

Les cobertes, en primer lloc, entre els sistemes d'evacuació relatius a les necessitats descrites, esdevenen un element fonamental. El coneixement que tenim de la seva estructura a partir de les dades arqueològiques és molt limitat, però les restes que alguns jaciments han preservat -com les documentades a l'Illa d'en Reixac (Ullastret) (Martín *et al.* 1999), a la Moleta d'en Remei (Alcanar) (Pallarès Gracia, Munilla 1986: 278) o de Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet) (Martínez, Vicente 1966: 16)- i les reconstruccions experimentals realitzades en els darrers anys en poblats com Alorda Park (Calafell) (Pou,

Sanmartí, Santacana 1995: 59-60) ens han portat una informació molt valuosa. La seva estructura bàsicament estaria formada per un embigat de fusta cobert per una trama vegetal, sobre la qual es dipositaria una capa d'argila, material que impermeabilitzaria l'estructura (Belarte 2001; Chazelles 2001: 15), i, en ocasions, alternada amb capes de calç (Sanmartí, Santacana 1992: 37; Belarte 1997: 90). Aquest model no es veurà trencat fins arribar al període de l'ibèric tardà quan s'adopta la teula en les seves dues modalitats (*tegula* i *imbrex*) -tal i com il·lustren els assentaments ibèrics de Burriac (Cabrera de Mar), a partir del 150 ane (Barberà, Pascual 1979-1980: 208), l'Argilera (Calafell), en el darrer quart del s. II ane (Sanmartí, Santacana, Serra 1984: 16), Can Balençó (Llinars del Vallès), a mitjans del s. II ane (Codex 1992: 164), o d'Alorda Park, ja entrats al s. I ane (Pou, Sanmartí, Santacana 1993: 193)- presentant l'avantatge de ser molt més resistent a l'aigua (Belarte 1997: 89).

A partir de la disposició constructiva s'intueix l'existència de cobertes tant a un únic com a doble vessant, i a partir d'experiències constructives experimentals (Belarte 2001), en molts casos es pressuposa la utilització d'un pendent mínim igual o inferior a 5%.

Així mateix, existeix unanimitat en el fet que havien de disposar d'un ràfec o un cordó perimetral que canalitzés l'aigua cap a uns determinats punts que desguassarien a través de teules o gàrgoles, lloses o bé peces de ceràmica o de fusta, per evitar l'escolament i la conseqüent erosió de les parets (Bonet, Díes, Rubio 2000: 433, 2001; Pou *et al.* 2001; Chazelles 2001: 16).



Fig. 126: Vista de les cobertes amb teules de fusta del poblat ibèric d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).



Fig. 127: Vista de les teules i atuells de recollida d'aigua d'Alorda Park.

Malgrat el caràcter marginal de la documentació d'aquests elements anteriors al s. I ane, cal assenyalar la detecció d'algunes peces, conductes o gàrgoles de terra cuita aïllades, de pasta similar a la producció massaliota, datades entre el segle V i el II. Aquestes han estat trobades en dipòsits particularment hel·lenitzats -com Baou de Saint-Marcel (Marsella) (Guichard, Rayssiguier 1993), Arles, on hi ha informes d'una rajola pintada grega (Arcelin 1995: 335), Béziers, on les còpies són més abundants (Olive, Ugolini 1997: 103, fig. 19), Olbia o Lattes (Chazelles 1996)- i responen a tres tipus de teules, unes de formes clàssiques, és a dir, elements plans que farien lliscar l'aigua, unes altres amb perfil de PI al revés, que fan pensar en canalitzacions o en gàrgoles que podrien dirigir l'aigua dels teulats cap als punts escollits, i unes terceres que són peces planes travessades per un retall circular, podent formar part de les obertures practicades a les cobertes per evacuar les aigües.

Una vegada l'aigua és expulsada dels teulats mitjançant aquests dispositius, o d'altres similars a tal efecte, aquesta és recollida i canalitzada vers els carrers, bé per ser expulsada fora dels nuclis habitatius, o bé per ser recollida i emmagatzemada a les basses-cisterna o en d'altres recipients (veure capítol 6, *Captació d'aigua a la protohistòria*). D'aquesta manera, les cobertes tindrien una funció primària de protegir l'interior de les construccions i una secundària de recollir les aigües de pluja.

8.2.1.1.2- Proteccions de murs i sòls

Revestiments impermeabilitzants

Per protegir als murs de les infiltracions d'aigua, així com d'altres agents erosius, quan eren fets de tova, es disposava un revestiment de terra i argila sobre els paraments dels murs, ja sigui només a les bases d'aquests o sobre tota la seva elevació (Blétry-Sébé 1992: 232; Chazelles 2001: 18; Belarte 1997: 58, 2001; Agusta-Boularot 2004: 180). L'ús de la terra per a impermeabilitzar tant murs com sòls està extensament utilitzat en assentaments de Catalunya i Aragó des del bronze final i en especial al món ibèric, tal i com il·lustren els revestiments documentats de la Ferradura (Ulldecona), Barranc de Gàfols (Ginestar), Tossal de Solibernat (Torres de Segre) i dels Vilars (Arbeca) (Belarte 1997: 58), mentre que a la Gàl·lia meridional aquest element no és present fins la segona edat del ferro, des de finals del s. V ane, i ha estat rarament observat (Michelozzi 1982: 70), tot i que se'n coneixen alguns exemples com és el cas del testimoni a Marduel (Py 1990: 658).

Als revestiments de terra se'ls afegeix un estabilitzant, normalment vegetal, per tal de donar-li consistència (Belarte 1997: 58). En ocasions també s'hi barreja calç, cas dels revestiments interns documentats a la Ferradura (Maluquer de Motes 1983: 9), o a La Serra del Calvari (La Granja d'Escarp) (Rodríguez Duque 1986: 131) i a Mas Castellar (Pontós) (Pons *et al.* 1993 i 2002), on es documenta una mena d'estucats pintats.

La calç es documenta a partir del s. VIII ane al sud peninsular, on és introduïda pels fenicis. Poc després, l'ús d'aquest material s'anirà estenent als jaciments orientalizants del sud-est, com per exemple a Los Almadenes (Hellín, Albacete) (López, Sala 1999), i es documenta a Catalunya almenys des del s. VI ane (Belarte 2001: 36). A la Gàl·lia meridional no hi ha indicis de l'ús de la calç amb anterioritat al s. III ane i es presenta sovint en forma de morter de calç, tal i com s'ha documentat per exemple a Roquefavour (Ventabren, Bouches du Rhône) (Musso 1982; Blétry-Sébé 1992: 232), o bé en contextos relativament hel·lenitzats de finals del s. III ane, com Marsella, Olbia (Sassari), i Lattes (Hérault), amb sòls d'*opus signinum*, o dins les aglomeracions en curs de romanització, com Glanum (St. Rémy-de-Provence, Bouches du Rhône), Cavailon (Vaucluse), de finals s. II ane, o Ensérune (Hérault), al s. I ane, com en molts altres jaciments d'època avançada de la resta del territori treballat.

Fonamentacions

Els arranjaments destinats a priori al sanejament de parets i sòls son bastant rars: Les fonamentacions són poc profundes si no inexistents i hi ha pocs casos en els quals disposen d'un dispositiu de sanejament: a l'assentament de la Serra del Calvari (La Granja d'Escarp, Segrià), per exemple, on es documenten trinxeres de fonamentació, retallades a la roca, i reomplertes d'argiles amb inclusions de cendres i còdols de riu (Rodríguez Duque 1983), al Tossal de Solibernat (Torres de Segre, Segrià), amb banquetes formades per pedres anguloses, de dimensions regulars, col·locades de manera irregular (Rovira *et al.* 1997), a Serre de Brienne (Brignon, Gard), on la trinxera de fonamentació d'un mur de finals del s. II ane o inicis del s. I ane comporta a la seva base un codolat (Blétry-Sébé 1985, 1992: 232; Agusta-Boularot 2004: 120), i a Montfo (Magalas, Hérault), on les parets de cabana, datades del 350-250 ane, han estat assentades sobre la base formada per una filera de fragments d'àmfores massaliotes disposades per a sanejar el mur (Barruol 1979: 531, 1981: 510-511; Blétry-Sébé 1986: 16).

Rebliments, pavimentacions i enllosats

Rebliments de grava o llits de còdols són freqüentment utilitzats al llarg de l'edat del ferro per lluitar contra la humitat, per exemple a Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès), on es disposen llits de còdols sota els sòls de les cambres (Martínez, Vicente 1966: 30), a l'Esquerda (Masies de Rosa de Ter, Osona), amb un nivell de pedres de diferents dimensions, d'un metre i mig de profunditat, que alhora anivellava el pendent i feia la funció de drenatge per tal de reforçar les estructures defensives ibèriques de mitjans del s. IV (Ollich, Rocafiguera 1990: 102), al Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà), on un estrat format per terra, abundants pedres petites i alguns fragments ceràmics constituïen el drenatge del fons i l'anivellament del paviment de les estances (Oliva 1960: 366-367), a Roque de Viou (Saint-Dionisy, Gard), on les pedres són disposades sobre els sòls de terra batuda (RC5), al darrer quart del s. IV ane (Garmy 1974: 37). Dispositius similars, estesos en el conjunt d'un espai, es retroben sobre l'hàbitat fortificat, probablement grec, de Mouret (Six-Fours-les-Plages, Var), on una de les estances, la núm. 5 del sector 1 (construïda al llarg de la primera meitat del s. IV ane), que devia rebre les aigües de pluja, va ser reblerta amb gran quantitat de fragments d'àmfores massaliotes, de morters i de ceràmiques comunes per evitar que el sòl esdevingués impracticable, i a l'*oppidum* de la Courtine (Ollioules, Var), on es va fer el rebliment per a lluitar contra les pujades d'aigua de la capa freàtica poc profunda (menys de 2 m sota el nivell del sòl actual) a la primera meitat del s. III ane, amb el rebliment sistemàtic dels sòls (Agusta-Boularot 2004: 179).

A més dels tradicionals sòls en terra batuda es troben, amb vocació de perfeccionar l'aïllament de les construccions, aportacions de materials específics tant en argila com en sorra, superfícies enterament constituïdes de còdols assegurant el drenatge de sales especials, tal i com il·lustren certs graners de Lattes (Hérault) (s. II i I ane), així com pavimentacions realitzades en fusta, tovot o pedra.

La utilització de sòls de fusta i tarimes sobreelevades han estat proposades al jaciment del bronze antic i mitjà de la Balsa de Tamariz (Tauste, Saragossa) i al Alto de la Cruz (Cortes de Navarra), en nivells del bronze mitjà (Munilla, Gracia, García 1994-96: 156), formant part del sistema per al sanejament del sòl d'una cabanya (Rey, Royo 1992: 26, 1994: 120; Picazo, Rodanés 2002). La proposta ha estat realitzada a partir de la presència d'una sèrie de forats de pal al llarg del sòl, que probablement sostindrien una tarima per a l'aïllament

de la humitat del terreny. Així doncs, no descartem aplicar aquesta funcionalitat en altres fons de cabana perforats del territori, tenint en compte que solucions semblants no són infreqüents en els poblats de la prehistòria i protohistòria europees en ambients especialment humits o insalubres.

Els paviments de tovot són poc corrents però la seva utilització ha estat ben testimoniada en alguns assentaments del País Valencià, com Sant Miquel de Lliria, Castellet de Bernabé (Bonet 1995: 352) o l'Oral (Abad, Sala 1993: 180, fig. 15). En territoris del nord-est aquest element és rar, però també se'n coneixen alguns; els exemples més coneguts són les pavimentacions de Coll del Moro de Gandesa (Rafel, Blasco, Sales 1994; Blasco, Rafel 1995) i de Barranc de Gàfols (Ginestar) (Sanmartí *et al.* 2000: 26, 85-86), associades a estructures de processat del lli, de Lattes, d'inicis del s. IV ane a mitjans del s. II ane, amb les toves quadrangulars disposades en sec, o de Mailhac (Aude), Salses (Pirineus Orientals) i Martigues (Bouches-du-Rhône), on les toves es disposen dins un bany de terra, almenys pel que fa als dos darrers exemples (Chazelles 2001: 17).

La pedra, per una altra part, en forma de plaques o lloses, és especialment idònia per ser emprada com a revestiment de sòls. A partir de l'època ibèrica, la disposició de lloses formant paviments és freqüent, tant a l'interior de les construccions com en espais de circulació (veure apartat 8.2.2.2, *Carrers*), -excepte a la Gàl·lia meridional, on els testimonis d'enllosats a l'interior de les cases són poc nombrosos fins arribar al s. II ane-, si bé es subratlla la permanència dels sòls en terra batuda. Abans d'aquest moment els enllosats són escassos, essent només presents en petites àrees, versemblantment lligades a alguna activitat específica (Michelozzi 1982; Belarte 1997: 51; Agusta-Boularot 1994: 180).

Sòcols de pedra

Els sòcols o les parets realitzades totalment en pedra, documentats durant tota la protohistòria al nord-est peninsular (Belarte 1997: 50-51 i 62, 2001: 30-31), i a partir de finals del s. V ane a la Gàl·lia meridional, moment del passatge de les habitacions de materials peribles a la casa en pedra en aquest territori (Dedet, Py 1976: 100; Michelozzi 1982: 70; Blétry-Sébé 1985: 54), també tindrien la propietat de protegir els habitatges davant l'arribada d'aigües.

Pedres verticals a la façana de les cases

Una altra solució adoptada és clavar lloses de pedra a la base dels murs de les habitacions, com es documenta a Puig Roig del Roget (Masroig, Priorat), on els sòcols de les cases tenen un revestiment de lloses verticals en una de les cares (Genera 1986), al Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell), amb grans lloses de més d'1 m d'alçada clavades verticalment davant els paraments externs dels angles de dues edificacions (6 i 15) en relació al carrer 2 (Cura 1997), o en altres jaciments com Marduel (Saint Bonnet-du-Gard, Gard) (Py, Lebeaupin 1986: 54-55), Castels (Nages-et-Solorgues, Gard) (Py 1969) o a l'Ile de Martigues (Bouches du Rhône) (fig. 128) (Bessac, Chausserie-Laprée 1992), disposades contra la base dels murs de les cases. La seva existència marca clarament una finalitat de protecció, essent disposades en indrets on es produiria una gran circulació d'aigua i, per tant, on es requeria el reforç de protecció que proporcionaven aquests elements.



Fig. 128: Vista dels monolits emplaçats al carrer 2 del primer poblat protohistòric de l'Ile de Martigues (Bouches du Rhône) (s. IV ane) (Bessac, Chausserie-Laprée 1992: 146, fig. 17).

8.2.1.1.3- Proteccions de les portes

Llindars

Per evitar l'entrada de les aigües els habitants dels *oppida* han utilitzat els llindars davant les portes de les seves cases com l'element més comú de protecció. En efecte, a més de la funció simbòlica, el rol del llindar monolític- com es presenten generalment a Catalunya i

Aragó⁴⁶-, retallat -com s'il·lustra a Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental) (Gasull *et al* 1995: 35)-, construït amb l'ensamblament de pedres planes -cas dels documentats, per exemple, a Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (Pons, Llorens, Toledo 1989: 206), l'Illa d'en Reixac (Ullastret, Baix Empordà) (Martín, Mataró, Caravaca 1997) o a Montfo (Magalas, Hérault)- o bé de fusta -segurament els més corrents, malgrat hagin desaparegut excepte aquells que s'han carbonitzat (múltiples exemples espectaculars a Martigues) o que han pogut ser constatats en deixar l'empremta, com succeeix a l'Illa d'en Reixac (Sector 1 de la zona 7) (López *et al.* 1987-1989; Belarte 1997: 95)-, és també el d'evitar l'entrada d'aigua dins les cases, sobretot en aquelles on els carrers són emplaçats més elevats que l'hàbitat.

Aquest ús pot semblar mal adaptat, i amb una interpretació abusiva, però un examen atent ens demostra que està ben fundat. Els llindars són generalment realçats en relació als nivells d'utilització dels carrers i estances, i són disposats barrant la porta, impeding que l'aigua entri a l'interior en el cas d'una important pluja.

D'altra banda, per confirmar aquest ús, s'han documentat exemples on les lloses o blocs no es disposen horitzontalment, sinó verticalment, de manera que reforçarien la seva funció com a deflactors d'aigua en cas de pluges violentes (Michelozzi 1982; Blétry-Sébé 1986: 16, 18, 19 i 25; Agusta-Boularot 2004: 232). Els més antics es documenten a Roque de Viou (Sant Dionisy, Gard), a la fi del s. IV ane (Garmy, Py 1980) i a Saint Blaise, també al s. IV ane, on un dels llindars comporta reguerons que evacuen l'aigua de la pluja (Rolland 1956: 38). Altres exemples provenen de Pech Maho (Sigean, Aude), de l'*oppidum* de Castels (Nages et Salorgues, Gard), on va ser transferit aquest ús fins al 30 ane (veure pàg. 366, fig. 129), o de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) on, en el carrer principal de l'establiment rural, estructures de lloses de pedra són arrançades al costat i al davant de les portes per evitar l'entrada de les aigües (Pons *et al.* 2002: 115). També n'existeixen a l'Arquet (Bouches du Rhône), datats del IV-III ane, a Marduel (Gard), a Magalas (Hérault), o a l'Ile de Martigues (V-III ane) on unes lloses eren disposades de cantó davant els llindars per augmentar la seva protecció (Chausserie-Laprée, Nin 1987) (fig. 130).

⁴⁶ Pel que fa a la Gàl·lia meridional, si bé els llindars construïts es coneixen al Rosselló-Llenguadoc des de finals del s. VI ane, sembla que els llindars monolítics no apareixen fins més tardanament, no abans del s. III ane, amb exemples primarencs com els de Lattes (segons Chazelles 1996), i sobretot a partir del s. II i I ane (Michelozzi 1982: 51-52; Blétry-Sébé 1985:51, 1992: 232; Agusta-Boularot 2004: 181).



Fig. 129: Vista del llindar de l'oppidum de Nages (Gard) (Blétry-Sébé 1992: 250, fig. 10).



Fig. 130: Vista oest del llindar de la casa IIIA6 de l'Ile de Martigues (Bouches du Rhône) (Chausserie-Laprée, Nin 1987: 80, fig. 70).

Petits murs o baixos sòcols disposats a les llums de les portes tindrien la mateixa funció. Aquesta interpretació ha estat donada al petit i baix muret o sòcol de l'espai A3 i A4 de Sant Jaume-Mas Serrà (Alcanar, Montsià), que impedirien l'accés de les aigües a l'interior de l'àmbit (Garcia, Gracia, Moreno 2005: 123 i 126), o a les dependències de Genó (Aitona, Baix Segre) i del carrer principal del Pla de les Tenalles (Granyanella, Segarra), on no s'han identificat les obertures i els llindars de les portes, buit que s'ha interpretat que seria per un sòcol continu, que podria servir per impedir l'entrada d'aigua de la pluja (Pérez Conill 1951-1991: 56).

Així mateix, les cases sense porta o de sòcol continu de l'Arquet (Bouches du Rhône) o de Mailhac (Aude), han estat interpretades com a vestigis de les proteccions contra les inundacions, essent la porta buidada dins la paret, però no a la base sinó més amunt, fent que a l'entrar hom hagi de fer un salt. No obstant, aquesta anomalia ha estat interpretada de manera diferent a la península ibèrica, on s'ha proposat que es podria tractar d'habitacions on s'hauria de penetrar pel sostre, a partir d'un pis o potser a través d'una caixa d'escales (Blétry-Sébé 1992: 232).

Voravies

Les voreres són igualment elements a tenir en compte. Es tracta d'equipaments també eventuals disposats contra les habitacions, que les protegeixen de les vingudes d'aigua. Alineades a les façanes de les cases i sovint documentades davant les seves portes, les voravies impedirien en aquest punt que l'aigua procedent de les pluges entrés a l'interior

dels recintes, protegirien els basaments i murs de les cases de la humitat i possibles filtracions, i canalitzarien les aigües sobrants, desguassant-les cap a la canal o carrer que les portaria a l'exterior del poblat.

Parapets de fusta a les portes

Molt sovint el nivell de sòl de les estances és inferior o igual al nivell del carrer i les portes no disposen dels dispositius anteriorment esmentats, o almenys no s'han conservat. En aquests casos pensem que seria molt plausible la utilització de planxes de fusta que, col·locades a la porta, evitarien el pas i les filtracions d'aigua, solució que, per altra banda, encara avui s'utilitza en les construccions rurals dels territoris objecte d'estudi, per protegir-se dels cops inesperats d'aigua.

8.2.1.2 Elements per sanejar i expulsar l'aigua infiltrada

8.2.1.2.1- Canals d'evacuació i drenatges

La protecció privada contra les aigües també és aconseguida amb la confecció, al sòl de les cases, de reguerons o canals encarregats d'expulsar les aigües fora dels àmbits d'hàbitat, excavats al subsòl o dins del rebliment.

Si bé aquests agençaments són escassos en època protohistòrica, no ens en manquen exemples a partir de la segona meitat del s. V ane, moment de la construcció dels exemplars més antics recuperats dins la nostra àrea d'estudi.

Així, els primers exemples a assenyalar són els documentats al Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 10) -canal, d'uns 0'45 m d'amplada, delimitat per blocs de pedra treballats i pavimentat amb petites lloses i alguns còdols, que recolliria les aigües de l'interior de la zona 9 per vessar-les al carrer 2 (Gracia, Garcia, Munilla 2000: 64-65; De Prado 2008: 194-195) (veure pàg. 368, fig. 131)- i a l'oppidum de Plan de La Tour (Gailhan, Gard) -canal, de 0'47m d'amplada i 0'30 m d'alt, construït amb grans pedres planes (0'40-0'45m) que formen el fons i les parets de l'estructura (Blétry-Sébé 1985: 52, 1986: 19; Dedet 1987: 183) (fig. 132)-, ambdós datats de la segona meitat del s. V ane.

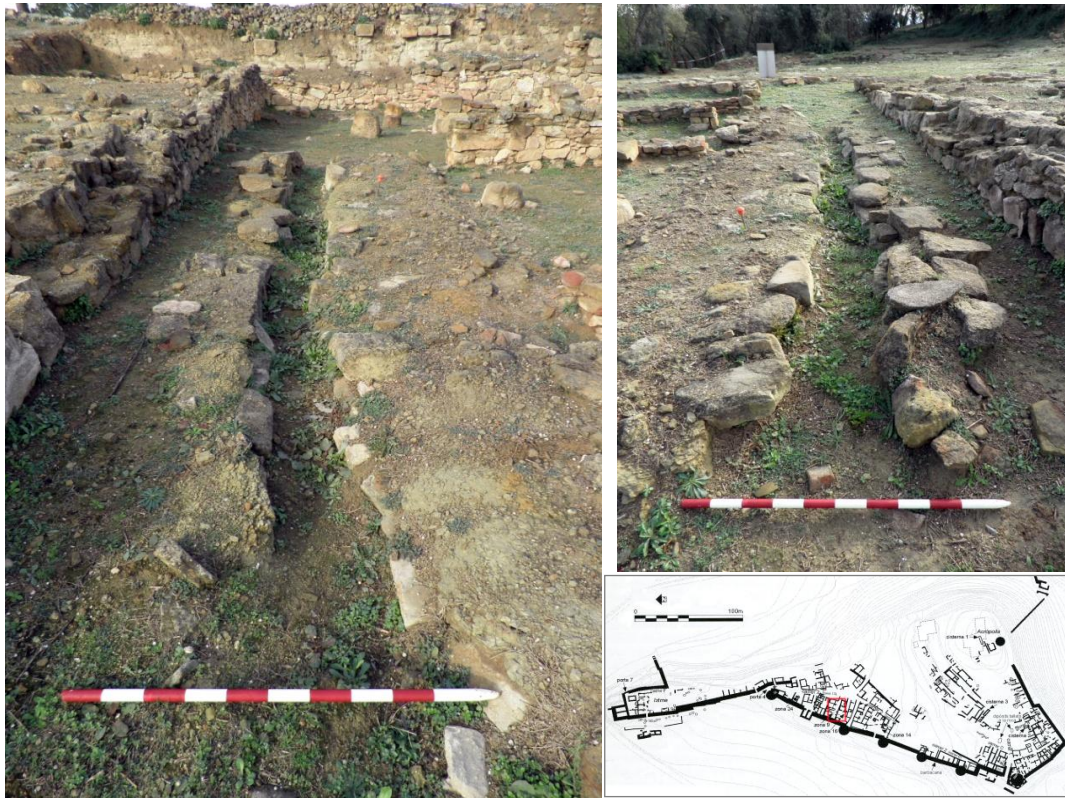


Fig. 131: Vistes est i oest de la canal d'evacuació de la zona 9 del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) i planta de l'assentament amb indicació de la posició que ocupa l'element.

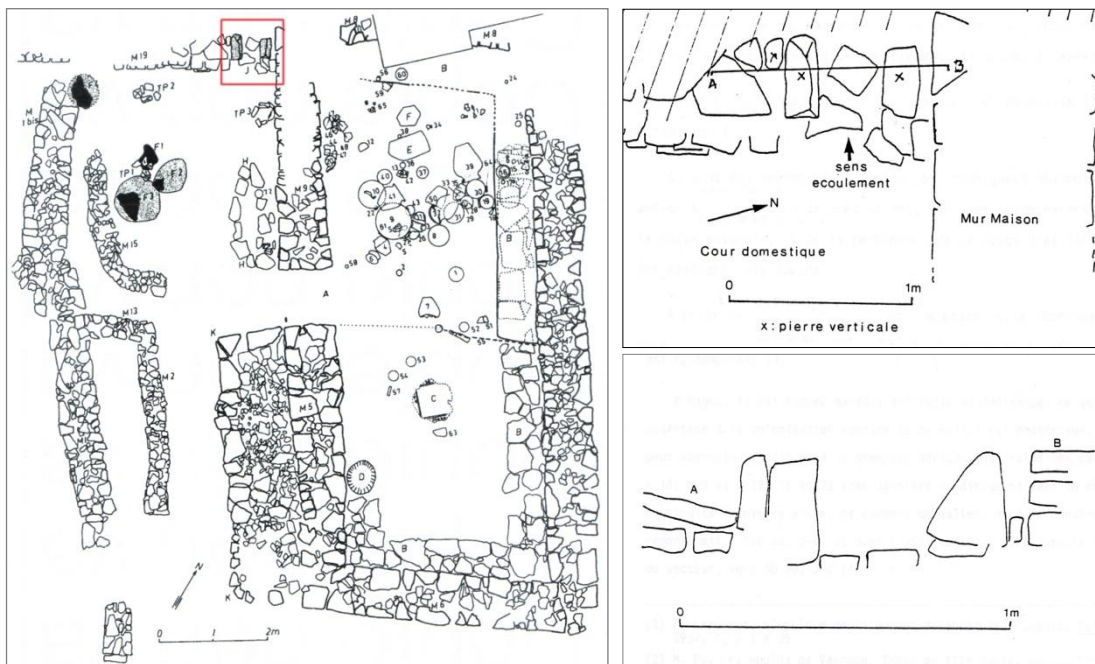


Fig. 132: Planta i secció de la canal d'evacuació del Plan de La Tour de Gailhan (Gard) (B. Dedet) (Blétry-Sébé 1985, fig. 6) i planta de la unitat domèstica 1 amb la indicació de la posició de la canal (Dedet 1987; Agusta-Boularot 2004: 184, fig. 3).

Del segle IV ane, podem esmentar les canals de l'*oppidum* de la Roque (Fabrègues, Hérault) (Larderet 1957; Blétry-Sébé 1985: 53) -canal de sanejament que sembla haver estat datada d'inicis del mateix s. IV ane o de finals del s. V ane dins una de les cases adossades a la muralla (Dedet 1987)-, de la zona 14 del Puig de Sant Andreu (estructures 11 i 20) (Casas *et al.* 2004: 118; De Prado 2008: 194-195) (fig. 133 i 134), les quals són utilitzades, com la localitzada a Sant Julià de Ramis (Gironès) (Roda de Lanza 1973: 509), al llarg d'aquest segle i el segle III ane, i la del Turó d'en Boscà (Badalona, Barcelonès) (Junyent, Baldellou 1972: 65; Zamora 1996: 149), amortitzada en un moment del s. III ane (fig. 135).



Fig. 133: Vista sud del canal d'evacuació de la zona 14 del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 11).



Fig. 134: Vista est del canal que vessa les aigües del corredor de la zona 14 al carrer 2 de Puig de Sant Andreu (estructura 20).

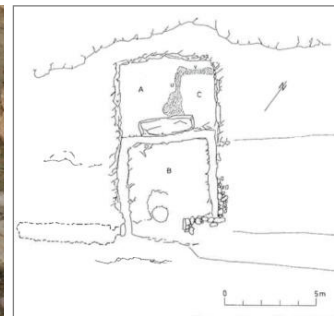


Fig. 135: Planta de la casa excavada al 1968 del Turó d'en Boscà (Zamora 1996: 131)(dibuix de T. Fonollà).

Tres canals amortitzades també al s. III ane són les observades dins les estances 6 i 12 de l'illa VII d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructures 62, 91 i 94) (Jannoray 1955: 258; Blétry-Sébé 1985: 52, 1986: 13; Foulc 2011: *Catàleg*: 91-92, 101-102 i 103-104). Són canals de pedra seca (de 0'25 x 0'35m de secció), construïdes al llarg de la primera fase d'ocupació del barri occidental, reblertes per ocupacions posteriors d'aquesta illa VII, i tapades per la construcció de la muralla al s. III ane (Jannoray 1955: 258) (veure pàgina següent, fig. 136, 137 i 138).



Fig. 136: Vista sud de la canal d'evacuació de les estances 6 i 7 de l'illa VII d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune (estructura 91).



Fig. 137: Vista sud de la canal d'evacuació de l'estança 6 de l'illa VII d'Ensérune (estructura 62).



Fig. 138: Vista nord-est de la canal d'evacuació de les estances 12 i 13 de l'illa VII d'Ensérune (estructura 94).

Altres exemples del s. III ane són els del Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre) (estructura 2) (Vilaseca, Serra Ràfols, Brull 1949:19), el de la casa 3 d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès) (Bruguera *et al.* 1999: 80) i el de la zona 16 del Puig de Sant Andreu (Estructura 12) (Martín i Caravaca 1997; Martín *et al.* 2002: 90; Prado, De 2008: 195) (fig. 139).

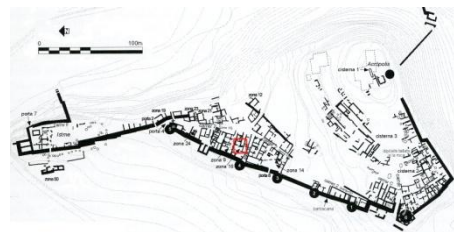


Fig. 139: Vista sud-est de la canal d'evacuació de la zona 16 del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructura 12).

Pel que fa als exemplars construïts en aquests moments a la Gàl·lia meridional, podem esmentar el documentat a Marduel (Saint-Bonnet-du-Gard) -canal domèstic configurat per una simple trinxera de 0'20 m de profunditat, excavada al sòl, desproveït de construcció lateral, excepte quan travessa el mur per evacuar les aigües al carrer 14, i recoberta de lloses de calcària (Py *et al.* 1989: 130-131, 162-163)-, a l'oppidum de la Serre de Moressipe (Saint-Côme-et-Maruéjols, Gard), dins el sòl de terra batuda de certes cases datades del s. III ane -canals que també foren excavades i consolidades però amb pedres disposades de costat al llarg de les parets (Py 1982: 155; Blétry-sébé 1985: 52)- i el canal que segueix la base d'un mur d'habitació de Saint Marcel du Pègue (Drôme) (Lagrand 1983: 14; Blétry-Sébé 1985: 79; Agusta-Boularot 2004: 185).

No és fins tardanament que els canals d'evacuació i drenatge es multipliquen sota els sòls de les cases. Encara són rars als s. III ane, ja que tan sols comptem amb els escassos exemples esmentats, i ja són més nombrosos al segle següent, per esdevenir freqüents al s. I ane. Així, al llarg de l'Ibèric final, els exemples coneguts es multipliquen, essent presents en estances dels jaciments del Camp de les Lloses (Tona, Osona) (Álvarez *et al.* 2000: 273, 275) o Coll Blanc (Bellprat, Anoia) (estructura 1) (Belarte, Hernández, Principal 2001: 23, 2004: 314-315), i abundants a l'interior d'estances de fases tardanes de jaciments com Ensérune, dins les estances de les illes X, XII i VII (Blétry-Sébé 1986: 13), Lattes (Garcia 1994), Montfo (Magalas, Hérault) (Bacou, Bacou 1975) o Castels (Nages-et-Salorgues, Gard) (Py 1990: 660 i 685), entre altres.

Les canals d'evacuació documentades tenen uns 0'30 m d'amplada i fondària de mitjana (veure fig. 140), i són generalment consolidades per pedres planes posades de cantó i recobertes de lloses planes al nivell del sòl, si bé alguns presenten simples excavacions. És el cas del canal de Mas d'en Boscà, que recorre la base del mur de la casa, d'Alorda Park, que recorre el passadís de la casa 3, o de Sant Julià de Ramis, documentat a l'interior de la cabana 6, així com de la resta d'agençaments per expulsar o drenar les aigües documentats aïlladament a l'interior dels habitatges en forma de cabana des dels primers moments de sedentarització.

Els fons normalment són configurats pel mateix retall, sobre el qual sovint es disposen còdols i pedram amb funció de drenar, si bé existeixen exemplars enllosats, com és el cas dels documentats a Puig de Sant Andreu d'Ullastret (estructures 11, 12 i 20) i d'Ensérune

(estructura 91). Només en aquelles estructures construïdes a partir del s. II ane s'utilitzen teules cobrint el fons, també documentades com a cobriment.

	JACIMENT	CANAL EVACUACIÓ	PLANTA	CONSTR.	MATERIAL	LLARG	AMPL.	FOND.
IBÈRIC PLE	Puig de Sant Andreu	CL z 9	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	8	0'45/0'80	0'29
		CI 344 z14	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària/sorrenca	3'90	0'22	0'29
		CL embornal	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	1'48	0'28	0'22
	Puig del Castell	Cabanya 6	Quadrangular/Recte	Excavada	Pissarra			
		CL s. 5	Quadrangular/Recte	Paramentada	Pissarra	0'30		
	Turó dels 2 pins	UE 1013	Quadrangular/Recte	Excavada	Granit	4'10	0'22	0'30
	Mas Boscà	CL- comp. B	Quadrangular/90° (x2)	Excavada	Granít i sauló	15(5x3)	0'35	0'25
	Castellet Banyoles	CL-segon carrer	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	6	0'25-0'30	
	Puig S. Andreu	CL z16 s2	Quadrangular/angle 120°	Paramentada	Calcària	4'98	0'26	0'31
	s.III	Alorda Park	CL- VII 12-13	Quadrangular/Recte	Excavada	Calcària	5	
CL- VII, 6-7			Quadrangular/Lleu corba	Paramentada	Calcària	9	0'35	0'16
Ensérune		CL- VII, 6	Quadrangular/Lleu corba	Paramentada	Calcària		0'17	0'38
		CL- VII 12-13	Quadrangular/Lleu corba	Paramentada	Calcària	+ de 8'70	0'17	
IBÈRIC FINAL	Darró	CL casa 1	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	5	0'70	
	Camp de les Lloses	CL 1	Quadrangular/angle 120°	Paramentada	Còdols i sorrenq.	6'36	0'20	0'15-20
		CL 2	Quadrangular/Recte	Paramentada	Còdols i sorrenq.	2'90	0'17	
		Drenatges G	Quadrangular ir./Rectes	Excavats				
	Coll Blanc	CL- 1	Quadrangular/Corba	Paramentada	Calcàries i gresos	440	0'15	
	Ensérune	CL- VI/8	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	1'32	0'36	
		CL- VII	Quadrangular/Curvilini	Paramentada	Calcària	35	0'34/0'28	0'43/0'28
		CL- VII 12-13	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	0'48	0'15	
		CI XA 5	Quadrangular/Recte	Paramentada	Calcària	5'86	0'29	0'23
	MITJANES TOTALS						6'73	0'29

Fig. 140 : Dimensions dels canals d'evacuació domèstics.

Es disposen a l'interior d'estances per a drenar, tot i que sovint estan relacionats amb els espais descoberts domèstics, disposats en patis, com es el cas l'exemple construït més antic del Llenguadoc-Rosselló, que drenava un petit pati que s'estenia davant l'entrada d'una casa (Blétry-sébé 1985: 52, 1986: 19; Dedet 1987: 183) o en passatges i passadissos que desguassen aquests, cas dels documentats a Puig de Sant Andreu (Gracia, Garcia, Munilla 2000: 64-65; Prado, De 2008: 194-195), Camp de les Lloses (estructura 1) (Álvarez *et al.* 2000: 273, 275), d'Alorda Park (Bruguera *et al.* 1999: 80) i d'Ensérune (Blétry-Sébé 1985: 53, 1986: 13; Foulc 2011: 49), on alguns funcionarien com a sobreexidors de les cisternes privades (estructures 19, 58, 62, 91 i potser 94 i 99).

Així, l'expulsió de les aigües recollides dels diferents àmbits es feia mitjançant l'aprofitament de les obertures de portes (Mas d'en Boscà) o corredors d'entrada de les cases (Alorda Park o Puig de Sant Andreu), o bé a través de les obertures practicades als murs fetes expressament amb aquesta funció. Els orificis són realitzats a les bases dels

murs de les cases -com il·lustren, per exemple, les obertures a Vilars (estructura 7)⁴⁷ i Puig de Sant Andreu (estructura 11)- i, a vegades, perforen les muralles o murs de tancament del poblat, cas dels canals d'evacuació del Castellet de Banyoles (estructura 2), La Tour (Gailhan, Gard) o de l'illa VII d'Ensérune, configurant el que entenem per barbacana (veure apartat 8.2.2.5.1 *Barbacanes*, pàg. 451).

Malgrat trobar-se en recintes privats, el funcionament d'aquestes sembla ser, almenys la majoria, dins el funcionament del sistema d'evacuació comunitari del poblat, és a dir, públic. Els exemples considerats no són sempre conservats enterament però es pot observar que moltes d'aquestes canalitzacions privades constitueixen conduccions secundàries que alimentaven a les clavegueres principals dels assentaments, i, en alguns casos, fins i tot recollien les aigües del carrer, com s'il·lustra al Turó dos Pins (Cabrera de Mar, Maresme) (estructura 3), a Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Occidental) o a Ensérune (estructures 90 i 92), sumant-se a la voluntat pública d'evacuar.

8.2.1.2.2- Fosses de drenatge

Per embeure l'aigua sobrant o estancada a l'interior dels habitatges es creen fosses de drenatge. Consisteixen en cubetes, reblertes amb còdols, pedres i/o grava, materials que permeten la penetració de l'aigua, practicades als sòls de les cases per tal d'absorbir filtracions i eixugar els espais d'ús.

Aquestes han estat documentades de manera abundant a Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructures 12 i 13) (Pons, Llorens, Toledo 1989: 209, 215; Pons, Llorens 1991: 104) i a Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà). Pel que fa al primer assentament, les fosses de planta ovalada i secció troncocònica, d'uns 0'80 m de diàmetre mitjà, es disposen als racons de les estances -a l'extrem oriental de l'avantsala de la casa 1 (estructura 12) i de l'estança B de la casa 3 (estructura 13), entre l'envà i la muralla-, en el punt on el terreny presenta el màxim pendent (veure pàgina següent, fig. 141).

⁴⁷ Obertura o gatera documentada a la base del mur M-407, corresponent al parament d'ús de la façana d'una estança del poblat de Vilars de l'ibèric antic (Alonso *et al.* 2005). No ha estat relacionada amb cap canal o rasa. Evacuaria, doncs les aigües lliures acumulades a l'interior del recinte.

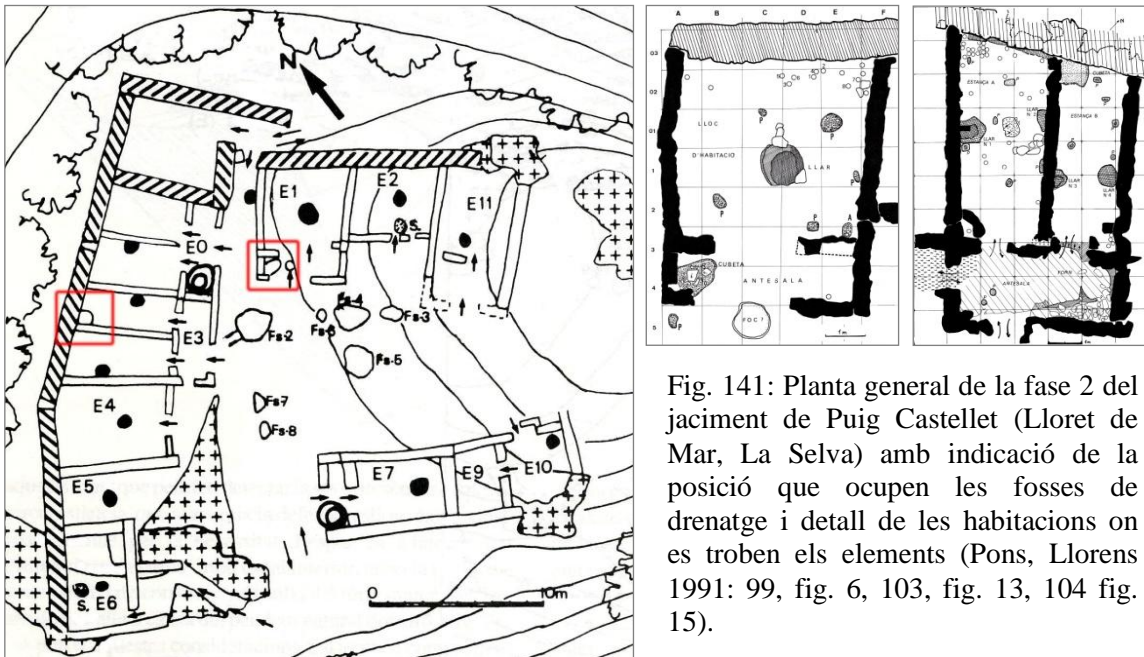


Fig. 141: Planta general de la fase 2 del jaciment de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) amb indicació de la posició que ocupen les fosses de drenatge i detall de les habitacions on es troben els elements (Pons, Llorens 1991: 99, fig. 6, 103, fig. 13, 104 fig. 15).

A Mas Castellar aquestes fosses ocupen el centre d'estances de petita superfície, pròximes als espais descoberts o patis. Així a l'assentament fortificat s'habilita una fossa (estructura 1) de planta gairebé circular a l'interior del pati central (sector 5e) (fig. 142).



Fig. 142: Vista sud de la fossa de desguàs del pati 5 del poblat fortificat de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) i planta de l'assentament amb indicació de la posició de l'element (foto i planta cedides per Enriqueta Pons).

Altres fosses de desguàs a les proximitats dels patis també han estat documentades a l'establiment rural del mateix Mas Castellar (estructures 10, 11 i 12) prenent la mateixa

disposició, situades al centre d'un petit recinte quadrat (sectors 6 i 9), a nord i sud del pati de la casa 2. Són fosses de planta ovalada i irregular, d'entre uns 0'40 i 1'20 m de diàmetre, reblertes també de pedres (fig. 143).



Fig. 143: Vista de la fossa de desguàs 396, del sector 9 de la casa 2 de l'establiment rural de Mas Castellar (estructura 11) i planta de l'assentament amb indicació de les fosses d'evacuació (foto i planta cedides per Enriqueta Pons).

Les dimensions modestes i el rebliment de pedres fan pensar que la funcionalitat d'aquestes fosses probablement seria la de desguàs. Tanmateix, el fet d'estar dins i al mig d'un recinte obre les possibilitats per a determinar la seva funcionalitat, no podent-se descartar el seu ús per evacuar les aigües brutes, funció que, per altra banda, ja ha estat proposada per fosses similars documentades sota els sòls de les cabanes a Serre de Brienne (Brignon, Gard) (Souq 1990) o a Le Montjean (La Môle, Var) (Wallon 1984) definides com a abocadors sanitaris (Blétry-Sébé 1992: 232).

8.2.2 Estructures i sistemes comunitaris d'evacuació de les aigües

El problema del drenatge de les aigües ha estat solucionat des de molt antic als nuclis d'hàbitat pels treballs d'edificia, el caràcter públic dels quals és incontestable. L'agudesia d'aquestes obres és reforçada pel mateix estudi de l'urbanisme de certs nuclis protohistòrics, on els carrers i les illes de cases són disposats en funció de les pendents -i, per tant, segons la direcció de les aigües a desguassar-, així com per l'habilitació al llarg de les xarxes públiques d'estructures per a l'eliminació de les aigües a evacuar.

Els elements que configuren els sistemes d'evacuació d'aigües comunitaris en els poblats del nostre marc d'estudi són: els conductes o canals, anomenats en el present treball clavegueres, els desnivells dels carrers i/o carrers escòrrecs així com també les fosses de drenatge i estrats de rebliment, alguns murs o talussos, i les obertures per on és expulsada l'aigua -portes, poternes i barbicanes-.

8.2.2.1 Clavegueres

Dins el sistema d'eliminació de les aigües dels nuclis d'hàbitat, l'element protagonista són les clavegueres disposades als carrers, dissenyades per a recollir les aigües brutes i sobrants provinents dels immobles veïns i de la mateixa via pública.

Abans d'entrar en la pròpia anàlisi de les clavegueres, és necessari fer un breu resum de les principals característiques, limitacions i problemàtiques a afrontar per dur a terme aquest estudi, per tal de poder assentar conceptes, designar les estructures que s'han pres en consideració i comprendre el perquè i el com s'ha fet la present anàlisi.

El primer punt fa referència al propi terme de claveguera. Un dels problemes bàsics a l'hora d'estudiar els conductes és establir quina funcionalitat tenen, i aquesta, en el cas del terme a examinar, ha d'afrontar dos problemes. El primer és, com ja hem comentat al capítol dedicat a la distribució i abastiment d'aigua, el d'establir si són conductes d'abastiment, distribució o d'evacuació; cal resseguir tota la seva trajectòria per poder saber d'on venen i on van. El segon és saber, dins les mateixes funcions d'evacuació, si les estructures fan funció de drenatge o de claveguera.

Pel que fa al primer problema hem d'esmentar que molts autors utilitzen el terme claveguera ambigüament, sense distingir entre evacuació i adducció, cosa que en el marc a treballar ha portat a obligades comprovacions sobre el terreny i sobre la documentació gràfica de l'assentament, com en el cas de Gebut (Soses, Segrià), on les memòries d'excavació mostren l'ús del terme amplament, atorgant el mot claveguera al canal d'adducció que va des de la part sud del poblat fins arribar a l'alçada on acaba la plaça central, lloc on es situava la cisterna (Junyent *et al.* 1987).

Per altra banda, la fragmentació o manca de documentació de certes canalitzacions fa impossible la seva definició. En aquests casos, on no ha estat possible interpretar la seva funció, les estructures han estat inventariades al catàleg sota la definició de canal.

Pel que fa al segon problema, referent a la diferenciació entre drenatge i claveguera, hem d'esmentar que aquest no està del tot resolt. No han quedat restes o residus d'allò que transportaven i, per tant, no se'n pot determinar l'ús. Tot i així, les clavegueres com a tals, és a dir, amb la funció d'evacuació d'aigües residuals, necessiten una considerable quantitat d'aigua perquè els residus tendeixin a baixar i no obstruir. A les ciutats que tenen aqüeducte, aquestes funcions són solucionades amb l'enorme volum d'aigua transportada, però en el nostre marc d'estudi aquesta funció sembla inviable. La falta d'aigua corrent que s'emportés els residus faria necessària la utilització d'aigua de les cisternes o dels pous per a fer-los circular. No sembla, però, que aquest sistema pogués funcionar. Més probablement, sembla que la funció que tindrien els conductes aquí examinats, com de tots els conductes d'evacuació dels assentaments protohistòrics, seria la de drenar l'aigua de la pluja, tot i que, com hem dit, la residual no pot ser encara negada.

Respecte la funció de desguàs, sembla que està més representada per les estructures documentades. Tal com hem vist, una gran part de l'aigua de pluja segurament era recollida i enviada a les cisternes, però una altra part de l'aigua queia sobre carrers o espais no controlats. Aquesta aigua descontrolada pot causar molts danys a les construccions, cosa que s'agreujaria, sobretot, com succeeix normalment a la zona mediterrània, quan es produeix una tempesta i el volum d'aigua que cau és molt elevat en un espai de temps reduït. Probablement, aquesta preocupació era molt més gran que la produïda per la necessitat de gestionar els residus, i, com veurem, la disposició d'alguns elements d'evacuació prop de les grans cisternes ens ho confirmaria.

Pel que fa, doncs, a les deixalles, s'hauria de plantejar altres solucions possibles com són els abocadors o els pous morts tot i que, repetim, el tema encara és massa desconegut. És per això que en el present treball totes les conduccions d'evacuació protohistòriques s'anomenaran clavegueres, ja que la seva funció específica no pot ser del tot confirmada.

D'altra banda, a part dels problemes terminològics, existeixen a l'hora d'estudiar els conductes d'evacuació una sèrie de problemes propis de la manca d'informació, sigui tant per la mala conservació de les estructures com per la falta d'indicis que permetin contextualitzar cada estructura a documentar.

La falta d'indicis porta, per una banda, a la dificultat de datar les estructures, ja que molts dels rebliments aporten informació referent al moment de la seva obliteració, i no sobre el moment constructiu; per altra banda, no permet o dificulta la tasca de verificació d'algunes estructures. Aquesta última dificultat s'ha vist augmentada en el cas de dades que han estat proporcionades per excavacions antigues, on les estructures han estat tan modificades que avui dia és impossible de corroborar. Aquest és el cas de la claveguera de Burriac (Cabrera de Mar, Maresme), estructura excavada per Marià Ribas l'any 1952, de la que no hi ha cap tipus de documentació (Zamora 2006-2007: 51), o de la claveguera del carrer número 5 del Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell), datada entre finals del s. II i el primer quart del s. I ane, la qual va ser excavada pel professor J. Maluquer de Motes (Maluquer de Motes 1986). La dificultat per avaluar aquesta última estructura deriva del fet que va ser objecte de diferents refaccions, amb la recol·locació d'algunes lloses, així com del fet de trobar-se en nivells superiors avui gairebé destruïts per les actuacions modernes d'anivellaments, terraplenaments o reaprofitaments de pedres per a la construcció de les cases de l'actual poble de Tornabous. La seva existència ve qüestionada pel fet de no haver estat identificada en altres parts del carrer, i pel fet d'ocupar una cota que no correspon amb la de les altres estructures, ja que sobresurt en altura 12 cm vers la resta de l'enllosat del carrer i s'eleva sobre el nivell d'arrencada dels murs de les cases (veure pàg. 379, fig. 144). Així, excavacions posteriors dutes a terme en una part més alta del mateix carrer núm. 5, van documentar el paviment enllosat corresponent a la construcció en qüestió però no es localitzà cap traça de la claveguera. Les úniques traces que es diferenciaven a la part central del carrer, àrea que ocuparia l'estructura, eren una alineació de lloses una mica més grans que la resta, que recorren el carrer longitudinalment (fig. 145). Potser aquestes traces són les que van ser detectades als anys setanta, i interpretades com a conducte d'evacuació.



Fig. 144: Vista oest de la claveguera del carrer 5 del Molí d'Espígol.



Fig. 145: Vista oest de la part superior excavada del carrer 5 del Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell).

Malgrat la incertesa, la manca d'un estudi detallat que permeti verificar-ne la interpretació ens porta a considerar-la provisionalment com a claveguera i tenir-la en compte en el present estudi.

En segon lloc, un altre problema important és el de la mala conservació, que porta a les informacions descriptives específiques de cada estructura a estar incompletes, fent, moltes vegades, impossible extreure totes les seves mesures, conèixer els seus recorreguts totals, definir les possibles cobertes i documentar-ne els revestiments.

Finalment, hem de fer referència a la quantitat numèrica i al moment d'aparició dels exemplars a examinar, ja que difereixen força segons les distintes zones treballades.

Així, mentre que a les terres de les valls del Segre i Ebre les clavegueres són més escasses però apareixen abans, a la zona central i litoral de Catalunya i, sobretot, al Lenguadoc aquestes són abundants i més tardanes (veure fig. 146).

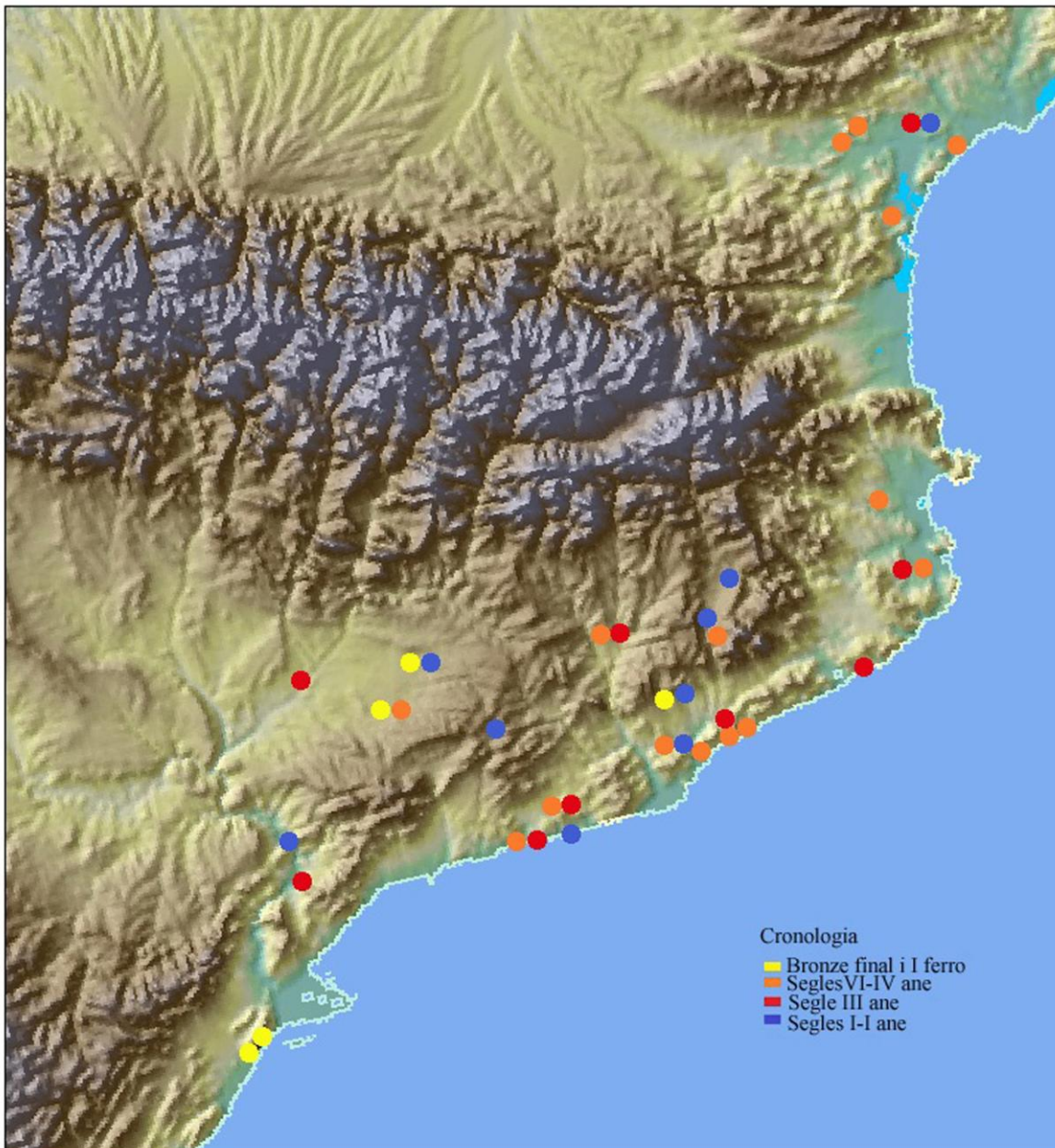


Fig. 146: Mapa de les clavegueres analitzades i moments de construcció.
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Aquestes divergències territorials són explicables. Per una banda, els règims pluviomètrics, essent molt superiors aquells recollits als territoris del Rosselló-Llenguadoc front les que regarien els territoris de les valls del Segre i Cinca (veure capítol 3, *Marc físic i morfologia*), explicarien la diferència numèrica dels exemplars de clavegueres documentats. Per altra banda, la localització de les clavegueres construïdes més antigues del nord-est peninsular a les regions de les valls del Segre i l'Ebre es veuria justificada amb

la precocitat de l'urbanisme característica d'aquestes zones en relació a la resta dels territoris treballats (veure capítol 5, *Estructures d'igua i urbanisme*).

Així als territoris sud-occidentals les clavegueres ja es documenten des de la primera edat del ferro -a Sant Jaume Mas d'en Serrà (Alcanar) (Garcia Rubert 2009) i a Vilars d'Arbeca (Junyent *et al.* 2009: 312-314)-, mentre que a la resta del territori estudiat no han pogut ser documentades clavegueres construïdes anteriors a horitzons de l'ibèric ple.

Malgrat l'adscripció geogràfica i cronològica diferenciada dels exemplars recollits, totes les clavegueres han estat considerades com un mateix conjunt, sota el nom de clavegueres protohistòriques, de cara a analitzar-les i poder treure'n algunes conclusions de conjunt, tot i que som conscients que totes les estructures analitzades corresponen a diferents moments. Així, el primer que cal tenir en compte en la seva anàlisi és la seva adscripció, ja que els exemplars recollits són de cronologies força diverses, com succeïa en el cas de les basses-cisterna.

Així, comptem amb quatre exemples de la primera edat del ferro, dos a Sant Jaume Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià) - les clavegueres CL-1172 i CL-1008, construïdes al llarg del s. VII ane (Garcia Rubert 2009)- i dos més a Vilars (Arbeca, Les Garrigues) -les clavegueres CL-712, datada entre el 700-600 ane, i CL-711, construïda vers el 600 ane (Junyent *et al.* 2009: 312-314)-. També podem esmentar com a possible exemple d'aquests primers moments la claveguera de la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià), tot i que les datacions atribuïdes són, en tots els casos, de tipus intuïtiu, podent-se atribuir la seva construcció tant a moments de l'edat del ferro com de l'ibèric ple⁴⁸. Altres exemples del primer ferro són les clavegueres E1 i E28 dels Horts de Can Torras (Castellar del Vallès, Vallès Occidental), tot i que aquests no són estructures construïdes en pedra com les anteriors sinó retalls de planta irregular (Roig, Coll 2005: 8).

Una estructura excavada similar és la documentada a La Fonollera (Torroella de Montgrí, Baix Empordà), exemple anterior als esmentats ja que ha estat atribuït al bronze final II. De totes maneres, hem de dir que aquest primer exemple recollit comporta certs dubtes, tant per la seva construcció, essent segurament una diàclasi produïda de manera natural en la pròpia mare roca, com per la seva funcionalitat, podent ser interpretada pel transport

⁴⁸ Segons informació de l'excavador David Garcia, les datacions atribuïdes a l'estructura no són gens fiables. Ara com ara no es pot confirmar si aquesta claveguera correspon a la primera fase del poblat (primer ferro) o bé forma part de les reformes efectuades ja en època ibèrica (cap a mitjans del segle V ane, o, fins i tot, posteriorment). No hi ha dades fiables de registre.

d'aigua, com a canal d'adducció cap al poblat o com a desaigüe, o bé com a base d'un mur de contenció (Pons *et al.* 1977: 30).

De l'ibèric antic se n'han documentat 5 exemples construïts: al Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell), l'anomenada claveguera CL-3, considerada de finals del segle VI ane (Cura 1994: 76-77), a Vilars, les anomenades clavegueres CL-965, CL-81 i CL-82, atribuïdes a la fase Vilars II, és a dir, entre el 550-425 ane (Garcés *et al.* 1995; Junyent *et al.* 2009: 316) i a Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental), la claveguera CL-334, construïda a inicis del s. V ane (Francès *et al.* 1999: 26; Asensio *et al.* 2000-2001: 166). Altres clavegueres, excavades de manera irregular i sense paramentar, han estat localitzades a Béziers (Hérault), retalls realitzats al llarg del s. V ane (Ugolini *et al.* 1991: 142-144) i al Cogulló (Sallent, Bages), canal (UE 155) de mitjans del s. VI i s. V ane (Asensio 2008).

Vint-i-sis clavegueres de les recollides corresponen a l'horitzó de l'ibèric ple: un conjunt de 9 estructures al Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Baix Empordà), 5 de les quals són construïdes als espais públics de circulació entre finals del s. V i mitjans del s. III ane (Oliva 1957: 308; Martín, Caravaca 1997; De Prado 2008: 194-196); una a La Cayla de Mailhac (Aude), realitzada a mitjans del s. V ane (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 339); una a Ca n'Olivé (Cerdanyola, Vallès Occidental), CL-360/321, datada en el període comprès entre finals del s. IV i principis del s. III ane (Francès *et al.* 1999: 34; Asensio *et al.* 2000-2001: 166-171); una a Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès), realitzada a finals del s. V o inicis del s. IV ane (Ferrer, Rigo 2003: 30-32); una a l'assentament fortificat de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà), construïda a finals del s. V o al llarg del s. IV i reblerta al s. III ane (Pons *et al.* 2006: 166); una al Turó del Montgròs (el Brull, Osona), reblerta segurament en un moment indeterminat del s. IV ane (Molist, Rovira 1986: 67-68, 1991: 253); una al Cogulló (Sallent, Bages), construïda a mitjans del s. V ane (Asensio 2008); una a Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), d'inicis del s. IV ane (Pou, Sanmartí, Santacana 1989-1990); una a Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental), excavada al s. IV ane (Francès, Carlús 1995); 3 al Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar, Maresme), les clavegueres excavades UE 1057 i UE 1059, realitzades a la primera meitat del s. IV ane, i UE 1068, del darrer terç del s. III ane (Zamora, Garcia, Rosselló 1994: 22-24, 2005: 68-69); 4 clavegueres a Pech Maho (Sigean, Aude), realitzades a mitjans o al llarg del tercer quart del s. IV ane (Solier 1985; Gailledrat,

Belarte 2002), i dues clavegueres al poblat ibèric d'Olèrdola (Alt Penedès), la localitzada a l'entrada del poblat (UE 4115/5122), que estaria en funcionament durant els segles IV i III ane (Molist 1999: 318), i la UE 8213, realitzada al llarg del s. III ane (Molist *et al.* 2004: 133-134).

Altres clavegueres conegudes del s. III ane són les tres documentades al Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre) (Vilaseca, Serra Ràfols, Brull 1949: 19-20; Pallarès 1984: 122-123; Asensio *et al.* 2011), les d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès) (Pou, Sanmartí, Santacana 1989-1990), les del Cogulló (Sallent, Bages) (Asensio 2008) i les de Roques de Sarró (Lleida, Segrià) (Lafuente, Morán, Ferrer 1997; Alonso *et al.* 2000), així com altres tres documentades a l'oppidum d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Jannoray 1955: 213; Blétry-Sébé 1986: 13; Foulc 2011: 32-33), tot i que la construcció d'aquestes últimes (clavegueres de l'illa III i V) ha estat atribuïda també dels s. II i I ane⁴⁹. Pel que fa a l'ibèric final, hem recollit la claveguera de l'Esquerda (Roda de Ter, Osona), segurament construïda en algun moment de l'ibèric recent⁵⁰ (Ollich, Rocafiguera 1993); les dues canalitzacions del Camp de les Lloses (Tona, Osona), fetes amb elements lítics d'encaix disposades sobre el carrer empedrat i que semblen recollir les aigües evacuades dels àmbits propers, i dues conduccions realitzades en el propi enllosat del carrer al voltant del darrer quart del s. II ane⁵¹; les de la Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Occidental) (Miró, Revilla 1989; Folch *et al.* 1989: 156); les de Darró (Vilanova i la Geltrú) (López, Fierro 1989: 54); les de Mas Català (Cabrera de Mar, Maresme) (Pérez Sala 2002); les de Coll Blanc (Bellprat, Anoia) (Belarte, Hernández, Principal 2001, 2004: 314-318); les de Sant Miquel de Vinebre (Ribera d'Ebre) (Genera, Brull, Gómez 2005: 106-107); les de Turó de Ca n'Olivé (Cerdanyola, Vallès Occidental) (Francès *et al.* 1999: 16), i les d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Jannoray 1955: 213; Blétry-Sébé 1986: 13; Foulc

⁴⁹ Donada la indeterminació cronològica de les tres clavegueres d'Ensérune, en el present treball les hem atribuït a moments de l'ibèric final, s. II i I ane, per ser construïdes amb materials tardans com el morter i la teula. Tot i així, vull fer constar que no es pot descartar que aquests materials formin part de refaccions posteriors realitzades sobre estructures del s. III ane. De fet, tenint en compte la disposició que prenen dins la distribució del poblat, essent limítrofes a banda nord i sud entre les dues terrasses i travessant el mur de tanca, seria lògic pensar en l'existència d'aquestes, o altres que seguirien el mateix recorregut, en èpoques anteriors.

⁵⁰ Tot i que el carrer on es troba la claveguera no hagi estat encara excavat del tot, es tracta d'una estructura ibèrica sense cap mena de dubte, probablement del període ibèric recent, reaprofitant estructures anteriors. Es troba associada a unes pollegueres de porta, i a altres materials ibèrics.

⁵¹ Informació cedida per Imma Mestres, encarregada de les excavacions arqueològiques al jaciment del Camp de les Lloses.

2011: 32-33). Hi hem d'afegir, finalment, l'exemple del Molí de l'Espígol (Tornabous), la polèmica claveguera del carrer 5 (CL-5) d'inicis del segle I ane (Maluquer de Motes 1986; Cura 1994: 74).

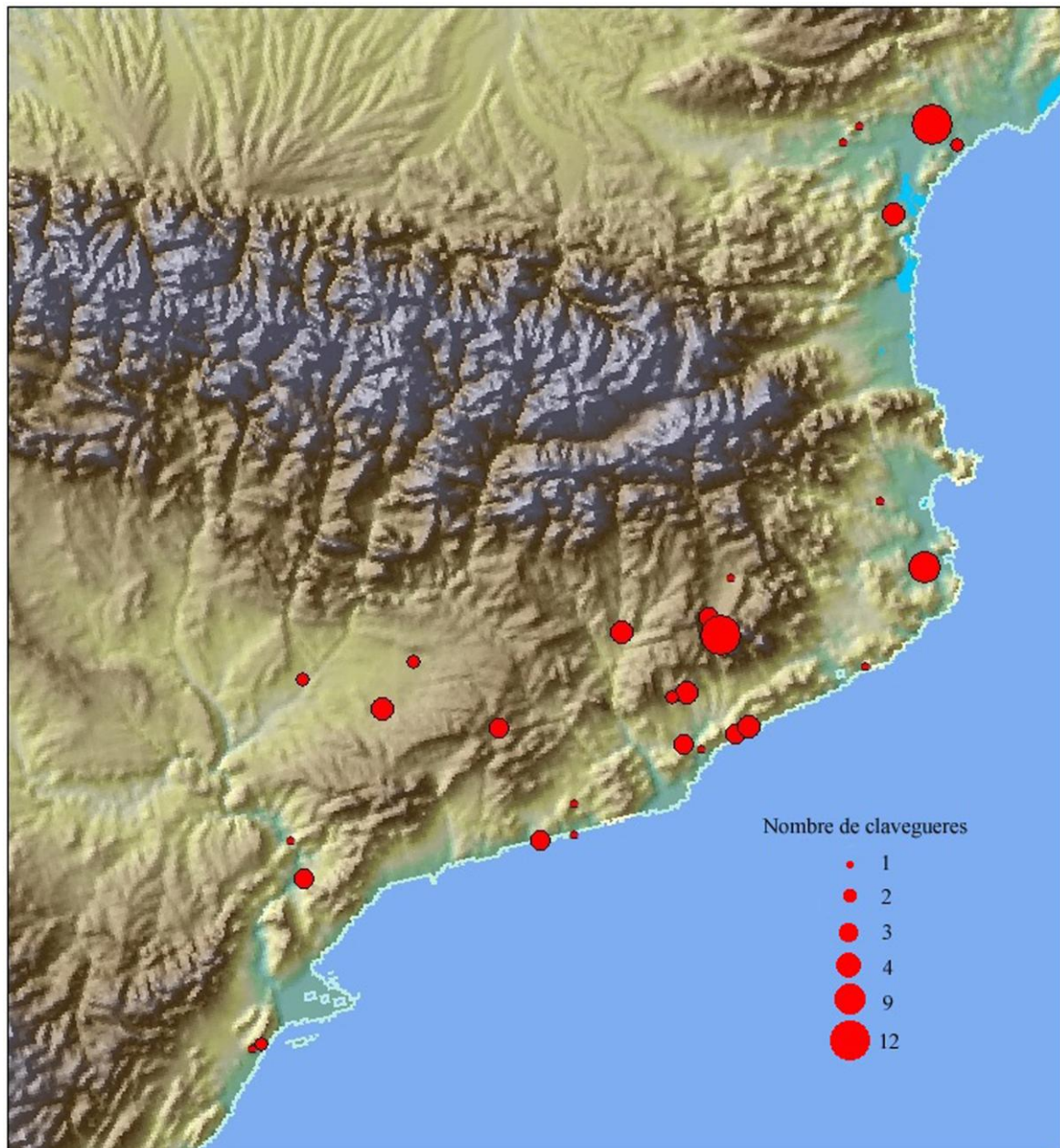


Fig. 147: Mapa de distribució de les clavegueres analitzades.
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

De l'ibèric final, doncs, davant la generalitzada proliferació de clavegueres al llarg d'aquest moment, només hem recollit aquelles que han estat documentades en poblats amb

estructures hidràuliques de cronologies ibèriques -com és el cas de Darró o Ensérune (Nissan-lez-Ensérune)-, les estructures que, malgrat trobar-se en jaciments de cronologia avançada, mantenen una forta marca indígena en la construcció -com Coll Blanc (Bellprat) o l'Esquerda (Roda de Ter)-, o algunes clavegueres que malgrat estar en contextos romanitzats presenten les mateixes característiques que exemplars anteriors, cas de Mas Català (Cabrera de Mar). La seva inclusió ha estat realitzada per tal de poder donar una visió general sobre els possibles canvis generats al llarg del temps i fer un contrapunt amb les característiques derivades de la romanització.

Finalment, abans d'encetar la pròpia anàlisi de les estructures, només falta comentar l'esquema seguit per aquest procediment, que serà el mateix que ha estat aplicat per l'estudi de les basses-cisterna. Així, doncs, la informació ha estat estructurada en tres grans blocs: el primer fa referència a l'anàlisi formal, on s'examinaran la forma i les dimensions de les estructures, el segon bloc és dedicat a les tècniques constructives, amb la descripció dels materials i dels tipus constructius, i l'últim és dedicat a l'anàlisi espacial, on es tindrà en compte la disposició que prenen aquestes estructures vers els espais construïts i l'assentament.

8.2.2.1.1- Anàlisi formal

Forma

Planta

Pel que fa a les clavegueres documentades dins el nostre marc d'estudi, totes responen a la tipologia de canal, és a dir, hi ha total absència de tubs.

Normalment són totes elles de planta rectilínia, almenys els segments documentats (veure pàg. 386, fig. 148), encara que algunes presentin certes curvatures, com és el cas de les clavegueres de Vilars (Arbeca) (pàg. 387, fig. 149, A i B), el Cogulló (Sallent) (fig. 149, D), la claveguera 6 de Roques de Sarró (Lleida) (fig. 149, I), les clavegueres que travessen la porta principal del poblat de Pech Maho (Sigean) (fig. 149, F) o la del Castellet de Banyoles (Tivissa) (fig. 149, G), la claveguera 1172 de Sant Jaume (Alcanar) (fig. 149, C), les clavegueres 360 i 321 de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (fig. 149, E) o la claveguera del carrer 3 del Molí de l'Espígol (Tornabous) (fig. 149, H).

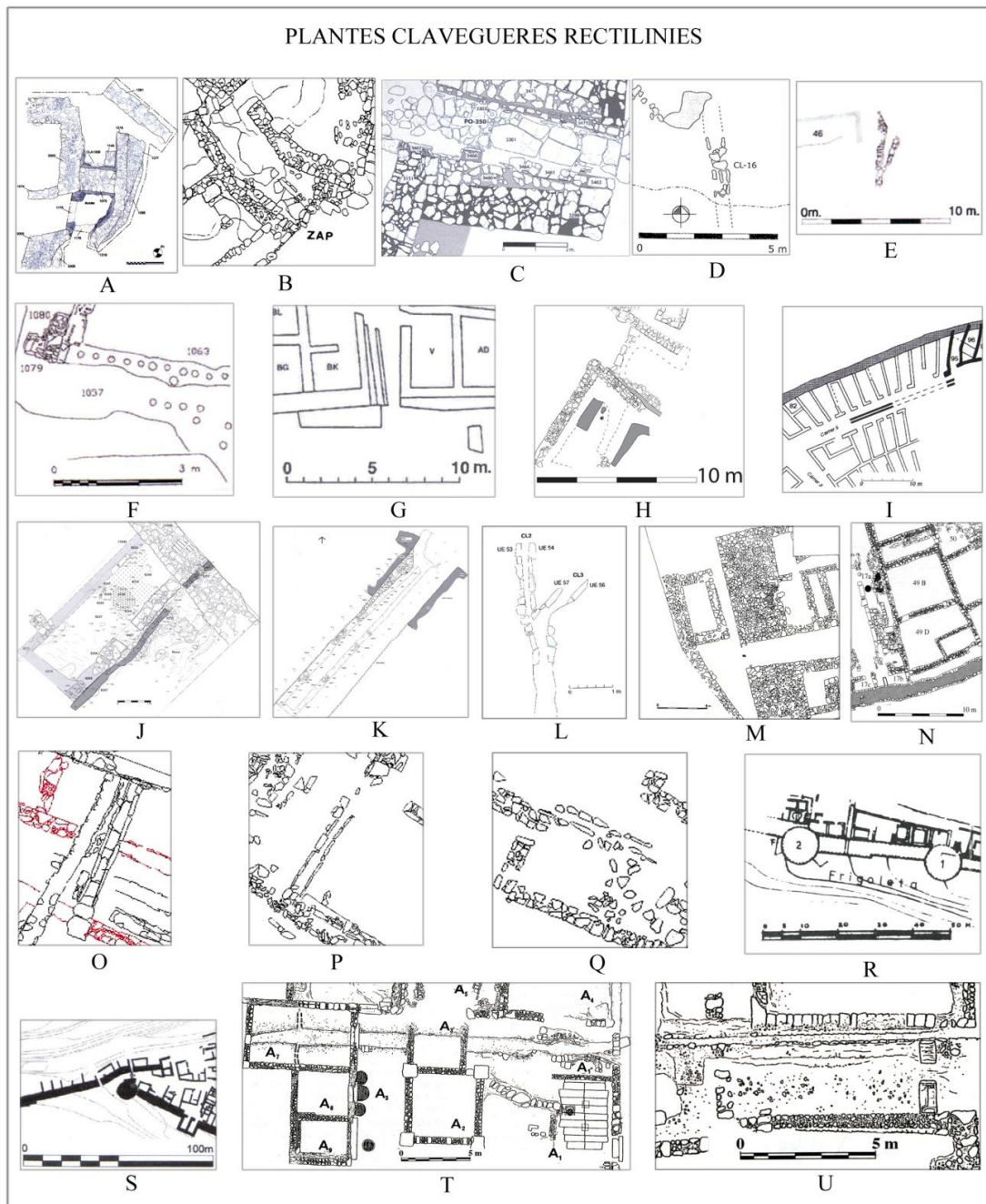


Fig. 148: Clavaguères de planta rectilínia:

A: Sant Jaume- Mas Serrà (Alcanar) (estructura 2) (Garcia 2009: 219, fig. 5); B: La Moleta del Remei (Alcanar) (Gracia, Munilla, Pallarès 1991: 72, fig. 1); C: Els Vilars (Arbeca) (estructura 6) (Junyent *et al.* 2009: 315, fig. 10); D: Roques de Sarró (Lleida) (estructura 4) (Alonso *et al.* 2000: 139, fig. 27); E: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (estructura 1) (Asensio *et al.* 2000-2001: 167); F: Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar) (estructura 2) (Zamora, Garcia Rosselló 2005:96); G: Alorda Park (Calafell) (estructura 2) (Pou, Sanmartí, Santacana 1993: 200, fig. 3); H: Castellet de Banyoles (Tivissa) (estructura 3) (planta cedida per David Asensio); I: Molí d'Espígol (Tornabous) (estructura 2) (Cura 1994: 75, fig. 1); J i K: Olèrdola (estructura 2 i 8) (Molist 2009: 155, fig. 7.77, 114, fig. 7.9); L: Coll Blanc (Bellprat) (estructures 2-4) (Belarte, Hernández, Principal 2004: 335, fig. 18); M: Esquerda (Masies de Roda de Ter) (Ollich, Rocafiguera 1994: 45); N: Pech Maho (Sigean) (estructura 4) (Gailledrat, Belarte 2002: 603, fig. 899); O, P i Q: Torre Roja (Caldes de Montbui) (estructures 1, 4 i 3); R i S: Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructures 16 i 15) (Martín 1980; Prado, De 2008); T i U: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructures 101 i 103) (Fiches 2002: 227, fig. 6).

En els quatre primers jaciments esmentats, les clavegueres descriuen un traçat lineal lleugerament corbat, que sembla que vindria donat pel propi traçat de carrer on estan construïdes, mentre que en la resta les clavegueres presenten una forta curvatura, la qual sembla anar lligada a la seva posició, a les portes d'accés dels poblats. Així, en aquests últims casos el gir sembla ser intencionat per a l'expulsió de l'aigua fora del camí o trajecte freqüentat, essent encarada cap al desnivell natural, pendent que dirigiria l'aigua expulsada cap les planes circumdants o, en el cas del Molí d'Espígol, al riu, que en l'antiguitat circulava aproximadament a uns 50 m de distància.

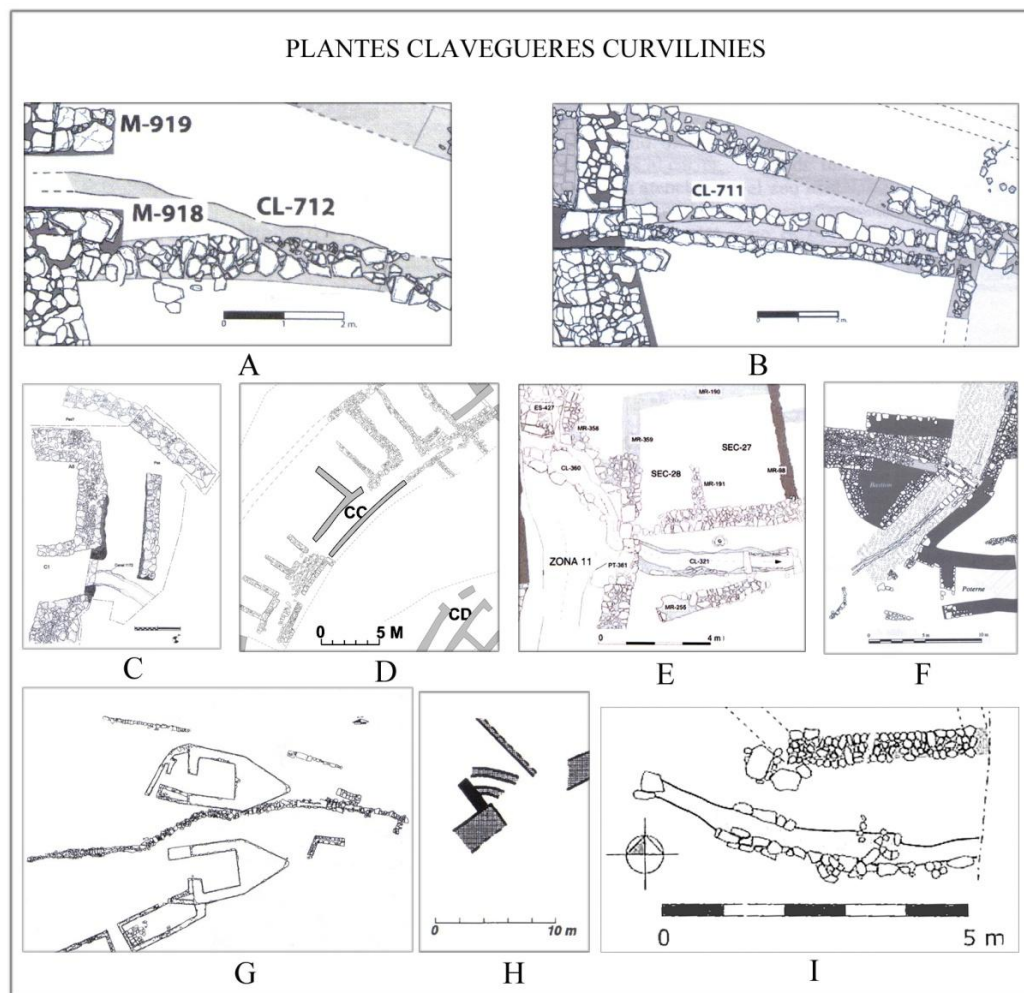


Fig. 149: Clavegueres de planta curvilínia:

A i B: Els Vilars (Arbeca) (estructures 2 i 3) (Junyent *et al.* 2009: 311 i 313); C: Sant Jaume- Mas Serrà (Alcanar) (estructura 1) (Garcia 2009: 211, fig. 8); D: El Cogulló (Sallent) (estructura 1) (Detall de planta cedida per David Asensio); E: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (estructures 2 i 3) (Molist *et al.* 2004: 131); F: PechMaho (Sigean) (estructura 1) (Beylier, Gailledrat 2009: 258); G: Castellet de Banyoles (Tivissa) (estructura 1) (Pallarès 1984: 115); H: Molí d'Espígol (Tornabous) (estructura 1) (Cura 1994: 77); I: Roques de Sarró (Lleida) (estructura 3) (Detall de planta general, Alonso *et al.* 2000: 135, fig. 25).

Malgrat aquests exemples, segurament els conductes devien ser construïts preferiblement de manera rectilínia, seguint el traçat dels carrers i de manera que l'erosió de l'aigua vers les parets de les estructures era menor.

Per altra banda, alguns exemples presenten girs en angle. Aquest és el cas de la claveguera (estructura 5) del Turó dels dos Pins, d'Alorda Park (estructura 4) (fig. 150), tres de les clavegueres de Pech Maho (estructures 1, 4 i 6) (fig. 151) o de la claveguera de l'illa V d'Ensérune (estructura 89), angles que s'adapten o bé al traçat dels carrers on estan disposades o bé al xamfrà de les façanes de les cases a les quals s'adossen, com es dona en els dos primers exemples esmentats.



Fig. 150: Vista nord de la claveguera dels carrers A i B d'AlordaPark (Calafell, Baix Penedès).

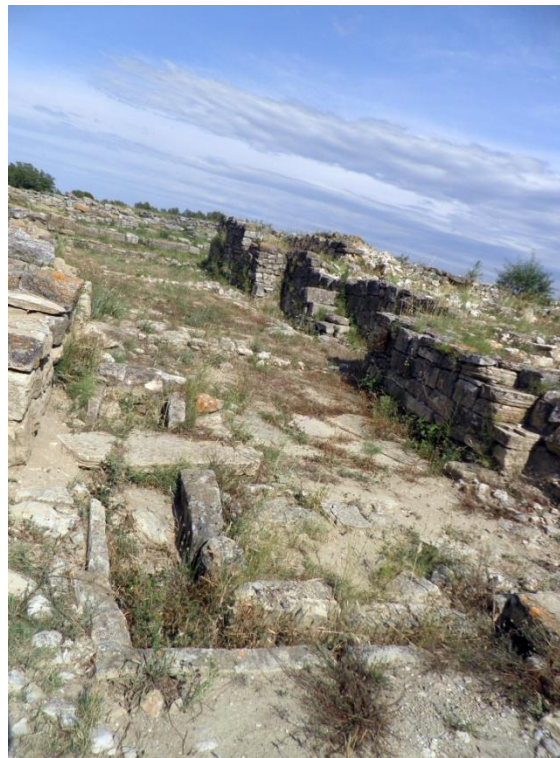


Fig. 151: Vista oest de la claveguera del carrer 1 de Pech Maho (Sigean, Aude).

Pel que fa a la forma i acabat de la planta, aquesta acostuma a ser força regular, tot i que algunes presentin certs talls i/o curvatures. Aquestes petites irregularitats podrien ser producte de la mala conservació dels perfils -sobretot quan es tracta d'estructures sense paramentar-, o simplement originàries en el moment de la construcció de la claveguera. En aquest últim cas, les irregularitats són menys nombroses i més febles, i van sovint lligades

ala tècnica o al material emprat, essent la utilització de pedres brutes i còdols la major causa d'aquestes.

Només amb una excepció, les irregularitats són acusades des del moment de la construcció i amb la pedra prèviament treballada en forma de lloses. Es tracta de la claveguera construïda del Cogulló (estructura 1) (fig. 152 i 153), canal que no es realitzà d'una manera continuada i lineal sinó a trams diversos i irregulars, que a vegades recorren a un costat del carrer però a vegades s'ubiquen en paral·lel a la façana oposada d'aquest.



Fig. 152: Vista oest del carrer 1 del Cogulló (Sallent, Bages).

Fig. 153: Detall de les restes de la claveguera longitudinal al carrer 1 realitzada a trams (imatge cedida per David Asensio).

En la major part dels casos, la irregularitat vindria donada per la mala conservació del seu perfil, ja que l'estructura ha estat practicada directament a les graves i margues naturals, cas del Turó dels Dos Pins, Béziers o de la primera claveguera de Vilars, o bé parcialment paramentada (almenys així conservada), com les clavegueres de Mas Castellar, Roques de Sarró o Ca n'Olivé, entre altres.

Pel que fa a la planta, només resta dir que els conductes examinats són de planta simple, és a dir, no presenten compartimentacions interiors. L'únic exemple que trenca aquesta tònica és la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (Lleida), la qual presenta una compartimentació interior formada per una sèrie de lloses verticals falcades que conformen una filera interna, dividint el conducte longitudinalment en dos ramals, i que serviria de suport a la coberta (Alonso *et al.* 2000: 149; Lafuente, Morán, Ferrer 1997) (fig. 154 i 155).



Fig. 154: Vista sud de la claveguera CL-16 documentada a la zona 2 de Roques de Sarró (Lleida, Segrià) (Lafuente, Morán, Ferrer 1997, foto cedida per equip Sarró).

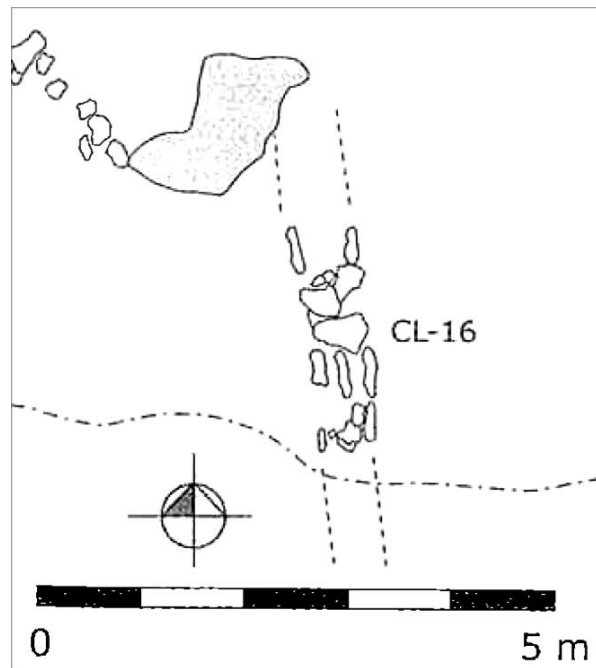


Fig. 155: Planta de la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (Detall de planta general, Alonso *et al.* 2000: 139, fig. 27 B).

Seccions

Pel que fa a les seccions de les clavegueres, es poden distingir tres grups: les clavegueres de secció quadrangular, de fons i parets rectes, les de secció curvilínia, i les de forma de V i fons còncau.

Dins el primer grup, comptem amb les clavegueres de Sant Jaume -Mas Serrà, Turó del Montgròs, Castellet de Banyoles, La Cayla de Mailhac, El Cogulló (estructures 1, 2 i 3), La Moleta del Remei, Olèrdola, Pech Maho, Puig de Sant Andreu (estructures 10, 11, 12, 15, 16, 19, 21 i 26), Alorda Park, Roques de Sarró, de l'assentament rural de Mas Castellar,

Torre Roja, Sant Miquel de Vinebre, Coll Blanc, Molí d'Espígol, Esquerda o les clavegueres d'Ensérune (estructures 84, 85, 89, 93, 96, 97, 101, 103, 105).

Entre les que presenten una secció curvilínia, podem esmentar la claveguera del primer ferro dels Horts de Can Torras (estructura 1) i les clavegueres de Béziers, Vilars (estructures 2, 4, 5 i 6), Cogulló (estructura 4), Puig de Sant Andreu (estructura 24), Turó dels dos Pins o de l'assentament fortificat de Mas Castellar, les quals presenten una secció en forma de cubeta, mentre que les clavegueres dels Horts de Can Torras (estructura 2), Vilars (estructura 3) (fig. 156), Puig Castellar, i del Camp de les Lloses (estructures 1 i 2) (fig. 157 i 158) presenten secció en forma de V.

Val a dir que aquesta diferenciació morfològica en quant a secció ve força condicionada pels materials utilitzats. Així, mentre les estructures de secció corba són les excavades directament sobre materials tous com el saulons, margues i argiles naturals, les de secció quadrangular són construïdes en materials sòlids, ja sigui amb paraments de pedra, com la major part dels exemples recollits, i en ocasions enllosats, tal i com exemplifiquen les clavegueres del Molí d'Espígol (estructura 2) o d'Alorda Park (estructura 3), o bé excavades sobre la roca, com es documenta a Olèrdola o Roques de Sarró. En canvi, en el cas de les estructures de secció en V, sembla que aquesta forma d'alçat respon tant a estructures excavades com en aquelles construïdes, on és la disposició dels elements lítics d'encaix qui proporciona aquesta forma -com al Camp de les Lloses (estructures 1 i 2) i a Vilars (estructura 3), paramentada parcialment-.



Fig. 156: Vista de la porta PO-249 de Vilars (Arbeca, Les Garrigues): clavegueres CL-712 i CL-711 (Junyent *et al.* 2009: 313).

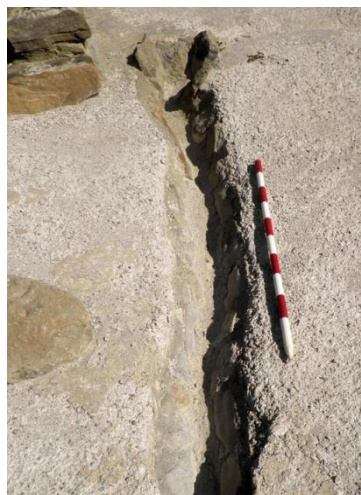


Fig. 157: Vista oest de la claveguera (estructura 2) del Camp de les Lloses (Tona, Osona).



Fig. 158: Vista sud-est de la claveguera (estructura 1) del Camp de les Lloses.

Algunes consideracions formals

Per les característiques formals recollides, podem afirmar que tot el conjunt d'exemplars examinats segueix un mateix esquema morfològic, podent-se només diferenciar com a únic cas la claveguera CL-16 de Roques de Sarró, per presentar doble canal, mentre les altres són de planta simple o unitària, així com les seves seccions, segons si són quadrangulars, còncaves o de tendència triangular.

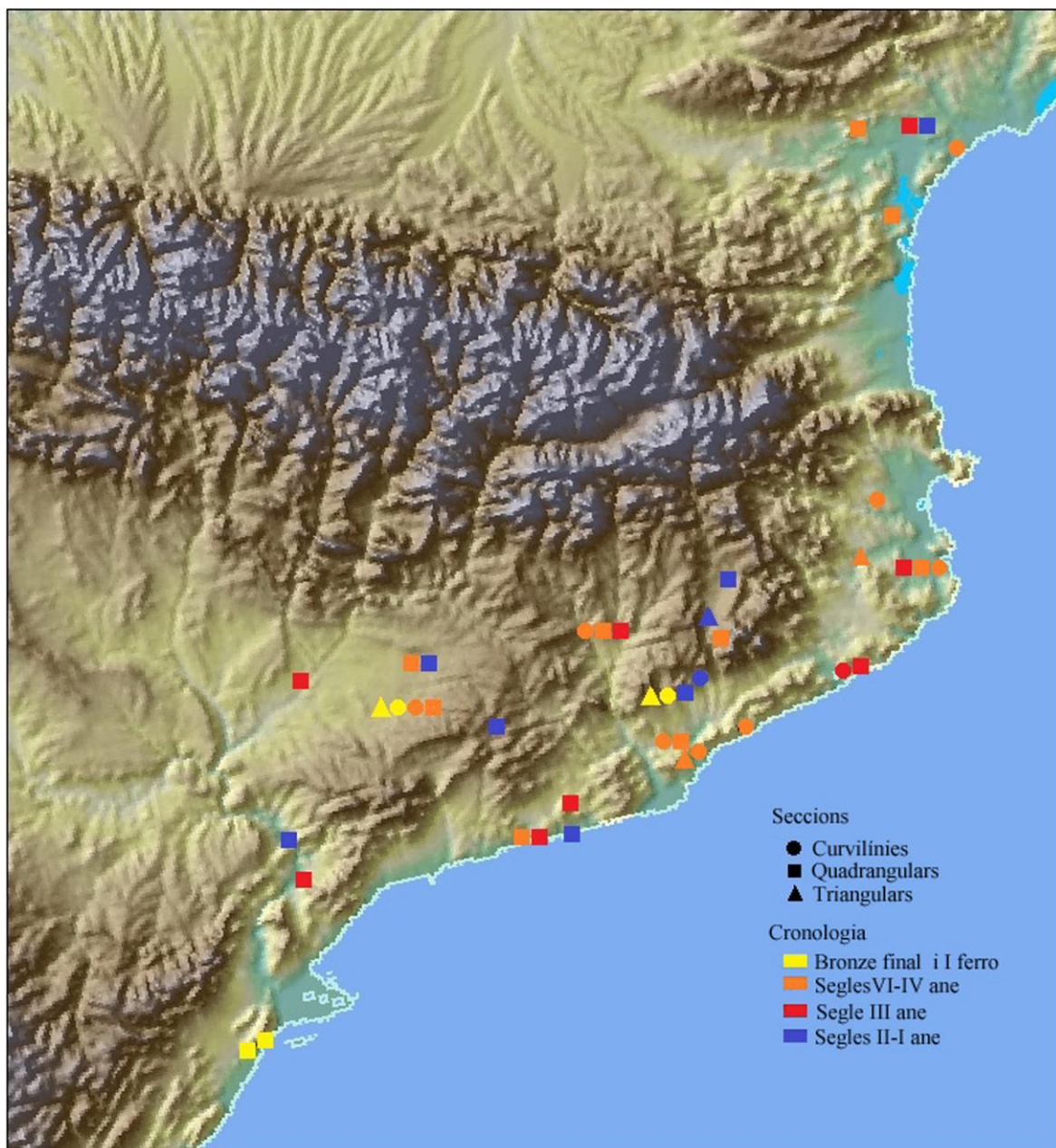


Fig. 159: Mapa de distribució de les seccions de les clavegueres analitzades.
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Les diferents formes de seccions es veuen representades en els diferents moments considerats -essent les tres variants presents en exemples des del primer ferro i fins a l'ibèric final-, i apareixen en diferents punts dels territoris estudiats, combinant-se les diferents variants, fins i tot, en un mateix jaciment (veure fig. 159).

Així doncs, aquestes diferències, a més de ser poques, no permeten fer discriminacions ni a nivell geogràfic ni cronològic.

Dimensions

Pel que fa a les mesures de les estructures, algunes no han pogut ser recollides. Aquesta falta d'informació ve donada tant per la manca descriptiva efectuada per alguns excavadors a les memòries d'excavació, com per la impossibilitat de recollir les dades sobre el terreny, ja que, pel fet d'esser estructures excavades, aquestes en molts casos ja no són visibles. En les estructures on les mesures no han estat publicades i era possible recollir-les en observació directa, han estat mesurades directament per nosaltres sobre el terreny. En els casos en què han estat publicades, les mesures han estat comparades amb aquelles que hem recollit sobre el terreny.

Les mesures conegudes ens permeten esbossar i caracteritzar les estructures a examinar.

Totes les dades que indiquem (veure fig. 160, pàg. 394-395) fan referència a les mesures internes i (en cas de no aparèixer les dades de mínima i màxima) màximes dels conductes.

Les mides referents a l'amplada han estat extretes de la seva boca, és a dir, la distància entre les parets de l'estructura per la part superior.

	JACIMENT	CLAVEGUERA	PLANTA	LLARG.	AMPL.	FOND.
PRIMER FERRO	Vilars	CL-712	Quadrangular/lleu corba	5	0'13	0'35
		CL-711	Quadrangular/lleu corba	14'50	0'50	0'50
	Sant Jaume Mas d'en Serrà	CL-1172	Quadrangular/corba	2	0'70-0'60	
		CL-1008	Quadrangular/Recte	1'70	0'40-0'46	0'38-0'50
	Horts Can Torras	E-1/E 28	Quadrangular ir./Sinuós	+ 23	4'5	
(Potser)	Moleta Remei	CL-ZAP	Quadrangular/Recte	2	0'40	
	Mitjanes			8'03	1'10	0'43
IBÈRIC ANTIC	Molí d'Espígol	CL-3	Quadrangular/corba	2	0'60	0'80
	Vilars	CL-81	Quadrangular/corba			
		CL-82	Quadrangular/corba			
		CL-965	Quadrangular/Recte	4'50	0'40	
	Béziers	CL carrer 1	Irregular/Recte		2'30	0'40
		CL carrer 2	Irregular/Recte		2'30	0'40
	Ca n'Olivé	CL-334	Quadrangular/Recte	4	0'30	
El Cogulló	CL 1 carrer C	Quadrangular/Recte	2	1	0'40	
	Mitjanes			3'13	1'15	0'50
IBÈRIC PLE	Turó Montgròs	CL entrada	Quadrangular/Recte	2'20	0'22	
	Puig de Sant Andreu	CL Porta 4	Quadrangular/corba	3'18	0'28/0'31	0'25
		CL 1-2	Quadrangular/lleu corba	8'60	0'95	1
		CL calç	Quadrangular/Recte	1'80	0'40	
		CL z 28	Quadrangular/Recte	1	0'20	
		CL z 22	Quadrangular/Recte	12		
	Turó dels 2 pins	UE 1057	Quadrangular ir./Recte	6'20	1'5	0'60
		UE 1059	Quadrangular/Recte	5'30	0'92	0'08
		UE 1068	Quadrangular ir./Angle		0'26-0'50	0'22
	Puig Castellar	Carrer 1	Quadrangular ir./Recte	15	0'40	
	Mas Castellar 1	CL- A5e	Quadrangular/lleu corba	4'60	0'30	0'20
	Olèrdola	UE 4115/5122	Quadrangulars/Corbes	11/10	0'20-0'35	0'30
	El Cogulló	CL2 -carrer C	Quadrangular/lleu corba	1'50	0'40	0'20
	Can Xercavins	CL carrer	Quadrangular/Recte			
	Alorda Park	CL-4	Quadrangular/angle 90°	4+8	0'45-0'60	0'30
	La Cayla	CL excavació 22	Quadrangular/Recte			
	Mourrel-Ferrat	Llindar Porta	Quadrangular/Recte	0'50	0'30	
	Pech Maho	CL Porta	Quadrangular/lleu corba	14	0'45/0'25	0'25/0'30
		CL V s. 20-24	Quadrangular/Angle	12		
		CL V s. 10-11	Quadrangular/Trams rectes			
CL s 49		Quadrangular/Angle				
Castellet de Banyoles	CL-Porta	Quadrangular/lleu corba	45	0'35-0'50	0'30/0'60	
	CL-porta lateral	Quadrangular/Recte	5	0'15-0'25	0'20-0'30	
Roques de Sarró	CL-6	Quadrangular/Corba	6	0'20	0'15	
	CL-16	Quadrangular/Recte	12	0'60		
El Cogulló	CL3-carrer C	Quadrangular/lleu corba	30	0'40	0'20-0'30	
	CL-carrer D	Quadrangular/lleu corba	20	0'40		
Burriac	No documentada	Quadrangular/Recte		0'70	0'30	
Olèrdola	CL-8213	Quadrangular/Recte	7'5	0'30-0'35	0'25	
Ca n'Olivé	CL 360-CL 321	Quadrangular/Corba	11	0'30-0'60		
Alorda Park	CL-1	Quadrangular/Recte	4'5	0'38-0'40	0'30	
	CL-2	Quadrangular/Recte	11	0'24-0'30	0'10-0'20	
	Mitjanes			10'10	0'45	0'31

	JACIMENT	CLAVEGUERA	PLANTA	LLARG.	AMPL.	FOND.
IBÈRIC FINAL	Molí d'Espígol	CL-5	Quadrangular/Recte	23	0'33	0'28
	Sant Miquel	CL Porta	Quadrangular/Recte		0'30	0'25
	Esquerda	CL entrada	Quadrangular/Recte	0'40	0'20	0'18
	Camp de les Lloses	Solc carrer 1	Quadrangular ir. /Recte	2'5	0'15	
		Solc carrer 2	Quadrangular ir. /Recte	2'5	0'15	
	Ca n'Olivé	CL-209				
	Torre Roja	CL 27	Quadrangular/Recte	4	0'30	0'50
		CL 2	Quadrangular/Recte	0'50		
		CL 3	Quadrangular/Recte	2		
		CL 4	Quadrangular/Recte	4'5	0'30	
	Mas Català	UE 1009	Quadrangular/Recte	1'40	0'50	
		UE 1012	Quadrangular/Recte	0'40	0'50	
	Coll Blanc	CL-2	Quadrangular/Recte	1'50	0'12-0'16	
		CL-3	Quadrangular/Recte	1'20	0'14-0'24	
		CL-4	Quadrangular/Recte	2'30	0'25-0'40	
	Ensérune	CL- III	Quadrangular/Recte	7'50	0'35	0'40-0'70
		CL- III/4	Quadrangular/Sinuós	3'10	0'20	0'25
		CL- V	Quadrangular/Angle	40	0'22	0'15/0'30
		CL-VII	Quadrangular/Curvilini	14'80	0'65	+1'24
		XII- 105	Quadrangular/Recte	21'50	0'34	0'38
		CL-XA-101	Quadrangular/Recte	26	0'52-1'08	0'34
	CL- X-103	Quadrangular/Recte	3'50	0'25	0'20	
	Mitjanes				8'13	0'33
MITJANES TOTALS				8'67	0'55	0'37

Fig. 160: Dimensions de les clavegueres.

Segons les dades recollides, l'amplada mitjana de les clavegueres és de 0'55 m. Hi ha grans desviacions sobre aquesta mitjana; se'n desmarquen amb distància les rases dels Horts de Can Torras, amb 4'50 m d'amplada, les de Béziers, amb 2'30 m, les clavegueres del Turó dels Dos Pins, entorn a 1 i 1'50 m, i la primera claveguera del Cogulló, d'1 m d'amplada aproximadament. Entre les dades d'amplada mínima destaquen les estructures de Vilars (estructura 2), amb 0'13 m d'amplada, i del Camp de les Lloses, de 0'15m, així com les clavegueres del Turó del Montgròs, Puig de Sant Andreu (estructura 26), Olèrdola, Roques de Sarró (estructura 3), Esquerda, Coll Blanc i d'Ensérune (estructures 85, 89 i 103), a l'entorn de 0'20 m d'amplada.

Pel que fa a la fondària, moltes de les mesures recopilades no són segurament les originàries, ja que no sempre es conserva de manera completa la part superior de les estructures, com per exemple succeïa amb les clavegueres 81 i 82 de Vilars (Garcés *et al.* 1995) i amb la claveguera 6 de Roques de Sarró (Alonso *et al.* 2000: 108; Lafuente, Morán

Ferrer 1997), i en molts casos les parts inferiors han estat degradades o erosionades, cas, per exemple, de la última esmentada (Alonso *et al.* 2000: 138). Així, algunes de les mesures proposades són les de fondària conservada, sense poder assegurar que la que documentem avui dia sigui l'original.

A partir d'aquestes, s'ha pogut calcular que la mitjana de fondària de les clavegueres és d'aproximadament 0'40 m, mitjana on se situen totes elles, essent les diferents puntes les clavegueres 6 de Roques de Sarró, l'Esquerda i Turó dels Dos Pins (estructura 4), de 0'15, 0'18 i 0'08 m respectivament, i les clavegueres del Molí de l'Espígol (estructura 1), de 0'80 m, i d'Ensérune (estructura 96), de més d'1 m de fondària.

Les mesures de la llargada dels conductes no han estat considerades dins les anàlisis, ja que no contenen cap informació sobre la morfologia. Aquestes mesures tan sols reflecteixen els trams conservats, sense aportar cap tipus d'informació més. No obstant, han estat incloses a la taula de manera merament informativa.

L'examen de conjunt ha permès extreure algunes conclusions preliminars. La més destacada és la que fa referència a l'amplada, la qual és sovint major en els exemples primerencs coneguts, sobretot del primer ferro i l'ibèric antic, tot i que en exemples més avançats cronològicament també es dona. Així doncs, el desenvolupament de la superfície dels grans canals, és a dir, l'amplada, més que seguir les característiques específiques de cada època sembla anar lligada a la pròpia morfologia de l'estructura, és dir, al tipus constructiu a què pertany (veure fig. 161, pàg. 397). Les mesures menors d'obertura corresponen a les estructures paramentades, les quals tenen una mitjana d'amplada d'entorn els 0'30 m, mentre que les estructures excavades presenten els majors eixos d'amplada, entorn a 1 m. La major amplada d'aquestes últimes vindria donada per ser en alguns casos grans rases de desguàs, cas ben il·lustrat als Horts de Can Torras, tot i que, en ser estructures excavades, en bona part, a margues i argiles, no es pot descartar que l'erosió dels perfils, sobretot causada pel pas de l'aigua, hagi contribuït a l'augment dimensional d'aquestes.

Per altra banda, la relació d'amplada i el tipus constructiu es veu reflectida també en les estructures amb trams excavats i construïts, essent els primers més amples que els segons dins la mateixa estructura, així com també en la mitjana diferenciada dins del total de les dades recollides, d'entorn a 0'5 m d'amplada.

CLAVEGUERES PARAMENTADES	CLAVEGUERES		LLARG	AMPL.	FOND.
	Sant Jaume	CL-1008	1'70	0'40	0'46
Moleta Remei	CL-ZAP	2	0'40		
Molí d'Espígol	CL-3	2	0'60		0'80
Vilars	CL-965	4'50	0'40		
Ca n'Olivé	CL-334	4	0'30		
Turó Montgròs	CLEntrada	2'20	0'22		
Puig S. Andreu	CL Porta 4	3'18	0'28	0'31	0'25
Puig S. Andreu	CL 1-2	8'60	0'95		1
Puig S. Andreu	CL z 28	1	0'20		
Puig S. Andreu	CL z 22	12			
Mas Castellar 1	CL- A5e	4'60	0'30		0'20
El Cogulló	CL2-car. C	1'50	0'40		0'20
Alorda Park	CL-4	4+8	0'45/0'60		0'30
Mourrel-Ferrat	Porta	0'50	0'30		
Pech Maho	CL Porta	14	0'25/0'45		0'25/0'30
Pech Maho	CLVs. 2/24	12			
Castellet Banyoles	CL-Porta	45	0'35/0'50		0'30/0'60
Castellet Banyoles	CL-lateral	5	0'15/0'25		0'20/0'30
Roques de Sarró	CL-6	6	0'20		0'15
Roques de Sarró	CL-16	12	0'60		
El Cogulló	CL3-car. C	30	0'40		0'20/0'30
El Cogulló	CL-car. D	20	0'40		
Olèrdola	CL-8213	7'5	0'30/0'35		0'25
Alorda Park	CL-1	4'5	0'38/0'40		0'30
Alorda Park	CL-2	11	0'24/0'30		0'10/0'20
Molí d'Espígol	CL-5	23	0'33		0'28
Sant Miquel	CL Porta		0'30		0'25
Esquerda	CLEntrada	0'40	0'20		0'18
Camp Lloses	Solc 1	2'5	0'15		
Camp Lloses	Solc 2	2'5	0'15		
Ca n'Olivé	CL 27	4	0'30		0'50
Torre Roja	CL 2	0'50			
Torre Roja	CL 3	2			
Torre Roja	CL 4	4'5	0'30		
Coll Blanc	CL-2	1'50	0'12/0'16		
Coll Blanc	CL-3	1'20	0'14/0'24		
Coll Blanc	CL-4	2'30	0'25/0'40		
Ensérune	CL- III	7'50	0'35		0'40/0'70
Ensérune	CL- III/4	3'10	0'20		0'25
Ensérune	CL- V	40	0'22		0'15/0'30
Ensérune	CL- VII	14'80	0'65		+1'24
Ensérune	XII- 105	21'50	0'34		0'38
Ensérune	CL- X-103	3'50	0'25		0'20
<i>Mitjanes</i>		8'61	0'33		0'37

CLAVEGUERES EXCAVADADES	CLAVEGUERES		LLARG	AMPL.	FOND.
	Vilars	CL-712	5	0'13	
Sant Jaume	CL- 1172	2	0'70/0'60		
Horts Can Torras	E-1/E 28	+ 23	4'5		
Béziers	CL carrer 1	2'30	0'40		
Béziers	CL carrer 2	2'30	0'40		
El Cogulló	CL 1 carrer C	2	1		0'40
Puig S. Andreu	CL calç	1'80	0'40		
Turó dels 2 pins	UE 1057	6'20	1'5		0'60
Turó dels 2 pins	UE 1059	5'30	0'92		0'08
Turó dels 2 pins	UE 1068		0'26/0'50		0'22
Puig Castellar	Carrer 1	15	0'40		
Can Xercavins	CL carrer				
Burriac	No doc.		0'70		0'30
Mas Català	UE 1009	1'40	0'50		
Mas Català	UE 1012	0'40	0'50		
<i>Mitjanes</i>		5'56	0'91		0'33

PARAMENTADES	CLAVEGUERES		LLARG	AMPL.	FOND.
	Olèrdola	UE4155122	11/10	0'20/0'35	
Ca n'Olivé	CL360-321	11	0'30/0'60		
Ensérune	CL-XA-101	26	0'52/1'08		0'34
Vilars	CL- 711	14'50	0'50		0'50
<i>Mitjanes</i>		18'13	0'51		0'38

Fig. 161: Dimensions de les clavegueres segons grups de tipus constructius.

Finalment, hem de recordar que les informacions que s'ofereixen per fer les mitjanes procedeixen d'un nombre limitat d'exemplars, i moltes de les recollides poden haver variat respecte les originàries a causa de la degradació, l'excavació, o bé per colmatament. Així doncs, les dades que aquí presentem són del tot orientatives.

8.2.2.1.2- Anàlisi constructiva

Materials utilitzats

Els materials emprats per a la construcció de les clavegueres són bàsicament, com succeïa amb les cisternes, la pedra calcària i la sorrenca, així com també el granit, generalment en forma de sauló, en estructures no paramentades, on també destaquen en presència les margues i argiles (veure fig. 162, pàg. 399 i 400).

Cada material utilitzat correspon a l'emprat per a la resta de les construccions del mateix poblat, seguint, a la vegada, la correspondència directa entre la pedra utilitzada i la del seu entorn. Així, la pedra sorrenca ha estat utilitzada en les clavegueres de Roques de Sarró, del Molí de l'Espígol i Torre Roja, mentre que la pedra calcària ha estat utilitzada en les clavegueres construïdes de Vilars, Sant Jaume, Moleta del Remei, Cogulló, Turó del Montgròs, Puig de Sant Andreu, Olèrdola, Mourrel Ferrat, Pech Maho, Castellet de Banyoles, l'Esquerda i Ensérune, tot i que en aquest últim assentament també hi ha presència de granits i conglomerats, així com també a les clavegueres construïdes de La Cayla de Mailhac, El Cogulló, Alorda Park i Coll Blanc, exemples on també hi ha gran presència de gresos.

Altres materials documentats són les pissarres, a les clavegueres de Ca n'Olivé, on també apareixen gresos, i els conglomerats, tal i com il·lustra la claveguera de Sant Miquel de Vinebre.

Pel que fa als materials excavats, que configuren en molts casos el mateix fons dels conductes, són generalment les mateixes margues naturals, argiles i llims, excepte les estructures excavades directament a la roca, com és el cas de les clavegueres d'Olèrdola i del Cogulló, tallades a la roca calcària, del Turó dels Dos Pins, Burriac i Mas Català, realitzades en granits i saulons, de Ca n'Olivé i Puig Castellar, excavades en pissarres, o de la claveguera de Roques de Sarró (estructura 4), que tot i ser paramentada estava excavada directament a la roca sorrenca (Lafuente, Morán, Ferrer 1997).

El material excavat, doncs, no sembla condicionar la construcció de la claveguera, ja que utilitza tots els tipus de subsòl de la zona.

	CLAVEGUERES	TIPUS CONSTRUCTIU		MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES	
							TREBALL	DISPOSICIÓ
PRIMER FERRO	Vilars	CL-712	Excavada	Margues i argila				
		CL-711	Exc./Param.	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical
	Sant Jaume Mas d'en Serrà	CL-1172	Excavada	Argila i pedres				
(Potser)	Horts Can Torres	CL-1008	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb fang	Bloc/Mega	Groller	Vertical
		E-1/E 28	Excavada	Argiles i saulons				
IBÈRIC ANTIC	Molí d'Espígol	CL-ZAP	Paramentada	Calcària		Blocs		
		CL-3	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Bloc/Mega	Groller	(Potser)
	Vilars	CL-81	Excavada	Margues i argila				
		CL-82	Excavada	Margues i argila				
		CL-965	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Horitzontal
	Béziers	CL carrer 1	Excavada	Argila				
		CL carrer 2	Excavada	Argila				
	Ca n'Olivé	CL-334	Paramentada	Pissarra i gresos	Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Groller	Horitzontal
	El Cogulló	CL 1-carrer C	Excavada	Calcària				
	IBÈRIC PLE	Turó Montgròs	CL entrada	Paramentada	Calcària	No excavada	Blocs/Pedres	Tallada
CL Porta 4			Paramentada		Pedra seca	Blocs	Tallada	Horitzontal
Puig de Sant Andreu		CL 1-2	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Vertical
		CL calç	Excavada	Calç i terra				
		CL z 28	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vert./Horit.
		CL z 22	Paramentada	Calcària		Pedres	Groller	Vertical
Turó dels 2 pins		UE 1057	Excavada	Granít i sauló				
		UE 1059	Excavada	Granít i sauló				
		UE 1068	Excavada	Granít i sauló				
Puig Castellar		Carrer 1	Excavada	Pissarra				
Mas Castellar 1		CL- A5e	Paramentada	Còdols i calcària	Pedra lligada amb calç	Pedres	Bruta	Horitzontal
Olèrdola		UE 4115/5122	Excav./Param	Calcària				
El Cogulló		CL 2-carrer C	Paramentada		Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Tallada	Horitzontal
Can Xercavins		CL carrer	Excavada	Margues i argila				
Alorda Park		CL-4	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb fang	Blocs	Bruta	Vertical
La Cayla		CL excavació 22	Paramentada	Calcària i gres		Blocs		
Mourrel-Ferrat		Llindar Porta	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Horitzontal
Pech Maho		CL Porta	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical
		CL V s. 20-21	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical
		s. 10-11	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical
	CL s 49	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical	
Castellet de Banyoles	CL-Porta	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Megalític	Groller	Horitzontal	
	CL-porta lateral	Paramentada	Calcària					
Roques de Sarró	CL-6	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Pedres	Bruta/groll	Horitzontal	
	CL-16	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Tallada	Vertical	
El Cogulló	CL3-carrer C	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal	
	CL-carrer D	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal	
Burriac	No documentada	Excavada	Sauló					
Olèrdola	CL-8213	Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb poc fang	Blocs/Pedres	Bruta	Horitzontal	
Ca n'Olivé	CL 360-CL321	Exc./Param.	Sobretot pissares	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Groller	Horitzontal	
Turó dels 2 pins	UE 1068	Excavada	Granít i sauló					
	Alorda Park	CL-1	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb poc fang	Blocs/Pedres	Groller	Vertical
CL-2		Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb poc fang	Pedres	Tallada	Vert./Horit.	

	CLAVEGUERES	TIPUS CONSTRUCTIU	MATERIAL	TÈCNICA	APARELL	PEDRES		
						TREBALL	DISPOSICIÓ	
IBÈRIC FINAL	Molí d'Espígol	CL-5	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Vertical
	Sant Miquel	CL Porta	Paramentada	Conglomerat i gresos	Pedra lligada amb poc fang	Blocs	Groller	Horitzontal
	Esquerda	CL entrada	Paramentada	Calcària	No conservada	Pedres	Tallada	Vertical
	Camp de les Lloses	Solc carrer 1	Paramentada			Blocs		Horitzontal
		Solc carrer 2	Paramentada			Blocs		Horitzontal
	Ca n'Olivé	CL-209						
	Torre roja	CL 27	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Vertical
		CL 2	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Vertical
		CL 3	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Horitzontal
		CL 4	Paramentada	Sorrenca	Pedra lligada amb fang	Blocs	Tallada	Vertical
	Mas Català	UE 1009	Excavada	Granít i sauló				
		UE 1012	Excavada	Granít i sauló				
	Coll Blanc	CL-2	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tallada	Vertical
		CL-3	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal
		CL-4	Paramentada	Calcàries i gresos	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal
	Ensérune	CL- III	Paramentada	Calcària		Blocs/Pedres	Tallada	Horitzontal
CL- III/4		Paramentada	Calcària	Pedra lligada amb morter	Pedres			
CL- V		Paramentada	Calcària		Blocs/Pedres			
CL- VII		Paramentada	Diferents materials	Pedra lligada amb fang	Blocs/Pedres	Tall/groll	Horitzontal	
XII- 105		Paramentada	Calcària		Blocs	Tallada	Horitzontal	
CL- XA-101		Param/excav.	Calcària/granít	Pedra seca	Blocs	Tallada	Horitzontal	
	CL- X-103	Paramentada	Calcària	Pedra seca			Vertical	

Fig. 162: Característiques constructives de les clavegueres estudiades.

Tipus i tècniques constructives

Dins de les particularitats pròpies de les tècniques constructives de cada claveguera, podem distingir dos tipus diferents: les *clavegueres construïdes*, que serien les paramentades, i les que consisteixen en simples retalls, les *clavegueres excavades*. Entre aquests dos tipus existeixen les que anomenem *clavegueres mixtes*, que combinen part construïda amb part excavada sense paramentar.

A més d'aquests tipus principals existeixen els que anomenem *canals articulats*, que són realitzats amb la composició de peces de materials manufacturats, confeccionades i/o disposades per al transport de l'aigua.

Clavegueres excavades

Les clavegueres excavades són les que han estat construïdes retallant el sòl geològic sobre el qual es col·loca directament el revestiment, en el cas que aquest fos aplicat, sense cap arranjament més.

Dins el nostre marc d'estudi comptem amb els exemples de les clavegueres de Sant Jaume (Alcanar) (estructura 1), retall realitzat sobre un nivell d'argila de color groguenc i alguns elements petris (fig. 163, A, pàg. 401), Horts de Can Torras (Castellar del Vallès), que

retallen argiles i saulons, Vilars (Arbeca) -la CL- 712 (estructura 2), la qual constitueix un retall de fons còncav sobre els subsòls d'argiles i graves (fig. 163, B), i possiblement les clavegueres CL-81 i CL-82 (estructures 4 i 5), de les quals no s'esmenten els paraments de pedra a les respectives memòries d'excavació, raó per la qual deduïm que aquests no existien-, Béziers, excavades directament el substrat argilós (fig. 163, C), Cogulló (Sallent) (estructura 4), excavada a la roca calcària (fig. 163, D), Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructura 24), excavada sobre la calç que configura el paviment del carrer on és disposada, Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet), retall practicat en pissarres (fig. 163, F), Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès), excavada a les margues i argiles (fig. 163, E), Burriac i les del Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar), retallades en terreny saulonenc (fig. 163, G).

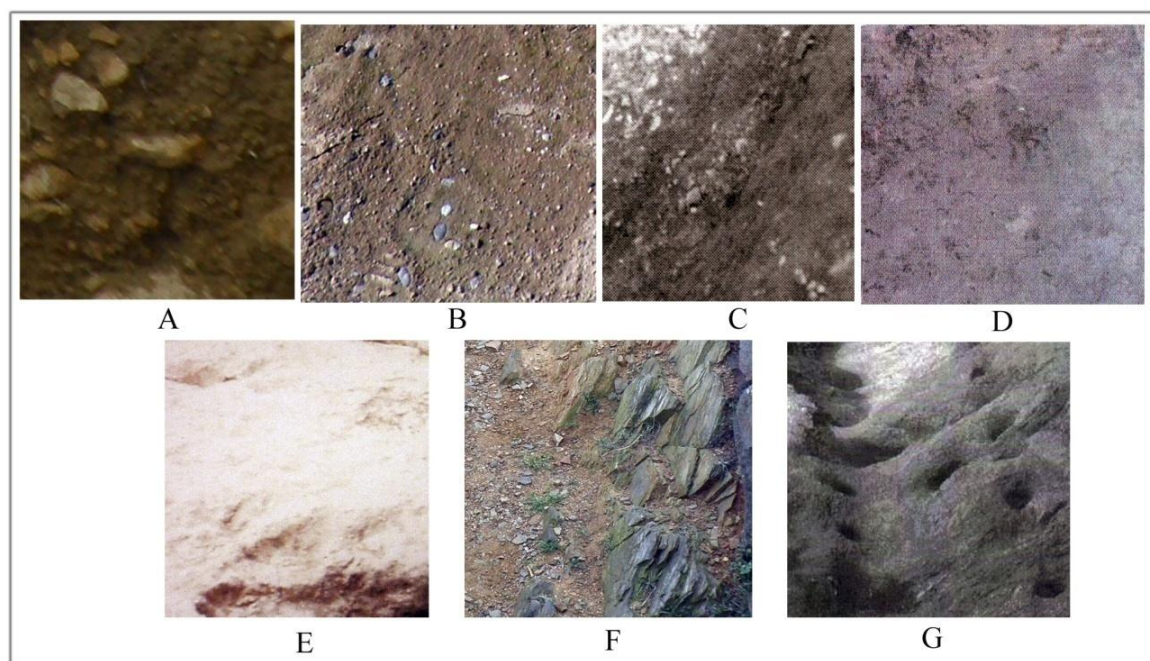


Fig. 163: Parets internes de les clavegueres excavades:

A: Sant Jaume- Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià) (estructura 1); B: Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (estructura 2); C: Béziers (Hérault); D: El Cogulló (Sallent, Bages); E: Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental); F: Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès); G: Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar).

Clavegueres mixtes

Entre els exemples a examinar comptem amb les clavegueres mixtes de Vilars (Arbeca) (estructura 3), construïda el primer quart del s. VII ane, d'Olèrdola (estructura 1), els

canals de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (estructures 2 i 3), construïts a finals del s. IV o inicis del s. III ane, i la claveguera d'Ensérune (estructura 101), reblerta vers el 100 ane.

En les clavegueres parcialment paramentades, les parts construïdes constitueixen diferents trams del canal retallat en el sòl geològic, tot i que en alguns casos aquestes tan sols són presents en petites parts inicials o finals dels canals, cas de Vilars o Ensérune.

Així, la claveguera d'Olèrdola compta amb un braç sud parcialment paramentat, cobert en alguns dels trams per lloses planes, i amb un braç nord excavat a la roca calcària, essent un simple retall com el tram final del canal on convergeixen ambdós (veure fig. 164, A, pàg. 403).

La claveguera de Ca n'Olivé, també presenta trams ben diferenciats tècnicament, essent, en el tram que travessa perpendicularment el corredor d'entrada del poblat, excavada al terreny natural i delimitada per la banda oest per una filada de pedres i per l'altra, l'est, per la pròpia excavació a la roca, mentre que el tram de la claveguera una vegada superada la poterna estaria paramentat a banda i banda per lloses, recolzades, a través d'un petit rebliment, damunt la roca (fig. 164, B).

Un altre cas és el de la claveguera CL-711 de Vilars, la qual només està paramentada en els 2'70 m que creuen el corredor definit pels bastions que flanquegen la poterna, però la resta del seu recorregut, de 11'8 m, no presenta paraments, essent un retall de fons còncav sobre els subsòls d'argiles i graves. De totes maneres, s'ha observat algunes pedres i llosetes calcàries falcades a mode de boquera a banda i banda del retall, just en el punt on la canalera s'endinsa sota el tapiat de la poterna, i la col·locació d'algunes pedres cobrint el retall per tal de protegir-lo (fig. 164, C). Tot això ha fet pensar que l'ús de l'estructura va ser perllongat en el temps, formant part d'estratègies de manteniment (Alonso *et al.* 2006). Finalment, la claveguera d'Ensérune, que voreja per la part sud les estances A6, A5 i A4 de l'illa X de l'assentament, estava coberta de lloses (Gallet de Santerre 1960, I:21), però només presentava parament a l'extrem est del seu recorregut (fig. 164, D).

En aquest últim cas, és possible que originàriament fos totalment folrada en pedra (és a dir, que seria una claveguera construïda), ja que segurament va servir de base d'un mur construït a posteriori (Gallet de Santerre 1960, I:49), però es tracta només d'una hipòtesi. És per això que l'hem considerada claveguera mixta, tal com ha perviscut fins avui dia i

com, per altra banda, semblen indicar les seccions conservades de les margues retallades, que segueixen el mateix nivell de superfície que el parament.

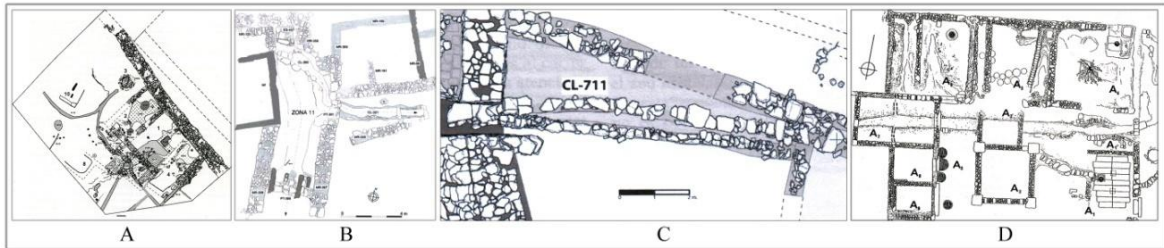


Fig. 164: Plantes de les clavegueres mixtes:

A: Olèrdola (Alt Penedès) (Molist *et al.* 2004: 131); B: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental) (Asensio *et al.* 2000-2001: 173); C: Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Junyent *et al.* 2009: 313); D: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune; Hérault) (Fiches 2002: 227, fig. 6).

Els exemples recollits mostren tècniques constructivament diferenciables. La primera seria el tipus de pedra utilitzat, tant en dimensions com en treball, podent diferenciar els canals construïts amb lloses, com els de Vilars i Ensérune, i els executats amb blocs, com les clavegueres de Ca n'Olivé i d'Olèrdola, on les parets són construïdes amb pedres grollerament treballades, i, per tant, de perfil més irregular (veure fig. 165).

La posició de les pedres també varia, amb paraments on aquestes poden ser lloses falcades verticalment, com a la claveguera de Vilars, o bé disposades horitzontalment, com a la claveguera d'Ensérune, i la resta d'exemplars, a Ca n'Olivé i Olèrdola, on la construcció ha estat realitzada amb blocs i/o pedres.

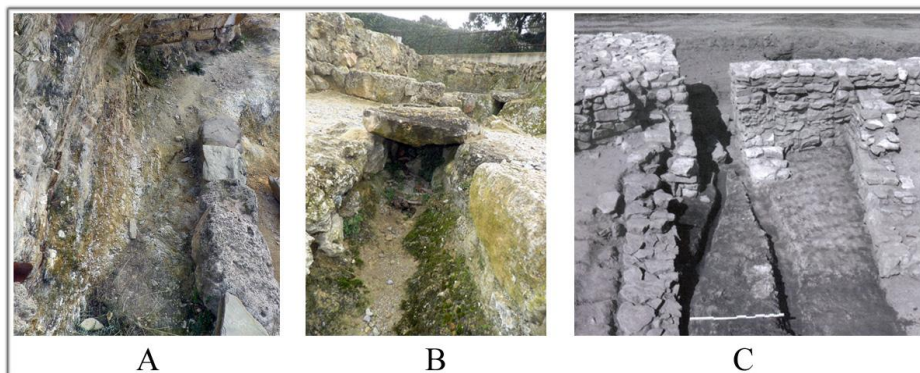


Fig. 165: Clavegueres mixtes:

A: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental); B: Olèrdola (Alt Penedès); C: Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Junyent *et al.* 2009: 312).

Pel que fa a la configuració dels paraments, tots els canals mixtes presenten el parament simple, configurat per una sola filada de pedres, i sembla que en tots els casos les pedres anirien lligades amb fang, excepte el canal d'Ensérune on els trams paramentats són realitzats amb pedra seca.

Els fons dels conductes en tots els casos serien configurats pel mateix terreny natural.

Clavegueres construïdes

Entre les clavegueres construïdes, on les parets han estat totalment paramentades, comptem amb els exemples de les clavegueres de Sant Jaume Mas d'en Serrà (Alcanar) (estructura 2), construïda al llarg del segle VII ane (Garcia Rubert 2009), les del Molí de l'Espigol (Tornabous), una d'elles (estructura 1) considerada del final del segle VI ane (Cura 1994: 76-77) i l'altra (estructura 2) ja de moments de l'ibèric final (Maluquer de Motes 1986), Vilars (Arbeca) (estructura 6), de mitjans del s. VI ane (Garcés *et al.* 1995; Junyent *et al.* 2009), Moleta del Remei (Alcanar), del primer ferro o de l'ibèric ple (segons David Garcia), de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (estructura 1), construïda a la primera meitat del s. V (Francès *et al.* 1999: 26; Asensio *et al.* 2000-2001: 166), Turó del Montgròs (El Brull), reblerta al s. IV ane (Molist, Rovira 1986: 67-68, 1991: 253), Puig de Sant Andreu (Ullastret) (estructures 15, 16, 21 i 26), construïdes entre finals del s. V i s. IV ane (Oliva 1957: 308; Martín, Caravaca 1997; Prado, De 2008: 194-196), l'assentament fortificat de Mas Castellar (Pontós), construïda a finals del s. V o al llarg del s. IV i reblerta al s. III ane (Pons *et al.* 2006: 166), Cogulló (Sallent) (estructures 1, 2 i 3), de mitjans del s. V i del s. III ane (Asensio 2008), Alorda Park (Calafell) (estructures 2, 3 i 4), d'inicis del s. IV i s. III ane (Pou, Sanmartí, Santacana 1989-1990), La Cayla de Mailhac, realitzada a mitjans del s. V ane (Ournac, Passelac, Rancoule 2009: 339), Pech Maho (Sigean), realitzades a mitjans o al llarg del tercer quart del s. IV ane (Solier 1985; Gailledrat, Belarte 2002), i les clavegueres del Castellet de Banyoles (Tivissa) (Vilaseca, Serra Ràfols, Brull 1949: 19-20; Pallarès 1984: 122-123; Asensio *et al.* 2011), Roques de Sarró (Lleida) (Lafuente, Morán, Ferrer 1997; Alonso *et al.* 2000), de l'assentament rural de Mas Castellar (Pontós) (Pons *et al.* 2002:141-142) i d'Olèrdola (estructura 2 i 8) (Molist *et al.* 2004: 133-134; Molist 2009: 116-117 i 158-162), del s. III ane.

Altres clavegueres paramentades que hem tingut en compte són les de Sant Miquel de Vinebre (Genera, Brull, Gómez 2005: 106-107), l'Esquerda (Roda de Ter) (Ollich,

Rocafiguera 1993), El Camp de les Lloses (Tona), Torre Roja (Caldes de Montbui) (Miró, Revilla 1989; Folch *et al.* 1989:156), Coll Blanc (Bellprat) (Belarte, Hernández, Principal 2001, 2004: 314-318), i d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Jannoray 1955: 213; Blétry-Sébé 1986: 13; Foulc 2011: 32-33), de l'ibèric final, segles II i I ane.

Els exemples recollits, malgrat l'homogeneïtat tipològica que presenten, mostren tècniques constructivament diferenciables, com el tipus de pedra utilitzat, tant en dimensions com en treball, o la disposició de les pedres que conformen les parets de les estructures. Així, es poden diferenciar els canals construïts amb lloses -com les clavegueres del Molí de l'Espígol (pàg. 407 i 408, fig. 166, E i W), Sant Jaume- Mas d'en Serrà (estructura 2) (fig. 166, A), Alorda Park (estructures 2 i 3) (fig. 166, L i M), Vilars (fig. 166, D) Puig de Sant Andreu (estructures 16 i 21) (fig. 166, J), Puig del Castell, Pech Maho (fig. 166, O), Turó del Montgròs (fig. 165, G), Ca n'Olivé (estructura 4) (fig. 165, 1), Castellet de Banyoles) (fig. 166, P i Q), l'Esquerda (fig. 166, T), Ensérune (fig. 166, Z i Y), El Cogulló (estructures 1-3) (fig. 166, H), la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (fig. 166, C) o les de Coll Blanc (fig. 166, 2) i Torre Roja (fig. 166, U)-, les executades amb pedres i/o blocs -com la claveguera d'Alorda Park (estructura 4) (fig. 166, N), Sant Miquel de Vinebre (fig. 166, S), Olèrdola (estructura 2) (fig. 166, I), Ensérune (estructures 85, 89 o 96) (fig. 166, X), o la claveguera CL-6 de Roques de Sarró (estructura 3), on les parets són construïdes amb pedres irregulars de mida petita i mitjana (fig. 166, B)-, i les construïdes amb còdols, com són les clavegueres del Camp de les Lloses (fig. 166, R) i de l'assentament fortificat de Mas Castellar, de perfil més irregular (fig. 166, K).

La posició de les pedres també varia, amb paraments on les pedres són falcades o disposades verticalment -com les clavegueres de Sant Jaume- Mas d'en Serrà (fig. 166, A), Roques de Sarró (estructura 4) (fig. 166, C), Alorda Park (estructura 2) (fig. 166, L), Turó del Montgròs (fig. 166, G), Puig de Sant Andreu (estructura 21), Ca n'Olivé (fig. 166, 1), Pech Maho (fig. 166, O), del Castellet de Banyoles (estructura 1) (fig. 166, Q), Esquerda (fig. 166, T), Molí d'Espígol (estructura 2) (fig. 166, W), Torre Roja (fig. 166, U) o Ensérune (estructura 96) (fig. 166, Y), totes paramentades amb lloses-, i les que es col·loquen horitzontalment -com és el cas de les clavegueres del poblat emmurallat de Mas Castellar (fig. 166, K) o Roques de Sarró (estructura 3) (fig. 166, B), exemples on la construcció ha estat realitzada amb pedres o còdols, les clavegueres construïdes amb més d'una filada, com es dona al Molí de l'Espígol (estructura 1) (fig. 166, E), Sant Miquel de

Vinebre (fig. 166, S), Olèrdola (estructura 2) (fig. 166, I) o a Ensérune (estructures 85, 89 o 96) (fig. 166, X i Z), o les que aprofiten el desnivell d'un paviment o mur adjacent, cas de les clavegueres de Vilars (fig. 166, D), El Cogulló (fig. 166, H), Castellet de Banyoles (estructura 3) (fig. 166, P), AlordaPark (estructura 3) (fig. 166, M), Puig de Sant Andreu (estructures 15 i 26) (fig. 166, F) i Torre Roja (estructura 3) (fig. 166, V) o dels solcs d'evacuació d'aigua del Camp de les Lloses (estructura 3)-. Malgrat l'estreta relació entre la posició de les pedres i els tipus de pedra utilitzats, alguns exemples escapen d'aquesta generalització. És el cas de les clavegueres de Coll Blanc, on les lloses es disposen horitzontalment (fig. 166, 2), o de les clavegueres 1 i 2 del Camp de les Lloses, realitzades amb còdols i petites pedres disposades verticalment com a elements d'encaix (fig. 166, R).

Una altra diferència a destacar és la configuració dels paraments, on entre les clavegueres exemptes (és a dir, aquelles que no es configuren amb part d'un paviment enllosat o mur adjacent), totes presenten el parament simple, configurat per una sola filada de pedres, excepte les clavegueres construïdes amb més d'una filada d'Olèrdola (estructura 2), paramentada amb una base de lloses i de pedra falcada i amb obra de pedra més petita, o d'Ensérune (estructures 84, 85 o 92, 93, 96, 105), canalitzacions amb parets construïdes amb pedres de forma i talla irregulars, i la claveguera del carrer 3 del Molí de l'Espígol (estructura 2), que mostra l'originalitat de presentar dues filades de pedra, és a dir, doble pedra per cada costat.





Fig. 166: Clavegueres construïdes:

A: Sant Jaume-Mas d'en Serrà (estructura 2) (Garcia 2009: 221, fig. 13); B i C: Roques de Sarró (Fotos cedides per equip Sarró); D: Vilars (estructura 6) (Junyent *et al.* 2009); E: Molí d'Espígol (estructura 1); F: Puig de Sant Andreu (estructura 15); G: Turó del Montgròs; H: El Cogulló (estructura 1); I: Olèrdola (estructura 2); J: Puig de Sant Andreu (estructura 16); K: Mas Castellar (estructura 2); L, M i N: Alorda Park (estructures 2, 3 i 4); O: Pech Maho (estructura 1) (Beylier, Gailledrat 2009: 259); P i Q: Castellet de Banyoles (estructures: 1 i 3); R: Camp de les Lloses (estructura 2); S: Sant Miquel; T: Esquerda; U i V: Torre Roja (estructures 1 i 3); W: Molí d'Espígol (estructura 2); X i Y: Ensérune (estructures 89 i 96); Z: Ensérune (estructura 84) (Blétry-Sébé: 1992: 251, fig. 13); 1: Ca n'Olivé (estructura 4); 2: Coll Blanc (Belarte, Hernández, Principal 2001: 22 i 2004: 333, fig. 16).

Sembla que en la major part dels casos les pedres anirien falcades o ensamblades amb fang. Només en pocs exemples les pedres anirien lligades amb morter de calç, cas de la claveguera del s. IV ane de l'assentament fortificat de Mas Castellar -on el canal està limitat per una filada de pedres planes lligades amb calç i col·locades a banda i banda del conducte (fig. 167)- i de l'assentament d'Ensérune (estructura 93 i potser 85⁵²) -

⁵² Canalització construïda en pedres i morter, tot i que aquest últim no queda clar si forma part dels paraments o és un revestiment (Foucl 2011: *Catàleg*: 36).

clavegueres, ja dels segles II i I ane, amb parets construïdes de pedres irregulars lligades amb morter (fig. 168)-.



Fig. 167: Vista sud-oest de la claveguera del pati 5 del poblat fortificat de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (foto cedida per Enriqueta Pons).



Fig. 168: Vista sud-oest de la claveguera de l'estança 4 de l'illa III (estructura 85) d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (Memòria 1931, M. Sigal).

Pel que fa als fons dels conductes, aquests semblen ser, quasi sempre, configurats pel mateix terreny natural. La gran majoria consisteixen en els mateixos retalls a les roques o excavacions a les margues i/o argiles realitzades per a la construcció de les estructures, tot i que no manquen exemples construïts. Així, les clavegueres de La Cayla de Mailhac, de mitjans del s. V ane, Puig de Sant Andreu (estructura 16), del s. IV ane, Alorda Park (estructura 3), del s. IV o III ane (fig. 169, B), Olèrdola (estructura 2), del s. III ane (fig. 169, A), i d'Ensérune (estructura 92), del s. II ane, presenten un fons construït de lloses de calcària de diferents dimensions, mentre que la claveguera de Torre Roja (estructura 1) (fig. 169, C) i la polèmica claveguera del carrer 5 del Molí de l'Espígol (estructura 2) (fig. 169, D), ambdues del s. II ane, són pavimentades mitjançant lloses de pedra sorrenca lligades amb fang.



Fig. 169: Clavegueres amb fons enllosat:

A: Olèrdola (Alt Penedès) (estructura 2); B: Alorda Park (Calafell, Baix Penedès) (estructura 3); C: Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Occidental) (estructura 1); D: Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell) (estructura 2).

Altres clavegueres amb fons construït són les que es disposen sobre paviments anteriors - com és el cas de les clavegueres del s. III ane del Cogulló (estructures 1 i 2), construïdes sobre anteriors nivells enllosats del carrer, de la claveguera de la Porta 4 del Puig de Sant Andreu (estructura 15), essent el fons de la canalització, un sòl de pedres i còdols, la prolongació del paviment més vell localitzat al sector, o de la claveguera de l'illot X d'Ensérune (estructura 103), amb el fons format per les pedres del segon sòl-, i les que presenten fons formats per les mateixes lloses que configuren les parets del conducte, com és el cas dels canals de l'ibèric final del Camp de les Lloses (estructures 1 i 3).

Hem d'afegir que entre els exemples analitzats alguns mostren la disposició de *tegulae*

sobre els fons, cas d'algunes clavegueres d'Ensérune (estructures 84 i 93), val a dir, però, que relacionats amb contextos de cronologia ja tardana, del s. I ane.

L'ús del mateix terreny natural com a fons de les estructures és generalitzat, essent treballat, en el cas dels materials que ho requereixen, com són les margues i argiles, mitjançant la compactació. En aquest sentit també s'ha documentat la presència en certs casos de pedres i pedruscall disposats sobre els fons excavats, com és el cas de la claveguera de Mas Castellar, on és construïda en un sòl compactat i format per còdols de mida mitjana i petita, o d'Ensérune, amb fons recoberts per terres i blocs (estructura 97) o amb un llit de pedres (estructura 105) o còdols (estructura 96).

Clavegueres articulades

Entre els canals articulats trobem aquells realitzats amb blocs en forma d'U i els que són configurats per peces ceràmiques. Per altra banda, tindriem els que són realitzats amb peces de fusta, que malgrat no conservar-se no poden ser obviats.

Construccions de fusta

Pocs són els vestigis que ens permeten parlar de la utilització de la fusta per a la canalització de les aigües. La relativa poca perdurabilitat del material i la mala conservació d'aquest fan que en sigui difícil la documentació. Malgrat, però, la seva difícil detecció, retalls i diverses perforacions avalen la utilització de la fusta per a la confecció d'estructures d'aigua.

De fet, en època d'August es veu un general i paulatí reemplaçament dins les ciutats de les fosses de drenatge per grans col·lectors construïts i per canals de fusta -estructures que també es veurien integrades en aqüeductes, tal i com exemplifica l'aqüeducte de Los Bañales de Uncastillo (Saragossa) (Beltrán Lloris 2006) o d'Albarracín a Cella (Terol) (Almagro Gorbea 2002; Ezquerria 2007 i 2008)-. Els canals de fusta són constituïts per un fons i parets de planxes, tancades sobre piquets als laterals, i una cobertura de fusta, o bé la fusta es treballada sota la forma de troncs, aprofitant tot el diàmetre, forma que sovint va lligada als canals confeccionats per a l'adducció d'aigua pública. La utilització de materials peribles al llarg de l'Antiguitat és tal que, fins i tot, explicaria la desaparició de les canonades (Achère *et al.* 2008).

Pel que fa al nostre marc d'estudi, la utilització de la fusta per a la confecció de canals no ha pogut ser constatada, ja que no en tenim referències i el material no deixaria rastre arqueològic, però pot ser pressuposada en relació a altres indicis, com la presència de retalls i perforacions al subsòl que servirien per a un millor encaix de l'estructura de fusta. Aquest sembla que seria el cas de la claveguera del Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar, Maresme), configurada per un retall, de 1'30 m d'amplada per 1m de fondària, fet a la roca, i un conjunt de forats (veure fig. 170). 12 de les perforacions, d'un diàmetre mig d'uns 14 cm i una fondària mitjana d'uns 16 cm, van aparèixer alineades en la part alta del retall del canal (9 en un dels laterals i 3 més a l'altre), distants entre si d'uns 12 a 25 cm, i 7 forats més, de mides molt similars als abans descrits, es trobaren al fons de la canalització; 4 dels d'ells alineats (Zamora, Garcia, Rosselló 2005: 68-69).

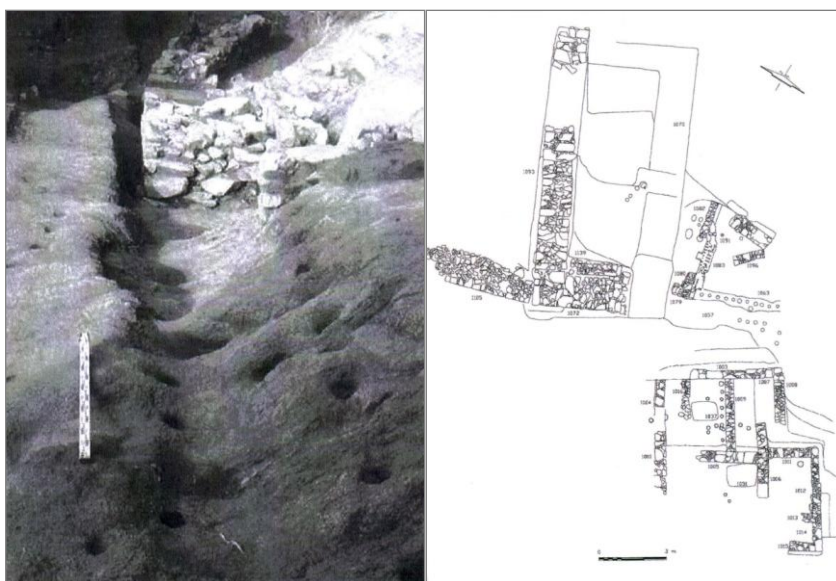


Fig. 170: Vista est de la canalització UE 1057 del Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar, Maresme) i planta general del jaciment (Zamora, Garcia, Rosselló 2005: 96).

Amb tot, ha fet pensar que aquests forats servirien per subjectar pals de fusta, els quals segurament sostenien una tanca per protegir les estructures domèstiques dels efectes de l'erosió i de les pluges torrencials (Zamora, Garcia, Rosselló 1994: 30), i/o podrien formar part del suport d'un canal que contindria i conduiria les aigües pluvials per poder ser aprofitades.

Canals de fusta també han estat interpretats a diferents dependències del taller ibèric d'Olèrdola (Alt Penedès), construït a mitjans del s. IV ane, els quals s'encarregarien de

conduir l'aigua vers les cubetes, també de fusta. D'aquests canals només en resten simples retalls o encaixos a la roca, els quals servirien per a guiar els taulons de fusta per on realment devia circular l'aigua (Molist *et al.* 2004: 135 i 138, 2005; Molist 2009).

Altres retalls i perforacions que han estat interpretats per a l'encaix d'estructures de fusta, relacionades ja amb l'evacuació de les aigües, són els documentats al centre del carrer 1 del poblat de Montbarbat (Lloret de Mar-Maçanet de la Selva), forats de pal pels quals s'ha hipotetitzat que formessin part d'una estructura de fusta que anivellaria el carrer i permetria la circulació de les aigües de pluja per sota seu (Negre, Vilà 1991: 278). La utilització de terres de fusta i tarimes sobrelevades també han estat proposades al jaciment del bronze antic i mitjà de la Balsa de Tamariz (Tauste, Saragossa) i al Alto de la Cruz (Cortes de Navarra), en nivells també del bronze mitjà (Munilla, Gracia, García 1994-1996: 156), formant part del sistema per al sanejament del sòl d'una cabanya (Rey, Royo 1992: 26, 1994: 120; Picazo, Rodanés 2002), així com també a l'*oppidum* de l'Ile de Martigues (Bouches-du-Rhône), on les voreres semblen jugar un rol de suport d'un terra de fusta disposat a través del carrer per a permetre el trànsit als vianants (Chausserie-Laprée, Nin 1987: 74).

Canals de blocs en U

Pel que fa a les canals d'evacuació d'aigües configurats per blocs de pedra tallats en U, tan sols es documenten, entre els assentaments recollits, a Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructures 12, 19 i possiblement 36, 39, 100⁵³), i pertanyen a cronologies avançades, dins l'ibèric final, segles II o I ane.

Són canals formades per blocs treballats de forma quadrada i de secció superior en forma d'U, o, menys sovint, de forma quadrada. Tenen una amplada interna d'uns 12 cm de mitjana i les extremitats dels blocs són tallades perquè puguin ser encabits uns amb els altres.

Malgrat que molts dels blocs tallats en U es troben dispersats per tot l'assentament fora de context arqueològic, la majoria han estat trobats dins la construcció de les cisternes o dins el rebliment d'aquestes, sense que puguem conèixer el seu inici i recorregut del conjunt, excepte alguns trams conservats *in situ* que apareixen també a les proximitats dels grans

⁵³ Aquestes últimes estructures són blocs que van ser trobats dins el rebliment de les cisternes (estructures 36 i 39) o canals sense poder-se relacionar amb les estructures adjacents (estructura 100) i, per tant, podrien també correspondre a canals d'adducció o alimentació dels grans dipòsits. La posició actual dels blocs (estructura 36 i 39) és la que va restituir M. Sigal (Foucault 2011: *Catàleg*: 49 i 67).

dipòsits. Són canals, doncs, sempre relacionades amb les cisternes, les quals tindrien la funció d'evacuar les aigües dels grans dipòsits, és a dir, amb funció de sobreeixidors.

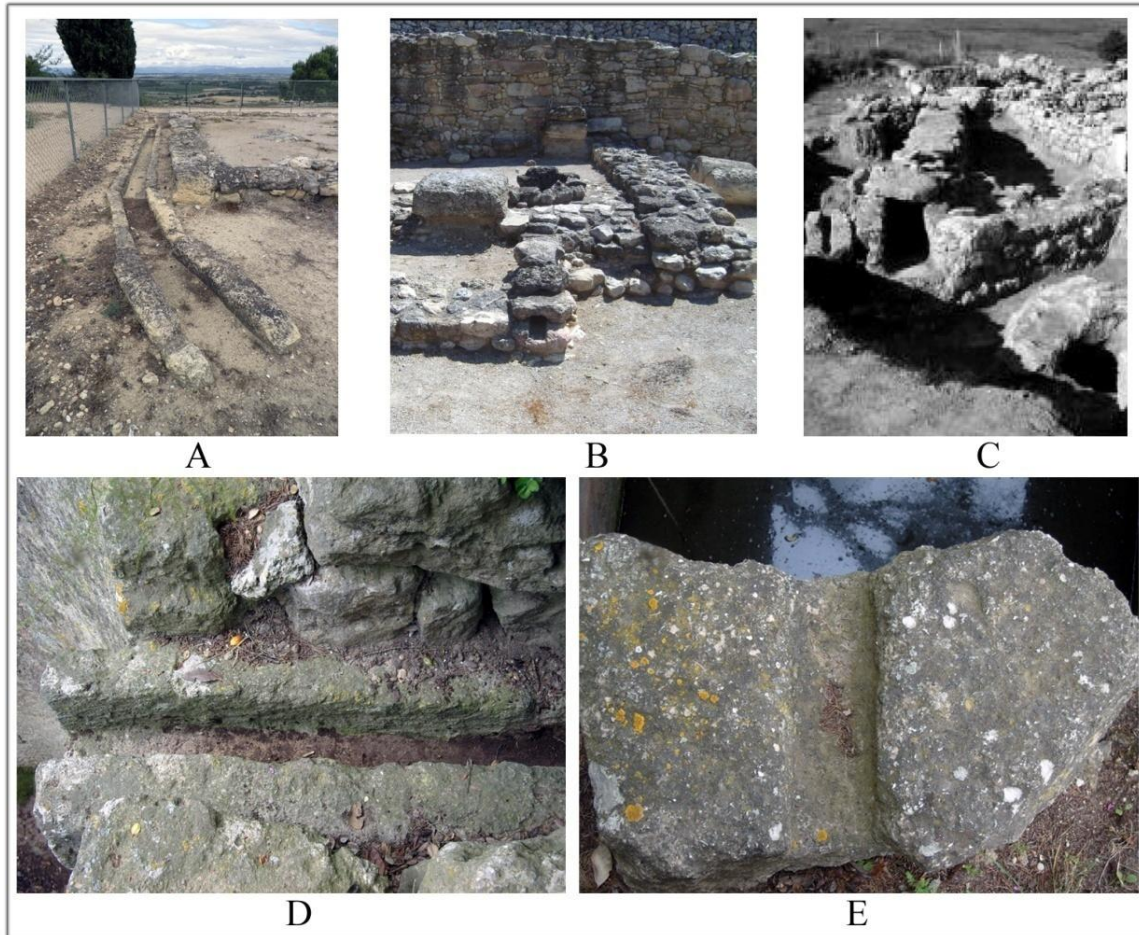


Fig. 171: Sobreeixidors de blocs en U d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault):

A i B: Illa IX (estructures 100 i 12); C: Illa X (estructura 19) (Jannoray, Giry i Joucla, memòria 1957); D: Illa I (estructura 36); E: Illa II o III (estructura 39).

Canals d'evacuació de terra cuita

Els canals d'evacuació d'aigües confeccionats en ceràmica tan sols han estat documentats, entre els assentaments recollits, als jaciments del Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà) (estructura 5) i d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructures 62 i 86).

Entre els canals confeccionats amb peces de terra cuita podem distingir els realitzats amb àmfores, els conformats per peces ceràmiques tubulars i els realitzats amb *tegulae*.

Pel que fa als primers, només han estat testimoniats al Castell de la Fosca de Palamós. Es tracta d'una canalització horitzontal, feta amb àmfores aprofitades, unides enllaçant

l'extrem final d'una amb la boca de la següent, i disposades dins un retall realitzat al subsòl rocós. Aquesta conducció anava lligada a la gran cisterna i servia per vessar les aigües a l'exterior quan el dipòsit havia arribat al nivell màxim de capacitat.

Val a dir que, malgrat ser l'única conducció realitzada amb àmfores lligada a la funció d'evacuació de les aigües, altres dues canalitzacions anàlogues han estat documentades al mateix jaciment, però ambdues disposades per a l'alimentació de la cisterna (veure capítol *Canals adducció*, pàg. 157-158)

Pel que fa als conductes de peces tubulars ceràmiques, han estat documentats únicament a l'*oppidum* d'Ensérune, i quasi sempre formant part de baixants lligats a l'alimentació de dipòsits d'emmagatzematge d'aigua (veure capítol *Canals adducció*, pàg. 158-159), excepte tan sols un exemplar. Es tracta de la canalització situada al nord de l'estança 4 de l'Illa III (estructura 86), realitzada, com la resta d'exemplars del mateix assentament, amb peces tubulars de ceràmica, de 0'65 m de llargada i 0'15 m d'amplada, que disposen d'una vora mascle i l'altra femella per ser embotides una dins l'altra. La seva funció d'evacuació de les aigües és assegurada per la seva posició, ja que vessa les aigües cap a la cara exterior del mur de terrassa del pla superior del poblat, però les seves petites dimensions fan pensar més aviat que formaria part del sistema d'evacuació de vessadors d'una o més cisternes que no pas ser un col·lector d'aigües brutes (Foulc 2011, *Catàleg*: 38).

Finalment, pel que fa als canals configurats per teules, també comptem només amb un únic exemple i pertany al mateix assentament d'Ensérune (estructura 62). Aquest és configurat per *tegulae* disposades una sobre l'altra, formant el fons de la canalització, i cobert per lloses que foren retirades pel mateix excavador, M. Mouret. Actualment, aquesta estructura no s'ha trobat i les descripcions fetes pel mateix autor no permeten donar més detalls descriptius, tot i que el fet d'esmentar en el seu diari que va ser trobada al mateix temps que l'estructura 63 (cisterna) ha fet pensar que aquesta canalització hauria servit per alimentar o evacuar les aigües a la cisterna (Foulc 2011: *Catàleg*: 8).

Així doncs, el conjunt de canals d'evacuació d'aigües realitzats amb peces de terra cuita, tal i com hem vist, amb els canals de blocs en U, sempre es veuen relacionats amb grans contenidors d'emmagatzematge d'aigua, responnent, doncs, a la funció de sobreexidors. Es tracta d'obres ja tardanes, que estarien en funcionament al llarg dels segles II i I ane⁵⁴.

⁵⁴ Els únics exemples on la cronologia és dubtosa són els del Castell de la Fosca, datats en un primer moment de finals del segle III o principis del segle II ane (Pericot 1952: 110-111; Martín 1977: 243), però la deficient qualitat del registre d'excavació i l'escassa informació publicada, així com el context arqueològic, han fet

El baix nombre d'exemplars recollits i l'avançada cronologia d'aquests, doncs, fan pensar que són estructures més pròpies i característiques de les construccions romanes, les quals sí que testimonien la utilització extensa d'aquest tipus, amb la mateixa forma i la mateixa tècnica constructiva, tant en contextos públics com privats.

Algunes consideracions sobre les variants constructives

Segons les dades recollides, no sembla existir una correlació cronològica en l'elecció del tipus de claveguera. La presència de clavegueres construïdes, mixtes o excavades ja es dona des dels primers moments, coexistint en el temps fins les dates més avançades dins el període estudiat (veure pàg. 418, fig. 172).

Així, els exemples construïts o amb parts construïdes semblen aparèixer al nord-est de la península ibèrica a la primera edat del ferro -essent els primers exemples recollits les clavegueres de Sant Jaume (Alcanar, Montsià) del s. VII ane (Garcia Rubert 2009), Vilars (Arbeca, Les Garrigues), del primer quart del s. VII (Junyent *et al.* 2009: 312-314), i, possiblement, de la Moleta del Remei (Alcanar) (Gracia, Munilla, Pallarès 1988)-, moment en què també es documenten exemples excavats, cas dels documentats als Horts de Can Torras (Castellar del Vallès, Vallès Occidental) (Roig, Coll 2005: 8) o als Vilars (Junyent *et al.* 2009: 312-314).

De fet, hem de pensar que ja existien, molt abans, altres estructures excavades que, malgrat no formar part d'un assentament amb ple urbanisme, eren realitzades amb la mateixa finalitat d'evacuar les aigües. Aquestes serien les cavitats excavades directament al terreny, que han estat documentades en molts jaciments del territori estudiat, tant en assentaments d'agrupacions de cabanes, com el regueró documentat entorn el 1500 ane de Gimènells (Alpicat), excavat a les margues i interpretat com a conducte per a desviar les aigües de la pluja que baixaven pel pendent (González, Rodríguez 1989) o els canals excavats de la primera edat del ferro documentats a Ruscino (Perpinyà, Pirineus Orientals), que drenaven les aigües de pluja procedents de les cobertes (Marichal, Rébé 2003: 165-171), així com altres documentats en àmbits estrictament domèstics (veure a l'apartat 8.2.1.2.1 d'*Estructures i sistemes privats d'evacuació: Proteccions domèstiques contra infiltracions*

pensar en portar a l'època romana aquestes estructures, atorgant una cronologia de l'alt imperi (Moret 1996: 67-68).

i entrades d'aigua, pàg. 367) i en ocupacions en coves, com és el cas del canal de la Cova Aven de Milhès (Clermont-sur-Lauquet, Aude), datat del bronze antic i mitjà (Guilaine 1972:164-166), entre molts altres.

Malgrat minvar la presència del tipus excavat front el construït a mesura que avancem en el temps, el tipus excavat no desapareix. Així, en trobem exemplars en assentaments de l'ibèric final com Mas Català (Cabrera de Mar, Maresme), retallats al sauló i granit (Pérez Sala 2002: 9), o Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructures 88 i 101) (Jannoray 1955: 213-214; Gallet de Santerre 1963, 1968: 49), on l'aigua és evacuada per canals tallats a la roca, seguint molts altres exemples d'assentaments plenament romans.

Així doncs, més aviat podríem deduir que l'elecció diferencial del tipus constructiu sembla ser una solució local i concreta, emprant-se segons la iniciativa de cada lloc, i segons la necessitat de cada estructura.

Una altra qüestió són les clavegueres configurades de blocs en U o de peces ceràmiques, les quals no és fins a finals del s. III ane i, sobretot, a partir del s. II i I ane que apareixen als assentaments a les nostres terres (veure fig. 172). El fet que les més antigues d'aquestes clavegueres apareguin a les zones litorals, juntament amb les clares dates avançades de la seva aparició, porten a interpretar-les com un producte sota influència hel·lènica o romana.

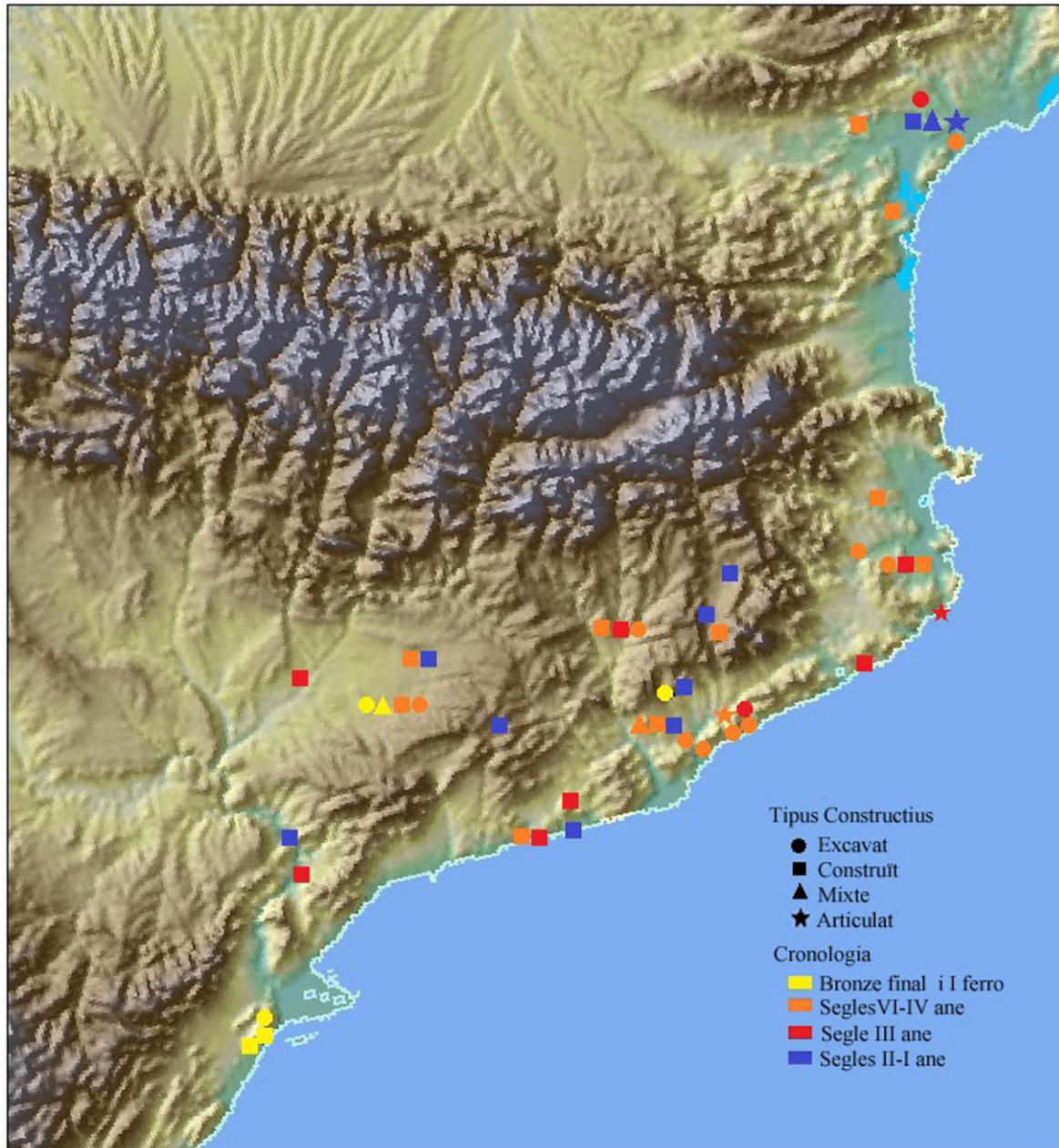


Fig. 172: Mapa de clavegueres i variants constructives
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

A nivell geogràfic, hem de subratllar les diferències tipològiques i cronològiques d'aparició de les clavegueres entre els territoris treballats. La localització de les clavegueres del tipus construït és predominant i primerenc a les regions de les valls del Segre i l'Ebre, característica que aniria en consonància amb la precocitat de l'urbanisme d'aquestes zones en relació a la resta dels territoris analitzats i amb l'aparició martinera de les mateixes clavegueres. Així, als territoris sud i occidentals del Principat les clavegueres

construïdes ja es documenten des de la primera edat del ferro, mentre que a la resta del nord-est no han pogut ser documentades clavegueres d'aquest tipus anteriors al s. V ane. És a partir, doncs, d'aquest moment, i sobretot al llarg de l'ibèric ple, que la coexistència de les clavegueres excavades i construïdes s'estendrà en totes les regions incloses en aquest treball, essent documentada, tal i com hem vist amb els exemples d'Ensérune, fins i tot en un mateix jaciment.

Pel que fa a les tècniques constructives emprades per a la realització dels paraments, hem de destacar una diferencial cronològica (a més de la tardana aparició dels canals articulats) present entre les clavegueres confeccionades amb lloses o blocs verticals i aquelles de parets construïdes o maçonades. Així, si bé les primeres semblen ja aparèixer entre els primers exemples documentats i ser presents al llarg dels diferents horitzons cronològics treballats, les clavegueres amb parets construïdes o maçonades no apareixen fins l'ibèric final, als segles II i I ane, tal i com il·lustren els exemples recollits de Sant Miquel de Vinebre o de l'*oppidum* d'Ensérune.

Finalment, pel que fa al mode d'execució dels paraments, no sembla haver una relació cronològica directa. Paraments més acuradament confeccionats són presents en exemples més antics, cas de la claveguera del carrer 3 del Molí d'Espígol (Tornabous), atribuïda a moments primerencs de l'ibèric antic, feta amb doble parament i de lloses treballades i curosament col·locades, mentre que alguns exemples més tardans mostren ser força més descurats, com la claveguera de l'ibèric ple CL-6 de Roques de Sarró, confeccionada amb pedres brutes petites i mitjanes aparentment col·locades sense un ordre determinat.

De tota manera, després de l'examen constructiu efectuat, es pot concloure que els paraments interiors de les clavegueres examinades tenen aparells força regulars, característica que, com hem dit per a les cisternes, segurament va lligada a la funció específica d'aquests, la de prevenir tant la degradació de les parets dels conductes com la d'evitar o, si més no, disminuir la fugida de l'aigua conduïda, funcions que, en aquest cas, també compartirien els revestiments o matèries impermeabilitzants.

Revestiments i impermeabilització

Els revestiments són els materials aplicats sobre un parament, paviment o bé un nivell geològic, amb la funció, en el tema que ens ocupa, d'impermeabilitzar. Els materials utilitzats amb aquesta funció són diversos: terra i argila, greixos, guix o morters compostos de calç (veure apartat *Revestiments i impermeabilització* del capítol de *Cisternes*, pàg. 229-

239), tot i que aquests últims, per la seva conservació i llarga perdurabilitat en la tradició constructiva, han estat sempre aquells més coneguts.

De fet, entre les clavegueres examinades, els revestiments impermeabilitzants que han pogut ser documentats són exclusivament els compostos a base de calç. Aquests són o bé matèries impermeabilitzants que han estat disposades formant l'estrat on són retallats els conductes, o bé revestiments aplicats després de la seva construcció. Entre els primers tenim per exemple el de la claveguera de mitjans s. V ane del Cogulló (estructura 4) -on un estrat antròpic (UE 155), format per terra argilosa negra amb inclusions de nòduls de calç i carbons, que cobreix directament la roca del terreny, forma les parets i fons del conducte- o el del regueró de Puig de Sant Andreu (estructura 24), el qual està excavat sobre la calç que configura el paviment del carrer.

Pel que fa als revestiments aplicats, hem d'esmentar el morter de calç, documentat en diverses clavegueres d'Ensérune -com és el cas de les de l'illa III (estructura 85) i de la zona de l'antiga pineda (estructura 109), recobertes de morter de calç (Sigal 1931), de l'illa V (estructura 96), amb revestiments de morter de calç a les parets, i al fons disposat sobre un llit de còdols (Sigal 1934), o la de l'illa VII (estructura 96), amb les parets recobertes de morter de teula i el fons amb revestiment de calç (Jannoray 1948; Foulc 2011: *Catàleg*: 108)- i el revestiment compost de fragments ceràmics d'època ibèrica, que ha estat documentat sobre les parets i fons del canal d'Olèrdola (estructura 6) (Molist *et al.* 2004: 136; Molist 2009: 173-174). De totes maneres, per aquest últim se'n desconeix tant la funcionalitat (s'han documentat parts cremades del sòl al costat de la canal i, a més, el seu punt d'origen queda ocult sota el límit sud de l'excavació), com la cronologia, podent ser atribuït a l'ocupació medieval del jaciment⁵⁵.

Així, deixant de banda aquest últim exemple, els revestiments aplicats documentats són exclusivament els realitzats amb morters elaborats amb calç, aigua i un material inert, ja sigui sorra o grava, on se li poden afegir d'altres, com cendres o fragments de ceràmica, i en tots els casos es tracta de materials realitzats ja en èpoques avançades, segles II i I ane.

⁵⁵ Aquesta canal estreta (UE 8416) (de 1'50 m de llargada, d'uns 10 cm d'amplada i d'entre 5 i 7 cm de profunditat) es dirigeix a un dipòsit esfèric tallat a la roca (4116), el qual va ser amortitzat a la fase medieval III (entorn el s. XII). L'arrasament de tot aquest sector en la darrera fase medieval fa impossible atribuir a època ibèrica el dipòsit, però no és en absolut descartable (Molist *et al.* 2004: 136).

Coberta

Les cobertes de les clavegueres -al revés del que succeïa amb les cisternes o els canals d'adducció, que rarament han presentat sistemes de cobriment- han estat àmpliament documentades. Així, una altra diferenciació que es pot fer entre els exemplars recollits és entre les clavegueres cobertes i les que no ho estan.

Pel que fa aquests últims, en alguns casos pot ser que es tracti simplement d'una qüestió de conservació, com sembla que seria el cas de la claveguera CL-6 de Roques de Sarró (Lleida, Segrià) (estructura 3) -ja que es troba a la part alta del tossal, zona que ha estat altament erosionada i arrasada, de tal manera que ha impossibilitat conèixer l'organització concreta dels diferents elements d'aquesta zona (Alonso *et al.* 2000: 108)- però no sempre i, encara que sigui difícil de determinar, se sap que existien conductes oberts, ja sigui per la no detecció de materials amb aquesta finalitat en contextos tancats, ja sigui per les estructures que, per les seves grans dimensions, serien cobertes amb dificultat, com és el cas de les canals excavades de Béziers (Hérault) o les rases dels Horts de Can Torras (Castellar del Vallès, Vallès Oriental).

Entre les clavegueres tancades, és a dir amb coberta, trobem el cas de la claveguera CL-1008 de Sant Jaume (Alcanar) (estructura 2) (García 2009: 210 i 212) (veure pàg. 423 i 424, fig. 173, A), les clavegueres de Vilars d'Arbeca (estructures 2, 3, 4 i 5) (Alonso *et al.* 2008; Junyent *et al.* 2009: 312-314) (fig. 173, B), la claveguera 16 de Roques de Sarró (Lleida) (estructura 1) (Alonso *et al.* 2000: 149) (fig. 173, C), les clavegueres 361/321 de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (estructures 2 i 3) (Asensio *et al.* 2000-2001: 171; Francès *et al.* 1999: 34) (fig. 173, D) i d'Olèrdola (estructura 1 i potser 8⁵⁶) (Molist 1999: 318, 2009: 116-117 i 164) (fig. 173, E), i les clavegueres del Molí de l'Espígol (Tornabous) (Cura 1994: 74, 76-77) (fig. 173, F i G), Pech Maho (Sigean) (estructures 1, 3 i 4) (Solier 1962: 26; Gailledrat, Belarte 2002; Beylier, Gailledrat 2009: 257-259) (fig. 173, H), Cogulló (Sallent) (estructura 1 i potser 2 i 3) (Asensio 2008) (fig. 173, I), Castellet de Banyoles (Tivissa) (estructures 1 i 2) (Pallarès 1984: 122-123; Vilaseca, Serra Ràfols, Brull 1949: 19-20) (fig. 173, J), Sant Miquel de Vinebre (Genera, Brull, Gómez 2005: 106-

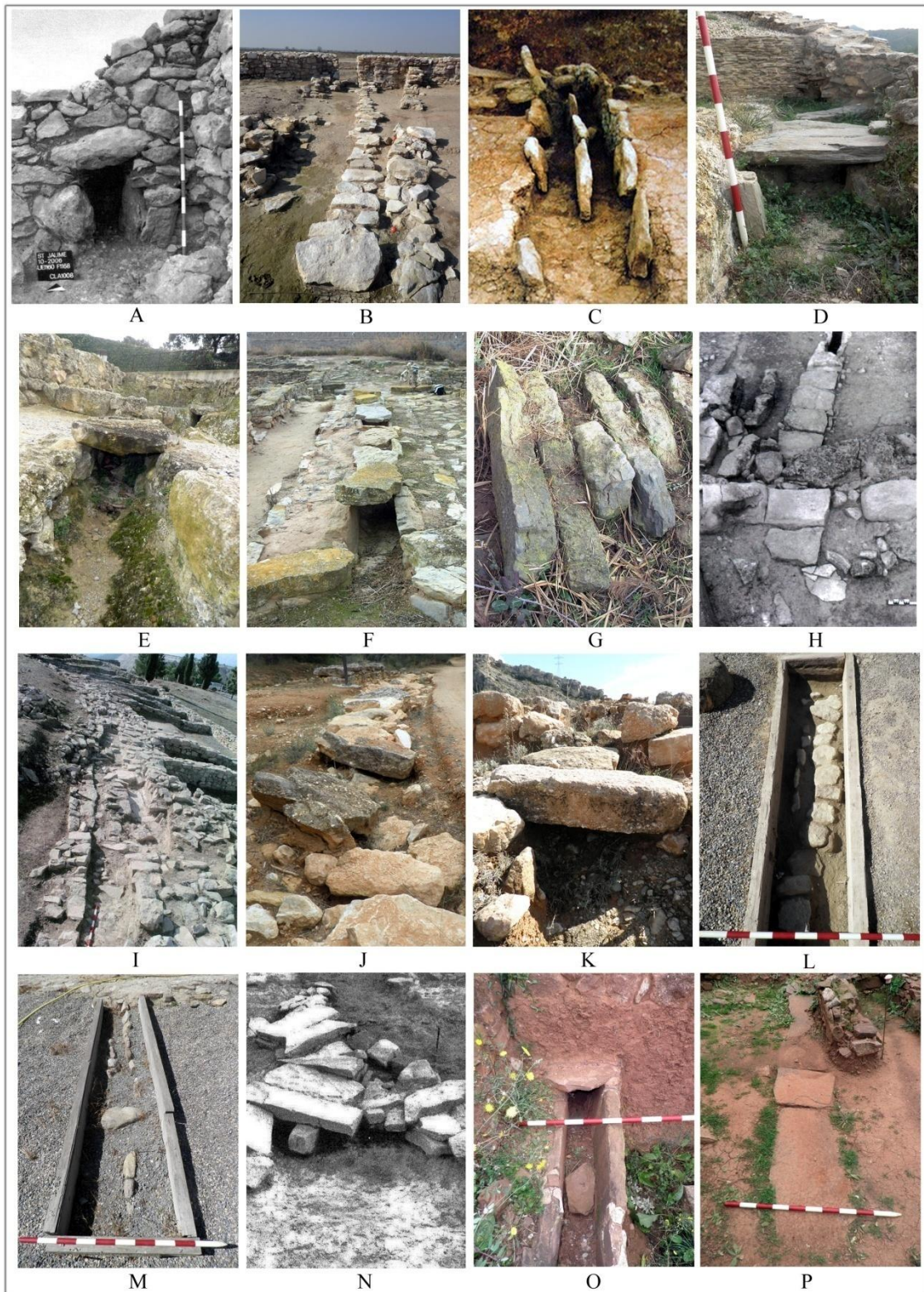
⁵⁶ Es localitzà una gran llosa a la zona d'entrada de l'assentament, delimitada al sud per tres pedres de mida més petita i de forma arrodonida, paral·leles a la paret del tram septentrional de la muralla, una segona llosa (UE 14019) de disposició perpendicular a l'eix del carrer i que s'alinea amb el grup de pedres que delimiten pel costat sud la porta d'entrada (UE 14013), així com un agrupament de pedres d'entre les que es destaca una llosa que mesura 40 cm d'ample (UE 14018). Aquestes lloses podrien conformar o bé la coberta d'una suposada claveguera ibèrica o formar part d'un enllosat (Molist 2009: 116-117).

107) (fig. 173, K), Camp de les Lloses (Tona) (estructures 1 i 2) (Álvarez *et al.* 2000: 273-275) (fig. 173, L i M), Coll Blanc (Bellprat) (Belarte, Hernández, Principal 2001 i 2004) (fig. 173, N), Torre Roja (Caldes de Montbui) (Folch *et al.* 1989: 156; Miró, Revilla 1989: 35 i 61) (fig. 173, O i P) i Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructures 84, 85, 92, 93, 96, 101, 105) (fig. 173, Q, R, S i T), així com alguns dels sobreeixidors de cisternes d'aquest mateix jaciment (estructures 12, 58, 62 i 86) (Jannoray 1955: 213; Blétry-Sébé 1986: 13; Foulc 2011: 32-33).

Pel que fa als conductes oberts, a aquesta categoria pertany la resta d'exemplars considerats.

El conjunt de cobertes conservades sembla consistir en lloses planes. Només un canal, documentat a Ensérune (estructura 12), és cobert per blocs tallats en U disposats en sentit invers que els que configuren les parets i fons d'aquest conducte, però s'ha de dir que aquest correspon a un sobreeixidor d'un dipòsit d'aigua i no a un col·lector i és una construcció de dates ja avançades, dels segles II i I ane.

Totes les clavegueres presenten una homogeneïtat pel que fa als materials utilitzats, essent sempre la coberta, en el cas de conservar-se, del mateix material que les parets, en el cas de ser construïdes i, pel que fa a les estructures excavades, del mateix material que la resta de les construccions de l'assentament. L'ús, doncs, d'una pedra o altra va en relació als materials d'origen local presents. La suposada claveguera central del pas d'entrada de l'assentament d'Olèrdola (estructura 8) configuraria l'única excepció on, entre l'agrupament de pedres que configuraria el canal, destaca una llosa (UE 14018) de pedra sorrenca, mentre que la resta de lloses de l'entrada d'època ibèrica o preibèrica són de pedra calcària. Com hem dit més amunt, aquest exemple encara planteja molts dubtes tant en definició -podent ser o bé la coberta d'una suposada claveguera ibèrica o formar part d'un enllosat-, com en cronologia (Molist 1999: 318, 2009: 116-117).



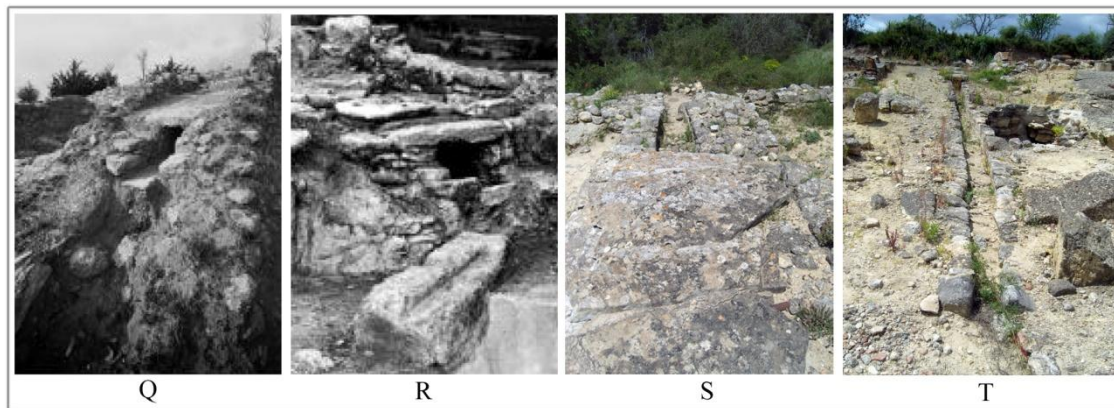


Fig. 173: Clavegueres amb coberta conservada:

A: Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià) (estructura 2) (Garcia 2009: 221, fig. 13); B: Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (estructura 3); C: Roques de Sarró (Lleida, Segrià) (estructura 2) (Foto cedida per equip Sarró); D: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental) (estructura 3); E: Olèrdola (Alt Penedès) (estructura 1); F i G: Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell) (estructures 1 i 2); H: Pech Maho (Sigean, Aude) (estructura 1) (Beylier, Gailledrat 2009: 258); I: El Cogulló (Sallent, Bages) (estructura 1) (Foto cedida per equip Cogulló); J: Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre) (estructura 1); K: Sant Miquel (Vinebre, Ribera, d'Ebre); L i M: Camp de les Lloses (Tona, Osona) (estructures 1 i 2); N: Coll Blanc (Bellprat, Anoia) (Belarte, Hernández, Principal 2004: 333, fig. 16); O i P: Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Occidental) (estructures 1 i 4); Q: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructura 84) (Sigal: *Memòria* 1931, Foulc 2011: *Catàleg*: 39); R: Ensérune (estructura 92) (Joucla: *Memòria* 1947); S i T: Ensérune (estructures 96 i 105).

Pel que fa a la posició de les cobertes, aquestes són sempre disposades horitzontalment, exceptuant només el cas de la claveguera del carrer 3 del Molí de l'Espígol (estructura 1) - on la coberta consisteix en grans blocs disposats en vertical i en sentit longitudinal-, i recolzant-se sobre les parets de l'estructura (fig. 173, G).

En alguns casos, les parets es veuen auxiliades en la funció de suport de les cobertes amb la disposició d'altres filades de pedres a tal efecte. Aquest és el cas de la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (estructura 2), on la coberta també es recolzava sobre una tercera filera de lloses verticals falcades disposada al mig del conducte (Alonso *et al.* 2000: 149) (fig. 173, C), solució que també ha estat proposada a la part oest de la claveguera de l'illa V d'Ensérune (estructura 96), on la falta de llargària de les lloses de coberta documentades ha fet suposar l'existència d'un possible segon parament a l'interior del col·lector (Foulc 2011: *Catàleg*: 62)

El conjunt de clavegueres examinades no presenta retalls a les parts superiors de les parets, solcs laterals o encaixos de pedra per a la coberta, fet que indicaria que aquesta es recolzaria a les parets dels conductes sense ser encaixada.

L'únic exemple recollit que presenta talls d'encaix a les parts superiors de les parets pertany ja a l'ibèric final, segles II i I ane. És la claveguera de l'illa VII d'Ensérune (estructura 97) (fig. 174), canalització de lloses de pedra calcària plantades de cantó que ha perdut la coberta, però el treball de les pedres superiors del parament sud de l'estructura per a recolzar les lloses de la coberta, amb talls d'encaix, semblen confirmar la seva existència.



Fig. 174: Vista sud de la claveguera de l'illa VII d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructura 97).

Pel que fa a l'acabat final, algunes de les cobertes emergirien alguns centímetres del terra, cas de la polèmica claveguera del carrer 5 del Molí de l'Espígol (Tornabous) -que sobresurt en altura 12 cm vers la resta de l'enllosat del carrer i s'eleva sobre el nivell d'arrencada dels murs de les cases-, però en la majoria dels casos les lloses de cobertura estaven un pèl enfonsades en comparació amb el sòl, cas de la claveguera de Pech Maho (estructura 1) (Solier 1962: 26), o a la mateixa cota d'aquest, servint directament de nivell de circulació al carrer o passatge.

Embornals

Per definició els embornals -terme que deriva de la paraula grega *ombrinàtrémata* (forats per a la pluja)-, són les boques o perforacions realitzades per a donar sortida a les aigües superficials, obertures, doncs, que, pel que ens ocupa, són practicades a les vies de circulació, per recollir les aigües residuals o de pluja i vessar-les o conduir-les cap a la claveguera.

Pel que fa al nostre marc d'estudi, pocs embornals han pogut ser documentats. Tan sols hem pogut recollir l'exemple de mitjans del s. IV ane del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Baix Empordà) (estructura 9) (veure pàg. 427, fig. 176) i el construït al voltant del darrer quart del s. II ane al Camp de les Lloses (Tona, Osona) (fig. 175), i ambdós casos recullen l'aigua procedent d'àmbits domèstics o privats.

L'embornal del Camp de les Lloses recolliria les aigües del pati (àmbit 15) de l'edifici A, i mitjançant el canal d'adducció, que es converteix en claveguera al travessar el mur de l'àmbit 3, vessaria les aigües al carrer principal, on serien recollides pels drenatges que recorren als laterals d'aquest. Consisteix en un clot de planta i secció subquadrangular, amb 0'30 m de costat de boca, 0'13x 0'15 m de fons i una fondària de 0'15 m, situat just a l'angle sud del paviment del pati. Segurament, doncs, aniria amb relació a una gàrgola o conducció vertical disposada a les parets de l'angle del pati, sistema de recollida d'aigües ja molt lligat a les fases finals del període ibèric, és a dir, a la romanització.

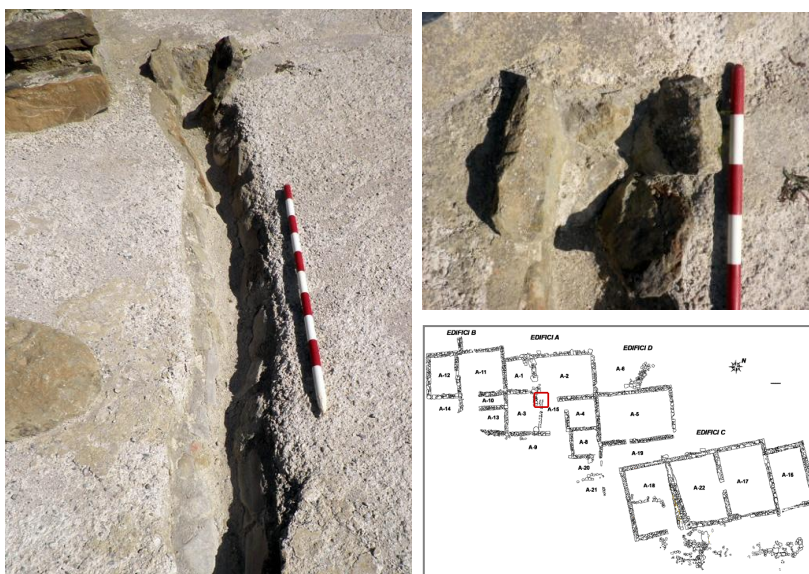


Fig. 175: Vista general i en detall de l'embornal del Camp de les Lloses (Tona, Osona), vista sud, i planta general del jaciment amb indicació de la posició que ocupa l'element.

Pel que fa a l'exemple del Puig de Sant Andreu, és tracta d'una estructura de planta rectangular, d'una fondària d'entre 10 i 15 cm respecte l'enllosat on es disposa, que podríem assimilar a un embornal. Aquesta estructura, situada a la banda sud del carrer 2, recolliria les aigües provinents de l'enllosat del pati central de la zona 14 i les abocaria, a través d'una canalització formada per la prolongació de l'enllosat, a la claveguera central del carrer 2 (Zona 13). Aquest element permetria aturar l'embranchida de l'aigua en els casos de pluja intensa i conduiria l'aigua recollida, amb un impuls considerablement menor, cap a la part central del carrer. D'aquesta manera s'evita que l'aigua pogués erosionar la façana o els fonaments de l'edificació situada a l'altra banda del carrer.

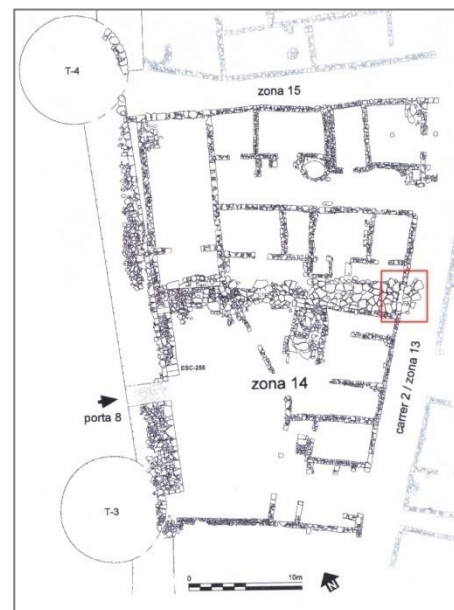


Fig. 176: Vista sud de l'embornal del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) i planta de la zona 14 del jaciment (De Prado 2009: 349) amb indicació de la posició que ocupa l'element.

Una funció anàloga sembla que tindria el rebliment de fragments d'estuc (estructura 14), del s. III ane o de l'ibèric final, documentat al tram final del carrer escórrec de l'assentament rural de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà)(fig. 177), afegiment que podria servir, més que per trencar o evitar el pas de les aigües, per a fer que aquest pas fos més tranquil i que a la sortida l'aigua fos amansida per no arrossegar o malmetre altres estructures de la vora.



Fig. 177: Vista sud del rebliment de fragments d'estuc del Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (Imatge cedida per Enriqueta Pons).

La manca generalitzada d'embornals per on s'evacuaria l'aigua del carrer, que normalment a l'Antiguitat són en forma de reixa metàl·lica o de pedra, fa pensar que aquests, en el cas de les clavegueres cobertes, serien disposats a la mateixa coberta dels conductes. En aquest cas, doncs, es tractaria de simples forats, o espais entre les lloses que permetrien el pas de l'aigua, essent directament recollida pel conducte que es situa en una cota inferior respecte el carrer.

8.2.2.1.3- Anàlisi espacial

Abans d'encetar l'anàlisi espacial hem de fer referència a les limitacions a què està subjecte el present estudi. Un dels primers problemes que cal tenir en compte a l'hora d'estudiar la disposició de les clavegueres és que en certs casos les dades són provisionals en quant al resultat dels coneixements actuals, perquè no sempre l'assentament ha estat excavat en extensió i no sempre la conservació dels conductes permet resseguir el recorregut que farien originalment, tractant-se en la major part dels casos de petits trams inconnexos.

Malgrat aquests buits d'informació, seguint els petits trams conservats així com la disposició de la resta d'estructures de cada assentament, podem arribar a intuir la seva posició i recorregut.

Per examinar espacialment la funció concreta de cadascuna de les clavegueres és important, tal com hem fet amb les cisternes, tenir en compte dues qüestions. La primera és

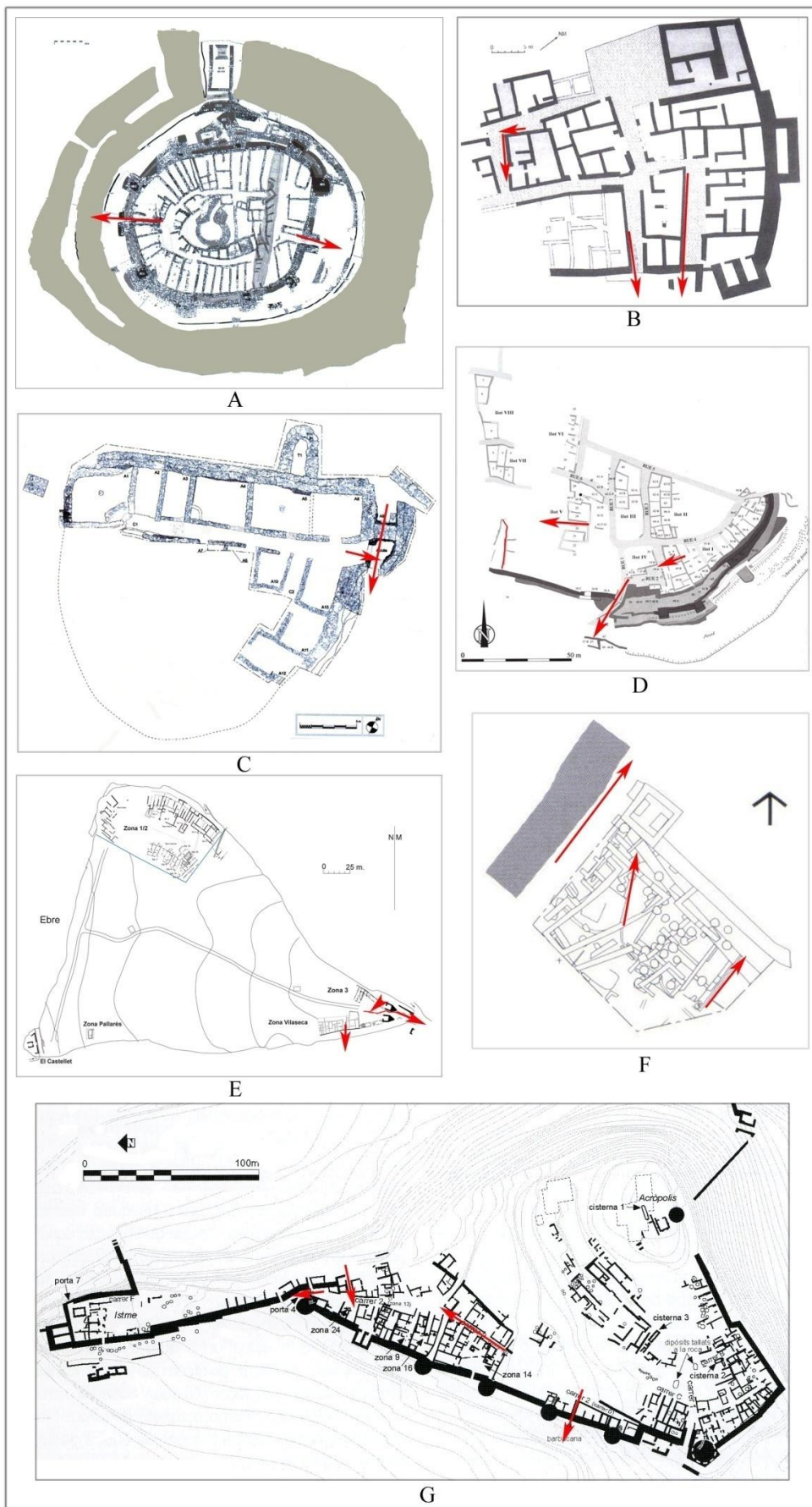
quin espai ocupen envers l'assentament, i la segona amb quines estructures es veuen relacionades.

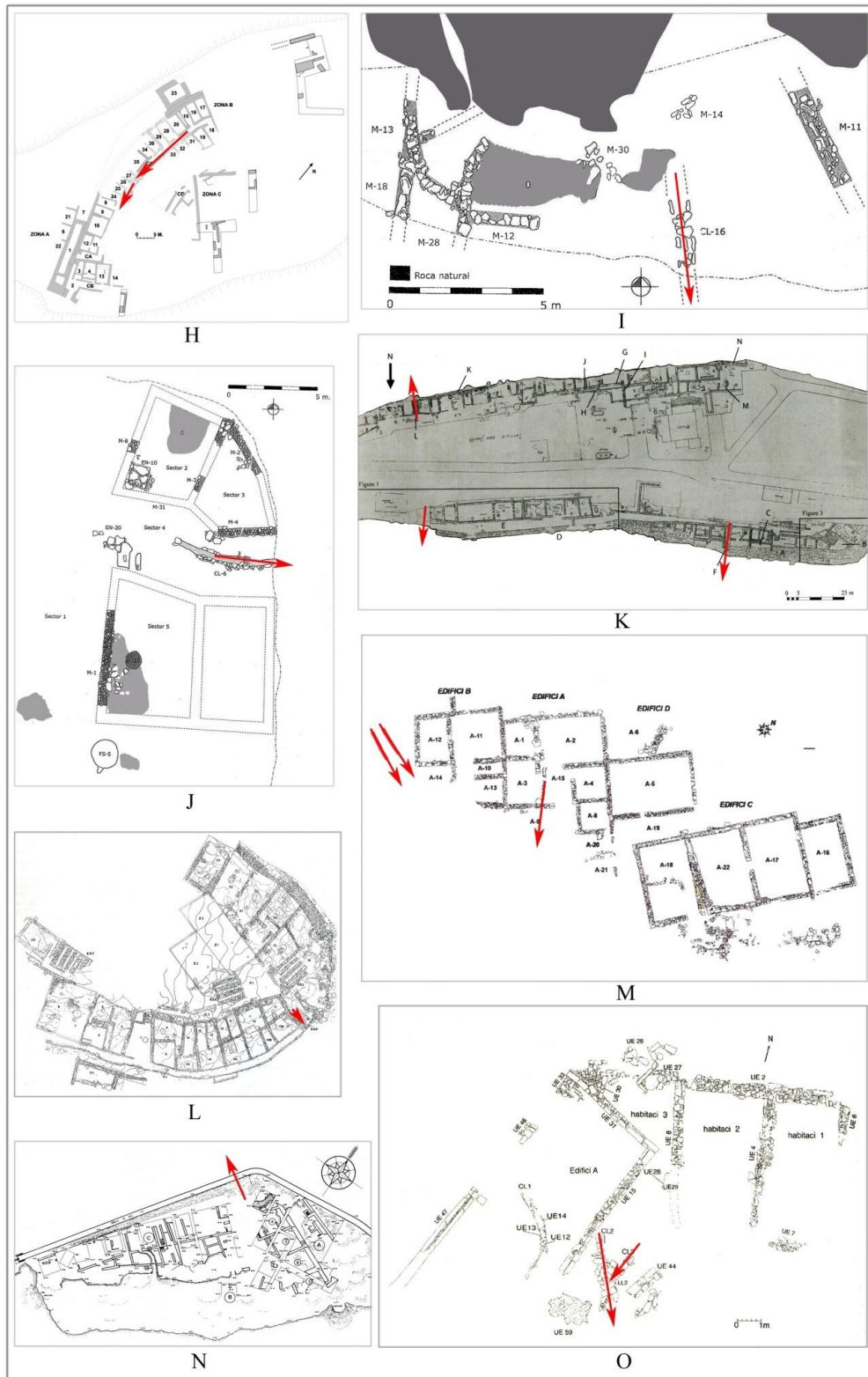
Pel que fa al primer punt, generalment les clavegueres examinades ocupen una posició descentrada a l'interior del poblat, és a dir, vora els murs de tancament i/o accessos dels poblats.

Així, les clavegueres de Vilars semblen arrencar del costat de la part central del poblat i travessar la porta oest (estructures 2 i 3) i est (estructura 6) (veure pàg. 430-432, fig. 178, A); les clavegueres d'Alorda Park (estructures 2 i 3) es disposen a la part oriental del poblat, vora l'entrada principal (fig. 178, B); les de Sant Jaume Mas d'en Serrà es situen davant la porta d'entrada, a l'extrem est de l'assentament (fig. 178, C); a Pech Maho es disposen al centre de l'entrada principal (estructura 1) o pròximes al mur de tancament est del poblat (estructures 4, 5 i 6) (fig. 178, D); a Puig de Sant Andreu es disposen travessant la muralla (estructura 16) o portes d'accés (estructura 15) (fig. 178, G); a Olèrdola a l'extrem nord de l'assentament, travessant la muralla (estructura 2) o vora la porta d'accés de l'assentament (estructures 1 i 8) (fig. 178, F); a La Cayla de Mailhac travessant el parament sud de la muralla o mur de tanca del poblat, posició que també ocupa la claveguera del Castellet de Banyoles (estructura 2) (fig. 178, E) i, segurament, la de l'establiment fortificat de Mas Castellar (fig. 178, R); a Torre Roja (fig. 178, S), com succeeix a l'*oppidum* de Puig Castellar (fig. 178, U), es disposen a l'extrem nord-oest, travessant el mur de tancament del poblat; i les clavegueres de l'Esquerda (fig. 178, T), Ca n'Olivé (fig. 178, O), Turó de Montgròs (fig. 178, P), Castellet de Banyoles (estructures 1 i 3), Sant Miquel de Vinebre (fig. 178, N) i del Molí d'Espígol (estructura 1) (fig. 178, V) es disposen travessant les portes d'accés dels assentaments, sobre el passadís d'entrada o bé sota d'aquest, com és el cas de l'últim exemple esmentat.

D'altres ocupen carrers perimetrals de l'assentament com les clavegueres CL-81 i CL-82 de Vilars (estructures 4 i 5), les del Cogulló (fig. 178, H), o la claveguera CL-5 del Molí de l'Espígol, situada a l'extrem nord-oest del poblat (fig. 178, V).

Aquesta posició descentrada respecte de l'aglomeració sembla força lògica, ja que permet una recollida d'aigües més completa, pot desaiugar l'aigua caiguda en tota la superfície del poblat i permet reservar espais per a la funció d'abastiment, deixant superfícies internes funcionalment servibles per a la recollida de l'aigua.





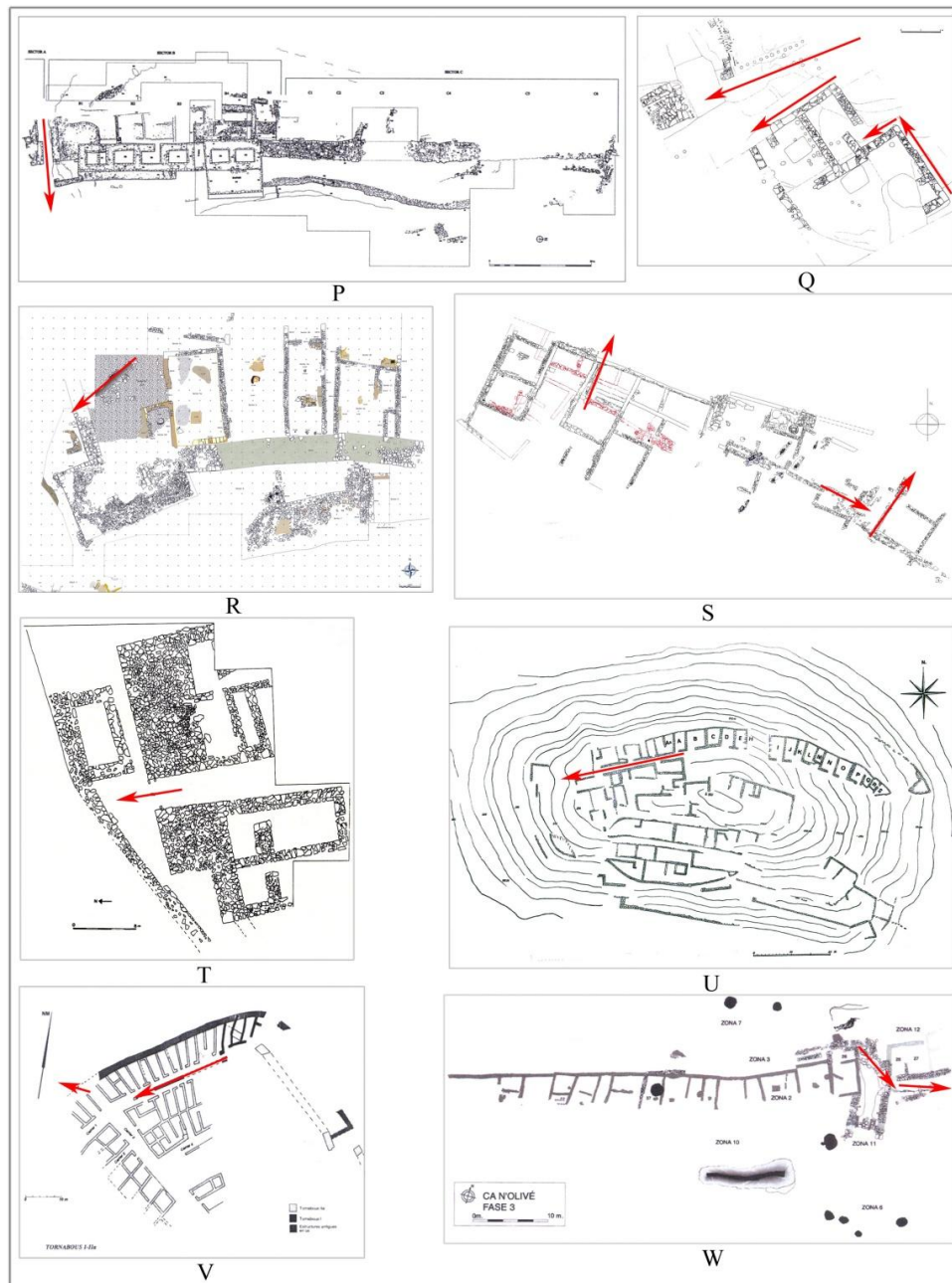


Fig. 178: Plantes dels poblats amb indicació de les clavegueres i les pendents:

A: Vilars (Arbeca) (Junyent *et al.* 2009: 308, fig. 1); B: Alorda Park (Calafell) (Vergès, López 2008: 161, fig. 81); C: Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar) (Garcia 2009: 207, fig.3); D: Pech Maho (Sigean) (Beylier, Gailledrat 2009: 256); E: Castellet de Banyoles (Tivissa) (Asensio, Miró, Sanmartí 2002); F: Olèrdola (Molist 2009: 114, fig. 7.9); G: Puig de Sant Andreu (Ullastret) (Prado, De 2008); H: El Cogulló (Sallent) (Cedida per David Asensio); I i J: Roques de Sarró (Lleida) (Alonso *et al.* 2000: 135, fig. 25 i 139, fig. 27 B); K: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Jannoray 1955); L: Moleta del Remei (Alcanar) (Gracia, Munilla, Pallarès 1991: 72, fig.1); M: Camp de les Lloses (Tona) (www.campdeleslloses.cat); N: Sant Miquel (Vinebre) (Genera 1988: 47); O: Coll Blanc (Bellprat) (Belarte, Hernández, Principal 2004:328, fig. 8); P: Turó del Montgròs (El Brull) (López, Riera 2001: 138, fig. 3); Q: Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar) (García, Zamora 1993: 167, fig. 7); R: Mas Castellar (Pontós) (Cedida per Enriqueta Pons); S: Torre Roja (Caldes de Montbui) (Fortó *et al.* 2004); T: Esquerda (Masies de Roda de Ter) (Ollich, Rocafiguera 1994: 45); U: Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet) (Martínez, Vicente 2001: 89); V: Molí d'Espígol (Tornabous) (Cura 1994: 75, fig. 1); W: Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (Asensio *et al.* 2000-2001: 172).

La mateixa posició descentrada semblen presentar les clavegueres en zones on la resta d'estructures de l'assentament no són documentables, establint-se a les vores de terrasses o de cims dels turons, on la ubicació és més escaient per la funció a realitzar, tant per la ja esmentada recollida de l'aigua com per minimitzar els possibles danys d'erosió de les parets dels turons o d'inundació de les parts baixes o fondos. Aquest era el cas de la claveguera CL-6 de Roques de Sarró que, malgrat que no coneixem l'organització de la zona on s'assentava, a la part alta del tossal (a causa de l'erosió i l'arrasament), ocupava un extrem de la superfície, perllongant-se fins arribar al vessant del tossal, situació que facilitaria l'evacuació d'aigües de la plataforma superior (fig. 178, J). Altres exemples que seguirien el mateix esquema són les clavegueres d'Ensérune -situades als extrems de la cimera del monticle i travessant els murs de la terrassa superior (fig. 178, K)-, de la Moleta del Remei -situada a l'extrem est del nucli d'hàbitat, en un carreró que comunicava la zona superior del poblat amb la inferior (fig. 178, L)- i les de Coll Blanc, canalitzacions que van ser construïdes a l'extrem sud de l'assentament per vessar les aigües turó avall (fig. 178, O).

Només en poques excepcions la posició de les clavegueres ofereix variants originals. Aquest el cas de les de Can Xercavins, Puig de Sant Andreu (claveguera de la zona 13 o carrer 2) (fig. 178, G) i Camp de les Lloses (fig. 178, M), col·locades en posició central, que permet recollir l'aigua de pluja de les cobertes de les cases adjacents i treure-la fora del poblat, o del Turó dels dos Pins (fig. 178, Q), situada al centre del poblat per prevenir les aigües del fort pendent on és situat el jaciment. Un cas semblant a l'últim esmentat és el de la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (fig. 178, I), situada al sector central de la zona, posició que pot ser també explicada per formar part d'una terrassa inferior del turó, que devia rebre les aigües procedents de la part alta.

En relació a les cotes de nivell relatiu que ocupen dins el poblat, les clavegueres es situen en llocs on l'altura és relativament més baixa que la resta de l'assentament, per les senzilles raons d'ampliar la superfície de recollida de les aigües, de seguir el curs d'escolament d'aquestes, i per poder-les posteriorment expulsar, aprofitant els desnivells i pendents descendents.

Així, si examinem els casos un per un veurem que, malgrat que algunes estan ubicades en llocs força plans, com les clavegueres de Vilars, Turó del Montgròs, Cogulló o de Roques de Sarró, existeix en totes cert pendent, i en alguns casos aquesta arriba a ser considerable,

com exemplifiquen les clavegueres del Turó dels dos Pins (estructura 2)⁵⁷ o del Molí de l'Espígol (estructura 1), que descendeixen seguint el pendent del turó, i sobretot, la suposada claveguera del carrer número 5 del mateix Molí de l'Espígol, la part més meridional de la qual finalitza en un desnivell vertical, materialitzat per una paret de contenció artificial, que simula el canvi de nivells, per els quals l'aigua conduïda descendiria.

Pel que fa al segon punt, referent a les estructures i espais relacionats amb els conductes d'evacuació, podem dir que es troben íntimament relacionades amb el traçat de la xarxa viària i es disposen en espais públics i a l'aire lliure, sempre relacionats amb els carrers del poblat, posició que per altra banda defineix el propi terme de claveguera front els canals de drenatge, disposats en àmbits privats.

La relació de la claveguera amb els espais de circulació és tan estreta que, fins i tot, la presència d'aquestes estructures, en certs casos, ha estat determinant per a detectar els espais de circulació -com és el cas de la claveguera 334 de ca n'Olivé, que, a més, va aportar informació indirecta sobre la posició de la porta antiga del poblat (Francès *et al.* 1999: 28)-, i com aquests últims han pogut condicionar o tenir a veure amb la pròpia confecció o morfologia dels conductes. Els canals d'evacuació es troben, en la major part dels casos, coberts amb lloses, que presenten indicis com el desgast de moltes d'aquestes cobertes i han fet pensar en el seu ús també com a paviment. De fet, aquestes grans lloses, moltes vegades, són l'única evidència que pot relacionar la zona on es troben amb una superfície de circulació o d'accés, cas per exemple de la claveguera CL-711, la qual, gràcies al recorregut lineal de la coberta, és l'única que indica, en el pas de la poterna, una superfície d'accés (Alonso *et al.* 2005: 21).

Per altra banda, alguns exemples en configuren l'excepció, com són les clavegueres d'Ensérune (estructures 90, 92 i potser 85⁵⁸) o de Torre Roja, les quals, en comptes de disposar-se a l'eix longitudinal d'una via de circulació, travessen àmbits privats per poder vessar les aigües captades del carrer a l'exterior del poblat.

La posició que ocupen dins les zones de circulació és variada; així, algunes clavegueres se situen al bell mig dels carrers, com les clavegueres CL-711 i CL-712 de Vilars, la

⁵⁷ Amb una pendent del 31% (Zamora, Garcia, Rosselló 2005: 68).

⁵⁸ Ja que travessa un espai atribuït a l'estança 4 de l'illa III (Sigal 1931), però pot ser que es tracti d'un espai de circulació (Foulc 2011: *catàleg*: 36). De fet, aquesta claveguera es situa en una topografia estranya, composta per un nivell rocós en pendent i d'un sòl artificial, característica que fa pensar més en la segona opció.

claveguera del carrer 5 del Molí de l'Espígol, o les clavegueres de Roques de Sarró⁵⁹, Puig de Sant Andreu, Pech Maho, Turó del Montgròs (Molist, Rovira 1991: 253) i l'Esquerda, mentre que altres, com les clavegueres CL-81, CL-82 i CL- 936 de Vilars, les dels poblat d'Alorda Park o del Castellet de Banyoles, ocupen les parts laterals dels carrers.

Parlant ja de la disposició i estructuració dels conductes d'evacuació d'aigües dins els espais públics, observem que les clavegueres són relacionades amb altres estructures, com les basses-cisterna o les cases.

La relació amb les cases és indirecta, ja que si bé les clavegueres recollien les aigües sobrants de les teulades desembocant-les als canals, no existeix connexió entre les estructures habitacionals i els conductes d'evacuació, essent els mateixos carrers on es situen les clavegueres els que recollirien les aigües sobrants de les teulades i les vessarien als conductes. De fet, pocs són els canals d'evacuació que parteixen d'alguna estructura d'habitació (veure a *Elements per sanejar i expulsar l'aigua infiltrada*, pàg. 367). Només podem citar alguns dels canals del Puig de Sant Andreu i d'Ensérune i les clavegueres del Camp de les Lloses i d'Olèrdola (Batista, Molist, Rovira 1991), casos específics, si tenim en compte la singularitat dels dos primers poblats citats i la funcionalitat atorgada als conductes dels dos següents, ja que en aquests últims les estructures vinculants semblen funcionar dins contextos de tallers productius. De totes maneres, en aquests pocs exemples tampoc s'ha pogut documentar un lligam físic directe entre els conductes procedents dels àmbits adjacents i la claveguera principal.

D'altra banda, la relació de les xarxes de desguàs amb les cisternes és suposada gràcies a la documentació d'alguns sobreeixidors i a la direcció que prenen algunes de les clavegueres. Així, la posició d'algunes de les clavegueres a prop de les grans basses o cisternes, com és el cas de la CL-711 i CL-712 de Vilars (Alonso *et al.* 2005: 21), sembla evidenciar que són disposades, a més de per la recollida sobrant de l'aigua caiguda a superfícies del poblat, per funcionar com a sistema de desguàs de les cisternes, impeding l'excés d'aigua als grans dipòsits. Malgrat aquesta evidència funcional, marcada tant per la disposició, per la direcció com pel desnivell relatiu, tampoc ha estat possible documentar la connexió física directa entre les estructures, essent també els paviments de la xarxa viària els encarregats d'assumir aquest paper.

⁵⁹ Situació central suposada per la claveguera CL-16 per anar paral·lela i equidistant dels murs M-14 i M-30 i per la claveguera CL-6 per anar paral·lela però distant del mur M-4.

Pel que fa als sobreexidors, els quals físicament sí que van lligats a les sitges-cisterna i cisternes, són pocs els exemples documentats -només al Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà) (estructura 5), el qual vessaria les aigües a la cisterna inferior de l'assentament, i a Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructures 12, 19, 58, 91, 99 i potser 16, 36, 39, 62 i 86)-, i tots ells tardans, de finals del s. III o del s. II i I ane⁶⁰. Entre els exemples recollits, la majoria formen part de sistemes d'evacuació de cisternes amb funció privada -cas de la major part dels documentats a Ensérune-, han estat trobats en contextos avui desconeguts -com és el cas de l'estructura avui no retrobada descrita per M. Mouret d'Ensérune (estructura 62) o de les canalitzacions de les illes I i II (estructures 36 i 39) del mateix jaciment- o fora del seu context original (Foulc 2011: 34-35). Els sobreexidors recollits, doncs, malgrat suposar un funcionament conjunt amb les clavegueres dels assentaments per evacuar les aigües, en cap dels casos han conservat el traçat suficient per a poder saber la relació física que haurien tingut amb aquestes, essent avui només petits trams de canal lligats a la boca dels grans dipòsits (veure pàg. 414, fig. 171).

Malgrat els buits documentals esmentats, tant les relacions espacials entre les diferents estructures, com la mateixa disposició de les clavegueres dins el poblat, semblen atorgar als conductes d'evacuació examinats una funcionalitat més dirigida al drenatge de les aigües pluvials que no pas a la de gestionar els residus.

La manca generalitzada de clavegueres relacionades amb estances habitacionals, així com la seva posició als carrers, fan entendre que són xarxes d'ordre públic, inserides dins del sistema global del poblat. Són obres comunitàries que formen part de la infraestructura hidràulica preconcebuda des de bon principi, relacionada amb el manteniment general dels assentaments.

Tot i aquesta planificació, hem de recordar que són pocs els assentaments protohistòrics que gaudeixen de clavegueram i, en el cas d'existir, res sembla indicar que formin part de complexes xarxes de desguàs. No s'han trobat peces o estructures de connexió, com caixes de distribució o conductes en forma de T, així com tampoc trams articulats anteriors al s. II ane, que permetin unificar i distribuir les clavegueres de manera complexa, essent la major

⁶⁰ Tal i com hem comentat al capítol dedicat a les basses-cisterna, existeixen dubtes referents a l'atribució cronològica de les cisternes del Castell de La Fosca de Palamós i d'Ensérune. Mentre que per alguns autors són d'època preromana, i, tenint en compte els paral·lels d'Ullastret, proposen una datació dels últims anys del s. III ane o primers del s. II ane tant al Castell (Martín 1977: 243) com a Ensérune (Jannoray 1955: 162; Agusta-Boularot 2004: 225), altres autors han atribuït les cisternes de La Fosca a època plenament romana (Pericot, Oliva 1947; Moret 1996: 67-68) i, en el cas d'Ensérune, als segles II-I ane (Blétry-Sébé 1986:10-12; Fiches 2002: 225).

part dels trams documentats solucions puntuals per a resoldre l'acumulació d'aigües en zones de fàcil inundació i d'estricta necessitat. Gairebé sempre es limiten a un curt segment de canalització i moltes es veuen associades als murs de tancament i a les portes i poternes dels assentaments, on l'existència d'aquestes es necessària perquè el pas de l'aigua estigui ben controlat, sense provocar problemes de funcionament i sobretot sense crear punts febles pel que fa a la seguretat i eficàcia del tancament.

8.2.2.2 Carrers

Molts carrers i poblats no tenen estructures d'evacuació. L'absència de clavegueres a la majoria dels carrers pot ser un indicador d'altres tipus de funcionament d'evacuació.

Cal pensar, doncs, que la funció dels canals d'evacuació pot ser assumida, tal i com havíem vist per a l'adducció, per aquella feta pels propis carrers que, a banda d'exercir la funció primària com a via de comunicació, mitjançant l'organització dels seus pendents, també són capaços de recollir l'aigua sobrant de les cobertes i la resta de superfícies lliures i expulsar-la fora l'assentament.

La pròpia posició dels poblats, assentats sovint als cims i vessants de turons, permetria l'escolament de les aigües cap a l'exterior d'aquests, seguint el propi desnivell que forma el seu terreny. Fins i tot, en assentaments de plana, com seria el cas de Vilars, Darró, Can Balençó, Can Suari o Buzerens, també seria un sistema possible, ja que suaus inclinacions semblen dirigir-se cap a l'exterior d'aquests nuclis d'hàbitat, facilitant també l'evacuació de les aigües.

Si examinem els assentaments podem comprovar que, en tots els casos on l'excavació ha estat prou extensiva per poder fer-ne una lectura completa de l'urbanisme, aquesta solució ha pogut ser aprofitada, essent poblats on els carrers i les illes de cases són disposades en funció de les pendents i on els desnivells descendents convergeixen en punts de sortida del recinte poblacional, amb portes, poternes o barbicanes.

L'ús de la xarxa viària per evacuar les aigües també estaria en consonància amb els revestiments dels carrers, enllosats, o la documentació de restes d'argila i restes de talla, que reforçarien aquest rol.

El pas de les aigües devia provocar un fort desgast i erosió dels carrers amb pendent no enllosats, fets de terra batuda, que només podia ser solucionat amb la construcció de

clavegueres, amb la deposició d'algunes pedres irregulars, o bé amb una pavimentació pròpiament dita de pedres i lloses. Així, si bé els carrers al llarg de tota l'edat del ferro són normalment configurats pel mateix sòl natural o fets amb rebliments de terra, alguns són confeccionats amb la deposició d'esclats de pedra, cas de Baranc de Gàfols (Belarte 1977: 61) o Plan de la Tour (Py 1990: 306), o presenten enllosats o pavimentacions amb pedres planes, fet que confereix unes condicions òptimes a la via de circulació ja que garanteix la seva millor impermeabilització, evitant que la superfície s'entolli o s'ompli de fang.

El procés de pavimentació amb lloses dels carrers ha estat documentat en molts dels jaciments que han estat excavats amb suficient extensió -essent presents al Molí de l'Espígol (Tornabous), Vilars (Arbeca), Roques de Sarró (Lleida), Genó (Soses), Alorda Park (Calafell), Cogulló (Sallent), Puig de Sant Andreu (Ullastret), Olèrdola i Montfo (Magalas), entre molts altres-, però aquest no es dona amb freqüència fins a moments de l'ibèric ple, pel que fa als territoris de Catalunya i Aragó, i no apareix fins al s. II ane en els assentaments d'àmbit indígena de la França meridional (Garcia 2004: 174; Agusta-Boularot 2004: 188), on sovint els sistemes d'enllosat es limiten a trams de vies, com a Nages (Py 1978: 105-106), Ensérune (Jarnoray 1955: 178; Dubousse 2000: 194) o Marduel (Py, Lebeau-pin 1986).

Abans de l'ibèric ple els pocs enllosats documentats sovint es troben en petites àrees diferenciades, algunes de les quals han estat directament relacionades i explicades per la presència d'estructures destinades a l'evacuació d'aigua. Aquest és el cas de la ja esmentada obertura o gatera de la façana de l'estança 3 de la zona 11 de Vilars (Arbeca) - que al costat sud presentava una zona parcialment enllosada físicament adossada a la base del mateix mur (Alonso *et al.* 2005)- o de l'embornal del Puig de Sant Andreu -relacionat amb una prolongació de l'enllosat a l'interior del carrer 2 (Prado, De 2008: 194)-, ambdues proveïdes de trams enllosats per evitar, d'aquesta manera, que l'aigua pogués erosionar la façanes o els fonaments de les edificacions adjacents.

La presència abundant d'una filera de pedres en sentit longitudinal al centre dels carrers, diferenciada respecte la resta de pedres del paviment, com s'ha documentat al carrer 5 del Molí de l'Espígol o al carrer 5 de Vilars, també sembla suggerir una finalitat de millora de la circulació de les aigües.

Altres elements que indicarien per als carrers una funció d'evacuació de les aigües són les voravies i la posició que els carrers, a voltes, prenen respecte les cisternes.

Pel que fa a aquestes últimes, els carrers, en certs casos, podrien fer la funció d'evacuar les aigües sobreixents, ja que la posició relativa a les cisternes i el pendent que presenten facilitarien la tasca. Aquest sembla que seria el cas, per exemple, dels dos carrers que recorren longitudinalment i alimenten la cisterna de Gebut (Junyent *et al.* 1987), que a la vegada podrien fer la funció d'evacuar les aigües sobreixents del gran dipòsit, o d'altres exemples ja merament esbossats en el capítol de les basses-cisterna com són el del Pilaret de Santa Quitèria (Fraga) (Querre, Pita, Sarny 1971) i el de Safranals (Fraga) (Montón 1988; Montón 2000), en ambdós dels quals un dels carrers que voreja la cisterna discorre a un nivell lleugerament inferior del gran dipòsit, possibilitant que funcionés també per l'evacuació de les aigües sobrants d'aquest. El mateix pressupòsit seria per a les cisternes amb sobreixidor, on la manca de relació entre aquest element i les clavegueres fa per ara pressuposar la utilització dels mateixos carrers per a la sortida de l'aigua.

Per altra banda, la presència de voravies és l'indicador més directe del pas de l'aigua lliure pels carrers. Són una bona solució quan els carrers s'embassen o drenen aigua, possibilitant tant el pas d'aquesta com la circulació dels habitants.

Aquestes, dins el nostre marc d'estudi, han estat nombrosament documentades -a Vilars (Arbeca) (Alonso *et al.* 1999 i 2005), Molí de l'Espígol (Tornabous) (Cura 1994), Gebut (Soses) (Junyent 1989: 103), La Codera (Montón 2003-2004), Darró (Vilanova i la Geltrú) (López *et al.* 2002 i 2004), Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) (Francès *et al.* 1999), Cogulló (Sallent) (Asensio 2008), Alorda Park (Calafell) (Pou, Sanmartí, Santacana 1989-1990), Mas Castellar (Pontós) (Pons *et al.* 2002: 115), Castellruf (Martorelles) (Gasull *et al.* 1995), Illa d'en Reixac (Ullastret) (López Melción 1999) o a Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (Jannoray 1955: 163, 166), entre altres- tot i que normalment cobreixen trams petits i puntuals de la via, essent la seva construcció una resposta a necessitats de conducció de les aigües i de protecció de les estructures construïdes front el pas i possibles infiltracions d'aquestes.

Així, la voravia de Vilars, pertanyent al carrer 10 de l'ibèric antic, es veu relacionada curiosament amb la construcció de la ja comentada gatera. És aixecada al nord de l'obertura i, a poc a poc, recrescuda fins a 7 vegades, afegint lloses disposades horitzontalment.

La presència de la voravia sud al carrer 3 de Tornabous, documentada en 5'76 m de llargada, 1'45 m d'amplada i amb 16 cm d'altura respecte l'alçat del carrer, és explicable

per la situació que ocupa vers el poblat. Està situada al costat del carrer 3 oposant-se davant l'extrem de l'inclinat carrer 4. Per tant, és del tot plausible que la seva funció fos la de protegir els murs de les cases del carrer 3 que, d'altra banda, sense aquesta voravia rebrien directament l'impacte de les aigües lliures baixants del carrer 4.



Fig. 179: Vista est i oest de la vorera del Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell), i planta general del jaciment amb indicació de la posició que ocupa l'element.

Una resposta semblant és la voravia formada per un enllosat barroer de pedres calcàries planes documentada davant l'accés principal de la casa 2 de Darró (López *et al.* 2002: 183; López *et al.* 2004), posició que també respondria a la funció de protegir la façana, davant la sortida de les aigües vessades per la claveguera provinent del sector dels grans dipòsits, la vorera disposada al llarg i arran de la façana de la casa 2 de l'establiment rural de Mas Castellar (Pons *et al.* 2002: 115), situada just al sud per on devien córrer les aigües vessades del carrer escórrrec disposat entre les cases 2 i 3, i de l'empedrat irregular, d'entre

1'10 i 1'20 m d'amplada, disposat al llarg del parament intern de la muralla de Castellruf (Gasull *et al.* 1995: 20 i 35), situació que sembla respondre a la necessitat d'evitar l'entollament de les aigües embassades i obstaculitzades per la muralla i la conseqüent degradació d'aquesta última.

Altres trams de voravies responen a la necessitat directa de controlar i conduir les aigües, cas de la voravia situada al costat nord del carrer 3 de Tornabous (Cura 1994: 76), les voreres dels carrers del Cogulló (Asensio 2008) o la filada de pedres (UE, 6013) del carrer U d'Alorda Park (Pou, Sanmartí, Santacana 1989-1990), totes elles relacionades amb clavegueres annexes o properes, així com l'estreta vorera del carrer 1 del Puig Castellar (fig. 180), la qual va lligada al retall realitzat al centre del carrer perquè baixessin les aigües (Ferrer, Rigo 2003: 31).

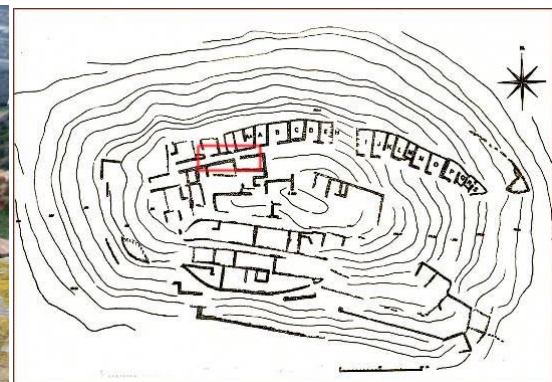
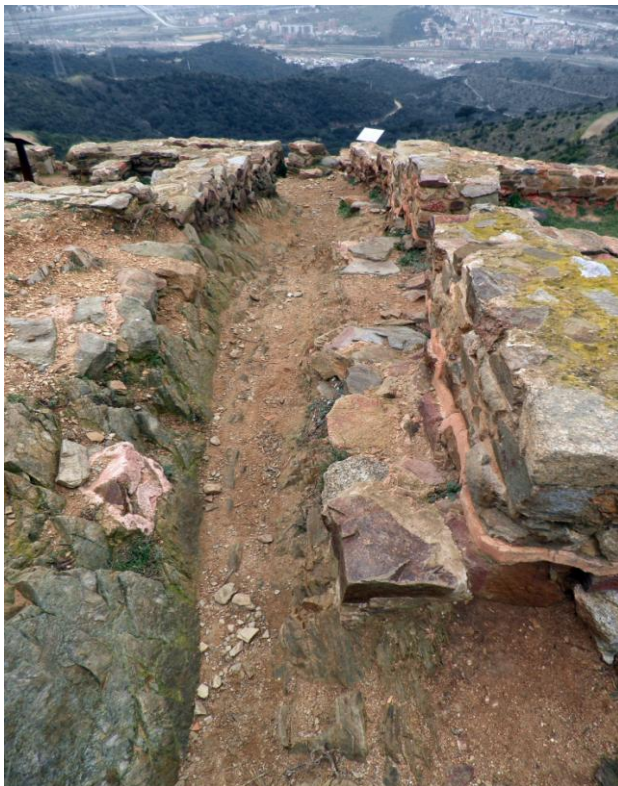


Fig. 180: Vista est de la vorera del carrer 1 de Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet, Barcelonès) i planta general del jaciment (Martínez, Vicente 1966: 9) amb indicació de la posició que ocupa l'element.

Per altra banda, hi ha voreres que també podrien jugar el rol de suport d'un terra de fusta que seria disposat a través del carrer per a permetre el trànsit als vianants i a l'hora possibilitar la circulació de l'aigua. Aquesta hipòtesi sembla força plausible en els carrers desproveïts de càrregues de pedres i còdols, típiques dels sòls de passatges, i on la

circulació apareix impossible, com és el cas dels carrers de l'Île de Martigues (Bouches-du-Rhône) on ha estat proposada aquesta solució donada la irregularitat del terreny i per l'acumulació de desfets domèstics (restes de fogars, ossos animals, petxines i fragments ceràmics) que s'hi ha documentat (Chausserie-Laprée, Nin 1987: 74). Plataformes de fusta disposades al carrer per a la lliure circulació de les aigües també han estat proposades per al carrer 1, de terra trepitjada, de Montbarbat, per la irregularitat del terreny així com també pels forats de pal excavats de manera irregular documentats a sobre la superfície del carrer, que en aquest cas serien la base per a sostenir l'entramat de fusta (Negre, Vilà 1991: 278).

Una altra qüestió són els carrerans o espais escórrec, carrers o espais que van desproveïts de les solucions recollides ja que són destinats principalment -i/o exclusivament- a recollir i, tal com indica el seu nom derivat del llatí *excürre* (córrer cap a fora), fer córrer l'aigua per desguassar-la a l'exterior del nucli habitatiu.

Aquests poden ser espais torrentera, morfològicament irregulars, generalment de forta pendent i de dimensions considerables o anàlogues als carrers, o bé carrerans molt estrets, morfològicament regulars i/o fins i tot empedrats, que per les seves petites dimensions estarien destinats no a la circulació, sinó únicament a l'evacuació de les aigües de les teulades.

Entre els del primer grup podem esmentar els carrers escórrec identificats a Penya del Moro (Sant Just Desvern), Puig del Castell (Sant Julià de Ramis), Puig Castellet (Lloret de Mar), o els ja esmentats carrers 1 de Puig Castellar (Santa Coloma de Gramenet) i Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva), que vessarien les aigües lliurement.

El primer exemple esmentat és un espai escórrec (sector A) tallat a la roca, d'una amplada mitjana d'uns 1'5 m, que descendeix d'oest a l'est de manera molt abrupta (uns 2 m de desnivell en el primer tram de 10 m). Aquest, datat de mitjans del s. VI ane, recolliria les aigües provinents de la vessant de la muntanya i les expulsaria a l'exterior de l'assentament, evitant que les aigües de les parts altes del poblat entrin a les construccions situades a un nivell inferior, funció que es veuria reforçada per la banqueteta retallada intencionadament a la seva banda sud (Barberà, Sanmartí 1982a i 1982b: 11, 17; López, Ferrer 1982).

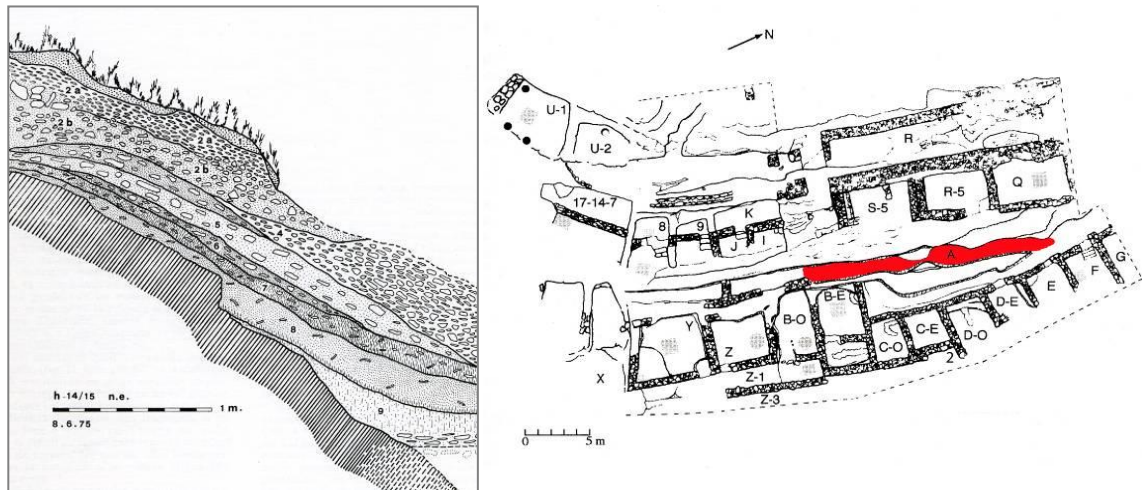


Fig. 181: Secció estratigràfica corresponent a l'excavació de l'àrea del carrer escórrrec de la primera fase d'ocupació del poblat de Peña del Moro (Sant Just Desvern) (Barberà, Sanmartí 1982a: 300) i planta general del jaciment (Belarte, Sanmartí 1997: 11) amb indicació de la posició que ocupa.

A Puig del Castell (Sant Julià de Ramis) un carreró retallat a la roca, molt estret, entorn al metre d'amplada, també presentava un relleu molt accidentat i costerut, fet que fa pensar que, a més d'un petit eix de comunicació, també s'utilitzaria com a desguàs del carrer de la plataforma superior (Burch *et al.* 2001: 55).

Pel que fa al de Puig Castellet, essent també un poblat assentat a la vessant d'un turó amb un fort pendent natural, de més de 4 m entre la base del pujol que la corona i la muralla nord, la solució del carrer escórrrec també es va fer necessària per tal de facilitar el drenatge d'una part de les aigües del recinte. Aquest s'habilità, amb la fortificació de la segona fase a la muralla nord, en una àrea buida (espai 5) entre els espais 4 i 6, practicant un retall a les crestes rocoses per permetre el pas de l'aigua i confeccionant una obertura d'aproximadament 1'50 m d'amplada en aquest pany de muralla per a vessar les aigües fora del poblat (veure fig. 182 i 183). Aquest espai, doncs, recolliria tant les aigües que vessaven de les cobertes de l'espai 6 i les de la volada lateral de l'espai 4 com les aigües sobrants de l'espai central o plaça del poblat (Llorens 1986: 187; Pons, Llorens, Toledo 1989: 204; Pons, Llorens 1991b).



Fig. 182: Vista est de l'espai escórrer del poblat ibèric de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva).



Fig. 183: Vista oest de l'obertura practicada a la muralla nord de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) per vessar les aigües recollides de l'espai escórrer a l'exterior del poblat.

Per altra banda, petits espais deixats entre les cases també suplirien aquesta funció. Aquest seria el cas del petit carrerany del Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Ribera d'Ebre) que, malgrat no estar encara excavat, tant les seves petites dimensions com la seva posició, a l'extrem sud de l'assentament, apunten que tindria aquesta funció. El mateix es pot dir de l'estret passadís (de 0'70 - 0'80 m d'amplada) de la zona 5 sector 5A/1 de l'Illa d'en Reixac, estructura construïda a mitjans del s. V ane que no sembla constituir una zona de pas, sinó més aviat un espai per facilitar el pas de les aigües (Martín 1999: 50). Per últim, la mateixa funció faria l'espai, de 30 cm, situat entre la casa 2 i la zona 13 de l'establiment rural de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (veure fig. 184) que, per la posició que ocupa, a més facilitar l'aïllament entre les cases, serviria de desguàs de les aigües de pluja (Pons *et al.* 2002: 141-142).

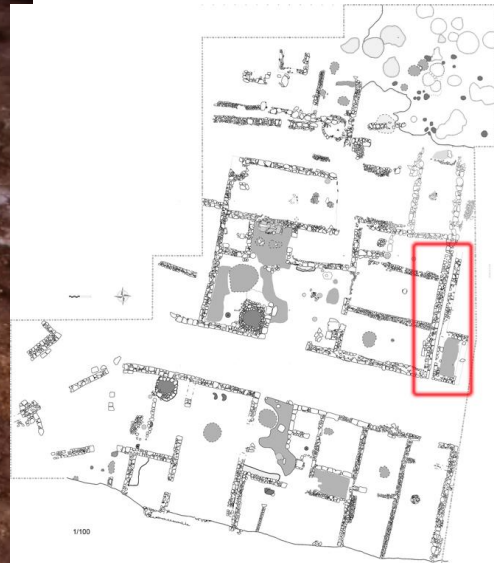


Fig. 184: Vista est de l'espai escorrec disposat entre les zones 11 i 13 de l'establiment de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) i planta general del jaciment amb indicació de la posició que ocupa (planta i fotografia cedides per Enriqueta Pons).

Espais anàlegs al de Mas Castellar i de l'Illa d'en Reixac han estat documentats a diverses ciutats gregues d'època hel·lenística, com a la mateixa Olint (Martin 1956: 60), essent doncs una marca diferencial de maduresa dels sistemes d'evacuació que, per altra banda, ja anuncien els assentaments d'Ullastret, amb la seva distribució urbanística, i de Mas Castellar, tant pel que fa a la cronologia, de finals del s. III ane, com per la tipologia, tal i com mostren la resta d'estructures de l'establiment amb forta marca hel·lenística, com, per últim, per bona part dels materials que conté, especialment àmfors grecoitàliques i vaixel·la campaniana.

Amb tot el que s'ha dit, un dels aspectes a destacar és que, malgrat l'escassa presència de clavegueres en els poblats protohistòrics, el paper d'evacuació de les aigües dels carrers devia ser important. Aquests conformen una xarxa complexa que per a possibilitar aquesta funció significa una intensa planificació al moment de la seva construcció, essent una gran obra que involucra possiblement tot l'arranjament dels carrers. Per tal que el sistema d'evacuació de l'aigua funcioni, s'han d'organitzar els pendents de manera que no quedin punts morts que puguin provocar petites inundacions que comportin problemes per als edificis. Tot i així, amb els buits de coneixement que tenim, no podem arribar a saber encara el nivell de perfeccionament d'aquests.

8.2.2.3 Dics o paraments

Diferents paraments amb funció de dic han estat testimoniats en alguns dels assentaments protohistòrics. Aquests es situen o bé a l'exterior del poblat, amb funció de prevenir l'entrada d'aigües o bé a l'interior dels assentaments, disposats en carrers o places, essent un element més utilitzat per a la conducció i evacuació de les aigües que correrien per la xarxa de circulació dels assentaments.

Entre aquests últims podem esmentar el mur de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructura 22), en forma d'L, que limita l'accés de l'espai 10 vers la plaça o espai lliure de construccions central del poblat amb la funció d'evitar l'entrada de les aigües de pluja als recintes tancats i de menar-les cap a la bassa-cisterna i/o al carrer-escórrec (espai 5) (veure fig. 185), així com els murs documentats a Ca n'Olivé (Cerdanyola, Vallès Occidental) (Asensio *et al.* 2000-2001: 175), Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental) (Gasull *et al.* 1995: 35) i Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (Prado, De 2009: 346), relacionats directament amb portes i barbicanes, obertures que permeten vessar les aigües a extramurs.

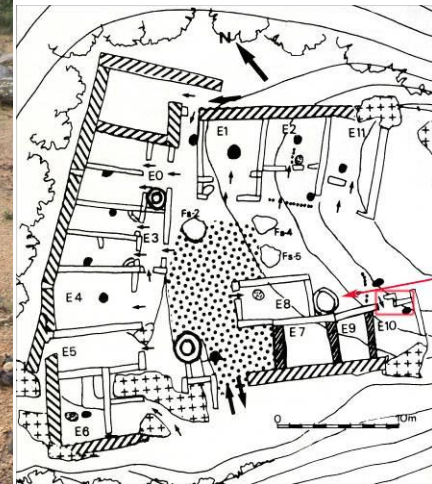


Fig. 185: Vista est del mur situat davant l'espai 10 de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) i planta general de la fase 3 del jaciment amb indicació de la posició que ocupa l'element (Planta: Pons, Llorens 1991a: 100, fig. 7).

Així, el mur de Ca n'Olivé (estructura 5), disposat tangencialment al corredor d'entrada de la fase 4, ajudaria a treure les aigües directament per la porta principal utilitzant la mateixa zona de pas, el carrer; el de Puig de Sant Andreu (estructura 13), de factura molt tosca, de 5'40 de llarg, amplada entre 1'15 i 0'35 i alçada conservada de 0'5 m, i que ocupa la part central del carrer F, ajudaria a portar les aigües cap a la barbacana habilitada en el tapiat de la porta 7 del poblat (veure fig. 186); finalment, el petit mur de Castellruf (estructura 7), d'un sol parament i format per una filada de pedres grans, de 0'50 m d'amplada i 1'80 m de llarg, es lliura al costat esquerre de l'obertura (barbacana 1) de la muralla, per vessar així a extramurs les aigües superficials recollides.

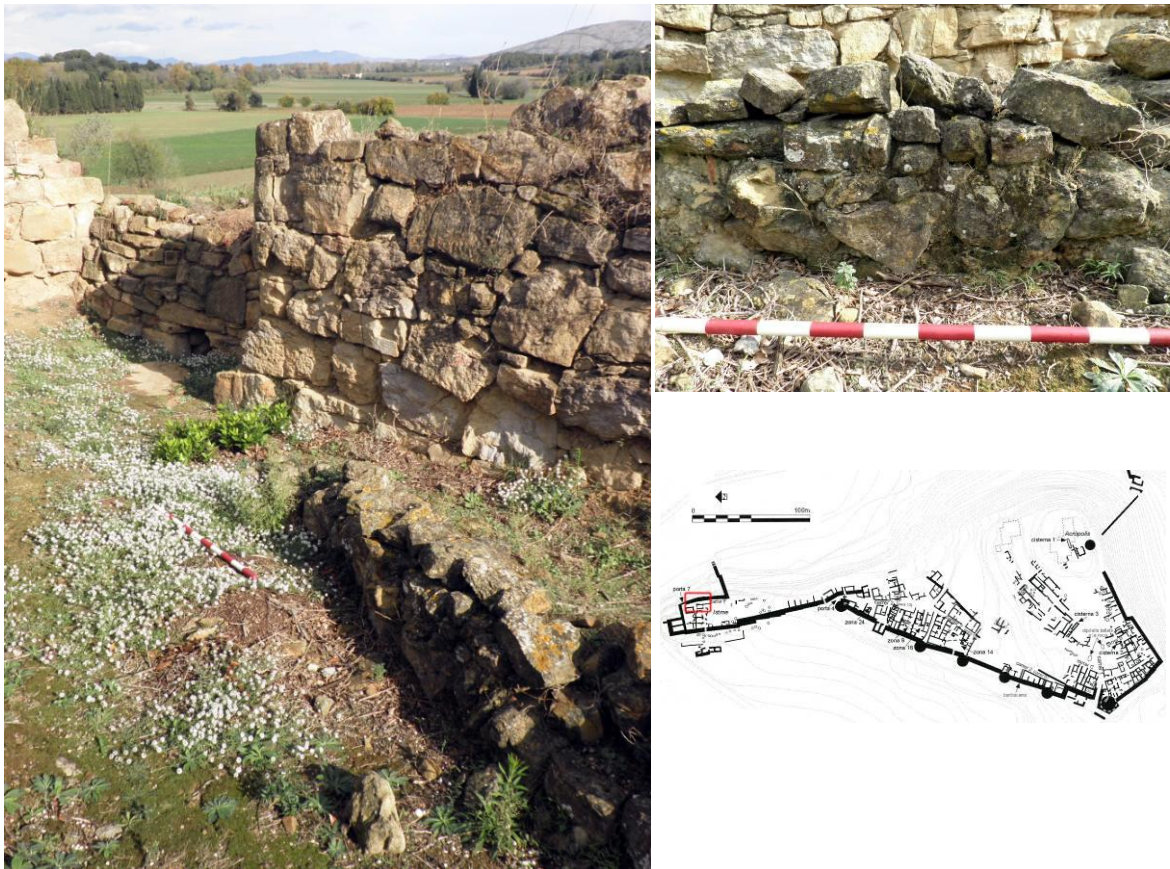


Fig. 186: Vista sud i detall del mur del carrer F del Puig de Sant Andreu (Ullastret) i planta general del jaciment (Prado, De 2008: 187, fig. 2) amb indicació de la posició que ocupa l'element.

Tot ells són de factura tosca, essent fins i tot en alguns casos més un talús que no pas un parament, cas clar de l'estructura de Puig de Sant Andreu, i funcionarien com a canalitzadors de les aigües o bé auxiliarien un canal d'evacuació, com és el cas del parament de Castellruf, associat a un tosc canal excavat.

Una altra qüestió són els murs o dics documentats a l'exterior dels assentaments, els quals, posicionats en relació als cursos d'aigua propers, funcionarien com a murs de contenció, com és el cas dels mur (UE 17) de l'ibèric final de Can Bonells (Santa Maria de Merlès, Berguedà), que, per la seva forma i disposició, de traçat semicircular i encarat al pendent natural, devia protegir el conjunt arquitectònic de les aigües pluvials del pendent superior de llevant (Sánchez 1992: 105, 106, 112); o els de Can Balençó (Llinars del Vallès, Vallès Oriental) (estructura 1) (Codex 1992: 164; Carreras, Puerta, Rigo 1996-1997: 378-379) i Can Bartomeu (Cabrera de Mar, Maresme) (García, Zamora 1993: 150), que, disposats

entre l'hàbitat i els corrents naturals d'aigua pròxims, rieres i torrents, complirien la funció de protecció dels hàbitats i contenció de les aigües de caràcter torrencial que hi discorrien, mentre que d'altres farien la funció de presa, com els documentats a Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental) (UE 501, 511 i 514) (Artigues, Bravo, Hinojo 2006: 131) i a Montlaurès (Narbona, Aude) (Falguéra 1994: 141-143; Dellong 2002: 477), murs realitzats en pedra seca encaixats en els llits del torrent, pel que fa al primer cas, o de la surgència, pel que fa a Montlaurès, com a presa destinada a elevar el nivell d'aigua, protegir aquesta d'un excés de sediment i de les aigües pantanoses, i evitar que l'aigua es perdés torrent avall i pogués ser aprofitada.

8.2.2.4 Rebliments i fosses de drenatge

Per absorbir i embeure l'aigua sobrant es creen zones de rebliments i/o fosses de drenatge, cubetes amb còdols, pedram i grava o sorres, que, disposades al seu fons, permeten la penetració de l'aigua. Aquests elements es troben disposats en fonamentacions de murs (veure pàg. 361, apartat *Fonamentacions*), a l'interior dels habitatges, tant en estances com en espais descoberts (patís) (veure als apartats *Rebliments, pavimentacions i enllosats i Fosses de drenatge*, pàg. 362-363 i 373), així com als espais de circulació dels poblats, ja sigui en carrers, com és el cas de Béziers (Hérault) o Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf), o bé a les places dels poblats, tal i com mostren les fosses de drenatge documentades a Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (Pons, Llorens, Toledo 1989: 212) i Le Port (Salses-le-Château, Pirineus Orientals) (Ugolini *et al.* 2000: 188).

Pel que fa a Béziers, es tracta d'un rebliment de 10 a 30 cm d'espessor configurat per materials estables (molts còdols, ceràmica i rebuigs culinàries dins una argila taronja i molt compacte) que recobria totalment i de manera regular la superfície del primer carrer (Ugolini *et al.* 1991:144-145). Aquest rebliment, disposat al tercer quart del s. V ane i utilitzat fins a finals del s. V ane, quan el carrer serà novament refet, serviria segurament per a auxiliar el canal de drenatge excavat en l'etapa anterior al mateix carrer (480-450/440 ane), el qual no devia embeure's suficientment les aigües de pluja que dirigiria vers al sud-oest, cap al rierol de Grazilhan.

En el cas de Darró, tot i situar-se també en un carrer principal de l'assentament, el rebliment, configurat per un pedram i còdols, era disposat dins una fossa i ocupava tan sols

un tram del carrer, a l'oest de la façana de la casa 1. La seva posició aniria en relació a la claveguera (estructura 9) que li vessava les aigües provinents de la gran cisterna i que havia d'engolir abans no inundés la zona de circulació.

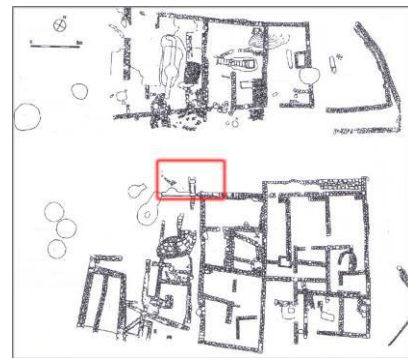


Fig. 187: Vista oest de la claveguera i zona de fossa de drenatge de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) i planta de la zona 0 del jaciment amb indicació de la posició que ocupen (Planta extreta de López *et al.* 2004: 228).

Aquesta disposició puntual també la tindrien les fosses 1, 2 i 8 de Puig Castellet, segurament de drenatge, si bé són situades a la plaça o espai central del poblat. Aquestes són estructures excavades en forma de cubeta, de boca gairebé circular (1'40 x 1'70 m de diàmetre màxim pel que fa la fossa 1, 1'90 x 2'20 m en el cas de la fossa 2 i 1m de diàmetre a la fossa 8), secció troncocònica i fondària entorn a 1 m. El seu rebliments, de terra homogènia de color fosc i textura argilosa amb material ceràmic molt trossegat, tovots i carbons, fa pensar en fosses abocador, almenys pel que fa al seu últim ús, però tant el contingut del seu fons, amb estrats de pedres de menys de 20 cm, la seva posició dins l'assentament, en una cota relativa més baixa que el cim del turó, així com la disposició respecte la resta d'estructures, són mostra d'una funció originària relacionada molt probablement amb el drenatge de les aigües pluvials (Pons, Llorens, Toledo 1981: 34-35; 1987: 139; Llorens 1986: 183-184).

Així, la disposició de la fossa 1, situada a la part nord de l'espai lliure de construccions central del poblat, realitzada en la primera fase constructiva vora l'accés d'aquest, evitaria

l'entollament de la zona d'entrada del poblat absorbint les possibles aigües que descendissin de la part alta del turó. La fossa 8, a més de fer funcions d'abocador per a les restes del forn proper, evitaria l'entrada d'aigua als espais 4 i 5, situats just a l'est. I, finalment, la fossa 2 permetria recollir les escorrialles d'aigua provinents de les cobertes dels espais 0, 3 i 1 (veure fig. 188). La recollida de l'aigua d'aquesta última fossa és facilitada per una petita canal, d'aproximadament 1m de llargada i 0'50 m d'amplada, limitada per pedres inclinades cap a l'interior, que aboca en diagonal a la fossa des del davant de la porta de l'avantsala de l'espai 3. D'aquesta manera, podria servir per encaminar-hi les aigües que s'escolessin de la coberta i evitar alhora que entressin dins l'espai (Llorens 1986: 183-184).

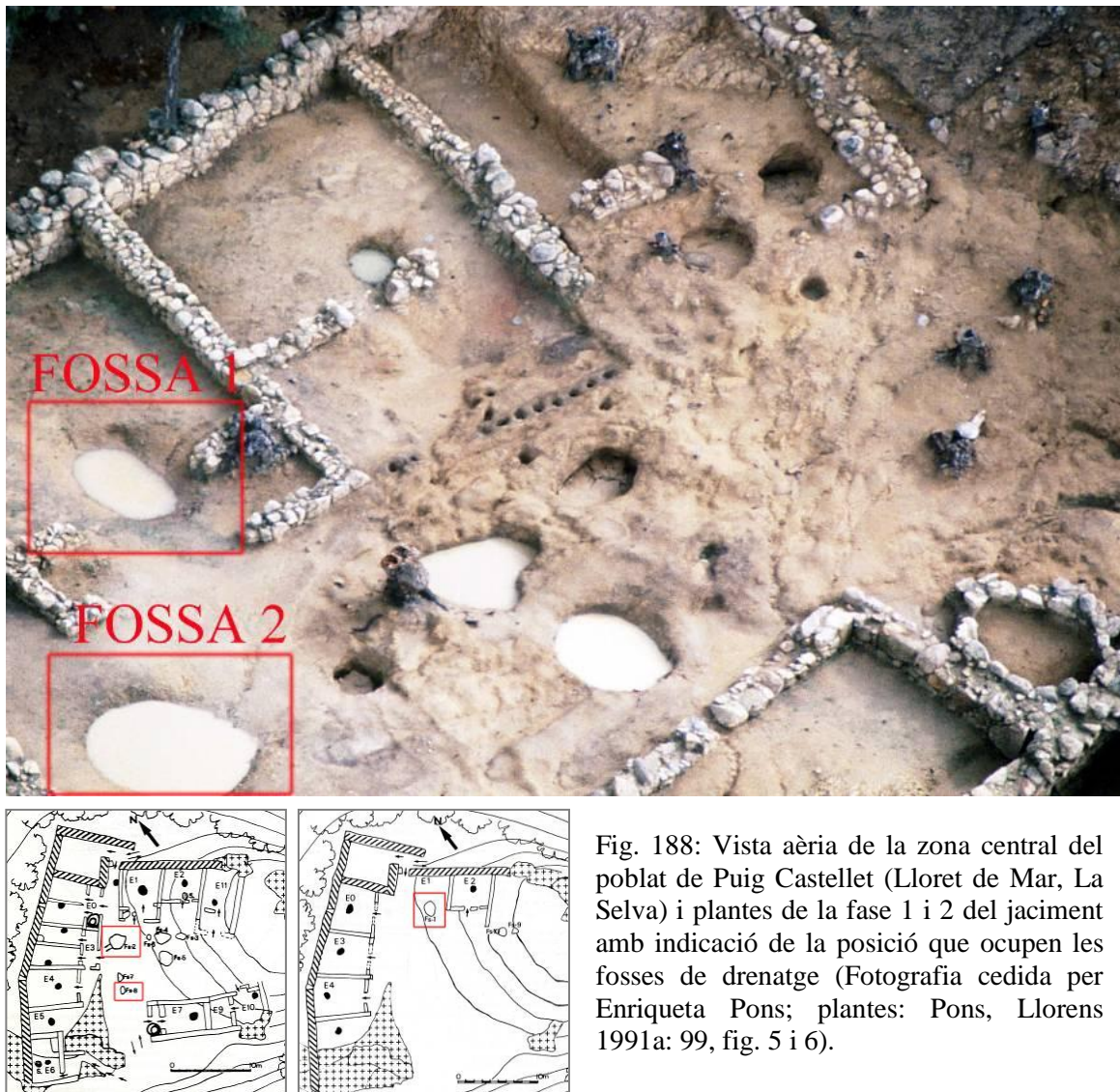


Fig. 188: Vista aèria de la zona central del poblat de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) i plantes de la fase 1 i 2 del jaciment amb indicació de la posició que ocupen les fosses de drenatge (Fotografia cedida per Enriqueta Pons; plantes: Pons, Llorens 1991a: 99, fig. 5 i 6).

Pel que fa a Le Port de Salses, un pedregar circular al centre de l'espai de la plaça, a l'extrem oest del poblat, indica també la necessitat imperiosa de drenar, així com d'establir els murs sobre una base sana i seca (Ugolini *et al.* 2000: 188)

En altres ocasions, per absorbir i donar sortida a l'aigua recollida s'utilitzen els pous negres. Aquest és per exemple el cas d'Olèrdola (Alt Penedès) on el pou situat a l'àmbit 3 (fig. 189), que funcionaria a l'ibèric final com a taller metal·lúrgic, relacionat amb tasques de refredament del metall, hagués estat alimentat directament per l'aigua residual de la tintoreria, essent un bon exemple de reaprofitament de recursos hídrics⁶¹.

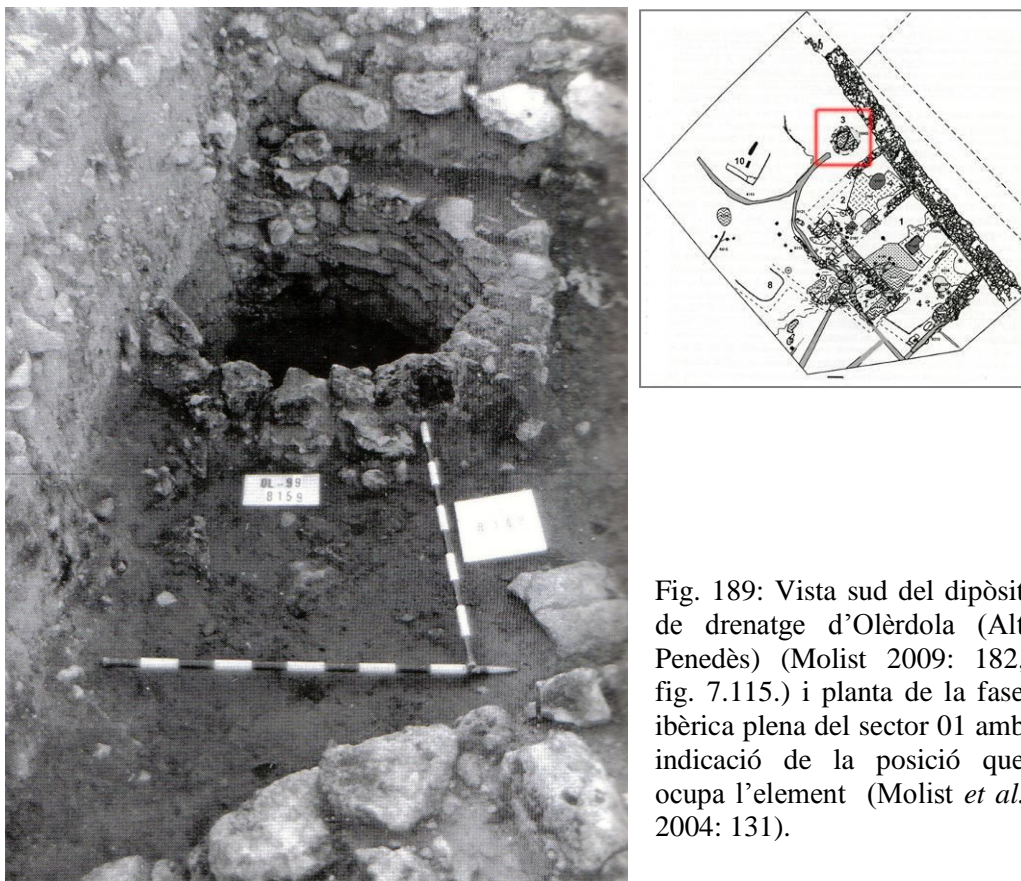


Fig. 189: Vista sud del dipòsit de drenatge d'Olèrdola (Alt Penedès) (Molist 2009: 182, fig. 7.115.) i planta de la fase ibèrica plena del sector 01 amb indicació de la posició que ocupa l'element (Molist *et al.* 2004: 131).

⁶¹ Davant la impossibilitat de relacionar directament les canals provinents de la tintoreria amb el pou negre, caldria avaluar la possibilitat que en la construcció d'aquest dipòsit s'alterés o destruís el sistema de drenatge o dipòsit corresponent a aquesta etapa plena (Molist 2009:165).

8.2.2.5 Barbacanes, portes i poternes

L'expulsió de les aigües recollides del poblats es feia mitjançant les obertures practicades a les muralles o murs de tancament, algunes fetes expressament, les anomenades barbacades, i altres que eren aprofitades per aquesta funció encara que no fos la seva principal finalitat, cas de portes i poternes.

Aquests dispositius esdevenen importantíssims donat que alguns poblats closos i la majoria dels recintes fortificats estan construïts en vessants on les muralles o murs de tancament constitueixen un obstacle a l'escolament de les aigües, provocant acumulacions que podrien malmetre'n la base (Moret 1996: 100).

8.2.2.5.1- Barbacanes

Barbacana es un terme derivat de l'anglosaxó *bargekenning*, paraula composta del terme *bergen*, cobrir o posar a cobert, i *kenning*, veure o divisar. Així és un terme que ha nascut i ha estat utilitzat en camps de defensa com a espitllera, però en el món ibèric fa referència a les obertures practicades al mur amb la finalitat d'expulsar les aigües⁶².

No són molts els exemples de barbacades descoberts en tota l'àrea ibèrica. Al País Valencià podem esmentar la barbacades de Sagunt (València), orifici rectangular d'1m d'altura per 0'8m d'amplada, amb la base formada per cinc pedres planes (Rouillard 1979), la de la Serreta (Alcoi) (Visedo 1922; Llobregat 1992) o la de l'Oral (San Fulgencio, Alicante) (Abad, Sala 1993); mentre a l'àrea de Catalunya semblen ser més abundants, no essent pocs els assentaments o poblats fortificats que presenten barbacades (veure fig. 190).

⁶² La paraula barbacades és utilitzada habitualment per definir un tipus d'estructura defensiva avançada a una fortificació però també es pot aplicar, en l'àmbit arqueològic i arquitectònic, per definir una obertura a la muralla com podria ser, seguint l'exemple que ens ocupa, un desguàs. En relació a la utilització d'aquesta paraula, consultar les apreciacions de Pierre Moret (1996: 100).

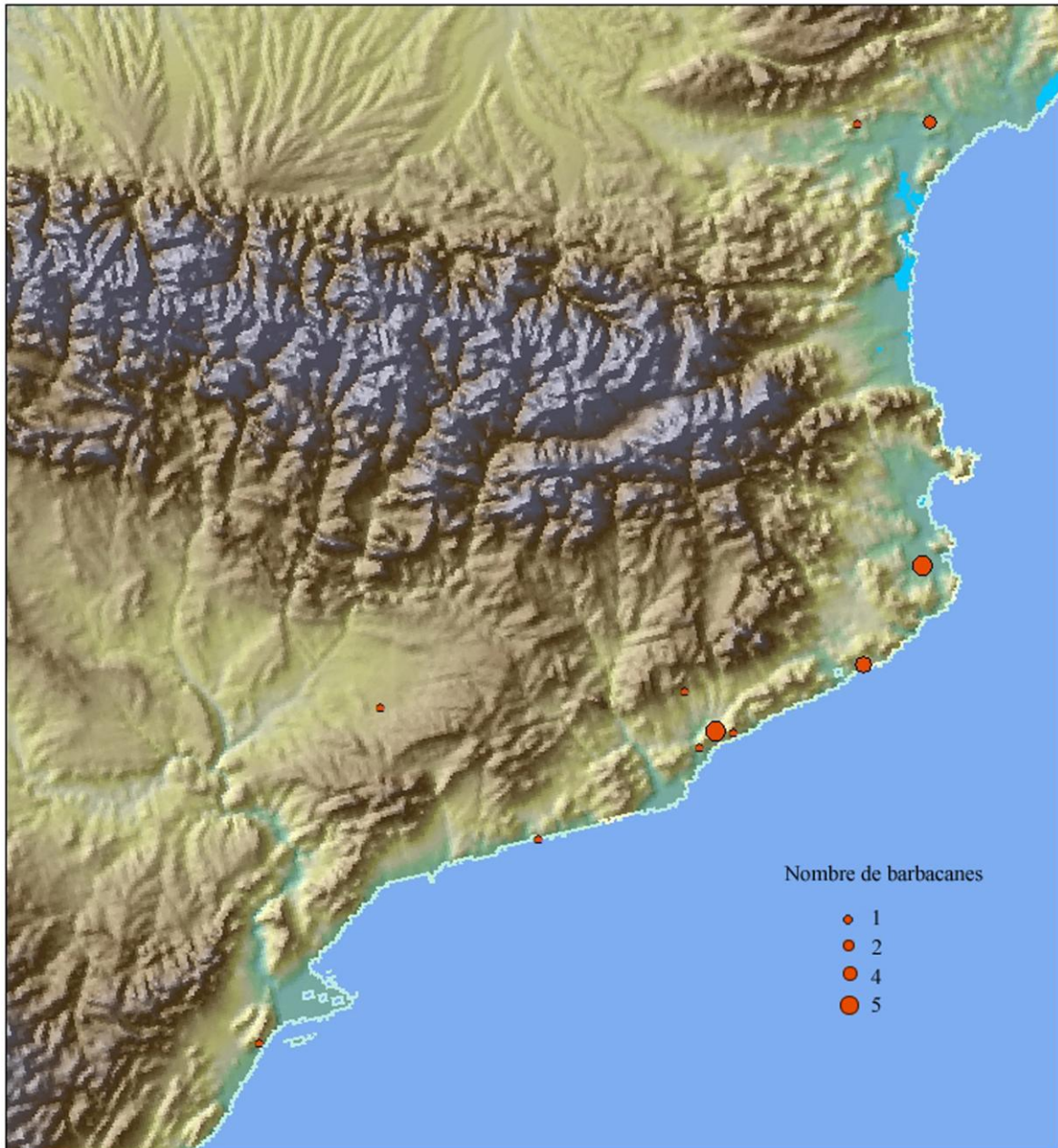


Fig. 190: Mapa de distribució de les barbacades
(Base topogràfica: European Environment Agency 2002)

Així, entre els exemples recollits trobem les barbacades de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar) (Garcia Rubert 2009: 210) (veure pàg. 456, fig. 191, A), Vilars (Arbeca) (Junyent *et al.* 2009: 315), associades a reformes dels accessos, i les barbacades de l'ibèric ple documentades a Puig de Sant Andreu d'Ullastret, a la porta 7 i entre les torres 1 i 2 (Oliva 1957, 1960; De Prado 2008: 196) (fig. 191, D i E), Alorda Park (Calafell) (fig. 191, F), Moleta del Remei (Alcanar), en el tram disposat darrera l'habitació 3 (Gracia, Munilla,

Pallarès 1988 i 1991: 73), Puig Castellet (Lloret de Mar) en els espais 5, 4 i 0 (Llorens, Pons, Toledo 1986: 242; Pons, Llorens 1991) (fig. 191, G, H i I), Olèrdola (Molist *et al.* 2004: 133-134; Molist 2009: 160-161) (fig. 191, B), La Cayla (Mailhac), constituïda per lloses planes disposades escalonadament (Louis, Taffanel 1955; Gailledrat 1993), i Castellruf (Martorelles) (fig. 191, C), situades al llarg del tram occidental de la muralla 1 (Gasull *et al.* 1995, 18-20 i 35).

Pel que fa a l'ibèric final, entre els assentaments estudiats comptem amb els exemples de Torre Roja (Caldes de Montbui) (fig. 191, J) (Folch *et al.* 1989: 56; Miró, Revilla 1989: 61) i d'Ensérune (estructures 92, 93, 96 i 98), obertures realitzades al mur de terrassa per evacuar les aigües a la vessant nord (Foucault 2011: 32) (fig. 191, K).

Les barbacanes són de gran simplicitat de forma. Són orificis rectangulars d'entre 0'30 i 0'80 m d'amplada i d'uns 0'40 - 0'60 m d'altura, de planta quadrangular o trapezoïdal - alguns presentant forma d'embut, com és el cas de les barbacanes de Puig Castellet o de Castellruf-, i estan formats per grans lloses verticals i paral·leles.

L'orifici exterior de la barbacana desemboca sovint a una certa altura per damunt de la base del parament extern, altura que correspon al nivell del sòl interior.

Les barbacanes ibèriques, doncs, s'assemblen molt a les conegudes al món grec, ja que són de gran simplicitat de forma, i generalment estan desproveïdes de gàrgoles, com sovint es presenten les gregues (Adam 1982: 44-45).



Fig. 191: Barbacanes:

A: Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià); B: Olèrdola (Alt Penedès); C: Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental); D i E: Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) (estructures 18 i 17); F: Alorda Park (Calafell, Baix Penedès); G, H i I: Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) (estructures 18, 19 i 20); J: Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Occidental) (estructura 5); K: Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault) (estructura 96).

Tanmateix, hem de matisar que la llosa inferior d'algunes barbacades s'avançava uns quants centímetres de la façana del mur on és disposada, fent, doncs, la funció de gàrgola, és a dir, evitar el desgast dels murs a causa del salt d'aigua en la sortida. Aquest element avançat ha pogut ser identificat en les barbacades de Puig Castellet (estructura 19) (fig. 192) i Castellruf (estructures 2 i 5) (fig. 193).



Fig. 192: Vista oest de la barbaca de l'espai 4 del poblat ibèric de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva).



Fig. 193: Vista oest de la barbaca de l'habitació 9 (estructura 5) del poblat ibèric de Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental).

Per evitar que l'aigua desgastés el sòl i la humitat penetrés a les parts baixes de les muralles, es disposaven grans pedres planes just sota l'obertura de la barbaca, a peu de muralla, tal com sembla il·lustrar la gran llosa situada sota la barbaca entre les torres 1 i 2 de Puig de Sant Andreu, la qual té un clot que, probablement, indicaria on afectava el desgast de l'aigua que queia de la barbaca (veure pàg. 456, fig. 191, E).

Algunes barbacades també són construïdes amb murs externs, paraments annexats a les muralles o murs de tancament que permetrien guiar les aigües evacuades en punts de més desnivell, com és el cas de Puig Castellet (estructura 20) (fig. 194).

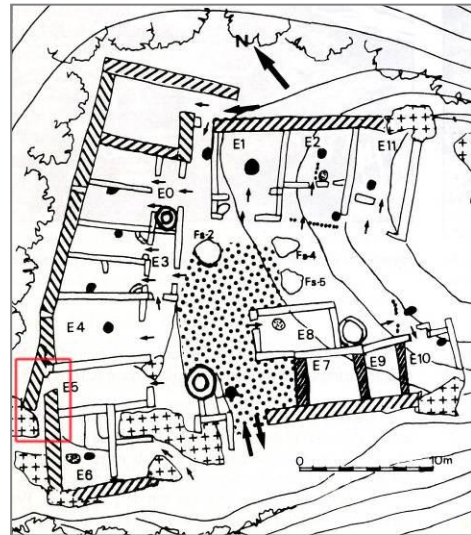


Fig. 194: Vista nord del mur annex a la barbacana de l'espai 5 de Puig Castellet (Lloret de Mar, La Selva) i planta de la fase 3 del poblat amb indicació de la posició que ocupa l'element (Planta: Pons, Llorens 1991a: 100, fig. 7).

8.2.2.5.2- Portes i poternes

D'altra banda, en els casos en què no existeixen barbacanes, les portes i les poternes sovint compleixen la mateixa funció.

Les portes oferien el mitjà més fàcil per evacuar les aigües, aprofitant les grans llums obertes a les muralles o murs de tancament dels poblats. Moltes, com hem vist més amunt, són les clavegueres situades als accessos dels poblats (veure dins *Clavegueres* a l'apartat d'*Anàlisi espacial*, pàg. 329-435) i en el cas de no existir canalitzacions, la porta era el mitjà per evacuar les aigües de manera lliure.

La porta com a mitjà per evacuar les aigües, doncs, està ben documentada en tot el nord-est peninsular, amb múltiples exemples. Podem citar els canals d'evacuació situats a les portes dels assentaments del Molí de l'Espígol (Tornabous), en l'anomenada porta d'Ilerda que, des de l'ibèric antic, comptava amb una claveguera (CL-3); la del Castellet de Banyoles

(Tivissa), on una canalera enllosada voreja el carrer central i desemboca a l'exterior entre les dues torres de l'entrada; la del Puig de Sant Andreu (Ullastret), a la part central del llindar de la porta 4 (Martín, Caravaca 1997; Prado, De 2008: 194-195); la del Turó del Montgròs (El Brull), que presenta un tram de claveguera al centre de la porta principal (Molist, Rovira 1991), semblant als dispositius documentats a l'Esquerda (Masies de Roda de Ter); la de Sant Miquel de Vinebre; finalment, els exemples de Mourrel-Ferrat (Olonzac) (Genty, Roux 1982: 197) o Pech Maho (Sigean) (Solier 1985; Gailledrat, Belarte 2002), on un espai deixat al mig de la porta, entre les pedres del corredor de pas, fan la funció de canalera, entre molts altres.

La utilització de les portes en el sistema de drenatge i evacuació de les aigües no sols està justificada en el cas d'existència de canals en aquestes, sinó també en aquelles portes que per desnivell recollirien i evacuarien les aigües sobrants dels poblats. Entre els exemples més evidents podem esmentar el de la porta 7 del Puig de Sant Andreu que en un primer moment era una porta oberta, i en ser tapiada en moments més avançats presentarà una barbacana per tal de deixar pas a les aigües (De Prado 2008: 196), element que es feia imprescindible per tal que les reformes executades a la porta no n'impedissin l'evacuació. Així doncs, aquest cas exemplifica perfectament que en un primer moment les aigües sortien lliurement per la porta, cosa que és d'imaginar per a molts altres casos, on diferents factors insinuen que funcionarien com a pas lliure de les aigües evacuades: el pendent, que asseguraria una bona eixida de les aigües; la distribució de les portes en relació amb el traçat dels murs de tancament o de muralla i especialment amb la configuració dels grans eixos viaris, i la relació que mantenen algunes amb les bassa-cisterna, cas de la porta 253 de Vilars, o amb murs tangencials amb funció de conducció, cas de la porta de Ca n'Olivé en la quarta fase constructiva.

Les poternes, és a dir, les portes menors o secundàries que permetien en cas de setge una sortida als defensors, reproduirien exactament el mateix esquema funcional d'evacuació que les portes. Exemples que il·lustren l'ús d'evacuació de les petites portes dins el nostre marc d'estudi són la poterna occidental, dels primers terços del segle III ane, del Molí de l'Espígol (Tornabous) -configurada per la mateixa porta d'Ilerda però transformada en poterna amb la reconstrucció de la muralla i la construcció de diverses unitats habitatives (Cura 1994) (fig. 195)- la poterna oest de Vilars (Arbeca) -porta occidental del poblal, que, en un moment de la primera edat del ferro, és flanquejada per dos bastions, configurant-se

com un corredor fortificat de 4 m de longitud amb lleugera forma d'embut, i que més tard serà tapada, moment en què es construeix la claveguera CL-711 (Alonso *et al.* 2008) (fig. 196)- la poterna de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès) -que donava sortida a les aigües mitjançant una claveguera (CL-360-321) (Francès *et al.* 1999: 34)- o els petits passos de les illes III i V d'Ensérune, anomenats també poternes⁶³, carrers o passatges estrets amb col·lectors d'aigües realitzats als murs de terrassa nord (1'60m) i sud (1'40m) de l'assentament (Jannoray 1955: 144-145) (fig. 197).



Fig. 195: Vista sud de la poterna del Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell).



Fig. 196: Vista est de la poterna occidental de Vilars (Arbeca, Les Garrigues).



Fig. 197: Vista sud del passatge de l'illa III d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault)

⁶³ Els arqueòlegs, considerant el mur de terrassa com a muralla, han qualificat aquests passatges de poterna (Jannoray 1955: 144-145; Blétry-Sébé 1986: 13). Per altra banda, autors recents expliquen que la muralla d'Ensérune no ha estat identificada, essent el traçat d'un mur de terrassa (Bellet 2003: 38). Per aquest motiu utilitzem el terme de passatge, estructures que a més de servir com a espais de circulació per accedir a la terrassa inferior permeten evacuar les aigües a les vessants.

9. SIGNIFICACIÓ DINS EL CONTEXT DE LES SOCIETATS PROTOHISTÒRIQUES

Els objectius del present capítol són analitzar les aportacions útils de les estructures examinades i analitzar quin era l'ús que es feia de l'aigua. S'ha de tenir molt present, però, que aquest ús varia depenent de la seva disponibilitat, o sigui, segons si l'assentament disposa o no d'un sistema fàcilment exhaurible, com pot ser l'aigua d'una bassa-cisterna, i segons si aquesta posseeix o no suficient capacitat i eficiència.

Així doncs, d'una banda tractarem el rendiment d'aquestes estructures davant l'abastiment de la població i, de l'altra, l'ús de l'aigua recollida, qüestions que van íntimament relacionades.

9.1 Balanç hídric i població

L'alimentació d'una casa o comunitat reduïda per les aigües de pluja pot implicar la posada en reserva de l'aigua dins una bassa-cisterna, per assegurar l'aprovisionament pels períodes sense pluja que, en el clima mediterrani, poden durar molts mesos. És per això que és important avaluar les capacitats útils d'aquests dipòsits.

El següent pas, doncs, és el d'analitzar fins a quin punt és factible que els poblats funcionessin amb l'abastament de les basses-cisterna, les quals no suposen un problema constitutiu sinó de balanç hídric. Es tracta de veure fins a quin punt l'aigua que s'emmagatzemava era suficient per a mantenir tota la població de l'assentament, tenint en compte les dades pluviomètriques i el nombre dels seus habitants. També creiem important avaluar la capacitat útil de les basses-cisterna, ja que la grandària dels dipòsits dependrà de la racció que es decideixi assegurar.

Per realitzar aquests càlculs, doncs, necessitem conèixer diferents dades sobre els poblats: la capacitat total d'emmagatzematge d'aigua dels dipòsits, les dimensions dels poblats (i, directament relacionada amb aquestes, la superfície de recollida d'aigua), les dades pluviomètriques, el nombre dels seus habitants i la quantitat d'aigua a consumir per cobrir les seves necessitats.

Capacitat de les basses-cisterna

Pel que fa al càlcul de la capacitat de les basses-cisterna, hem de dir que desconeixem la capacitat total dels dipòsits recollits, perquè en la major part dels casos no s'han conservat

les parts superiors de les estructures, perquè les formes conservades, sobretot en el cas de les estructures sense paramentar, es presenten deformatades i perquè la fondària que es conserva no és sempre l'original o aquesta encara és incerta, cas de les moltes sitges-cisterna del Serrat de l'Oca, de la bassa-cisterna de Montbarbat, no acabades d'excavar, o almenys no esmentades en les respectives publicacions, cas de la segona cisterna de Safranals, de la cisterna de planta complexa de Darró, o de la cisterna d'Ensérune (estructura 72). En tot cas, en els exemples que ha estat possible, hem volgut donar les dades referents a la capacitat del que avui se'n coneix.

Un altre problema ha sorgit en el propi procés de càlcul, ja que en tractar-se, la major part, d'estructures ovoïdals i irregulars, els càlculs geomètrics han estat adaptats en la mesura del possible, però som conscients que es tracta d'aproximacions.

Els resultats dels càlculs de capacitat efectuats en cadascuna de les basses-cisterna (veure pàg. 465-467, fig. 198) són, doncs, o bé aproximatius o bé provisionals. Tot i així, els resultats obtinguts ens poden orientar sobre les capacitats originals, essent útils per a il·lustrar el que pretenem, és a dir, esbrinar si la quantitat d'aigua continguda podia abastar amb suficiència a la població.

	CISTERNES	CAPACITAT	LITRES
BRONZE FINAL	Safranals 1	5'16 m ³ aprox.	5.160
	Regal de Pídola	32'99 m ³ aprox.	32.990
BRONZE FINAL/ I FERRO	Castellot Roca Roja 1	1'82 m ³ aprox.	1.820
	Castellot Roca Roja 2	1'82 m ³ aprox.	1.820
	Serrat de l'Oca	3'43 m ³ aprox.	3.430
	Serrat de l'Oca	0'25 m ³ aprox.	250
	Serrat de l'Oca	2 m ³ aprox.	2.000
	Serrat de l'Oca	1'65 m ³ aprox.	1.650
	Serrat de l'Oca	0'97 m ³ aprox.	970
	Serrat de l'Oca	1'01 m ³ aprox.	1.010
	Serrat de l'Oca	0'92 m ³ aprox.	920
	Serrat de l'Oca	0'57 m ³ aprox.	570
	Serrat de l'Oca	0'95 m ³ aprox.	950
	Serrat de l'Oca	0'55 m ³ aprox.	550
	Serrat de l'Oca	0'32 m ³ aprox.	318
PRIMER FERRO	La Codera	57'37 m ³ aprox.	57.365
	Tossal de les Tenalles	178'13 m ³ aprox.	178.128
	Pou Nou 1	102 m ³ aprox.	102.000
	Pou Nou 2	53'30 m ³ aprox.	53.297
	Pujolet de Moja	10 m ³ aprox.	10.000
PRIMER FERRO/ IBÈRIC ANTIC	Barranc de Gàfols	55 m ³ aprox.	55.000
	Puig Sant Andreu 1	12'20 m ³ aprox.	12.200
	Puig Sant Andreu 2	5'80 m ³ aprox.	5.800
	Mas d'en Boixos 1	0'94 m ³ aprox.	942
	Mas d'en Boixos 2	2'20 m ³ aprox.	2.199
B. ANTIC/PLE	Roques Sant Formatge	17 m ³ aprox.	17.000
IBÈRIC PLE	Vilars	290 m ³ aprox.	290.000
	Gebut	16'30 m ³ aprox.	16.300
	Montbarbat 2	1'44 m ³ aprox.	
	Montbarbat 3	0'75 m ³ aprox.	750
	Turó dels Dos Pins	0'77 m ³ aprox.	770
	Turó del Vent 1	460 m ³ aprox.	460.000
	Darró 1	0'8 m ³ aprox.	800
	Turó del Vent 2	35 m ³ aprox.	35.000
	Estinçlells	100'98 m ³ aprox.	100.980
	Puig Sant Andreu 3	77 m ³ aprox.	77.000
	Puig Sant Andreu 4	11 m ³ aprox.	11.000
	Puig Sant Andreu 5	23 m ³ aprox.	23.000

	CISTERNES	CAPACITAT	LITRES
s. III	Puig Castellet 4	1'68 m ³ aprox.	1.680
	Puig Castellet 5	0'40 m ³ aprox.	400
	Puig Castellet 6	0'65 m ³ aprox.	650
	Puig Castellet 7	0'67 m ³ aprox.	670
	Puig Castellet 11	1'60 m ³ aprox.	1.600
	Alorda Park	0'14 m ³ aprox.	141
	Pech Maho	4'87 m ³ aprox.	4.872
IBÈRIC PLE/FINAL	Castell Fosca 1	13 m ³ aprox.	13.000
	Castell Fosca 2	29'39 m ³ aprox.	29.390
	Mas Castellar 1	1'30 m ³ aprox.	1.300
	Ensérune 1	17'43 m ³ aprox.	17.430
	Ensérune 3	6 m ³ aprox.	6.000
	Ensérune 4	25'40 m ³ aprox.	25.400
	Ensérune 9	21'86 m ³ aprox.	21.860
	Ensérune 11	4'37 m ³ aprox.	4.370
	Ensérune 20	9'90 m ³ aprox.	9.900
	Ensérune 34	6 m ³ aprox.	6.000
	Ensérune 41	15'55 m ³ aprox.	15.550
	Ensérune 74	6'45 m ³ aprox.	6.455
	Ensérune 75	4'24 m ³ aprox.	4.242
IBÈRIC FINAL	Ensérune 119	137'81 m ³ aprox.	137.813
	Turó del Vent 3	24'60 m ³ aprox.	24.600
	Pilaret Santa Quitèria	38'52 m ³ aprox.	38.524
	Can Suari	10'76 m ³ aprox.	10.760
	Darró 2	0'05 m ³ aprox.	47
	Ensérune 35	28'75/ 366 m ³ aprox.	32.675
	Ensérune 37	36'56 m ³ aprox.	36.556
	Ensérune 38	32'24 m ³ aprox.	32.240
	Ensérune 44	0'76 m ³ aprox.	760
	Ensérune 45	27'88 m ³ aprox.	27.880
	Ensérune 47	2'03 m ³ aprox.	2.030
	Ensérune 48	1'8 m ³ aprox.	1.800
	Ensérune 49	75 m ³ aprox.	75.000
	Ensérune 50	1'34 m ³ aprox.	1.340
	Ensérune 51	1'26 m ³ aprox.	1.260
	Ensérune 52	40'17 m ³ aprox.	40.170
	Ensérune 53	20'01 m ³ aprox.	20.010
Ensérune 57	25'99/33'09 m ³ aprox.	29.540	
Ensérune 63	35'64 m ³ aprox.	35.640	

IBÈRIC FINAL	CISTERNES	CAPACITAT	LITRES
	Ensérune 64	1'01 m ³ aprox.	1.010
	Ensérune 65	13'66 m ³ aprox.	13.660
	Ensérune 67	0'85 m ³ aprox.	850
	Ensérune 76	19'12 m ³ aprox.	19.120
	Ensérune 79	8'89 m ³ aprox.	8.890
	Ensérune 63	35'64 m ³ aprox.	35.640

Fig. 198 : Capacitat d'emmagatzematge d'aigua de les basses-cisterna.

Dades pluviomètriques

Les dades pluviomètriques són imprescindibles per calcular si la capacitat de les cisternes correspon a l'aigua que hi era continguda, o si mai arribaven a la seva capacitat màxima.

Desconeixem la pluviometria dels territoris estudiats en el període d'existència dels hàbitats de les èpoques sobre les quals treballem, però els diferents estudis de paleoambient que s'han realitzat apunten en general a l'existència d'un clima més humit que l'actual⁶⁴. Aquest aspecte s'ha de tenir en compte, atès que aquesta circumstància podria modificar les dades quantitatives en relació a l'aigua recollida així com també comportaria una menor diferencial entre l'entrada d'aigua i la sortida per evaporació, essent el grau d'evapotranspiració, possiblement, significativament menor que en l'actualitat.

Malgrat tenir en compte, doncs, aquests aspectes, les dades de què disposem corresponen a l'actualitat, ja que si bé es reconeix que hi ha hagut un canvi climàtic, aquest és difícil de quantificar.

En tots els estudis, les dades que s'utilitzen són les actuals, que representen un mínim sobre què treballar, i, per tant, només són una aproximació al que podria succeir a l'Antiguitat. Només pel que fa a les valls del Segre i Cinca, s'ha proporcionat una estimació quantitativa de l'evolució de la precipitació estacional (primavera) i anual al llarg dels darrers quatre mil anys, basada en l'anàlisi de la composició isotòpica del carboni

⁶⁴ Per exemple, els estudis paleoambientals realitzats a nivell peninsular (GIAP 2009) i de Catalunya (Parra 1993; Riera 2005), o els de nivell regional com els efectuats a la Laietània central i septentrional (Zamora *et al.* 2001), al Vallès (Rueda, Tura 2002), a la plana occidental catalana (Alonso *et al.* 2004b), al pla de Tarragona (Riera *et al.* 2010), a l'Empordà (Buxó 2007), als Pirineus Orientals (Gaillard *et al.* 2010), o a l'àrea d'Alcanyís i Depressió de l'Ebre (Stevenson *et al.* 1991, 1992) i del Cinca Mitjà (Sopena 1998), així com altres estudis centrats en jaciments concrets, com els realitzats a Ullastret (Esteban 1988; Burjachs 1999; Marzoli 2005) o Mas Castellar (Piqué, Pons 2007), entre molts altres.

(δ13C) en restes arqueobotàniques recollides de diferents jaciments protohistòrics d'aquesta regió (Ferrio *et al.* 2006; Voltas *et al.* 2008).

Pels jaciments, doncs, del Segre-Cinca hem emprat tant les de l'actualitat (385 mm de mitjana anuals) com també les dades pluviomètriques aproximatives corresponents a l'Antiguitat (470 mm anuals)⁶⁵.

Pel que fa a la resta de territoris, hem pres les dades actuals de 570 mm anuals per la zona dels Pirineus Orientals, de 510 i 650 mm per les planes de l'Aude i de l'Hérault, respectivament, 640 mm anuals per les comarques gironines, 685 mm per les comarques centrals de Catalunya, 600 mm pels territoris litorals i prelitorals centrals de Catalunya i 525 mm per les terres litorals del sud de Catalunya, essent les quantitats mitjanes de les dades pluviomètriques de cadascuna de les zones, que estan detallades al capítol dedicat a l'apartat de la hidrologia de la zona (veure pàg. 46, fig. 6).

Superfícies de recollida d'aigua dels nuclis d'hàbitat

El càlcul pluviomètric a considerar va del tot relacionat amb la superfície del poblat que, com ja hem vist, és, en bona part, l'encarregada de recollir les aigües.

El càlcul de la superfície dels poblats també està subjecte a limitacions, ja que no tots ells han estat objecte d'excavacions prou extensives com per a proporcionar les dades referents a l'extensió total de l'assentament. Hem de dir, al respecte, que hem utilitzat les dades aproximatives i hipotètiques que han estat proposades pels excavadors a les respectives memòries d'excavació.

L'àrea a tenir en compte ha estat tant sols aquella estrictament urbanitzada, i la relacionada amb la cisterna, sense tenir en compte, en la mesura del possible, l'extensió habitada a les vessants dels turons (quan les basses-cisterna no són presents als peus d'aquestes), ja que l'aigua caiguda en aquestes superfícies suposem que seria desguassada directament.

Els resultats de les superfícies dels poblats a comptabilitzar serien:

⁶⁵ La dada pluviomètrica utilitzada ha estat extreta a partir dels gràfics publicats (Ferrio *et al.* 2006: 59; Voltas *et al.* 2008: 27, fig. 5) emprant la mitjana aproximada de les dades corresponents al període a treballar (primer ferro i època ibèrica).

ASSENTAMENT	BASSA-CISTERNA	SUPERFÍCIE
Girona		
Puig Castellet	fossa 4	650 m ²
	fossa 5	
	fossa 6	
	fossa 7	
	cisterna	
Castell de la Fosca	cisterna 1	1.775 m ²
	cisterna 2	
	cisterna o pou	
Montbarbat	bassa-cisterna 1	1.295 m ²
	bassa-cisterna 3	
Puig de Sant Andreu	cisterna 1	11.430 m ²
	cisterna 2	
	cisterna 3	
Barcelona		
Can Suari	bassa-cisterna	800 m ²
Turó del Vent	bassa-cisterna 1 i 2	6.250 m ²
	sitja-cisterna	230 m ²
Tarragona		
Barranc de Gàfols	bassa-cisterna	600m ²
Lleida		
Tossal de les Tenalles	bassa-cisterna	1.400 m ²
Roques de Sant Formatge	bassa-cisterna	3.125 m ²
Gebut	bassa-cisterna	4.400 m ²
Vilars	bassa-cisterna	3.500 m ²
Estinçells	bassa-cisterna	2.200 m ²
Osca		
Safranals	bassa-cisterna 1	324 m ²
	bassa-cisterna 2	
Pilaret de Santa Quitèria	bassa-cisterna	1.800 m ²
Regal de Pídola	bassa-cisterna	1.840 m ²
La Codera	bassa-cisterna	2.700 m ²

Fig. 199 : Superfícies dels poblats per a la captació d'aigua de basses i cisternes.

Pel que fa a les basses-cisterna situades a l'interior d'habitatges, la superfície que hem tingut en compte és la corresponent a la casa a què pertanyen, comprenent la del propi recinte on es troba el dipòsit i la de les habitacions adjacents, entenent que les seves cobertes serien proveïdores directes d'aigua (veure fig. 200).

ASSENTAMENT	BASSA-CISTERNA	SUPERFÍCIE
Hérault		
Ensérune	sitja-cisterna I o II-14	200 m ²
	sitja-cisterna II-15	200 m ²
	sitja-cisterna III/17	200 m ² (1)
	sitja-cistema IV	161 m ²
	sitja-cistema V/7a	175 m ²
	sitja-cisterna Xa2	150 m ²
	sitja-cistema Xb	280 m ²
	sitja-cisterna IX	200 m ²
	cisterna II o III	305 m ²
	cistema I	350 m ²
	cisterna I	500 m ²
	cistema V	300 m ²
	cistema VII	1.000 m ²
	cisterna IX	375 m ²
	cisterna Xa	540 m ²
	cisterna Xlo X	1.500 m ²
	dipòsit III	300 m ²
	dipòsit V/26	205 m ²
	dipòsit VI/18	245 m ²
	dipòsit VII/1	130 m ²
	dipòsit VII/8	140 m ²
	dipòsit XA4	65 m ²
	sitja-cisterna III/8	190 m ²
	sitja-cistema V/8	120 m ²
	cisterna X o VII	400 m ²
	cisterna fora excavacions	4.000 m ²
	sitja-cisterna/pou	400 m ²
	dipòsit XI	185 m ²
	cisterna XI	400 m ²
	cisterna XI	70 m ²
dipòsit XI	70 m ²	
impluvium X	210 m ²	
sitja-cistema XVII/53	50 m ²	
sitja-cisterna XVII/54	89 m ²	
sitja-cisterna XVII/68	80 m ²	
cisterna II	200 m ²	
Aude		
Pech Maho	bassa-cistema	200 m ²
Girona		
Mas Castellar	bassa-cisterna	250 m ²
Barcelona		
Turó dels Dos Pins	bassa-cisterna	27 m ²
Tarragona		
Alorda Park	bassa-cisterna	200 m ²

Fig. 200: Superfícies de recollida d'aigua de les basses i cisternes situades dins habitatges.

(1): Context desaparegut, però donada la seva posició suposem que estaria en relació a un corredor o pati. La superfície de recollida atorgada ha estat de 200 m² tenint en compte que és l'àrea de recollida mitjana de les cisternes privades de la mateixa zona del jaciment.

Nombre d'habitants

El càlcul pel nombre d'habitants és el més polèmic, a vegades per la falta de coneixement de l'assentament, del qual moltes vegades no se'n sap l'extensió total, i menys encara quantes unitats d'habitació comprenia, i a vegades per la manera de procedir en el càlcul, amb força controvèrsies entre diferents autors.

Entre les diverses fórmules proposades per aquest tema, recollides en diferents treballs (Gracia *et al.* 1996; Sanmartí, Belarte 2001; Bonet, Mata 2002; Guérin 2003; Guerrero 2004; Rodríguez, Pavón, Duque 2010; Belarte 2010; Rodanés, Picazo 2010; Moreno, Valor 2010, entre d'altres), n'hem volgut destacar les que creiem que s'adeqüen més al nostre estudi.

Les xifres presentades, doncs, són el resultat de l'aplicació, amb uns valors determinats de tres mètodes de càlcul demogràfic, adscrites a dues concepcions bàsiques que existeixen per calcular la població teòrica d'un assentament: Una parteix del coneixement de la superfície de l'assentament, assignant un determinat espai per habitant i l'altra consisteix en determinar el nombre d'unitats habitacionals o cases i establir una ràtio d'habitants per unitat.

Així, en un primer cas hem partit de la fórmula aplicada per Marcet i Sanmartí (1989), on estableixen la població calculant una mitjana de 4 o 5 persones per casa, que és el volum mitjà estimat per una família nuclear (Cook 1972: 13; Turner, Lofgren 1966; Watson 1979; Nadal, Woff 1982). En un segon cas hem escollit la que Miquel Tarradell va proporcionar per la ciutat d'Eubusus, calculant uns 300 habitants per hectàrea (Marcet, Sanmartí 1989: 118), i, finalment, la defensada per Gracia (1995), que fa una estimació sobre la superfície total de l'assentament, estimant un 60% de superfície dedicada a habitatges -tant per cent de la superfície útil de l'assentament aplicat també per Oliver i Gusi (1995) al valor mitjà assignat a les unitats d'hàbitat-, i amb una assignació de 10 m² per persona -xifra considerada com l'espai que utilitza cada individu (ocupació habitacional i socio-econòmica) ja emprada per Naroll (1962: 587-589) o Leblanc (1971) però no a partir de les dimensions atribuïdes a la superfície d'habitació del poblat sinó aplicada a la superfície total dels assentaments.

Malauradament en el nostre marc d'estudi no tots els procediments esmentats poden ser aplicats en tots els assentaments, ja que manquen moltes dades referents al nombre d'edificis que comprenien, i és difícil de precisar els límits reals dels poblats, cas del Turó

dels Dos Pins (Cabrera de Mar), Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva), Tossal de les Tenalles (Sidamon), Roques de Sant Formatge (Serós) Gebut (Soses) o de Safranals (Fraga). A més s'ha d'afegir que els càlculs efectuats sobre les unitats habitatives en moltes arquitectures pot ser erroni, tractant-se de possibles arquitectures públiques, les quals no donarien suma d'habitants. Tot i així, han estat aplicats segons les dades estimades ja esmentades més amunt, i en cas dels poblats de Vilars (Arbeca), Estinclells (Verdú), Pilaret de Santa Quitèria (Fraga) i La Codera (Alcolea de Cinca), on l'excavació ha estat força extensiva, aquest ha estat estimat seguint la seqüència mètrica de les cases ja documentades per als espais encara per excavar.

Aquests càlculs, partint de la base de les dades ja recollides, dona els següents resultats:

CÀLCUL POBLACIÓ	SUPERFÍCIE	HABITATGES	MARCET I SANMARTÍ	MIQUEL TARRADELL	GRACIA
Ensérune	60.000 m ²			1.800	3.600
Pech Maho	8.450 m ²			254	507
Mas Castellar	2.000 m ²	6	27	60	120
Puig de Sant Andreu	36.000 m ²			1.080	2.160
Castell de la Fosca	2.000 m ²			60	120
Montbarbat	1.440 m ²			44	87
Puig Castellet	650 m ²	7	32	20	39
Turó dels Dos Pins	200 m ²	2	9	6	12
Can Suari	800 m ²	2	9	24	48
Turó del Vent	12.000 m ²			360	720
Alorda Park	1.800 m ²	11	50	54	108
Barranc de Gàfols	450 m ²	7	32	14	27
Tossal de les Tenalles	1.400 m ²			42	84
Roques de Sant Formatge	3.125 m ²			94	187
Gebut	10.000 m ²			300	600
Vilars	3.500 m ²	29	130	105	210
Estinclells	2.200 m ²	20	90	66	132
Safranals	324 m ²			10	20
Pilaret de Santa Quitèria	1.800 m ²	40	180	54	108
Regal de Pídola	1.840 m ²			55	110
La Codera	2.700 m ²	36	162	81	162

Fig. 201: Nombre d'habitants estimats per assentament.

En cada cas tindríem una quantitat mínima i màxima d'habitants. De totes maneres, en aquests últims càlculs, sense desestimar dades, ens inclinem a pensar que el volum de població s'aproximaria més als resultats donats pels procediments de Marcet i Sanmartí o de Miquel Tarradell que no pas els de Gracia.

Les xifres indicades en el present treball han de ser considerades com a orientatives, no tan sols per la limitació de la informació comentada més amunt, sinó pels propis inconvenients lligats a les mateixes fórmules de càlcul. Tot i que s'han aplicat sistemes de quantificació formulats a partir de la comparació etnogràfica de l'ús de l'espai en comunitats contemporànies d'estructures socioeconòmiques agropecuàries preindustrials, tots ells presenten els seus problemes. Així, l'estimació de població a partir de l'hàbitat total dels assentaments, presenta el problema de si podem aplicar una mateixa xifra a tots els assentaments de diferents períodes i amb funció diferent (Aurenche 1981), problema que s'agreuja tenint en compte la no diferenciació de les mesures de les unitats habitatives de cada poblat i sense poder diferenciar l'ús dels diferents espais dels assentaments (Belarte 2010). Per altra banda, l'aplicació de sistemes centrats en la interpretació del concepte d'espai habitable per persona també donaria resultats amb gran variabilitat segons les cases d'un sol pis o més, i la xifra atorgada per fogar o casa preestablerta també variaria en resultat si les formes de relació en l'interior del grup social sobrepassen el concepte de l'estructura familiar nuclear per a configurar estructures sostingudes en idees de parentesc ampli, subdivisions del grup per conceptes socioculturals o utilització plural dels recintes.

Quantitat d'aigua de consum

Una última variant per tancar el trencaclosques de les dades seria la quantitat del consum d'aigua d'aquesta població.

Efectuar una quantificació numèrica de les necessitats d'aigua diàries d'una persona esdevé un exercici complex, tant com avaluar la quantitat de la consumició real, existint força i variades opinions respecte el tema.

A partir d'estudis i projectes portats a terme a l'Àfrica subsahariana, en zones amb sistemes de vida menys complexes, que podríem considerar en certa manera comparables, podem extreure un consum en l'àmbit domèstic d'entre 20 i 30 litres per habitant i dia sense una situació de penúria (Bakalowicz, Blanchemanche 2005: 9). Aquestes xifres coincideixen amb les donades de la mà de la Unesco, que estableix la necessitat en 25 litres per persona i dia, en els països en desenvolupament, essent una de les xifres més acceptades pels diferents investigadors en referència al consum d'aigua a l'Antiguitat (Burés 1998: 183).

Per altra banda, F. Durand-Dastès avança la xifra mínima de 15 litres per dia i per habitant,

tot i que accepta que podria ser inferior per certs grups nòmades (Durand-Dastès 1977: 22). Jacques Bonnin (1984), presenta unes necessitats entre els 20 i 50 litres, però esmenta que es pot baixar la quantitat a 5 litres en casos de necessitat. Stenton i Coulton (1986), amb l'estudi de la ciutat de Oinoanda, a Turquia, situen el terme mitjà en 20 litres, tot i que per sobreviure només fa falta 1 litre.

En aquesta mateixa línia podem situar les estimacions realitzades per la OMS i UNICEF en relació a les necessitats mínimes d'abastiment a l'actualitat. En els seus estudis parteixen de la base que un subministrament raonable d'aigua consisteix en poder disposar d'almenys de 20 litres per persona i dia (OMS i UNICEF 2000: 78).

Altres autors s'aparten una mica d'aquest terme mitjà, com Trevor Hodge (Hodge 1992: 394), que defensa la mitjana de 10 litres al dia mínim per a una bona salut, però creu que es pot viure amb molt menys, amb 1'5 o 2 litres diaris d'aigua. A l'altre costat trobem Eschebach (1983), que calcula per a Pompeia un total de 500 litres per persona al dia. Sens dubte aquesta gran diferència ve donada perquè Eschebach afegeix la quantitat d'aigua destinada a aspectes menys vitals com la neteja de les cases, regar les plantes, tenir fonts i tot tipus de luxes; per tant, en aquest sentit, lluny del nostre càlcul i marc d'estudi.

Dins aquestes diferents dades o aproximacions, doncs, s'ha de tenir en compte les diferents utilitzacions de l'aigua, ja que en els càlculs esmentats la diferència rau en el fet que es tracta d'aproximacions de supervivència o de bon viure, on s'inclourien la higiene i les activitats artesanals.

Davant d'aquestes diferències atorgarem una mitjana de 2'5 litres al dia per poder viure i una mitjana de 5 litres per a viure còmodament, tenint en compte que moltes de les tasques on intervé l'aigua, com la de rentar la roba, es podien dur a terme al costat del riu o rierol, ja que hem vist que la gran majoria dels poblats tenen un recurs d'aigua superficial a la vora. Així mateix, molts usos que actualment fem de l'aigua devien ser inexistents, com la destinada a fer circular els residus, fonts o altres tipus de luxe.

Finalment, una tercera figura que utilitzarem serà la de 20 litres per persona i dia, xifra que cobriria, i pensem que amb escriu, totes les necessitats, tant directes com indirectes⁶⁶.

⁶⁶ Per necessitats indirectes entenem el consum d'aigua no destinat directament a abeurar la població, però necessari per a cobrir les necessitats artesanals i higièniques, així com per a cobrir el manteniment de la seva alimentació, per a regadiu o per abeurar animals.

9.1.1 Càlcul de quantitat d'aigua de pluja recollida i emmagatzemada

Les dades referents a la capacitat total d'emmagatzematge d'aigua dels dipòsits, les dimensions dels poblats i les dades pluviomètriques fins ara recopilades ens permetran realitzar una aproximació de la quantitat d'aigua total que podia ser recollida en cadascun dels poblats. En aquest sentit, el plantejament que Tsuk va fer per calcular la quantitat de l'aigua recollida al petit assentament bizantí de Zikrin (Israel) (Tsuk 1989) pot ser molt útil per analitzar les dades dels poblats objecte del nostre estudi. En l'esmentada publicació, l'autor ens proporciona tots els passos de la seva investigació d'una manera molt clara. Es tracta d'un establiment que només confia en el sistema de les cisternes per sobreviure, el que fa que sigui per a nosaltres un exemple molt útil. Com a primer pas Tsuk es plantejà de calcular la quantitat d'aigua que podia ser recollida amb la totalitat de les dades del jaciment, utilitzant una fórmula on es multiplica la superfície del jaciment per la quantitat de precipitació anual, tenint present que pot existir un 50% de pèrdua, ja sigui per evaporació o per altres causes.

Tenint en compte que és un plantejament altament restrictiu, en el sentit que considera la possibilitat de perdre aigua dues vegades -primer, per no recollir-ne més que a la meitat de la ciutat i després perquè, un cop emmagatzemada, aquesta pot perdre's en la mateixa quantitat per problemes d'evaporació, de filtratge, o bé perquè en el moment de ploure la cisterna ja estava plena-, ens pot ben servir per a calcular la totalitat de l'aigua que seria recollida en molts dels poblats del nostre estudi. Malgrat que les nostres dades són força diferents a les dades de l'exemple de Zikrin, la fórmula creiem que pot ser igualment aplicada com es mostra a la fig. 202 (veure pàgina següent).

ASSENTAMENT	TOTAL SUPERFÍCIE	CÀLCUL	AIGUA QUE PODEN RECOLLIR	
			D. ACTUALS	PROTOHISTÒRIA
Ensérune	13.690 m ²	13.600 m ² :2 x 0'650 x 50%	2.224.625 l.	
Pech Maho	200 m ²	200 m ² :2 x 0'510 x 50%	25.500 l.	
Mas Castellar	250 m ²	250 m ² :2 x 0'640 x 50%	40.000 l.	
Puig de Sant Andreu	11.430 m ²	11.430 m ² :2 x 0'640 x 50%	1.828.800 l.	
Castell de la Fosca	1.775 m ²	1.775 m ² :2 x 0'640 x 50%	284.000 l.	
Montbarbat	1.295 m ²	1.295 m ² :2 x 0'640 x 50%	207.200 l.	
Puig Castellet	650 m ²	650 m ² :2 x 0'640 x 50%	104.000 l.	
Turó dels Dos Pins	27 m ²	27 m ² :2 x 0'600 x 50%	4.050 l.	
Can Suari	800 m ²	800 m ² :2 x 0'600 x 50%	120.000 l.	
Turó del Vent	6.480 m ²	6.480 m ² :2 x 0'600 x 50%	972.000 l.	
Alorda Park	200 m ²	200 m ² :2 x 0'525 x 50%	26.250 l.	
Barranc de Gàfols	450m ²	450 m ² :2 x 0'525 x 50%	59.060 l.	
Tossal de les Tenalles	1.400 m ²	1400 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	134.750 l.	164.500 l.
Roques Sant Formatge	3.125 m ²	3.125 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	300.780 l.	367.188 l.
Gebut	4.400 m ²	4.400 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	423.500 l.	517.000 l.
Vilars	3.500 m ²	3.500 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	336.875 l.	411.250 l.
Estinclells	2.200 m ²	2.200 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	211.750 l.	258.500 l.
Safranals	324 m ²	324 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	31.185 l.	38.070 l.
Pilaret Santa Quitèria	1.800 m ²	1.800 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	173.250 l.	211.500 l.
Regal de Pídola	1.840 m ²	1.840 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	177.100 l.	216.200 l.
La Codera	2.700 m ²	2.700 m ² :2 x (0'385/0'470) x 50%	259.875 l.	317.250 l.

Fig. 202: Quantitat d'aigua de pluja anual recollida als assentaments.

Observant aquestes dades veiem que els poblats podrien disposar fàcilment d'entre 2.224'63 i 31 m³ d'aigua de pluja anual. La major part de les quantitats més baixes recollides a la taula, d'entre 40 i 4 m³ d'aigua, corresponen als assentaments de Mas Castellar, Pech Maho i Turó dels dos Pins, poblats on una única bassa-cisterna, almenys documentada fins ara, abastiria tan sols a nivell privat o familiar⁶⁷.

Tot i aquesta aigua que potencialment podria ser recollida a les basses-cisterna del nostre marc d'estudi, hem de tenir en compte altres variables per a la recollida de les aigües, com és la capacitat d'emmagatzematge de cadascuna de les basses-cisterna, que en molts casos és força reduïda. Així, segons les dades recollides, les basses-cisterna, tenint en compte la limitació d'emmagatzematge de cadascuna d'elles, per poder aprofitar al màxim l'aigua de pluja de què disposaven, havien d'omplir-se, en quasi tots els casos, excepte el del Tossal de les Tenalles (Sidamon) i algun dipòsit d'Ensérune, varies vegades (veure fig. 203).

⁶⁷ De totes maneres en aquests tres assentaments, com en altres de treballats, les excavacions arqueològiques no han cobert la totalitat de la seva superfície, i, per tant, podrien donar noves dades.

ASSENTAMENT	CISTERNA	AIGUA QUE PODEN RECOLLIR		VEGADES A OMLIR	
		D. ACTUALS	PROTOHISTÒRIA		
Ensérune	sitja-cisterna I o II-14	32.500 l.		17.430 l.	2
	sitja-cisterna II-15	32.500 l.		6.000 l.	6
	sitja-cisterna III/17	32.500 l.		25.400 l.	2
	sitja-cisterna IV	26.163 l.		8.680 l.	3
	sitja- cisterna V/7a	28.438 l.		1.176 l.	24
	sitja- cisterna Xa2	24.375 l.		1.560 l.	16
	sitja- cisterna Xb	45.500 l.		9.900 l.	5
	sitja cisterna IX	32.500 l.		4.370 l.	8
	cisterna II o III	49.563 l.		32.240 l.	2
	cisterna I	56.875 l.		32.675 l.	2
	cisterna I	81.250 l.		36.556 l.	3
	cisterna V	48.750 l.		27.880 l.	2
	cisterna VII	162.500 l.		75.000 l.	3
	cisterna IX	60.938 l.		40.170 l.	2
	cistema Xa	87.750 l.		33.200 l.	3
	cisterna XI o X	243.750 l.		35.640 l.	7
	dipòsit III	48.750 l.		760 l.	64
	dipòsit V/26	33.313 l.		2.030 l.	17
	dipòsit VI/18	39.813 l.		1.800 l.	23
	dipòsit VII/1	21.125 l.		1.340 l.	16
	dipòsit VII/8	22.750 l.		1.260 l.	18
	sitja-cisterna III/8	30.875 l.		15.550 l.	2
	dipòsit XA4	22.750 l.		1.230 l.	19
	sitja-cisterna V/8	19.500 l.		21.860 l.	1
	cistema X o VII	65.000 l.		20.010 l.	4
	cisterna fora exc.	650.000 l.		19.120 l.	34
	sitja-cisterna/pou	65.000 l.		1.786 l.	37
	dipòsit XI	30.063 l.		1.010 l.	30
	cistema XI	65.000 l.		13.660 l.	5
	dipòsit XI	11.375 l.		850 l.	14
	sitja-cisterna XVII/53	8.125 l.		900 l.	9
	sitja-cisterna XVII/54	14.463 l.		6.455 l.	3
sitja-cisterna XVII/68	13.000 l.		4.242 l.	3	
cistema II	32.500 l.		39.270 l.	1	
Pech Maho	bassa-cistema	25.500 l.		4.872 l.	6
Mas Castellar	bassa-cistema	40.000 l.		1.300 l.	31
Turó dels Dos Pins	bassa-cistema	4.050 l.		770 l.	6

ASSENTAMENT	CISTERNA	AIGUA QUE PODEN RECOLLIR		AIGUA QUE PODEN EMMAGATZEMAR	VEGADES A OMLIR
		D. ACTUALS	PROTOHISTÒRIA		
Puig de Sant Andreu	basses-cisterna 1-5	1.828.800 l.		147.000	12
Castell de la Fosca	cisternes 1, 2 i 3	284.000 l.		179.835	2
Montbarbat	basses-cisterna	207.200 l.		2.190	95
Puig Castellet	sitges-cistema	104.000 l.		5.000	21
Can Suari	bassa-cisterna	120.000 l.		10.760	12
Turó del Vent	bassa-cisterna 1 i 2	937.500 l.		35.000	27
	sitja-cisterna	34.500 l.		24.600	2
Alorda Park	bassa-cisterna	26.250 l.		141	186
Barranc de Gàfols	bassa-cisterna	59.060 l.		55.000	2
Tossal de les Tenalles	bassa-cistema	134.750 l.	164.500 l.	178.128	1
Roques Sant Formatge	bassa-cisterna	300.780 l.	367.188 l.	17.000	18/22
Gebut	bassa-cistema	423.500 l.	517.000 l.	16.300	26/32
Vilars	pou-cisterna	336.875 l.	411.250 l.	290.000	2
Estinclells	bassa-cisterna	211.750 l.	258.500 l.	100.980	3
Safranals	basses-cistema	31.185 l.	38.070 l.	25.160	2
Pilaret Santa Quitèria	bassa-cistema	173.250 l.	211.500 l.	38.524	5/6
Regal de Pídola	bassa-cisterna	177.100 l.	216.200 l.	32.990	4/7
La Codera	bassa-cisterna	259.875 l.	317.250 l.	57.365	5/6

Fig. 203: Aigua de pluja anual recollida i emmagatzemada a les basses-cisterna.

En el cas d'algunes de les grans cisternes recollides com les de Roques de Sant Formatge, Turó del Vent o Gebut, s'haurien d'omplir entre 22 i 32 vegades, voltes que es multipliquen per als petits dipòsits d'aigua d'ús privat. Això vol dir que en molts casos les basses-cisterna havien de ser omplertes com a mínim una vegada cada mes, essent l'aigua emmagatzemada segurament exhaurida ràpidament i, en altres casos, com les basses-cisterna de Safranals, Estinclells o de Barranc de Gàfols, cada tres i sis mesos, llargs períodes de temps. Aquestes freqüències ens porten a preguntar-nos què succeïa amb els mesos estivals i quina era la seva evolució anual.

Si observem els gràfic de pluges mitjanes anuals (pàg. 479, fig. 204), la presència d'aigua és força irregular amb alguns mesos de secada, destacant el mes de juliol, quan les pluges d'estiu són escasses. Així, el mes d'agost seria quan algunes de les cisternes segurament arribarien a les cotes més baixes, i més si tenim en compte el factor d'evaporació, però segurament serien recuperades amb les pluges abundants de la tardor, i mesos hivernals, així com amb la pluja de primavera. De tota manera, el volum de l'aigua creix molt lentament, el que suposa un aprofitament al màxim dels recursos hídrics que aquest sistema permet.

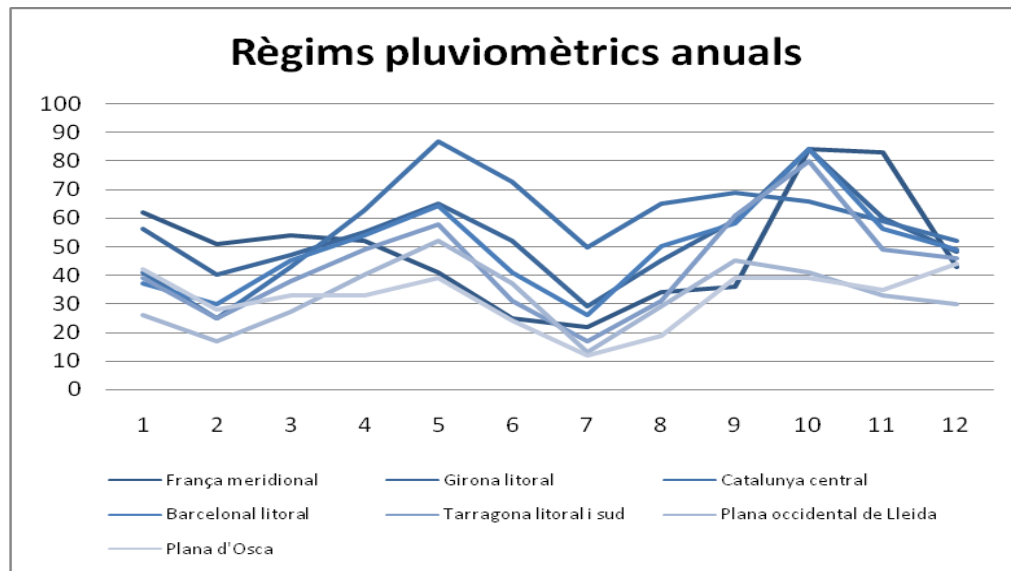


Fig. 204: Gràfic de pluges mitjanes anuals (mm) dels diferents territoris treballats.

Aquestes dades no són útils si no les confrontem amb el nombre d'habitants a alimentar i la quantitat del consum d'aigua d'aquesta població, variables que també modificarien les dades referents a la quantitat d'aigua continguda a les cisternes. A partir de l'aplicació dels valors mínims considerats per a les dues variables analitzades, necessitats d'aigua (2'5/5/20 litres/persona/dia) i població (habitants), obtenim un consum diari de litres per persona, que, aplicat a les dades de reserva d'aigua, ens permet observar que els assentaments podrien suportar, només amb la quantitat d'aigua de les basses-cisterna, sense comptar que aquesta no es reomplís, els següents dies:

ASSENTAMENT	BASSA-CISTERNA	AIGUA	PERS.	20 l./D	5l./D	25 l./D
Puig de Sant Andreu	basses-cisterna 1-5	147.000 l.	1.080	7 dies	27 dies	54 dies
Castell de la Fosca	bassa-cisterna 1-3	179.835 l.	60	150 dies	1'6 anys	3'3 anys
Montbarbat	basses-cisterna	2.190 l.	44	2'5 dies	10 dies	20 dies
Puig Castellet	sitges-cisterna	5.000 l.	32	8 dies	31 dies	62 dies
Can Suari	bassa-cisterna	10.760 l.	9	60 dies	239 dies	1'3 anys
Turó del Vent	basses-cisterna	59.600 l.	360	8 dies	33 dies	66 dies
Barranc de Gàfols	bassa-cisterna	55.000 l.	32	86 dies	344 dies	1'9 anys
Tossal de les Tenalles	bassa-cisterna	178.128 l.	42	212 dies	2'3 anys	4'6 anys
Roques Sant Formatge	bassa-cisterna	17.000 l.	94	9 dies	36 dies	72 dies
Gebut	bassa-cisterna	16.300 l.	300	3 dies	11 dies	22 dies
Vilars	pou-cisterna	290.000 l.	130	111 dies	1'2 anys	2'4 anys
Estinclells	bassa-cisterna	100.980 l.	90	56 dies	224 dies	3'5 anys
Safranals	basses-cisterna	25.160 l.	15	84 dies	335 dies	1'8 anys
Pilaret Santa Quitèria	bassa-cisterna	38.524 l.	180	11 dies	43 dies	85 dies
Regal de Pídola	bassa-cisterna	32.990 l.	55	30 dies	120 dies	240 dies
La Codera	bassa-cisterna	57.365 l.	162	18 dies	71 dies	141 dies

Fig. 205: Temps d'abastiment de les basses-cisterna.

Pel que fa als dipòsits de reserva d'aigua privats:

ASSENTAMENT	BASSA-CISTERNA	AIGUA	PERS.	20 l./D	5 l./D	25 l./D
Ensérune*	sitja-cisterna I o II-14	17.430 l.	4/5	194 dies	2 anys	4'25 anys
	sitja-cisterna II-15	6.000 l.	4/5	67 dies	267 dies	1'5 anys
	sitja-cisterna III/17	25.400 l.	4/5	282 dies	3 anys	6 anys
	sitja-cisterna IV	8.680 l.	4/5	96 dies	1 any	2 anys
	sitja- cisterna V/7a	1.176 l.	4/5	13 dies	52 dies	104 dies
	sitja- cisterna Xa2	1.560 l.	4/5	17 dies	69 dies	138 dies
	sitja- cisterna Xb	9.900 l.	4/5	110 dies	440 dies	24 anys
	sitja cisterna IX	4.370 l.	4/5	48 dies	194 dies	388 dies
	cisterna V	27.880 l.	4/5	310 dies	3'4 anys	6'8 anys
	cisterna IX	40.170 l.	4/5	446 dies	4'9 anys	9'8 anys
	cistema Xa	33.200 l.	4/5	368 dies	4 anys	8 anys
	dipòsit III	760 l.	4/5	8 dies	34 dies	67 dies
	dipòsit V/26	2.030 l.	4/5	22 dies	90 dies	180 dies
	di pòsit VI/18	1.800 l.	4/5	20 dies	80 dies	160 dies
	di pòsit VII/1	1.340 l.	4/5	15 dies	59 dies	119 dies
	di pòsit VII/8	1.260 l.	4/5	14 dies	56 dies	112 dies
	sitja-cisterna III/8	15.550 l.	4/5	173 dies	1'9 anys	3'8 anys
	dipòsit XA4	1.230 l.	4/5	13 dies	54 dies	109 dies
	sitja-cisterna V/8	21.860 l.	4/5	242 dies	2'6 anys	5'3 anys
	cisterna fora exc.	19.120 l.	4/5	212 dies	2'3 anys	4'6 anys
dipòsit XI	1.010 l.	4/5	11 dies	45 dies	90 dies	
dipòsit XI	850 l.	4/5	9 dies	38 dies	75 dies	
Pech Maho	bassa-cisterna	4.872 l.	4/5	54 dies	216 dies	433 dies
Mas Castellar	bassa-cisterna	1.300 l.	4/5	14 dies	58 dies	115 dies
Turó dels Dos Pins	bassa-cisterna	770 l.	4/5	8 dies	34 dies	68 dies
Alorda Park	bassa-cisterna	141 l.	4/5	1'5 dies	6 dies	12 dies

Fig. 206: Temps d'abastiment dels dipòsits d'aigua privats.

*: Per algunes basses-cisterna d'Ensérune (estructures 38, 35, 37, 40, 49, 53, 63, 65, 72, 74, 75 i 82) falta saber si són d'ús privat o públic i/o la seva funció, fet que fa impossible aplicar les variants de població i consum i de saber, doncs, la temporalitat de la reserva d'aigua continguda.

9.1.2 Conclusions

Amb les dades presentades (i tenint en compte les vegades que podrien ser reomplertes cadascuna de les basses-cisterna anualment, segons els règim pluviomètric recollit) podríem dir que en la majoria de casos sembla factible que la població pogués dependre de l'aigua tan sols abastida per les basses-cisterna. Però davant d'aquestes s'ha de tenir en

compte que hem pressuposat que els dipòsits estaven completament plens i que el consum d'aigua mitjà fos tan sols el directe humà.

És cert que el sistema Clàssic d'Aigua Potable, és a dir, l'ús de l'aigua potable en temps anteriors a la revolució industrial, es caracteritza per una escassa oferta per càpita, ja que si agafem exemples molt més tardans com el del segle XVII a Madrid, sabem que no passava dels tres litres per càpita al dia, o el de Cadis, que en dates de 1780 només arribava als 2 litres (Matés 1999: 66), però les xifres augmenten quan hem d'incloure la racció pels animals i plantes i per la indústria artesanal.

Si tenim en compte, doncs, tant les altres aplicacions, que exigirien índexs superiors de consum, com la quantitat relativa de l'aigua continguda als dipòsits, els resultats varien.

Entre els exemples examinats, només algunes basses-cisterna podrien proveir la població i cobrir altres dels índexs de consum esmentats: les del Tossal de les Tenalles (Sidamon), Estinclells (Verdú), Safranals (Fraga), Barranc de Gàfols (Ginestar), Castell de la Fosca (Palamós), Can Suari (Llinars del Vallès) i el pou-cisterna de Vilars (Arbeca), mentre que per les altres basses-cisterna sembla que tindrien una capacitat justa o, fins i tot, insuficient, per ser la font habitual d'aprovisionament.

Així, en assentaments com el del Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar), Gebut (Soses), Pilaret de Santa Quitèria (Fraga), Turó del Vent (Llinars del Vallès) o Puig de Sant Andreu (Ullastret), els dipòsits d'aigua de pluja servien just per abastir les necessitats de consum directe humà, i les basses-cisterna d'Alorda Park (Calafell), Pech Maho (Sigean), Mas Castellar (Pontós), d'àmbit privat, així com les de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva), són insuficients, almenys amb les dades actuals, per abastir la totalitat de la població a nivell de consum bàsic per beure.

La insuficiència d'algunes basses-cisterna per aprovisionar habitualment els habitants, no ha de treure que aquestes no puguin ser de gran utilitat diàriament en moments en què no hi hagi sequera, i hem d'esmentar que aquestes serien del tot necessàries per a moments puntuals, com períodes curts de sequera o en situacions d'inestabilitat o inseguretat, com podria ser una situació de setge (veure més al capítol 9.4. *Aigua i setge*, pàg. 508-512).

Així, l'ús de l'aigua emmagatzemada en algunes d'aquestes basses-cisterna podria estar reservada exclusivament al consum bàsic per beure, tal i com sembla succeir en el cas dels grans dipòsits del Puig de Sant Andreu o de Gebut, constituint una mena de reserva per afrontar períodes de l'any en què l'aigua escasseja.

Per altra banda, hem de recordar que molts dels assentaments no han estat excavats en la seva total extensió -i, per tant, s'ha de considerar la possibilitat que existeixin més cisternes que encara no han estat localitzades-, que algunes de les basses-cisterna no han estat totalment explorades i/o no es coneix el seu context, fent que les seves dades no puguin ser ateses o siguin provisionals en el present estudi -com és el cas de moltes de les estructures d'Ensérune⁶⁸ o la tercera cisterna de Puig de Sant Andreu-, i que la quantitat d'aigua de pluja emmagatzemada per assentament pot variar i veure's àmpliament augmentada si tenim en compte altres elements -com les fosses contenidor, algunes de les fosses interpretades com a sitges o alguns fossats- i elements com àmfores o *dolia*, que servirien a la mateixa funció.

Com a conclusió, amb les dades actuals, en molts dels poblats proveïts de basses-cisterna la captació de l'aigua de pluja com a única font d'aprovisionament no seria suficient. Hem de pensar que l'abastiment d'aigua als poblats protohistòrics, doncs, seria, en la majoria dels casos, completat necessàriament per altres fonts d'aigua, superficials i/o subterrànies.

De fet, en alguns dels assentaments analitzats hauríem de sumar també l'aigua provinent d'altres sistemes d'abastiment, els pous, com és el cas de Puig Castellet (estructures 3, 9 i 10), d'Alorda Park (tot i que sense poder sumar la quantitat d'aigua de la petita bassa del s. III ane ja esmentada, ja que el pou funcionaria sol en moments anteriors, s. V i primera meitat del s. IV ane), possiblement, a l'espera de noves notícies, del Castell de la Fosca i del gran dipòsit de Vilars, que a més de recollir les aigües de pluja seria alimentat per les aigües infiltrades del subsòl. En aquests assentaments, doncs, es veurien augmentades les reserves d'aigua, però no podem qualificar l'eficiència dels pous ni quantificar l'aigua subterrània recollida, limitacions que impedeixen calcular el volum de les reserves d'aigua total i fer previsions d'autonomia hídrica per altres assentaments també proveïts de pous, com Castelltallat (Sant Mateu de Bages), Montjuïc (Barcelona), Castell Rubí, Darró (Vilanova i la Geltrú), La Cayla i Le Traversant (Mailhac), Casse-Diables (Sauvian), Montfo (Magalas) o Buzerens (Bram).

De totes maneres, hem de recordar que la major part d'assentaments protohistòrics estan desproveïts d'estructures de captació d'aigua, no tenen basses-cisterna ni pous, i, per tant, hem de considerar que en aquests casos, així com en els assentaments esmentats més

⁶⁸ Pel que fa a l'estudi de les basses-cisterna i dipòsits d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune), manca sumar-hi les sitges-cisterna dubtoses de l'illa VII, i les de l'illa XII i zona de Gondard, així com les basses-cisterna (estructures 70, 77, 79, 81 i 83), de les quals no en sabem les seves dimensions.

amunt, on la quantitat d'aigua recollida és insuficient, l'abastiment dels habitants s'havia de basar necessàriament amb la utilització d'altres recursos al seu abast. Malgrat no tenir la constatació material de l'aprofitament de les aigües procedents de les fonts, rius, rierols i estanys propers, l'establiment de la major part dels assentaments, amb o sense estructures d'abastiment, vora aquests recursos hídrics (veure capítol 6, *Captació d'aigua a la Protohistòria*, pàg. 91-95, fig. 10) fa pensar en la seva utilització, encara que en una proporció que no podem determinar.

9.2 Ús de l'aigua

L'ús de l'aigua per part de les poblacions protohistòriques no presenta grans variants pel que fa a les necessitats primàries, però pel que fa a la resta la seva utilització no té res a veure amb la dels períodes immediatament posteriors i especialment amb l'actualitat.

Els usos principals de l'aigua devien ser estrictament l'agricultura, algunes activitats de caràcter artesanal/industrial, l'abeurament dels animals i el consum domèstic, on l'aigua es destinaria bàsicament a beure i als usos culinàries.

9.2.1 Consum domèstic: Aigua per beure, cuinar i higiene

Els usos domèstics són molt restrictius. Beure, cuinar i rentar, semblen ser les úniques necessitats, i pel que fa als usos higièncs només es limitarien a certes neteges estrictes i a alguns usos culinàries.

No existeixen massa evidències arqueològiques relatives als usos domèstics de l'aigua però representa una obvietat que les racions de beure i cuinar constitueixen dues necessitats bàsiques per a la subsistència. Així, a més de consumir l'aigua directament, també està documentat el seu consum amb la producció d'altres begudes com la cervesa, produïda a partir de la fermentació de cereals en aigua, el vi, que potser es consumia barrejat amb aigua, tal com feien altres pobles mediterranis⁶⁹, o l'hidromel, una beguda alcohòlica obtinguda de la fermentació de mel dissolta en aigua (Sanmartí, Santacana 2005: 160). En àmbit culinari l'aigua era necessària per a la cocció, elaboració i conservació de molts

⁶⁹ Aquesta barreja es produeix dins de la tradició grega, on es feia dins les cràteres, com en època romana, quan arribà a ser realitzada per esclaus especialitzats (Malissard 1994: 38).

aliments, i, podem suposar, també, la pràctica d'una certa neteja dels recipients i estris culinaris, així com una mínima higiene personal a partir d'una necessitat instintiva.

Tot i la dificultat d'avaluar quantitativament, tant per als usos alimentaris com per als higiènics, la demanda de l'aigua per càpita era molt reduïda i, de fet, aquesta baixa demanda no sembla donar un salt qualitatiu fins al segle XIX (Matés 1999: 98).

Com ja hem vist al capítol 8, destinat a l'evacuació de les aigües, la neteja dels llocs públics no devia ser un costum molt desenvolupat, i no hi havia banys o rentadors públics, o en tot cas aquests no han estat mai documentats.

De fet, alguns dels materials de les mateixes estructures d'habitació, com els sòls de terra batuda, amb els quals es cerca repel·lir les aigües que s'hi puguin infiltrar, ja plantegen la poca utilització de l'aigua per a la neteja, i si examinem els objectes o equipaments relacionats amb la utilització de l'aigua, veurem que molts dels que en altres cultures antigues eren utilitzats no semblen haver existit en el nostre marc d'estudi, i aquells documentats han estat molt pobres tant en nombre com en diversificació.

Així per exemple, fonts o instal·lacions enterament artificials alimentades per una veritable xarxa de distribució o per una modesta adducció, com trobem abundantment dins el món grec o romà, no han estat documentades en cap jaciment ibèric.

Tampoc tenim constància de banyeres, les quals sí han estat documentades en assentaments del segon o primer mil·lenni de la Mediterrània central i oriental, com s'ha testimoniats amb nombrosos exemples a la Creta minoica, o bé a la ciutat d'Ur entorn al segle VII ane, en ciutats púniques com Kerkouane, als segles IV-III aC (Fantar 1985), o a Atenes, on per les comèdies gregues se sap que el seu ús era estès a finals del segle V ane (Bonnin 1984).

No parlem ja de piscines o sales de banys, les qual ja semblen ser presents en ciutats del tercer mil·lenni, com Moendjio-Daro, al palau de Mari (Rouse, Ince 1957; Hawkes 1976; Deshayes 1969) o en ciutats de l'antiga Grècia (Daremborg, Saglio 1881), i que en el nostre marc d'estudi eren del tot inexistents.

Tampoc coneixem, tal com hem dit al capítol 8, dedicat a l'evacuació d'aigües, l'existència de latrines amb aigua corrent, les quals semblen ser conegudes a Creta des de mitjans del segon mil·lenni pels minoics i a Tell el Amarna, ciutat d'Akhenaton, a la primera meitat del segle XIV ane, i igualment semblen haver estat d'ús comú al món grec i romà a partir del segle II ane (Bonnin 1984). Suposem doncs que el sistema utilitzat per a les aigües

residuals serien els pous morts, tal i com il·lustra l'exemple documentat a Olèrdola (Alt Penedès), tot i que aquest recolliria les aigües utilitzades del complex artesanal, i probablement algunes de les fosses de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (estructures 1 del poblat fortificat i 10, 11 i 12 de l'assentament rural), les quals, reblertes de pedres i situades a l'interior d'estances de petita superfície, pròximes als espais descoberts o patis, podrien servir per evacuar les aigües brutes (fig. 207 i 208).



Fig. 207: Vista sud de la fossa de desguàs del pati 5 del poblat fortificat de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà). Foto cedida per Enriqueta Pons.



Fig. 208: Vista est de la fossa de desguàs del sector 9 de la casa 2 (estructura 11) de l'establiment rural de Mas Castellar de Pontós. Foto cedida per Enriqueta Pons.

En aquest sentit, també és interessant la referència que fa Scobie, citant Myding, sobre les fonts (Scobie 1986) que, basant-se en un passatge d'*El satiricó* on un esclau porta a Trimalquíó un orinal per fer les seves necessitats, infereix en la utilització d'aquests tipus d'atuells a l'Antiguitat, i que tampoc descartem la probable utilització al nostre marc d'estudi.

De tota manera, la inexistència de sales de bany com de latrines és del tot comprensible per la quantitat d'aigua que requereixen aquestes instal·lacions, que només es poden alimentar amb una font d'aigua contínua, que hauria de ser garantida per canals externs d'adducció o aqüeductes, ambdós inexistents en el nostre marc d'estudi.

De fet, els únics equipaments relacionats amb la utilització de l'aigua, exceptuant els sistemes hidràulics treballats al llarg del present treball, són les conques o piques. Per aquests receptacles sovint és difícil discernir-ne la funció o naturalesa, potser és per això que ja en l'antiguitat tenien un significat bastant ampli. En llatí s'anomenaven *alveus*,

nom que englobava tot tipus de dipòsits de petita mida, i que incloïa tant piques, rentadors o, fins i tot, abeuradors (Bonnin 1984).

Malgrat ser presents en el nostre marc d'estudi, el seu nombre és limitat. Entre els assentaments recollits han pogut ser documentades piques a Vilars (Arbeca) (Alonso *et al.* 2005b), Estinclells (Verdú) (Asensio *et al.* 2002; 2003a; 2004: 211-212; 2006: 105), Molí d'Espígol (Tornabous) (Monrós 2008), Montjuïc (Barcelona) (Asensio *et al.* 2009: 58), Olèrdola (Molist *et al.* 2004: 140), Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro) (Aicart, Nolla, Vivó 2007), Puig de Sant Andreu (Ullastret) (Martín *et al.* 2000: 69-71; Martín, Plana, Caravaca 2000: 250), Mas Castellar (Pontós) (Martín, Plana, Caravaca 2000: 250; Pons *et al.* 2002: 135-136, 400) i a Pech Maho (Sigean) (Barruol 1975: 500).

En els casos que s'han trobat *in situ* s'han localitzat sobre el nivell de paviment d'àmbits privats, és a dir, dins d'estructures habitatives, i es tracta de piques de pedra de planta quadrangular i amb fons de cubeta. La seva funcionalitat no ha pogut ser determinada amb seguretat, per manca de restes que indicarien el seu contingut, però és possible que servissin com a contenidors per a líquids, abeuradors -com sembla haver-se interpretat en el cas de l'exemplar de Plana Basarda-, per rentar-se, o en relació a tasques artesanals, com semblen indicar els documentats a Olèrdola, segurament per a moldre tints d'origen vegetal o el mateix alum per a l'adoberia (Molist *et al.* 2004: 160), i a Mas Castellar i Puig de Sant Andreu, associats a forns, essent segurament utilitzats com a contenidors d'aigua per a refredar les eines dels artesans i els objectes metàl·lics que aquests manipulaven (Martín, Plana, Caravaca 2000: 250). Així, doncs, en la major part dels casos tenen poc a veure amb el consum domèstic, el qual, responent a l'escassetat de les estructures artificials per l'aprovisionament directe i a la manca d'elements que justifiquin un ús de l'aigua per a un higiene com l'actual, oci o per a fins ornamentals, seria ben limitat.

9.2.2 Construcció i activitats artesanals

S'ha de comptabilitzar la utilització d'aigua com a element fonamental en els processos d'elaboració i posada en obra d'alguns materials emprats en la construcció. En el cas de la fabricació de productes amb terra, les toves molt probablement es fabricarien en el mateix punt d'extracció de la terra o a l'entorn, barrejant-se amb aigua en una proporció d'una tercera part d'aigua en la barreja terra-aigua (Belarte 1997: 56).

A l'establiment rural de Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà) (fig. 209 i 210), una fossa retallada a la roca (fossa 142), de boca ovalada de 0'74 i 0'56 m d'obertura, parets rectes i fons de 0'50 m de diàmetre (estructura 9), ha estat interpretada pels seus excavadors en relació amb la funció de contenció d'aigua, probablement per a l'elaboració de toves per tal de reparar les parets trencades de la sitja propera (fossa 130) en el moment de la seva construcció (Pons *et al.* 2006: 171).



Fig. 209: Detall de la Fossa 142, la qual serviria per captació i emmagatzematge de l'aigua per a la confecció de tovots. Foto cedida per Enriqueta Pons.



Fig. 210: Vista sud de les dues sitges contemporànies al dipòsit 124 i que la seva refacció seria la causa de la confecció d'aquest últim dipòsit. Foto cedida per Enriqueta Pons.

Pel que fa referència a la calç, l'aigua és necessària en el procés de fabricació per aconseguir la calç apagada (hidròxid de calci) i en el moment d'emprar-la en obra barrejada amb àrids, en la proporció adequada per a la funció requerida.

En relació a la producció de calç necessària per a la fabricació de materials constructius, com és el morter hidràulic o l'*opus signinum*, al mateix Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà) hi ha evidències d'un indret en el que molt probablement se'n van fer. Es tracta d'una zona associada a un dipòsit excavat en forma de banyera que contindria l'aigua per fer-ne la barreja (estructura 25). En una estança adossada a la muralla, a la zona 24, al sud de la porta 4, es van trobar abundants restes de calç. La seva anàlisi suggereix que es tracta de restes de producció d'aquest material, a mig transformar, fabricat a partir de roca procedent del massís de Montgrí (Martín, Plana, Caravaca 2000: 252).

Per altra banda, les activitats artesanals requereixen també, encara que de manera limitada, certes quantitats d'aigua, especialment per als treballs metal·lúrgics, la producció ceràmica

i alguns processos d'elaboració tèxtil i del tractament de la pell, activitats on l'aigua és essencial i per a les quals, per altra banda, es destinen diferents aplicacions tècniques de la hidràulica.

Metal·lúrgia: La utilització de l'aigua en els processos de producció i treball metal·lúrgic està ben documentada gràcies a la identificació de diversos dipòsits i contenidors d'aigua associats a àmbits on es detecten activitats metal·lúrgiques. En són mostra clara els contenidors petris documentats a Puig de Sant Andreu d'Ullastret, que es van trobar al sector 12 a de la zona 14, en directa relació amb el taller metal·lúrgic identificat al sector 15 de la mateixa zona (Martín *et al.* 2000: 69-71, 2004: 272), o a Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà) (fig. 211), dins el sector 9, en relació amb la troballa de 3 forns metal·lúrgics i una fossa per la cremació (Pons *et al.* 2002: 135-136), així com la presència de suports per a contenidors i de grans atuells ceràmics, com els documentats al mateix establiment de Mas Castellar (Pons *et al.* 2002: 136) (fig. 212), a Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre) (Asensio *et al.* 2011) o al Camp de les Lloses (Tona, Osona) (Duran *et al.* 1995) (fig. 213), entre altres, generalment àmfores, per a la reserva i transport de l'aigua necessària per refredar les eines del ferrer i els objectes metàl·lics que calia endurir per tremp (Rovira 2002: 528).



Fig. 211: Pica de pedra de la casa 1 de l'establiment rural de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà).



Fig. 212: Vista est dels contenidors (CO 444) trobats sector 10 de la casa 2 de l'establiment rural de Mas Castellar de Pontós. Foto cedida per Enriqueta Pons.



Fig. 213: Vista nord d'una de les fosses contenidor documentades a l'àmbit 3 de l'edifici A del Camp de les Lloses (Tona, Osona).

Per altra banda, grans dipòsits d'aigua també han estat relacionats amb els treballs de processament del ferro, com és el cas clar de l'exemple de les Guàrdies (El Vendrell, Baix Penedès), on s'ha documentat una bassa oberta a l'aire lliure, que funcionaria al s. III ane, que serviria per rentar i decantar les argiles ferruginoses i aïllar el pesat mineral (Morer, Rigo 2007: 329), o els exemples del dipòsit de la ferreria d'Olèrdola (estructura 4) (fig. 214), que hauria estat alimentat directament per l'aigua residual de la tintoreria (Molist 2009: 16 5), i, probablement, dels també dipòsits i pous d'aigua de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (estructures 1, 2 i 6) i d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune) (estructures 1 i 51), que tot i que no s'ha trobat cap material que indiqui que el metall era l'activitat concreta que s'hi feia, fins ara, han estat relacionats amb tallers metal·lúrgics i amb tasques de refredament del metall (fig. 215).



Fig. 214: Vista sud del dipòsit circular d'obra (UE 10063) de la ferreria d'Olèrdola (Alt Penedès), una vegada restaurat (Molist 2009:182, fig. 7.115).



Fig. 215: Vista est de la Casa 2B de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) (Fotografia cedida per Albert López Mullor i Javier Fierro).

Producció ceràmica: En la producció ceràmica també seria necessària l'aigua, bàsicament en el procés de depuració de l'argila per decantació i els processos de modelat i /o tornejat. En aquest sentit, hem de destacar per la seva antiguitat, d'inicis del s. VI ane, l'exemple del Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà), on una trentena de dipòsits intercomunicats forma un complex dispositiu per a la captació i decantació d'aigües, que ha estat interpretat com a possible terrisseria (Sánchez 1988: 57-58, 1990), tot i que aquesta hipòtesi presenta encara

molts interrogants⁷⁰, i per complexitat l'exemple de Darró (veure fig. 216 i 217), on a l'extrem occidental del carrer de la zona 0 hi ha un complex, que va funcionar en gran part de la segona meitat del s. II ane i inicis de la nostra era, dedicat a treballar la ceràmica, conformat per les restes de dos forns, dos dipòsits de decantació d'argila, connectats amb diversos desguassos, els quals condueixen el líquid fins al canal de distribució, tot passant per una instal·lació per rentar o decantar-hi les impureses (López *et al.* 1991: 220, 230; López, Fierro 2002; López *et al.* 2002: 177).



Fig. 216: Vista est del complex terrisser de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf). Dipòsits de decantació al fons i sistemes de distribució.



Fig. 217: Vista sud-oest d'una de les estructures destinades al rentat de l'argila del complex terrisser de Darró.

Producció tèxtil: En relació a la producció i tractament de manufactures tèxtils, l'aigua seria necessària en alguns dels diferents processos de transformació de les fibres i teixits. A Coll del Moro de Gandesa (Terra Alta) s'han documentat un conjunt d'estructures relacionades amb aquesta activitat, entre les quals destaquen 2 dipòsits d'aigua rectangulars (1'80 x 1'60m x 1m), contigus i simètrics, construïts amb toves i amb sòls coberts amb llosetes de pedra, que haurien servit, al llarg de la segona meitat del s. III ane,

⁷⁰ L'estació arqueològica del Serrat de l'Oca és de difícil i problemàtica interpretació. No s'han trobat elements definitoris propis d'un lloc d'habitació i, si bé la gran quantitat de ceràmica així com les argiles netes recuperades als fons dels dipòsits fan pensar en un centre amb funció terrissera, d'extracció i depuració d'argiles i on es barrejaria amb el desgreixant sorrenc pujat del riu, a aquesta hipòtesis li manca el forn i l'aigua, ja que el serrat de l'Oca precisament no és un lloc on abundi l'aigua per poder realitzar aquest tipus d'activitat (Sánchez 1988: 57-58).

per macerar la planta de lli a fi de poder separar i treure les fibres apropiades per a la confecció de teixits (Blasco, Rafel 1995: 46-47). Un altre exemple és el dipòsit de Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre), espai dotat de pavimentació de toves, per al qual s'ha proposat una interpretació com a bassa tal vegada també a la maceració del lli (Sanmartí *et al.* 2000: 85-86, 131).

Altres recintes relacionats amb els treballs tèxtils són els d'Olèrdola (Alt Penedès) (fig. 218 i 219), on s'ha identificat una instal·lació industrial, construïda a finals del s. IV ane, en la qual, entre d'altres elements, com els fogars per escalfar els líquids, s'han localitzat diverses cubetes i canalitzacions per abastir i evacuar-ne l'aigua d'aquestes estructures, que es relacionen amb les activitats de remull i rentat associades directament a la tasca de tintura de fibres i teixits, i probablement d'adobatge de pells (Molist *et al.* 2005: 826-829).



Fig. 218: Vista aèria del complex artesà d'Olèrdola (Alt Penedès) (Molist 2009: 28).



Fig. 219: Vista nord de la part oriental de la instal·lació de treballs tèxtils d'Olèrdola.

D'altra banda, el mateix espai associat a algunes altres de les basses-cisterna analitzades també ha fet pensar que l'aigua emmagatzemada podria ser utilitzada tant per a la realització de tasques tant domèstiques com per abeurar o per treballs artesanals, ja que en alguns espais oberts de poblats ibèrics, com per exemple a la Serra del Calvari (Granja d'Escarp), a l'Illa d'en Reixac (Ullastret) (Belarte 1997), i al mateix poblat de Vilars (Arbeca) (Alonso *et al.* 2006), ha estat documentada la presència d'estructures de combustió.

9.2.3 Ramaderia

La ramaderia, important des del punt de vista de l'alimentació però també pel seu aprofitament com a força de treball, implica que l'home hagués de garantir la seva alimentació i abeurament. No obstant, són poques les evidències materials documentades d'aquestes activitats, fins al punt que no existeix la certesa que els animals fossin estabulats a l'interior dels poblats. L'existència de recintes tancats per animals no sembla freqüent durant l'edat dels metalls, d'aquí que s'ha suggerit la possibilitat que els espais no construïts a l'interior dels poblats fossin destinats a arrecerar el bestiar durant la nit (Álvarez 1986: 106; Moret 1994: 23). Aquesta funció podria reforçar les raons de distribució d'alguns dels poblats, amb un espai central, carrer o plaça, on sol existir una bassa, que podria abeurar tant a persones com a animals. Així, la concentració del ramat en els moments de sortida i retorn del pasturar és la funció que ha estat interpretada per a l'àrea central de Záforas (Casp, Baix Aragó) (Gusi, Oliver 1989), Genó (Aitona, Segrià) (Maluquer de Motes *et al.* 1986: 56-57; Maya 1992-93: 10) o Estinçlells (Verdú, Urgell) (Asensio *et al.* 2004), igual que pel carrer axial longitudinal amb plaça i bassa en un dels extrems sense sortida del Cabezo de Monleón (Casp) (Beltrán Martínez 2003), del Roquizal del Rullo (Fabara, Baix Aragó) (Gusi, Oliver 1989) o de La Codera (Alcolea de Cinca, Cinca mitjà) (Montón 2003-2004), entre altres.

Per altra banda, l'ús de l'aigua continguda en alguns grans dipòsits, com és el cas de les basses-cisterna del Tossal de Tenalles (Sidamon) i d'Estinçlells (Verdú), sobretot en aquesta última, sembla que podria ser difícilment apta pel consum humà. Algunes característiques constructives, com la manca de parament a les parets de la cisterna d'Estinçlells, i les seves grans obertures superiors farien difícil la tasca de cobrir les estructures, fent que les aigües estiguessin sota perill de contaminació (Asensio *et al.* 2004: 218-219) (fig. 221). L'ús atorgat ha estat, doncs, relacionat amb una possible activitat ramadera, fet que concordaria amb el gran espai lliure de construccions associat a aquestes i amb les rampes del gran dipòsit d'Estinçlells, les quals permetrien l'accés directe a l'aigua per part del bestiar (fig. 220).



Fig. 220: Vista nord del baixador septentrional de la bassa-cisterna d'Estinclells (Verdú, Urgell).

Fig. 221: Vista nord de la bassa-cisterna d'Estinclells.

De totes maneres, malgrat que els excavadors hagin esmentat la funció d'abeurar bestiar per a la bassa-cisterna d'Estinclells, pensem que no seria l'única, i que l'aigua emmagatzemada seria necessàriament consumida també pels habitants, tenint en compte que en aquest jaciment no s'ha documentat cap altre punt d'aigua a les seves immediacions.

Hipotetitzem la funció d'abeurar bestiar també per les enormes i fondes cubetes que conformen la fossa externa del fossat inundable de Vilars (Arbeca), construït al llarg del darrer quart del s. V ane (Junyent *et al.* 2009: 323-324). L'espai central sense construccions del poblat, de superfície limitada, així com l'estreta rampa o baixador del pou-cisterna, no eren aptes per animals, provocant que l'explicació funcional del gran dipòsit central ha estat en termes de subsistència i no per proveir d'aigua als ramats (Junyent *et al.* 2009: 323-324), funció que pensem, doncs, que farien els grans dipòsits externs.

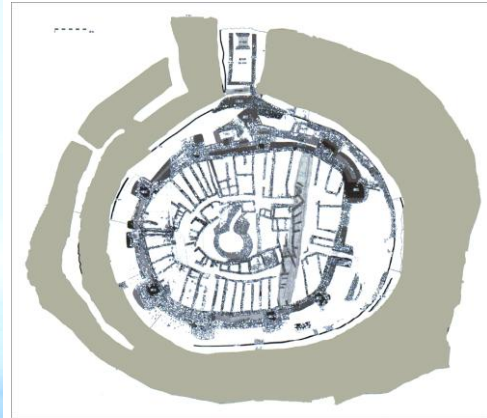


Fig. 222: Planta general de La fortalesa dels Vilars d'Arbeca (Les Garrigues) (Junyent *et al.* 2009: 308).

Fig. 223: Vista oest de Vilars. A peu de foto detall del doble fossat que rodeja el poblat.

La mateixa funció ha estat proposada per a les grans fosses del primer ferro excavades en argiles miocèniques de Pou Nou 2 i Pujolet de Moja (Olèrdola, Alt Penedès). Les seves característiques, de fons còncav, poc profund, contorn poc regularitzat, i amb soleres que presenten moltes irregularitats i asimetries amb vessants tan aviat suaus com abruptes, no permetrien la seva neteja ni la decantació suficient de l'aigua, fet que ha provocat que hagin estat interpretades com a basses per a la recollida d'aigua per tal d'abeurar al bestiar domèstic i relacionades amb l'activitat ramadera (Huguet *et al.* 1995: 54; Mestres, Senabre, Socias 1996: 252; Mestres *et al.* 1997:142; Francès, Pons 1998: 43), tot i que no podem descartar una funció també agrícola, documentada a partir de sitges d'emmagatzematge, funcionalitat que tanmateix també seria probable per a l'aigua dels fossats de Vilars.

Finalment, la funció d'abeurar bestiar també seria, encara que en aquests casos com a funció exclusiva, la de la fossa FS 5071 de Le Traversant (Mailhac, Aude), dispositiu que sembla anar amb relació amb l'existència d'una cubella de fusta, permetent d'imaginar que aquesta fossa ha fet el paper de pou, o simplement, i tenint en compte la seva poca profunditat, d'abeurador (Gailledrat, Boisson, Poupet 2007: 28), i de la petita bassacisterna d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès). Les característiques tosques d'aquesta última, excavada de manera irregular a la roca calcària, així com la seva disposició dins d'un pati o tancat (recinte AW), fan pensar que la seva funció seria la d'abeurar els animals de corral.



Fig. 224: Vistes sud i oest de la bassa o dipòsit d'aigua d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès).

De tota manera, per a la gran majoria dels assentaments considerats, desproveïts de basses-cisterna o amb l'aigua emmagatzemada justa per abeurar la població, hem de pensar que els ramats, seguint la mateixa raó del pasturar, serien abeurats de les aigües provinents d'altres punts pròxims però externs als poblats, ja bé siguin de les fonts o de les aigües superficials, o bé, en alguns casos, provinents directament de la pluja, aquesta última recaptada en els fossats, com seria el cas ja esmentat més amunt de Vilars, o als clots o

tolls de l'entorn, tal i com il·lustren les fosses excavades de Pou Nou (Huguet *et al.* 1995), Pujolet de Moja o de Grézac (Lodève, Hérault), entre altres.

9.2.4 Agricultura

L'agricultura, malgrat necessitar considerables quantitats d'aigua, devia consumir poca aigua emmagatzemada. Malgrat que es coneix la menció dels canals d'irrigació realitzats per Estrabó -que correspon a una data tardana i pot veure's afectada per la influència romana-, i que nombrosos documents fan al·lusió a sistemes d'irrigació a l'Antiguitat⁷¹, no existeixen d'època protohistòrica als territoris estudiats sistemes d'irrigació coneguts. Per aquest motiu cal pensar que els conreus generalment dependrien només de la pluja -com és el cas dels cereals, productes agrícoles bàsics en la seva alimentació-, de les aigües superficials directes, amb la possibilitat d'introduir aigua des d'un petit curs fluvial, sistema que, per altra banda, tal i com han demostrat les últimes excavacions, ja s'ha documentat per a la inundació del fossat de Vilars, o, encara que resta en dubte, potser es regava per sistema de carregar o càrrega de l'aigua, encara que aquest només seria aplicable a parcel·les de terra limitades i, per tant, també amb quantitats d'aigua limitades.

D'altra banda, hem de tenir en compte algunes estructures, com grans fosses o dics i preses disposades al mig de xaragalls, que podrien ser relacionades amb la funció de regadiu de conreus. Aquest podria ser el cas de les fosses, del bronze final o inicis de la primera edat del ferro, de perfil i fons irregular documentades a la zona centre i sud del jaciment de Can Feu (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental) (Carbonell, Folch, Martínez 1991) o dels tolls o basses, formades per un mur de pedres i rierencs disposats al mig dels xaragalls en època ibèrica, de Soleia del Cosidor (Castellar del Vallès, Vallès Occidental) (Coll 2004: 299) i de Can Gambús (Sabadell, Vallès Occidental) (Artigues, Bravo, Hinojo 2007: 437). Aquests tolls, malgrat que encara sigui difícil de determinar si la seva funció i situació estan en relació a l'hàbitat o a la zona de conreu (Folch, Carbonell 2000), podrien ser uns primers exemples dels escassos vestigis dels sistemes d'irrigació al territori analitzat.

⁷¹ Com els textos d' Aristòtil a *Meteorologia* (I, 13, 350 a 1), de Plató (Timó, 77 c-e) o el text llatí de la ciutat celtibèrica de Contrebia Belaisca (Botorrita, Saragossa), que fa referència a un projecte de construcció de canals de regadiu, essent una mostra de la pràctica existent d'aquests al nord de Saragossa almenys en el moment de redacció del text, del maig de 87 ane (Blázquez 1989; Artigues, Bravo, Hinojo 2007).

La mateixa funció també podrien tenir alguns dels pous inclosos en aquest treball. Aquest seria probablement el cas del conjunt documentat a l'assentament rural de Buzerens (Bram, Aude), on cadascun dels hàbitats, realitzats en fusta, tindria el seu propi pou (Carozza *et al.* 1998: 153), el qual, doncs, pensem que alimentaria, seguint el mateix esquema que els masos actuals, als habitants com probablement al seu conreu.

9.2.5 Pràctiques rituals

A part de les utilitats pràctiques de l'aigua emmagatzemada també, en alguns casos, sembla que aquesta estaria relacionada amb el món espiritual, essent emprada per a pràctiques d'ablució o de culte.

L'aigua és un element que ha estat present en moltes cultures formant part de mites on es relaciona aquest element com a font de la vida i/o a la qual s'atribueix un component cataclísmic. També s'ha de considerar la seva presència en religions politeistes, on apareixen divinitats íntimament relacionades amb l'aigua.

Les fonts, a més de ser un punt d'abastiment d'aigua, molt sovint han tingut un caràcter sagrat (Haba, Rodrigo 1990; Llobregat 1981; Olmos 1992; Pérez Ballester 1992) i per això s'han trobat moltes vegades relacionades amb diferents objectes votius i amb una sèrie d'elements que han permès parlar de santuaris religiosos ja en època protohistòrica (veure capítol 6, *Captació d'aigua a la protohistòria* dins *Fonts*, pàg. 96-112), elements que també han estat documentats entre alguns dels pous i basses-cisterna estudiats.

Així, al pou de l'Hostal (Cabrera de Mar, Maresme), amortitzat durant el primer terç del s. II ane, s'ha documentat dins el seu rebliment la presència d'un Kíbalos, un tipus de peça molt poc habitual en els jaciments ibèrics catalans (només hi ha altres exemplars a *Tarraco* i *Emporion*), que indicaria la presència d'algun tipus d'activitat que podria sobrepassar l'àmbit estrictament domèstic, ja que aquest element es veu sempre vinculat a espais sacres o votius (Cela, Zamora, Revilla 2002: 52).

Un altre pou que podria ser també de tipus votiu, tot i que no se n'ha finalitzat encara l'excavació, és l'estructura retallada a la part superior del poblat del Castell de La Fosca (Palamós) (estructura 4) (Aquilué, Amigo, Gallegos 2006: 199). Aquesta funció pot ser proposada davant l'escassetat d'estructures per a extreure aigües subterrànies de la zona i

per la proximitat que manté amb el mar, essent molt possible que hi hagi contaminació d'aigua salada.

La bassa-cisterna de l'establiment de Mas Castellar de Pontós (estructura 1) també ha estat relacionada amb pràctiques culturals. Aquesta fossa, revestida de tovots, pedres i una capa gruixuda d'argila, retenia l'aigua de la pluja durant un temps. La tècnica constructiva, la seva situació, davant una llar cultural així com el seu rebliment, compost de pedres i rierencs i restes de fauna pertanyents a un gos, han estat els elements que han fet pensar que la funció d'aquesta fossa poc fonda pugui ser la de recollida de l'aigua relacionada amb un caràcter litúrgic, per a pràctiques culturals (depuració, baptisme), o fer la funció paral·lela a la d'*impluvium*, per a pràctiques lúdiques, donades les característiques complexes de la casa 1 (Pons 1997: 78; Pons *et al.* 2002: 129, 161-162).



Fig. 225: Vista general de la fossa dipòsit S-97 (estructura 1) de l'establiment rural de Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà), amb la cala annexa on es va trobar una estructura o una fonamentació d'una altra estructura. Foto cedida per Enriqueta Pons.



Fig. 226: Fossa dipòsit S-97 abans de ser excavada. Es veu com va ser reblerta per pedram quan va perdre la seva funció de dipòsit. Foto cedida per Enriqueta Pons.

La poca fondària d'aquest contenidor i la presència de còdols i rierencs en el seu interior podria estar associada a la pràctica dels banys de vapor o a l'escalfament de l'aigua de la fossa on es podien haver realitzat ablucions. La pràctica de l'ablució com a acte de purificació és present en qualsevol esfera religiosa entorn del culte i del sacrifici. Així, si

bé la manca de textos que s'hi refereixin i que hagin pogut ser interpretats impossibilita saber sobre les creences i els rituals en època ibèrica, la interpretació de la documentació arqueològica i la comparació amb cultures properes, tant geogràficament com cronològicament, permeten considerar que una de les pràctiques relacionades amb l'aigua podria que haver estat habitual entre els pobles ibers és la *lustratio*, cerimònia de purificació simbòlica en la qual l'aigua i/o el foc esdevenen els elements purificadors a partir del seu doble caràcter de neteja i destrucció (Moneo 2003: 390).

Per altra banda, Olmos (1996) assenyala l'estreta relació amb el conreu del camp, l'ús de l'aigua i el culte a la divinitat femenina que protegeix i ofereix la fecunditat agrària. En aquest sentit, en l'àmbit de la península Ibèrica hi ha referències d'aquesta pràctica a la Lusitània (Estrabó, 3, 6) i han estat identificades en jaciments vettons, com al castro de Ulaca a Àvila, on hi havia estructures específiques interpretades com a saunes on s'utilitzava el sistema de les pedres candents (Almagro-Gorbea, Moltó 1992; Almagro-Gorbea, Álvarez 1993; Almagro-Gorbea 1994; Díez de Velasco 1998).

9.2.6 Algunes conclusions

Com a conclusió, doncs, l'ús de l'aigua potable devia ser altament limitat, és per aquesta raó que, majoritàriament, la ubicació dels poblats és a la vora dels cursos d'aigua. La pressió sobre els recursos seria feble (Durand-Dastès 1977: 174) responent a l'escassetat de les estructures artificials per l'aprovisionament de l'aigua, almenys segons el nombre d'aquelles documentades.

En aquest sentit, les utilitzacions d'aigua per a l'agricultura, el bestiar i pels treballs artesanals devien estar tractades a part, essent activitats que generalment no depenien de l'aigua emmagatzemada (només en alguns pocs casos com els esmentats més amunt) sinó que es realitzaven instal·lant-se a prop d'un punt d'aigua on hi hagués reserves suficients, fonts, rius, llacs o estanys.

Així, l'ús de l'aigua continguda als grans dipòsits o cisternes, tant per les seves característiques constructives com per les seves dimensions, serviria generalment pel consum humà, si bé, com hem vist més amunt, alguns dels dipòsits no tindrien funció única, sinó que suplirien també la necessitat d'altres activitats, o estarien directament relacionats amb el funcionament o treball d'aquestes últimes.

Les característiques formals i constructives dels dipòsits sovint es veuen relacionades amb la utilitat atorgada (segons els contextos, rebliments i les dades de capacitat dels dispositius) a l'aigua continguda en aquests (fig. 227).

TOLLS I BASSA	Excavades	CISTERNES	CRONOLOGIA	m ³	POSICIÓ	ÚS	FUNCIÓ ATORGADA
		Pou Nou 1	I Ferro	102	Extrem jaciment	Comunitari	Animals i irrigació
		Pou Nou 2	I Ferro	53'30	Extrem jaciment	Comunitari	Animals i irrigació
		Pujolet de Moja	I Ferro		Desconeguda	Comunitari	Animals i irrigació
		Pujolet de Moja	I Ferro	10	Desconeguda	Comunitari	Animals i irrigació
		Puig S. Andreu 1	I ferro-Ibèric antic	12'20	Desconeguda	Comunitari	Consum domèstic/ ?
		Puig S. Andreu 2	I ferro-Ibèric antic	5'8	Desconeguda	Comunitari	Consum domèstic/?
		Barranc Gàfols	I Ferro	55	Extrem poblat	Comunitari	Consum domèstic/ Animals
		Soleia Cosidor	Ibèric ple	3	Desconeguda	Comunitari	Irrigació
		Can Feu 1	Bronze final-I ferro		Centre-sud	Comunitari	Irrigació
		Can Feu 2	Bronze final-I ferro		Centre-sud	Comunitari	Irrigació
		Can Feu 3	Bronze final-I ferro		Centre-sud	Comunitari	Irrigació
		Can Gambús	Ibèric		Extrem jaciment	Comunitari	Irrigació
		Alorda Park	s. III ane		Interior	Privat	Animals
Grézac	Bronze final		Exterior	Comunitari	Consum domèstic/Animals		

BASSES I CISTERNA QUADRANGULARS	Excavades Mixtes Paramentades	CISTERNES	CRONOLOGIA	m ³	POSICIÓ	ÚS	FUNCIÓ ATORGADA
		Roca Roja 1	Bronze final-I Ferro	1'82	Desconeguda	Comunitari	Desconeguda
		Roca Roja 2	Bronze final-I Ferro	1'82	Desconeguda	Comunitari	Desconeguda
		Turó Dos Pins	Ibèric ple	0'77	Interior	Privat	Consum domèstic
		Plana Basarda	Ibèric ple-final		Desconeguda	Comunitari	Consum domèstic/?
		Darró 1	Ibèric ple	0'8	Interior	Privat	Consum domèstic/Artesanal
		Turó del Vent 2	s. III ane	35	Interior	Comunitari	Consum domèstic
		Puig S. Andreu 5	s. III ane	23	Interior ?	Comunitari ?	Consum domèstic
		Ensérune 49	Ibèric final	75	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 52	Ibèric final	40'17	Interior	Desconegut	Consum domèstic/?
		Safranals 2	Bronze final		Extrem jaciment	Comunitari	Consum domèstic/ ?
		Can Suari	Ibèric final	10'76	Interior	Comunitari	C. domèstic/Artesania
		Darró 3	Ibèric final		Interior	Comunitari	Artesania ceràmica
		Ensérune 37	Ibèric final	36'56	Interior	Desconeguda	Consum domèstic/?
		Ensérune 44	Ibèric final	0'76	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 45	Ibèric final	27'88	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 47	Ibèric final	2'03	Interior	Privat	Consum domèstic
		Ensérune 48	Ibèric final	1'8	Interior	Privat	Consum domèstic
		Ensérune 50	Ibèric final	1'34	Interior	Privat	Consum domèstic
		Ensérune 51	Ibèric final	1'26	Interior	Privat	Consum domèstic/Artesania
		Ensérune 53	Ibèric final	20'01	Interior	Desconegut	Consum domèstic
		Ensérune 54	Ibèric final		Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 61	Ibèric final		Interior	Desconegut	Consum domèstic/Artesania
		Ensérune 64	Ibèric final	1'01	Interior	Comunitari	Culte ?
		Ensérune 67	Ibèric final	0'85	Interior	Desconegut	Consum domèstic
		Ensérune 76	Ibèric final	19'12	Desconeguda	Desconegut	Consum domèstic/?
		Ensérune 79	Ibèric final	8'89	Desconeguda	Desconegut	

ABSTIDADES	Excavades	CISTERNES	CRONOLOGIA	m ³	POSICIÓ	ÚS	FUNCIÓ ATORGADA
		Puig S. Andreu 3	s. III ane	77	Interior	Comunitari	Consum domèstic
		Puig S. Andreu 4	s. III ane	11	Interior	Comunitari	Consum domèstic
		Ensérune 57	Ibèric final	295	Interior	Privat	Consum domèstic
		Pilaret S. Quitèria	Ibèric final	38'52	Interior	Comunitari	Consum domèstic
		Ensérune 35	Ibèric final	32'68	Interior	Desconegut	Consum domèstic/?
		Ensérune 38	Ibèric final	32'24	Interior	Comunitari	Consum domèstic/?
		Ensérune 40	Ibèric final	39'27	Interior		Consum domèstic
		Ensérune 60	Ibèric final	1'23	Interior	Privat	Consum domèstic/Artesaria
Ensérune 63	Ibèric final	35'64	Interior	Desconegut	Consum domèstic/?		

SITES I CISTERNA	Excavades	CISTERNES	CRONOLOGIA	m ³	POSICIÓ	ÚS	FUNCIÓ ATORGADA
		Serrat de l'Oca	Bronze final	3'43	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'25	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	2	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	1'65	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'97	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	1'01	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final		Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final		Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'92	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final		Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final		Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final		Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'57	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'95	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'55	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Serrat de l'Oca	Bronze final	0'32	Sense poblat		Artesania ceràmica
		Turó del Vent 3	Ibèric ple-final	24'60	Interior	Comunitari	Consum domèstic
		Olèrdola	Ibèric ple		Interior	Comunitari	Artesania tèxtil
		Plana Basarda	Ibèric ple-final		Desconeguda	Comunitari	Consum domèstic/?
		Ensérune 1	s. II ane	17'43	Interior	Privat	Artesania metal·lúrgia
		Ensérune 11	s. III / II ane	4'37	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 12-15/	s. III / II ane			Comunitari	Consum domèstic/?
		Ensérune 20	Ibèric final	9'90	Interior	Privat	Consum domèstic
		Ensérune 41	Ibèric final	15'55	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 71-73	s. III / II ane		Interior	Comunitari	Consum domèstic/?
		Ensérune 74	s. III / II ane	6'45	Interior	Comunitari	Consum domèstic/?
		Ensérune 75	s. III / II ane	4'24	Interior	Comunitari	Consum domèstic/?
		Turó Montgròs	Desconeguda		Exterior	Comunitari	
		Ensérune 18	Ibèric final		Interior	Privat	Consum domèstic
		Ensérune 3	s. III / II ane	6	Interior	Privat	Consum domèstic/?
		Ensérune 4	Ibèric final	25'40	Interior	Desconegut	?
		Ensérune 6	s. III / II ane		Interior	Privat	Consum domèstic/?
Ensérune 9	s. III / II ane	21'86	Interior	Privat	Consum domèstic/?		
Ensérune 34	Ibèric final	6	Interior	Desconeguda	Consum domèstic/?		
Ensérune 65	Ibèric final	13'66	Interior	Desconegut	Consum domèstic/?		

respondrien sempre al mateix patró (veure fig. 227). Ni les diferents formes coexisteixen als assentaments -essent doncs obvi que, independentment del tipus a què pertanyin, si no hi ha més punts d'aigua vora el nucli d'hàbitat es prioritzaria el consum humà-, ni tots els tipus de cisterna coexisteixen en el temps. En aquest sentit, doncs, discrepo amb la diferenciació funcional efectuada per Sigal en el cas d'Ensérune, qui explica, mitjançant la major facilitat de neteja de les cisternes absidades front les sitges-cisterna, que l'aigua de les primeres era per a la consumició mentre que la de les segones devia servir per altres activitats (artesanat, animals...), ja que les cisternes absidades no semblen aparèixer fins les fases més avançades de l'assentament, essent el tipus sitja necessàriament l'encarregada de complir les funcions bàsiques d'abeurament en moments anteriors.

De fet, la diferenciació d'ús de l'aigua segons la morfologia del contenidor sembla que es va establint a mesura que avança el temps, no essent fins al s. III ane que apareixen les cisternes del tipus evolucionades i quan es comença a subratllar la diversificació tipològica segons l'ús.

Pel que fa als pous, també sembla establir-se una relació entre els tipus (veure tipologia a *Pous* dins l'apartat 7.2.2.2.1, pàg. 281) i l'ús de l'aigua recollida (veure fig. 228). Els pous verticals -com el de La Cayla, del primer ferro, Castell de Rubí (estructura 2), l'Hostal, Alorda Park i Can Xercavins, de l'ibèric ple, o els pous de Darró-, generalment, són principalment destinats a abeurar la població i a tasques domèstiques, i/o en alguns casos, com per exemple a Darró, ja de l'ibèric final, a treballs artesanals, mentre que tant el grup de pous en forma de cubeta -integrat pels pous de Casse-Diables (estructura 1), del primer ferro, del Castell de Rubí (estructura 1), de l'ibèric ple, i de Le Traversant, del bronze final- i els pous tipus sitja -representat en els pous de Buzerens i del Camp de les Basses, del primer ferro, i en els tres pous fossa de Puig Castellet, del s. III ane-, a més de relacionar-se també, almenys algunes, amb aquestes funcions s'encarregarien d'abeurar animals.

La diferenciació funcional de l'aigua captada manté també relació amb la localització diferenciada dels diferents tipus dins els jaciments, essent el primer, el tipus vertical, documentat a l'interior dels assentaments o nuclis d'hàbitat aglomerats, mentre que el segon i tercer tipus es localitzen generalment, excepte els pous de Puig Castellet, a l'exterior dels assentaments o bé a l'interior de petits establiments rurals.

	POUS	CRONOLOGIA	POSICIÓ	ÚS	FUNCIÓ ATORGADA
E x c a v a t s	Traversant 1	Bronze final	Desconeguda	Comunitari?	Abeurador/?
	La Cayla	Primer ferro	Interior	Comunitari?	Consum domèstic
	Buzerens 1	Bronze final	Interior	Privat	Consum domèstic/ Irrigació/animals
	Buzerens 2	Bronze final	Interior	Privat	Consum domèstic/ Irrigació/animals
	Camp de les Basses 1	Primer ferro	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Milanets 1	Finals s.VI/Vane	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic o artesanal
	Milanets 2	Finals s.VI/Vane	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic o artesanal
	Casse-Diables 1	Ibèric antic	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Alorda Park	s. V ane	Interior	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Castell de Rubí 1	Finals s. V ane	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Castell de Rubí 2	Finals s. V ane	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Casse-Diables 2	Ibèric ple	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Puig Castellet 3	s. III ane	Interior	Comunitari	Consum domèstic/ Artesania
	Puig Castellet 9	s. III ane	Interior	Comunitari	Consum domèstic/ Artesania
	Puig Castellet 10	s. III ane	Interior	Comunitari	Consum domèstic/ Artesania
	Montfo 1	s. III ane	Interior	Comunitari	Consum domèstic
	L'Hostal 1	Ibèric final	Desconeguda	Desconegut	Consum domèstic/culte?
	Darró 2	Ibèric final	Interior	Privat	Artesanal
	Montfo 2	Ibèric final	Interior	Desconegut	Consum domèstic /Artesanal
	Darró 4	Ibèric final	Interior	Privat	Consum domèstic/?
M i x c a v a t s	Montjuïc	Mitjans s. V ane	Desconeguda	Comunitari?	Consum /?
	Castellallat	Ibèric ple	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Vilars	425 ane	Interior	Comunitari	Consum domèstic
	Can Xercavins	s. IV ane	Desconeguda	Comunitari?	Consum domèstic/?
	Darró 1	Ibèric final	Interior	Privat	Artesanal
	Darró 3	s. IV ane	Interior	Privat	Artesanal
	Castell de la Fosca	s. III ane	Interior	Comunitaris	Consum domèstic/culte?

Fig. 228: Funció i ús de l'aigua dels pous.

9.3 Utilització pública i/o privada de l'aigua emmagatzemada

Per interpretar l'ús públic i/o privat de l'aigua recollida dels elements hidràulics a estudiar, s'ha d'intentar, primer, definir, la utilitat de l'estructura on es localitzen o dins la qual s'emmarquen.

Així, la mateixa disposició d'algunes de les estructures d'aigua dins de recintes ja ens informa d'una gestió de l'aigua d'àmbit familiar, o si més no restringida d'aquesta. Seria el cas de les basses-cisterna disposades dins de recintes descoberts o patis, com les de Pech Maho, Puig de Sant Andreu (estructura 3 i, possiblement, 4), Can Rossó, Turó dels Dos Pins, Alorda Park, Mas Castellar de Pontós, Darró (estructures 3, 6 i 7) i Ensérune (estructures 1, 3, 6, 9, 11, 18, 20, 41, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 57, 60), o els pous d'Alorda Park i Darró, situats en àmbits o dependències.

Entre els exemples que se situen en àmbits tancats, hem de distingir si la gestió restringida és de tipus numèric, és a dir, de persones a utilitzar l'aigua -com sembla que seria el cas del pou de Darró (estructura 3) i de les basses-cisterna de Can Rossó, Turó dels dos Pins, d'Ensérune (estructures 3, 6, 9, 11, 18, 20, 41, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 57) o, fins i tot, malgrat ser també vinculada a activitats litúrgiques, la bassa-cisterna de l'establiment de Mas Castellar, essent estructures situades a l'interior de les cases i on sembla que l'aigua era destinada al consum domèstic d'una família-, o bé de tipus especialitzat, segons el destí funcional de l'aigua. Entre aquests dos models de gestió restringida es fa difícil saber si l'ús de l'aigua és privat o públic en el cas del segon tipus, ja que activitats com les artesanals o certes pràctiques litúrgiques podrien ser comunitàries o de participació pública.

Aquest seria el cas, per exemple, de la cisterna de l'"acròpolis" de Puig de Sant Andreu, que sembla veure's relacionada amb els temples adjacents, o del pou d'Alorda Park, construït en un moment indeterminat del mateix s. V ane dins l'espai 110, que, per manca de vestigis relacionats, presenta dubtes a l'hora de ser interpretat funcionalment, o dels pous de Darró (estructures 1, 2 i 15), de l'ibèric final, disposats a l'interior de diferents àmbits suposadament coberts i associats a produccions artesanals de fosa de metall i d'elaboració de ceràmica (López, Fierro 2000: 49).

Per altra banda, alguns espais no estan del tot definits com és el cas de la zona on s'ha localitzat la bassa-cisterna de Pech Maho, essent difícil discernir si es tracta d'un pati o

d'una petita plaça, i, per tant, si té un ús privat o si alimenta el barri occidental de l'assentament.

De totes maneres, la major part de les estructures hidràuliques documentades dins els assentaments, exceptuant-se només les esmentades més amunt, se situen a les zones de circulació lliures, ja sigui en carrers o bé places. La disposició d'aquestes, relacionada amb l'estructuració dels mateixos espais públics dels nuclis d'hàbitat, fa suposar, doncs, l'ús públic del conjunt d'aquestes estructures (veure fig. 227 i 228).

Pel que fa als pous i basses-cisterna situats a l'exterior dels nuclis d'hàbitat, normalment pertanyents als petits establiments rurals o caserius agrupats, la distinció de la utilització col·lectiva o familiar ha estat establerta mitjançant el nombre d'estructures documentat així com la disposició que prenen respecte els hàbitats. D'aquesta manera els pous documentats a Buzerens i Casse-Diables -on coneixem la disposició general dels assentaments, donada la seva situació en un extrem i a l'exterior dels diferents recintes o àmbits i la seva posició pròxima a aquests, entre uns 3 i 7 m de distància-, han estat lligats funcionalment a les zones domèstiques, associant-se l'ús i la construcció de cada pou a un espai d'hàbitat diferenciat.

Per altra banda, la majoria de les estructures de captació d'aigua documentades a l'exterior dels assentaments són les grans basses que, ja siguin per la ramaderia o per l'agricultura, tenen una utilització que excedeix de l'àmbit domèstic, i passen a formar part del domini comunitari. Això queda evidenciat pel fet que l'execució i la utilització d'aquests grans abeuradors comporta un esforç de treball i una capacitat de gestió de recursos que excedeix les possibilitats de l'àmbit familiar, i responen a una utilització econòmica de caire col·lectiu.

De fet, les estructures de captació i emmagatzematge d'aigua de pluja, sigui quina sigui la seva finalitat, semblen ser comunitàries en la seva totalitat fins ben arribats a moments de l'ibèric ple (veure fig. 229).

No és fins a finals del s. IV -tal i com indiquen els petits dipòsits de Turó dels Dos Pins i de Darró (situat un a l'interior de la casa 4, estructura 7)- i al llarg del s. III ane -tal i com il·lustren els dipòsits d'Alorda Park, Ensérune (estructures 1,3, 6, 9, 11, 20 i 41), i, potser, de Pech Maho-, que no apareixen els primers exemples de bassa-cisterna d'àmbit familiar o de gestió restringida de l'aigua.

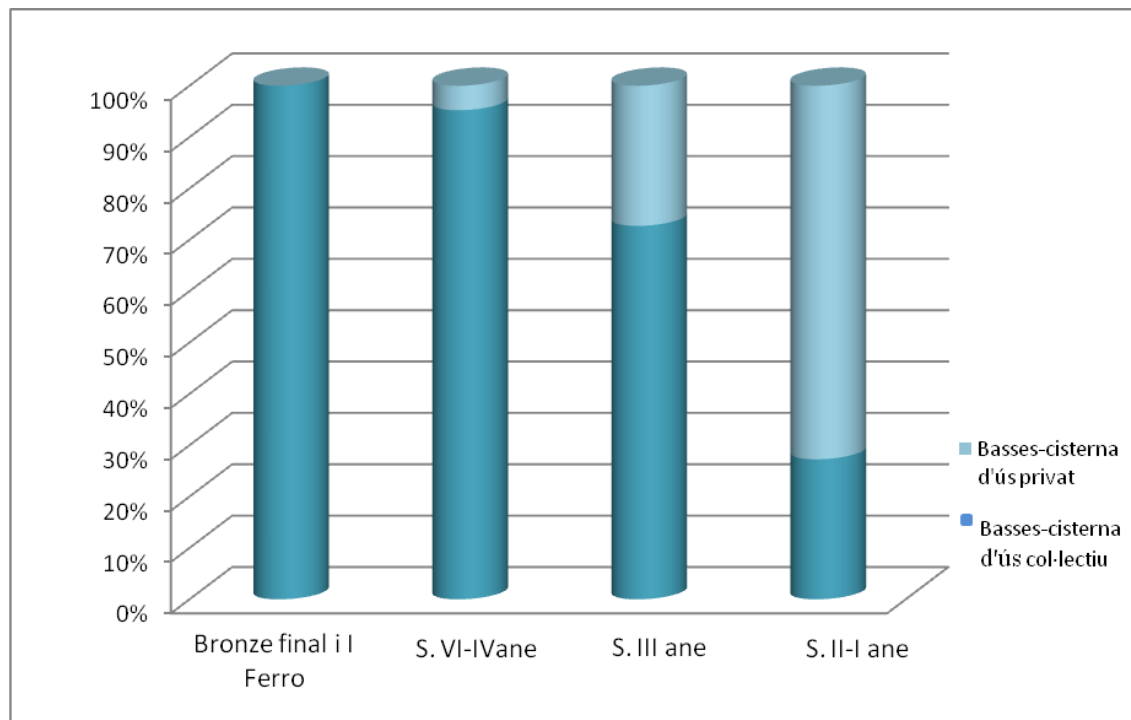


Fig. 229: Percentatge de basses cisterna segons el seu ús col·lectiu o restringit.

Hi ha, doncs, un procés clar de privatització de l'aigua de les basses-cisterna a mesura que s'avança en el temps, que culminarà al llarg dels s. II i I ane, moment en què es generalitzen els grans dipòsits d'aigua de pluja a nivell privat, i sorgeixen sistemes com els *impluvia* i els *compluvia*.

Diferent és la utilització pública i/o domèstica dins la societat protohistòrica de les aigües subterrànies, l'exploració de les quals sembla ser tant pública com privada des dels seus inicis.

Si bé la disposició dels pous a l'interior de recintes sembla no aparèixer fins a partir de finals del s. V ane, moment marcat per la construcció dels primers exemples coneguts en aquesta posició -com és el cas del pou d'Alorda Park, construït en un moment indeterminat del mateix s. V ane a l'espai 110, i el de Darró (estructura 3), construcció atribuïda al s. IV ane que es disposa al centre de l'àmbit D de la casa 1, espai interpretat com a pati-, la utilització privada d'alguns pous sembla ser ja present en moments del bronze final i primer ferro, tal i com il·lustrarien els pous, ja esmentats més amunt, de Casse-Diables o de Buzerens (veure fig. 230).

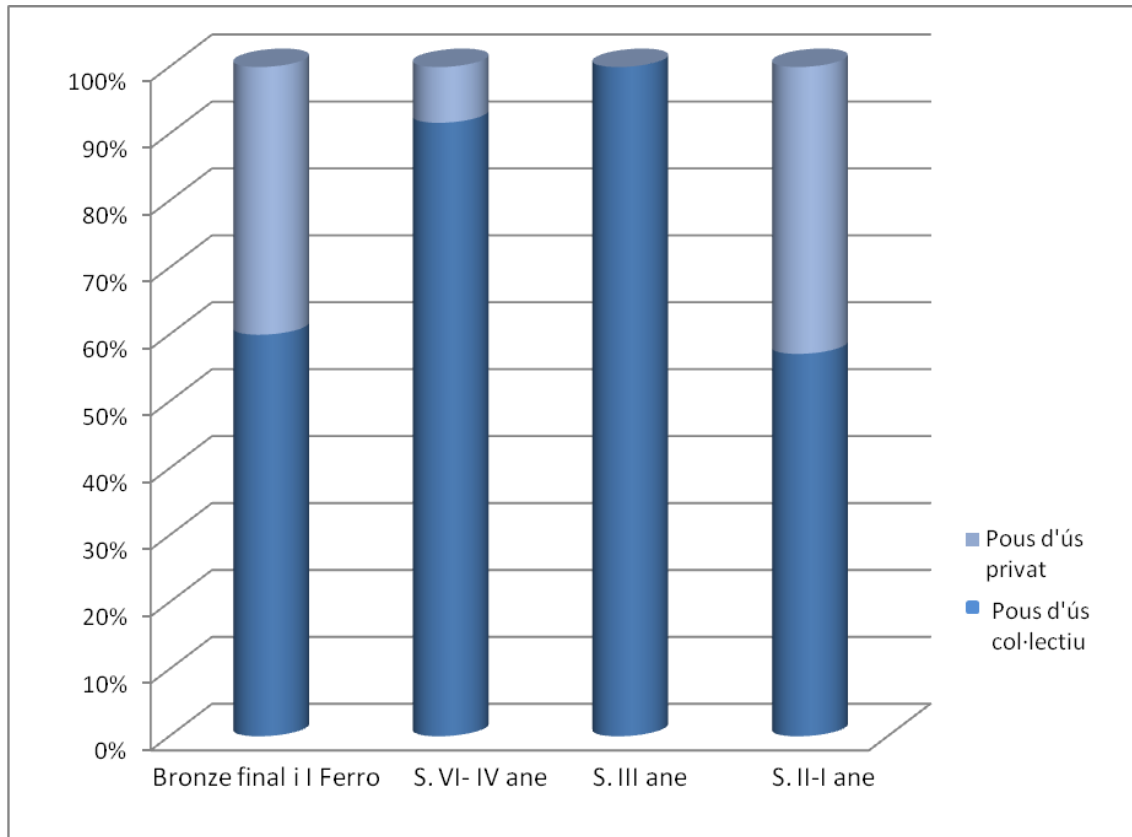


Fig. 230: Percentatge de pous segons el seu ús col·lectiu o restringit.

Tot i el primerenc ús restringit de l'aigua d'alguns pous, també existeix un clar procés de privatització, al llarg dels s. II i sobretot s. I ane, moments a partir dels quals s'agreuja el nombre de pous disposats dins els recintes d'hàbitat i dels quals se'ls atorga una utilització privada o restringida de l'ús.

9.4 Aigua i setge

Segons la insuficiència o limitada quantitat d'aigua d'alguns dels pous o cisternes per a garantir l'aprovisionament de la població, l'ús de l'aigua emmagatzemada podria ser, com hem esmentat més amunt, destinada exclusivament al consum bàsic per beure, constituint una mena de reserva per afrontar períodes de l'any o cicles de sequera extrema, així com reservada per a situacions d'inseguretat com podria ser la situació de setge, sense ser, però, pensem, aquesta última la raó principal de la seva construcció.

Si bé l'existència de situacions de setge, és a dir, rendir fortificacions per fam i set, i la construcció de cisternes per aprovisionar en cas d'aquestes és una pràctica documentada en altres àrees del Mediterrani, com per exemple en el món grec (Hellmann 1994: 274) i fenici (Fantar 1975: 10-11), pel que fa al nostre marc d'estudi pocs són els vestigis que ens permeten afirmar la seva pràctica freqüent i prolongada (Moret 1996: 68).

Els elements defensius propis de les fortificacions en aquestes dates són les torres, els camps frisis i els fossats, que tant per la pròpia existència com per la seva disposició, ja ens concreten o, si més no, aproximen, la manera com es podien operar els atacs i defenses en aquests moments.

L'estudi de tots aquests components defensius al llarg de tota l'edat del ferro descriu un sistema que, tot i ser útil, és força senzill, amb tècniques molt poc complexes que no reflecteixen un temor a un setge en regla, sinó més bé un assalt sobtat, essent aquest darrer l'únic testimoni per les fonts literàries.

L'estretesa o la poca potència dels murs de tancament dels poblats o de les cortines de la major part de muralles ibèriques documentades⁷² -on els camins de ronda només permetrien acollir un grup reduït de defensors (Moret 1996: 101-103)-, la feblesa de les fonamentacions -les quals en la major part dels casos són absents i quan es presenten són de concepció primitiva, de petita superfície, de diferents altures i materialment heterogènies (Moret 1996: 76-78)-, així com l'escassetat de les torres -que, tot i ser presents, quasi bé sempre apareixen una per cada recinte o, en els casos d'una multiplicació de les torres, com és el cas de Vilars, Castellet de Banyoles o d'Ullastret, la posició i distància entre aquestes indiquen un desconeixement de poliorcètica avançada, ja que la disposició que prenen no permet plena efectivitat (Moret 1996: 216-218)-, són trets que manifesten una despreocupació front els assalts massius, treballs de sapa, o assetjaments prolongats.

La pròpia raresa, tal i com hem vist, en l'existència, almenys coneguda, d'estructures d'emmagatzematge d'aigua i de recintes fortificats que gaudeixin d'un control immediat i eficaç dels punts d'aigua al mateix interior⁷³, manifesten la impossibilitat de sosteniment i supervivència de la població davant la pràctica de guerres d'assetjament.

⁷² Sobretot pel que fa a les fortificacions de la façana Mediterrània oriental, del nord-est i Llevant, de 60 a 90 cm al Turó d'en Boscà (Barcelona), de 80 cm al Castellet de Bernabé (València), a Puntal dels Llops (València) i a la Seña (València), i de 70 cm a un metre a Céllecs (Barcelona), etc.

Algunes de les basses-cisterna i pous documentats es troben a extramurs dels poblats tancats o assentaments emmurallats, (cas per exemple de Grézac i Turó del Montgròs), posició que impossibilitaria assegurar les provisions d'aigua necessàries, i de fet, només 14 assentaments, el 50% dels poblats tancats o emmurallats treballats, tenen un punt o estructura d'aprovisionament d'aigua a l'interior abans de la conquesta romana, nombre que es veuria disminuït fins a 12 si ens atenem la capacitat hídrica de les estructures (fig. 231), i àmpliament diluït si tenim en compte tots els poblats amb mur de tancament o muralla que no han estat comptabilitzats en el present treball per no haver presentat cap estructura relacionada amb la gestió de l'aigua. En aquest sentit, com a comparativa podem utilitzar les dades a nivell peninsular recollides per Pierre Moret (1996: 64), on entre els 133 poblats ibèrics fortificats només 18, tan sols els 13% d'aquests, tenen estructures artificials (pous o basses-cisterna) a l'abast, és a dir, intramurs.

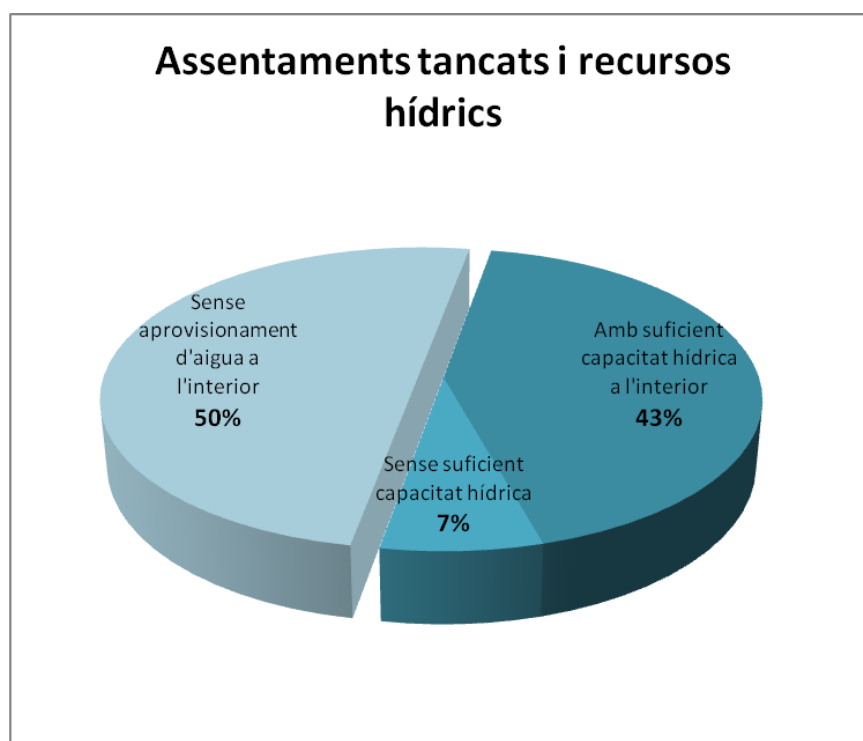


Fig. 231: Percentatge d'assentaments tancats amb provisions hídriques a l'interior.

⁷³ Olèrdola (Barcelona) i El Collado de los Jardines (Jaén) han estat els únics recintes d'hàbitat on s'ha trobat a l'interior una font corrent d'aigua.

Els percentatges presentats, si bé han de ser tractats amb prudència, ja que s'ha de considerar la possibilitat que existeixin més pous i cisternes que encara no han estat localitzades i comptabilitzar els litres d'aigua que serien recollits en altres atuells, il·lustren, doncs, l'escassetat del nombre d'assentaments amb la suficient capacitat d'aprovisionament d'aigua i, en la major part dels casos, per no molt de temps, de la qual en dependria la seva supervivència en fer front en cas de ser obligadament reclosos.

En aquest sentit descartem que la funcionalitat primària del conjunt de pous i basses-cisterna estigui en relació amb l'aprovisionament d'aigua en cas de setge, si bé no podem descartar aquesta opció funcional de manera puntual en alguns dels exemples recollits. Aquest és el cas del gran pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (estructura 1) que, tancat dins el poblat sobradament emmurallat, que ocupa bona part de l'espai disponible dins un recinte de dimensions reduïdes, i per les seves característiques formals, estructurals i constructives, és excepcional en el context ibèric.

En aquest cas caldria explicar encara perquè es va sacrificar bona part del poc espai lliure intern per a la construcció del pou, quan la fortalesa estava rodejada d'un fossat inundable, dotat en la seva fossa externa d'enormes cubetes més fondes i quan un curs d'aigua discorre molt a prop, quasi a tocar de la Porta Nord.

De la constatació que volien disposar d'una reserva d'aigua dins del recinte s'ha després i obert la hipòtesi, malgrat anar en contra la creença generalment fins ara acceptada pels iberistes⁷⁴, que la fortalesa voldria estar en condicions de resistir un setge i no considerava suficient l'efecte dissuasori de les seves impressionants muralles i fossat inundable contra una força enemiga disposada a assetjar-la o a assaltar-la (GIP 2008).

Aquesta nova línia de recerca o hipòtesi també ha estat proposada a Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), arran de la detecció del pou d'aigua de l'interior de la fortalesa i les seves característiques formals (estructura 1). Aquest és un pou excavat verticalment a la roca mare que presenta inicialment una forma cilíndrica durant els primers 1'5 m de descens. A partir d'aquesta cota adopta una forma irregular, ja que es van evitar els trams de roca mare

⁷⁴ La idea general entre els iberistes, encara que amb diferents matisos, sempre ha estat que la guerra ibèrica anterior a la difusió de les idees poliorcètiques hel·lenístiques, que no es produiria abans del segle III ane, no contemplava el setge si no es donaven unes circumstàncies molt favorables (traïció interior, possibilitat de sorpresa o rendició ràpida) i preferia la batalla en camp obert protegint petits pobles i granges, collites i bestiar (Ardant 1980: 11; Quesada 2001: 149).

especialment difícils de retallar, responen a una problemàtica de caire tècnic o a una certa urgència en la seva construcció. L'aspecte tècnicament poc acurat que caracteritza la seva construcció fa pensar que el pou en qüestió sorgeix com a resposta a una necessitat puntual, davant una situació nova, com ara un possible moment de perill o inestabilitat sobtada.

Aquests dos exemples, doncs, avivarien la discutida qüestió sobre l'origen de l'ús de la nova poliorcètica a les nostres terres on, per alguns autors, l'ús de sistemes complexes per fer front a setges ja era conegut pels ibers abans de l'escenari bèl·lic de la Segona Guerra Púnica (Gracia 2000 i 2001; Berrocal 2004), tal i com deixarien indicar les descripcions, encara que confuses, fins al punt que alguns dels historiadors les han considerat inutilitzables (Moret 1996: 248-255; Quesada 1997: 334), fetes per Sili Itàlic (*Púnica*, 26-102) (Devallet, Miniconi 1979), mentre que per altres autors la forma de guerra en setge formal era desconeguda dins la realitat indígena i només fou utilitzada amb l'arribada d'influències hel·lenístiques a partir de l'escenari bèl·lic iniciat per les potències estrangeres de cartaginesos i romans (Moret 1996; Quesada 2001), hipòtesi més recolzada entre els iberistes.

Val a dir, però, que aquests dos exemples, el primer del darrer quart del segle V ane i el segon, el d'Alorda Park, també construït dins el s. V ane, són les excepcions, ja que pel que fa a la resta d'estructures hidràuliques documentades, tot i poder alimentar llargament a la població, en ser la majoria disposades a l'interior d'assentaments tancats amb simples murs (tipologia de poblat clos), difícilment poden ser relacionades amb la pràctica del setge estricte fins ben entrat el s. III ane, moment en què apareixen els assentaments fortament fortificats i dotats en el seu interior de grans cisternes, com és el cas del Castell de la Fosca, d'Ullastret o d'Ensérune, construccions a les quals, per altra banda, els han estat atribuïdes influències externes o bé poden ser portades a època romana.

9.5 Consideracions socials de la gestió de l'aigua

Les solucions per als problemes d'alimentació o evacuació de l'aigua impliquen necessàriament una organització col·lectiva, tant per escollir el lloc per a l'alimentació natural o constituir recursos artificials comuns (pous i basses-cisterna), com per plantejar les disposicions urbanístiques de les estructures, elements que indiquen, per consegüent, l'existència d'un plantejament preconcebut i d'una estructura social complexa. En aquest sentit les estructures relacionades amb l'aprovisionament, juntament amb les de caràcter defensiu, esdevenen elements estratègics per a la supervivència del col·lectiu i responen a una voluntat de planificació conjunta que, aparentment, es trobaria sota la tutela d'unes elits (Moret 1994: 23). Les decisions a prendre en aquests temes, doncs, serien, dins les grans aglomeracions d'hàbitat, del poder executiu, no essent un fenomen rar dins l'Antiguitat, on la gestió de l'aigua, element de supervivència, és portada en general per l'autoritat superior, com es veu amb la irrigació al Mitjà Orient o a Egipte, o en la construcció de fonts i d'aqüeductes a Grècia i dins l'Imperi romà (Louis 1982; Métral 1982).

Ara bé, lluny però, d'aquests últims exemples, si bé la pràctica del control d'aigua requereix una organització de la població, no necessàriament ha d'implicar una tecnologia complexa o un organització o jerarquització social complexa⁷⁵, almenys pel que fa a solucions puntuals. Així, petits regs o canals, excavats contra les parets externes de les cabanes de material perible, que servien per a desviar les aigües de la pluja que baixaven pels pendents -tal i com s'ha documentat a Ruscino (Marichal, Rébé 2003: 165-166) o al Tapió de Gimènells (Alpicat) (González, Rodríguez 1989)-, ja apareixen molt abans de documentar-se algun tipus d'organització de l'espai dins l'hàbitat o qualsevol element d'ordenació que pugui fer parlar d'urbanisme, i encara menys, d'organització social jeràrquica. Alguns dels elements realitzats per a la conservació i la desviació de l'aigua en alguns casos, doncs, són molt simples, consistents a voltes només en petits treballs d'excavació i requerint una entrada de mà d'obra petita, que podria ser coberta per una família.

⁷⁵ Altres autors per altres regions també són del mateix parer, al considerar que l'arquitectura hidràulica no té perquè necessàriament anar lligada a una tecnologia complexa o un organització social complexa, tal i com mostren diferents canals realitzats per a la irrigació (veure per ex: Woodbury 1961; Millon 1962; Downing i Gibson 1974 o Chapman 1978).

Una altra qüestió és el tema de les grans estructures d'aprovisionament d'aigua o dels sistemes construïts d'evacuació, l'aparició de les quals sí van lligades al fenomen d'aglomeració de l'hàbitat, el qual implica necessàriament una organització i planificació a nivell de la comunitat.

Així, la mateixa concepció dels assentaments protourbans en moments preibèrics a les terres occidentals i meridionals del nord-est peninsular, amb plantes distributives de l'espai ocupacional i una disposició espacial general, ja planteja una organització comunitària. L'hàbitat s'organitza generalment mitjançant un eix axial longitudinal obert a un dels seus extrems (Cabezo de Monleón, Loma de los Brunos, La Codera), i també es coneix el model de plaça central, amb o sense bassa-cisterna (Záforas, Roquizal del Rullo), una distribució de l'espai variat, que ha estat relacionada amb una activitat funcional de tipus econòmic, dirigida a una producció simple agro-pastoral. Així, malgrat que en aquests primers poblats, com també en els assentaments rurals preibèrics i ibèrics, la construcció no evidencia diferències socials ni tampoc existeixen uns imperatius constructius creats per una convivència social de les relacions humanes públiques, les quals són una necessitat dels nuclis urbans superiors, sí que comporten una planificació prèvia i preconcebuda, i per tant, de l'existència d'una direcció d'aquests treballs capaç d'organitzar, d'impulsar i de consolidar una obra d'aquestes característiques.

Per altra banda, la presència d'un sistema defensiu important en alguns assentaments d'aquests primers horitzons (com és el cas dels poblats del primer ferro de Vilars, La Codera o Sant Jaume), són altres indicis que palesen l'existència ja en aquests moments de societats prou desenvolupades socialment, en les quals està clarament establert el predomini d'unes classes dirigents que ostenten el poder polític i econòmic, malgrat que no es pugui encara avui definir ben bé el seu paper (Alonso *et al.* 1998: 369; Moret 1998; Johnson i Earle 2003: 267; Garcia Rubert 2009: 220-223, entre altres).

Pel que fa a l'organització dels pobles ibèrics al nord-est peninsular, si bé és poc coneguda, ja que s'ignora el sistema social de l'explotació dels recursos naturals (cultius, bestiar, mines, artesanía), si eren comunals o privats, també es fa palesa l'existència d'unes elits de prestigi, les quals, mitjançant el control dels intercanvis d'excedents de producció comercialitzats per mitjà dels colonitzadors, havien reforçat i accentuat l'estatus social. No obstant la seva presència, fins i tot en els casos en què la diferenciació social no és evident a nivell dels habitatges, pot suposar-se una direcció en els treballs d'extracció de pedra, en

la construcció de les defenses (muralla, torres), direcció urbanística en l'edificació de les cases (parets mitgeres) i en l'execució de les obres públiques com les basses-cisterna, pous i canalitzacions.

De fet, no coneixem com s'estructuraven les relacions entre les diferents categories d'assentaments, així com tampoc pel que fa a les formes de govern d'aquests pobles, de les que sabem que algunes tribus de les terres de l'interior tenien règuls⁷⁶, però es desconeix si els règuls o prínceps tenien comandament temporal, només en cas de perill bèl·lic, o si eren veritables reis (AADD. 1996: 330-331).

És difícil també, en l'estat actual dels coneixements, interpretar la divisió de funcions dins la societat, però hi hauria una especialització d'algunes tasques, com alguns oficis propis d'especialistes, per exemple el treball dels metalls i la ceràmica a torn, ocupacions que, a més d'estar sovint associades a estructures hidràuliques d'ús específic, necessiten aprenentatge i preparació. En aquest sentit, poc sabem sobre qui construïa les obres hidràuliques, tasca que implica certs coneixements tècnics, ni qui feia el manteniment d'aquestes estructures, necessari perquè els pòsits no s'endureixin ni s'acumulin al fons, i imprescindible per dur a terme refaccions dels revestiments o de les parts construïdes.

L'excavació i la construcció d'estructures hidràuliques implica un plantejament previ que compta amb un bon coneixement del terreny i un domini de certes tècniques d'enginyeria capaces de solucionar els desviaments, aconseguir el control i la retenció de les aigües pluvials i/o saber localitzar així com arribar a les aigües subterrànies, tasques que impliquen un elevat grau de coneixement sobre aquest tipus d'obra, que, pensem, haurien assolit només alguns constructors especialitzats.

La construcció i posterior gestió de tot el conjunt, doncs, necessita d'un cos de tècnics qualificats i d'una administració o organització capaç d'assumir-ne el manteniment regular, indispensable pel bon funcionament dels sistemes durant anys, i més si tenim en compte el ràpid procés de rebliment i/o erosió que aquestes estructures pateixen en el moment del seu abandonament.

Val a dir que el nivell d'organització per a la construcció i el manteniment de les estructures hidràuliques variaria àmpliament segons les finalitats i els objectius pels quals s'estableix la fundació de l'hàbitat, és a dir, segons el tipus a què pertany. Així, mentre que

⁷⁶ Els ilergets: Indíbil i Mandoni (Polibi II, 76, i) (Livi XXII, 21; XXVIII, 24; XXIX, 1-3, etc.), dels bergistans, Livi menciona *princeps* (Livi XXXIV, 11), sense dir el seu nom, dels ausetans coneixem Amusic (Livi XXI, 60).

en les ciutats i assentaments principals pel que fa als treballs edilicis en matèria de gestió de l'aigua seria necessària la presència d'un poder centralitzador per la direcció d'aquests tipus d'obratges i de gent especialitzada pel seu manteniment, a les aldees o als petits establiments rurals creiem que tant la gestió com el manteniment seria en mans de les mateixes famílies usuàries.

Amb tot, i malgrat aquestes diferències, en la mesura que les estructures hidràuliques -tot i ser algunes modestes o pertànyer a diferents tipus d'assentament- es situen als espais de circulació o bé tenen un ús col·lectiu per a la població, és a dir, pertanyen a les polítiques de treball comunitàries, tant pel que fa a la seva creació com a la seva protecció -tasques de neteja i drenatge-. L'aigua com a bé públic i l'organització que es requereix per a resoldre el seu subministrament il·lustren l'existència de forts lligams col·laboratius per part dels membres dels diferents assentaments i, per tant, la consciència de formar part d'una col·lectivitat organitzada. Només amb l'existència d'aquests elements s'aconsegueix idear i seguir un pla preconcebut que preveu necessitats funcionals col·lectives en l'ús de l'espai, amb carrers, places, muralles, i, com hem anat veient al llarg dels capítols presentats, serveis com d'evacuació i recollida d'aigua, mitjançant clavegueres, conductes, pous i basses-cisterna, encara que aquests no siguin elements d'ús generalitzat.

10. CONCLUSIONS

Au cours de cette étude, nous avons voulu montrer la diversité des travaux que l'homme a su concevoir et réaliser pour pouvoir résoudre les problèmes relatifs à l'eau dans les habitats humains au cours de la Protohistoire. Nous avons interprété globalement la nature des constructions qui ont été réalisées pour permettre l'approvisionnement, la distribution, l'usage et l'évacuation de l'eau dans les différentes localités. La volonté de mener à terme une étude globale nous a permis d'identifier la proportion et les caractéristiques des infrastructures ou des travaux hydrauliques traditionnels qui ont été réalisés à une époque préromaine, et même de détecter plusieurs apports de la romanisation.

En ce qui concerne l'approvisionnement, on a démontré qu'en général, on recourait aux eaux naturelles directes, étant donné que la plupart des habitats étaient situés dans des endroits où la présence d'eau était assurée. Ainsi, les types d'eau les plus utilisés étaient les sources ou les résurgences, ainsi que les eaux superficielles (fleuves, rivières, lacs ou étangs).

Sur les 84 localités étudiées dans cette recherche, on constate que la plupart disposent de ressources d'eau, sont établies à côté d'un cours d'eau (78) et alimentées par des eaux superficielles et des sources.

Il ne faut pas oublier que les infrastructures hydrauliques sont attestées dans une partie réduite des lieux protohistoriques que l'on connaît. Rares sont les habitats qui soient dotés de moyens artificiels pour s'alimenter d'eau : à part La Codera (Alcolea de Cinca, Cinca moyen), Regal de Pídola (Tamarit de Llitera), Castelltallat (Sant Mateu de Bages, Bages), Castell de la Fosca (Palamós, Baix Empordà), Estinçells (Verdú, Urgell) et le Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell) -où l'absence d'eau à proximité obligea à construire de grandes citernes et des puits-, presque tous les habitats étudiés possédaient un moyen naturel, source ou cours d'eau, qui serait éventuellement complété ou amélioré par une construction artificielle. Ces édifices étaient des structures qui profitaient de l'eau de pluie : des bassins-citernes et des puits qui exploitaient l'eau souterraine.

Dans la zone examinée, on a pu identifier 140 structures qui auraient eu la fonction de bassin ou de citerne, et cela bien qu'il n'y ait pas de fouilles extensives dans certains gisements du territoire étudié : la méconnaissance de certains contextes – qui rend impossible la compréhension et l'attribution de certaines infrastructures – ainsi que le manque de conservation ne nous permettent pas de parler de données absolues, mais de

chiffres approximatifs ou plutôt de structures étudiées.

Ces grands travaux de captation et de stockage d'eau ne correspondent pas strictement au terme classique de citerne, mais plutôt à celui de dépôt ou de bassin. Dans la plupart des cas, il s'agit de dépôts de grand diamètre -d'une profondeur qui peut dépasser les deux mètres, si le terrain le permet- et qui ne possèdent pas de protection, à moins que celle-ci n'ait pas été conservée. Ils ont en général des fondations simples et ovales ; certains présentent des chemins de descente ou des rampes, mais il s'agit toujours de citernes construites sous terre, découpées dans le substrat, même si nombre d'entre elles sont partiellement ou totalement couvertes d'une pierre attachée avec de la boue. Dans le cas des infrastructures recouvertes de revêtement, le matériel utilisé est d'origine locale, variant selon la zone. En ce qui concerne le fond des structures, il apparaît sans pavement, étant donné qu'il est fabriqué avec les matériaux du sous-sol -en général des matériaux durs comme le calcaire et le granit, ou des marnes et des argiles-.

La plupart des bassins-citernes protohistoriques, qui suivent les caractéristiques morphologiques mentionnées plus haut, font partie d'un même type, que l'on a appelé celui des *citernes précoloniales*: celles-ci présentent une large chronologie qui irait du bronze final au IIe s. av. J.-C., du moins en ce qui concerne la zone nord-est de la péninsule. Cependant, les attestations les plus anciennes de la péninsule, comme Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora, Almería) (Arteaga, Schubart 1980a, 1980b, 1981), Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería) (Martínez, Botella 1980; Contreras 1982) ou Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, Cámara, Sánchez 2007; Moreno *et al.* 2008), tous situés dans la zone sud-est de la péninsule, remontent à l'époque argarique, c'est-à-dire au bronze moyen.

Un deuxième type attesté est celui des *silos-citernes*, qui suivraient les caractéristiques formelles des silos, et qui s'inséreraient dans la catégorie également appelée *citernes grecques irrégulières* (Argoud 1981: 73-75) : il s'agit de structures taillées de façon irrégulière dans le substrat géologique et qui s'inspirent de la morphologie des *pithoi*.

Cette variante est attestée dans le nord-est de la péninsule et dans la Gaule méridionale à partir du bronze final -les premiers exemples connus étant ceux du Serrat de l'Oca (Puig-reig, Berguedà) (Sánchez 1989: 262-264, 1990: 189-193)-: elle a été utilisée de façon continue au cours de la Protohistoire, comme l'illustrent le silo-citerne d'Olèrdola du IV s. av. n. è. (Molist *et al.* 2004: 136) ainsi que les exemples d'Ensérune (Nissan-lez-Ensérune,

Languedoc) (Jannoray 1955), de Plana Basarda (Santa Cristina d'Aro, Bas-Ampordan) (Aicart 1990: 12-13; Gironès 2004: 81-82; Aicart, Nolla, Vivó 2007) et du Turó del Vent (Llinars del Vallès) (Mataró 1985: 55 i 115; Bosch *et al.* 1985). Des silos y ont été réutilisés comme dépôts d'eau entre la fin du IIIe s. et le début du IIe s. av. J.-C.

De fait, les types *précolonial* et *silo-citerne* ne sont pas interrompus avant le IIIe s. av. n. è., quand apparaissent les *citernes évoluées*, de fondation régulière, à plan rectangulaire, ovale ou elliptique, aux formes plus profondes, aux murs verticaux soigneusement construits, faits de pierres bien coupées et souvent couvertes d'un crépissage de mortier hydraulique. Les exemples qui illustrent le mieux ce changement sont les citernes d'Ullastret (Martín 1985; De Prado 2008), du Turó del Vent (López, Rovira, Sanmartí 1982; Bosch *et al.* 1986), d'Ensérune (Jannoray 1955; Blétry-Sébé 1986) et du château de La Fosca de Palamós (Martín 1977: 243; Verdaguer 1994; Aquilué, Amigo, Pi 2004: 180-181): localisées principalement dans les comarques côtières de Gérone et de la France méridionale, celles-ci ont été attribuées soit à l'influence punique, soit à celle d'Ampuries, soit aux deux (Moret 1996: 68; Blétry-Sébé 1986; Jannoray 1955).

C'est aussi à cette époque, vers la fin du IIIe s. av. n. è. qu'apparaît un quatrième type de citerne dans les territoires étudiés, les *citernes en forme de bouteilles* (Brinker 1990): celles-ci sont attestées au VIIIe s. av. n. è. dans des colonies phéniciennes, comme Sant Antioco (Sardenya) (Bernardini 1988), et sont fort répandues dans tout le territoire grec dès la fin du Ve s. av. J.-C. (Robinson, Graham 1938; Camp 1977; Collin 1987; Brinker 1990; Crouch 1993: 26; Hellmann 1994). Mais dans notre domaine d'étude, elles sont attestées seulement dans plusieurs *silos-citernes* de l'*oppidum* d'Entérune, datables de la fin du IIIe s. av. (Jannoray 1955: 162; Agusta-Boularot 2004: 225) ou du IIe-Ier s. av. J.-C. (Blétry-Sébé 1986: 10-12; Fiches 2002: 225).

C'est aussi à partir du IIIe s. av. n. è. que les réceptacles et les banquettes se généralisent à l'intérieur des citernes pour renforcer l'étanchéité et faciliter les tâches de nettoyage. C'est aussi à partir de cette époque que prend fin le schéma habituel de la fondation simple: en effet, on voit apparaître les premiers systèmes de galeries, très communs dans le monde grec et utilisés pour maintenir l'eau fraîche (Hellmann 1994: 279). On voit se généraliser les citernes de fondation complexe, qui incorporent un dépôt annexe de filtrage et de décantation pour les eaux recueillies (Puig Castellet ou Turó del Vent).

L'usage du puits est plus rare que celui des bassins ou des citernes. Le nombre d'exemplaires attestés est très faible, à savoir 22 puits construits avant le IIe s. av. n. è. Si la rareté des puits préromains peut être expliquée sans doute par la mauvaise alimentation des capes souterraines ou par la médiocrité des couches aquifères, les différences géologiques ne sont pas suffisantes pour en expliquer l'absence dans de nombreuses zones. Il s'agit de puits de fondation simple, de forme ovale, quadrangulaire ou circulaire, et souvent irrégulière. Généralement, ils sont taillés directement dans le substrat, à l'exception de quelques-uns qui sont couverts d'une pierre attachée à de la boue – si le terrain est peu compact et peu profond, c'est-à-dire uniquement quand la construction l'exige sur le plan technique - ; et ils sont tous implantés dans la nappe phréatique : ce n'est presque pas avant le XIIe s. que les puits artésiens commenceront à être exploités de façon systématique (Hodge 1992: 51).

En fonction des caractéristiques formelles que nous avons recueillies, on a pu distinguer trois types de puits : les *puits-silos*, fosses qui suivraient les caractéristiques formelles des silos ; les *puits de cuvette*, qui présentent une embouchure plus ouverte et des murs décroissants vers l'intérieur -bien qu'il s'agisse aussi de structures de fosses sans parement, qu'ils présentent des fondations de formes irrégulières et ne dépassent pas chronologiquement le IIIe s. av. n. è., tout comme les puits-silos-; enfin, le type que l'on a appelé *puits verticaux*, qui possèdent normalement une petite embouchure et une forme régulière, une grande profondeur et des murs verticaux ou presque : malgré leur nom, ce n'est pas avant le IIIe s. av. n. è. que les puits construits avec des murs verticaux et non inclinés apparaissent dans le nord-est de la péninsule, suivant le même schéma de construction que celui que l'on a observé pour les bassins-citernes.

Bien que le type de puits vertical soit attesté dès le premier âge du fer (La Cayla de Mailhac), il commence à apparaître fréquemment à partir de l'époque ibérique moyenne et devient le système de puits classique utilisé par excellence depuis l'époque ibérique finale jusqu'à nos jours, présentant les propres caractéristiques de la définition actuelle de puits.

Plusieurs éléments modifient les fondations et les élévations des puits, par exemple la présence dans certains cas de récipients de bois, qui permettraient la fonction de filtrage des eaux et veilleraient à la conservation des parties basses des mêmes puits -comme le montrent les remplissages des puits de Buzerens (Carozza *et al.* 1998: 134-139) ou de Montfo (Barruol 1978: 442)-. On peut aussi citer les emboîtements réalisés dans les murs,

qui pouvaient servir à poser les lampes des ouvriers antiques chargés d'entretenir le puits - comme cela a été interprété à Montfo (Bacou, Bacou 1975: 17)-, ou à soutenir les échafaudages de construction, comme on l'a interprété à Can Xercavins (Francès, Carlús 1995: 49), ou même à permettre que l'on descende à l'intérieur, en s'appuyant sur les deux murs pour effectuer des tâches de conservation et de nettoyage, comme dans le cas du puits de Darró (López, Fierro 2000: 43). Citons encore la présence de chemins de descente ou de rampes, par exemple à Vilars, à Montjuïc, à Darró et à Montfo : ces éléments d'accès semblent apparaître, dans le cadre de notre étude, seulement à partir du milieu du Ve s. av. n. è., bien que d'autres caractéristiques structurelles, comme des rabaissements du sous-sol, existent déjà dans le même but à l'époque du premier âge du fer (Casse-Diables).

C'est précisément la présence de chemins de descente ou de rampes d'accès vers l'eau dans plusieurs citernes et puits, qui nous a fait penser que la tâche de recueillir l'eau à la main devait prévaloir sur des systèmes plus sophistiqués ; un autre argument est la faible hauteur à laquelle il fallait élever l'eau. Ainsi, malgré les différentes solutions possibles qui ont été esquissées dans cette étude, comme le *mentâl*, le *chadouf* ou les tours de puits, il semble que celles que l'on a très probablement employées étaient les plus simples : il s'agissait soit d'un système direct soit d'utiliser un réceptacle de bois, de céramique ou de cuir attaché à une grande corde, qui était extrait directement à la main ; c'est d'ailleurs le système le plus utilisé à toutes les époques historiques.

En ce qui concerne la distribution d'eau dans les habitats, il n'existe pas d'infrastructures qui aient ce but : les seules canalisations qui aient la fonction d'approvisionnement sont celles exclusivement chargées d'amener l'eau de pluie jusqu'au bassin ou à la citerne. Les canaux d'adduction attestés sont ouverts, creusés ou construits, et ce n'est pas avant le IIIe s. av. J.-C. qu'apparaissent les canaux d'alimentation de section fermée et de forme tubulaire : ceux-ci utilisent de nouveaux matériaux comme les tuiles de plomb (Ullastret) et les conduites fabriquées en céramique, que ce soit par l'assemblage d'amphores (Castell de la Fosca), de tuiles (Can Gambús) ou de pièces tubulaires en céramique (Ensérune). De toute façon, l'attestation de canalisations d'alimentation d'époque protohistorique est très rare : des 36 attestées, seules trois sont antérieures au IIIe s. av. n. è.

Une autre question concerne les canaux d'évacuation d'eaux, qui sont largement et fréquemment utilisés, depuis le premier âge du fer, par exemple à Sant Jaume Mas d'en Serrà i Vilars. Ainsi, même si l'on a seulement pu recueillir un total de 12 canaux

antérieurs au IIe s. av. n. è. et servant à évacuer les eaux de l'intérieur des maisons, on a trouvé plus d'une cinquantaine de canaux disposés dans les voies publiques et destinés à l'élimination des eaux des centres d'habitats jusqu'à la fin de l'ibérique moyen.

Les systèmes d'évacuation d'eau sont indispensables pour garantir l'habitabilité et la propre stabilité du noyau urbain, surtout quand les pentes sont accusées -pouvant provoquer la dévastation et la destruction des infrastructures- et quand les habitats sont équipés de murs fermés ou de murailles, qui peuvent constituer, lors de pluies violentes, de véritables barrières à leur écoulement. L'évacuation des eaux occupait donc une place importante dans l'architecture privée et publique des *oppida* préromains.

Ainsi donc, même s'il est vrai que l'assainissement des murs est rare et le drainage des habitations est très peu fréquent avant le IIIe s. av. J.-C., les espaces habilités à la circulation et les dispositifs servant à la protection des murs contre les fortes pluies, par contre, sont des sujets fréquents de préoccupation. On utilise les seuils pour empêcher l'entrée d'eau (Montfo, Castellruf, Puig Castellet, Illa d'en Reixac, Marduel, Roque de Viou ou Nages), on cloue des dalles de pierre à la base des murs (Puig Roig del Roget, Molí d'Espígol) et l'on installe éventuellement des trottoirs contre les maisons pour les protéger des arrivées d'eau. L'implantation respective des îlots d'habitation et des rues selon les courbes de niveau, la qualité du sol urbain ou les mêmes revêtements des rues, et les équipements éventuels comme les égouts ou les espaces d'écoulement seraient d'autres solutions adoptées pour amener les eaux à l'extérieur de l'habitat.

La fonction d'évacuation serait assumée en partie, comme dans le cas de l'adduction, par les rues elles-mêmes, dont les dénivellements permettent de recueillir l'eau qui déborde des toits et d'autres superficies, et de l'expulser en dehors de l'habitat par les portes, poternes ou auvents (Sant Jaume, Vilars, Puig de Sant Andreu, Torre Roja, Moleta del Remei, Puig Castellet, Castellruf, Ensérune). La fonction d'évacuation d'eaux qui était attribuée aux rues expliquerait pourquoi celles-ci étaient pavées -il s'agissait d'éviter l'érosion et la forte usure provoquées par le passage de l'eau-, et pourquoi il y avait dans les rues de petits murs ou barrages -ils servaient à diriger l'eau (Puig Castellet, Puig de Sant Andreu o Castellruf)-. Les trottoirs, eux, étaient une bonne solution en cas d'inondation des rues et de drainage des eaux, étant donné qu'ils permettaient tant le passage de l'eau que la circulation des habitants. D'autre part, cet usage des rues expliquerait la faible présence de collecteurs : en effet, bien que les exemples ne manquent

pas, rares sont les habitats protohistoriques qui possédaient des égouts et, s'il en existait, ils apparaissaient seulement sur de petits tronçons.

L'ensemble des infrastructures protohistoriques d'évacuation est, bien souvent, pour ne pas dire toujours, destiné à évacuer l'eau de pluie. La raison en est simple : comme l'indique la médiocrité des moyens d'approvisionnement dans les habitats et l'inexistence de véritables réseaux d'égouts, le volume d'eau utilisé par habitant était faible. C'est pourquoi, étant donné que les égouts, au sens strict, ont besoin d'une grande quantité pour que les résidus tendent à diminuer et non à obstruer, la fonction qu'auraient les conduites examinées ici, comme la plupart des canaux d'évacuation des habitats protohistoriques, serait celle de drainer l'eau de pluie.

De fait, on ne connaît pas de latrines ni de canaux d'adduction attestés directement dans des maisons, et donc, les conduites attestées sont soit d'écoulement de citernes, soit d'évacuation d'eaux de pluie qui ne sont pas recueillies. Les rares données dont on dispose nous font penser que le problème des résidus se résoudrait en utilisant des puits morts, comme dans de nombreuses villes de l'Antiquité⁷⁷.

D'autre part, l'écoulement d'eau dans les rues permettrait, d'une certaine façon, leur nettoyage, emportant également les résidus ou les déchets qui y seraient accumulés, comme semblent l'indiquer les remplissages attestés à l'intérieur de plusieurs égouts, formés par un sédiment hétérogène de nombreux restes organiques, qu'il faut associer aux détritiques accumulés sur les pavés de la rue.

En ce qui concerne l'usage de l'eau recueillie et emmagasinée, la même absence d'éléments dans les habitats étudiés nous permet d'éloigner certains usages. Ainsi, par exemple, des sources ou des installations entièrement artificielles, qui seraient alimentées par un véritable réseau de distribution ou par une modeste adduction, comme on en trouve fréquemment dans le monde grec ou romain, ne sont attestées dans aucun gisement ibérique.

On n'a pas non plus découvert de baignoires, de piscines ou de salles de bains. Les activités artisanales qui nécessitaient l'usage de l'eau devaient généralement être réalisées à l'extérieur des centres d'habitat, étant donné que les rares activités attestées à l'intérieur

⁷⁷ Les puits morts sont attestés, entre autres, dans des villes comme Pompéi (Andersson 1994), Rome, Ostie, Cosa (Bruno, Scott 1993) ou à Herculaneum à ses débuts (Jansen 1994), et ont été suggérés pour la ville d'Empuries (Burés 1998). Dans tous ces cas, les maisons qui possèdent des conduites la connectant avec la rue ne sont pas très fréquentes.

des habitats exigent une quantité d'eau relativement faible et sont limitées à la métallurgie et à la production céramique et textile.

L'agriculture, elle aussi, consomme peu : de cette époque, il n'existe pas de systèmes d'irrigation connus, et pour cette raison, les eaux naturelles directes seraient nécessaires ; seul l'élevage exigerait une certaine quantité d'eau. En ce qui concerne les usages domestiques, ils sont sans doute limités : on ne nettoyait pas souvent les sols de terre battue ; au contraire, on essayait d'éviter que les eaux puissent s'y infiltrer. L'eau stockée serait donc destinée à des besoins domestiques limités, essentiellement à quelques nettoyages réduits, aux usages culinaires et aux besoins d'abreuver la population.

L'examen relatif au rendement des infrastructures d'approvisionnement de la population réaffirmerait la faible quantité d'eau consommée et l'usage limité de l'eau potable. La capacité qu'auraient les différentes infrastructures de stockage -du moins quand elles existent- pour alimenter la population dans chaque habitat est trop limitée pour être la source habituelle d'approvisionnement, et la plupart ne sont pas suffisamment grandes pour garantir une réserve d'eau pour les habitants: elles étaient donc complétées par les sources directes d'eau naturelle.

Cependant, il est possible qu'il existe plus de puits et de citernes qui n'aient pas encore été localisés, et que l'usage de l'eau stockée dans ces citernes soit réservé exclusivement à la consommation : elles étaient utilisées quotidiennement quand l'eau abondait et constituaient une sorte de réserve pour affronter les périodes de l'année, les cycles de sécheresse extrême ou les situations inusuelles et ponctuelles comme en cas de siège. Mais à cet égard, nous rejetons l'idée que sa fonction première soit liée à l'approvisionnement en eau en cas de siège, et cela contrairement à d'autres zones de la Méditerranée, comme par exemple dans le monde grec (Hellmann 1994: 274) et phénicien (Fantar 1975: 10-11), où l'existence de citernes visant à affronter ce genre de situations était une pratique bien attestée. En revanche, dans le monde ibérique, l'utilisation de siège prolongé ne constituait pas une tactique fréquemment adoptée en contexte de guerre (Moret 1996: 68).

Par ailleurs, à part ces systèmes de captation, on peut aussi déduire l'usage de différents types de récipients, comme les amphores et les jarres, pour recueillir et stocker l'eau en contexte domestique: disposés sur le toit plat des maisons ou sur les terrasses -que plusieurs chercheurs ont suggérées pour les habitats protohistoriques de la Catalogne (Pou *et al.* 2001: 95-115; Morer *et al.* 2001: 146; Ballbé *et al.* 1986) et du Languedoc

(Chausserie-Laprée, Nin 1987)-, ou situés devant la façade des maisons pour recueillir l'eau des auvents, ils emmagasinaient aussi les eaux de pluie.

D'autre part, les ustensiles en céramique servaient aussi pour le transport et le stockage de l'eau provenant d'autres ressources à disposition, comme les sources ou les eaux superficielles proches des habitats : la fréquence et la durée de cette tâche de collecte pour une communauté varierait en fonction de la distance du point d'eau à l'habitat et à son accès.

En ce qui concerne la construction et l'usage des infrastructures d'eau, tant d'évacuation que d'alimentation, la grande majorité sont collectives et d'usage public. Ainsi, de l'ensemble des canaux d'évacuation d'eau construits avant le IIIe s. av. n. è., c'est seulement dans trois cas qu'ils servaient à drainer l'eau de bâtiments privés (Ullastret i Sant Julià de Ramis), tandis que les autres se trouvent dans les rues et/ou évacuaient l'eau accumulée du réseau de rues, grâce aux auvents, portes et poternes. Par conséquent, celles-ci devaient forcément avoir été pensées au préalable, et faisaient partie d'un schéma préétabli et de politiques de travail communautaire, étant donné qu'elles étaient indissociables des rues et des murailles sur lesquels on circulait.

Les grands bassins-citernes sont aussi intimement liés au tracé du réseau de rues, vu qu'ils sont en général situés en position centrale à l'intérieur du village, selon l'organisation de l'espace : cela apparaît comme une conséquence logique du concept urbanistique de village fermé, dont l'organisation est essentiellement centripète. Cependant, dans les localités rurales ou les groupements de maisons (comme Can Suari ou Barranc de Gàfols), ils se situent souvent à un extrême de l'habitat et en général dans des espaces publics et à l'air libre.

De fait, l'usage public des dépôts d'eau n'est pas interrompu avant le IIIe s. av. n. è. : c'est alors que des citernes sont installées dans des habitats aux bâtiments plus complexes (Alorda Park, Mas Castellar de Pontós, Puig de Sant Andreu d'Ullastret, Castell de la Fosca de Palamós, Darró ou Ensérune). Les citernes ne sont installées pas au centre, mais plutôt à différents endroits, étant donné qu'il y en a en général plusieurs, qui sont très souvent situées à l'intérieur de complexes privés, dans les cours, faisant partie des réserves familiales. On constate donc à partir du IIIe s. av. J.-C. un clair processus de privatisation en ce qui concerne l'usage et le stockage de l'eau de pluie.

Quant à l'origine et au moment d'apparition des infrastructures hydrauliques, on a vu que, s'il y en avait, tant les systèmes d'approvisionnement que ceux d'évacuation d'eaux se développaient au même moment que la construction des habitats : cela indique que l'eau était gérée globalement et selon un schéma pensé au préalable.

L'apparition d'infrastructures en rapport avec l'eau a lieu, dans le cadre de notre étude, au bronze final et/ou au premier âge du fer, comme l'attestent les premiers exemples documentés : il s'agit des citernes de Safranals (Fraga), Regal de Pídola (Tamarit de Llitera), La Codera (Alcolea de Cinca) et Tossal de les Tenalles (Sidamon), mais aussi des premiers puits de Le Traversant, La Cayla (Mailhac) et Buzerens (Bram), et enfin des premiers égouts de Sant Jaume (Alcanar) et de Vilars (Arbeca), qui sont datables du VIIe s. av. J.-C. (Garcia Rubert 2009; Junyent *et al.* 2009: 312-314). Cette datation amène à se demander quelle est la première filiation de ces infrastructures.

Les datations au bronze final et au premier âge du fer, accompagnées du phénomène des Champs d'Urnes, pourraient indiquer que l'origine est à chercher de l'autre côté des Pyrénées. Mais là-bas et à cette époque-là, les citernes et les égouts n'abondent pas. D'autre part, pendant le bronze moyen, on a vu que, dans les habitats, prolifère la construction d'une série de dépôts et de cavités, dont on n'a pas encore déterminé la fonction, mais s'il s'agissait d'infrastructures en rapport avec l'eau, elles indiqueraient une origine possible de ce que seront les grandes citernes. En effet, au sud-est de la péninsule, les citernes s'intègrent dans le programme urbanistique collectif des habitats de l'âge du bronze, comme le démontrent les citernes de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almeria) – dont la construction est à situer entre le deuxième et le troisième peuplement argarique – ou la citerne du Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria), datable du bronze moyen.

D'autre part, la présence de puits en Gaule méridionale – les premiers systèmes d'alimentation artificielle attestés dans cette zone – a été abondamment expliquée et mise en rapport avec l'hellénisation des habitats, étant donné qu'ils sont fréquents à Lattes, Olbia et Cavailon, mais il ne faut pas oublier que ceux-ci n'existent pas dans d'autres gisements comme à Entremont. D'autre part, l'antiquité des puits comme celui de La Cayla n'appuient pas cette hypothèse.

Une situation semblable concerne l'apparition des canaux et des égouts dans les *oppida* de la Gaule méridionale : ces constructions ont souvent été interprétées comme le résultat de l'importation des agglomérations hellénisées ou punicisées de la frange côtière.

Dans les agglomérations grecques (Marseille ou Olbia) ou dans les endroits qui ont reçu des influences du monde hellénisé (Glanum ou Ensérune), la présence de ces éléments ne surprend pas, étant donné que les localités grecques étaient dotées d'un réseau d'égouts, surtout depuis l'époque archaïque (Tölle-Kastenbein 1990: 204). Ces éléments peuvent donc avoir été amenés par l'implantation des colonies (Agusta-Boularot 2004: 177-225), par contact avec les commerçants grecs et puniques, et aussi par l'observation directe des systèmes défensifs coloniaux des environs (Emporion et Rhode). D'autre part, même si les contacts dans la Méditerranée centrale et orientale sont largement documentés sur le plan matériel, les données concernant les infrastructures hydrauliques et les portes d'accès qui existaient dans les infrastructures défensives des colonies grecques sont très limitées. De plus, il existe des différences importantes entre les réalisations des habitats de l'arrière-pays ou de substrat fort indigène et d'autre part, celles des centres grecs ou hellénisés (en partie monumentaux, organisés en réseau et recueillant des eaux domestiques utilisées).

Ainsi donc, on ne sait pas vraiment si ces constructions constituent une réponse des habitants eux-mêmes devant un problème, ou plutôt une influence reçue de l'extérieur. Mais la chronologie élevée de plusieurs édifices – dont on possède quelques exemples munis de parement à partir du premier âge du fer dans la péninsule ibérique, et creusés antérieurement – ainsi que le type d'exécution différent vont dans la première direction, tandis que la seconde serait basée sur les similitudes.

Une autre question concerne les modifications techniques et morphologiques que reçoivent plusieurs infrastructures d'eau construites à partir du IIIe s. av. n. è., où les apports externes semblent évidents. Tel serait le cas des *citernes évoluées*, aux fondations nouvelles, quadrangulaires et régulières – dont la diffusion a été attribuée, dans la plupart des cas, à l'influence d'Ampuries (Moret 1994: 24) –, et elliptiques, une *forme* fréquente dans la zone méditerranéenne, en particulier dans les zones d'influence punique à partir du IIIe s. av. J.-C. (Fantar 1975). Leurs formes sont plus profondes qu'auparavant, arrivant à 6,7 m à Puig de Sant Andreu ou à 11 m à Turó del Vent, leurs structures sont plus régulières et couvertes de nouveaux revêtements – les mortiers hydrauliques –, et conçues pour être installées dans de nouveaux espaces, les cours privées: parallèlement à cette

nouvelle situation apparaîtront progressivement des systèmes comme les *impluvia* et les *compluvia*.

Dans les canaux d'adduction et d'évacuation, on constate également certaines innovations morphologiques -des formes plus profondes et des protections en forme de voûte- et des améliorations techniques -des murs curieusement construits et l'utilisation de nouveaux matériaux, comme le mortier hydraulique, des pièces en plomb, des tuiles ou des morceaux de céramique-. Des conceptions plus complexes apparaissent, comme des réseaux d'évacuation qui intègrent des embranchements principaux et secondaires dans un même ensemble.

C'est donc à partir de ce moment-là que l'architecture hydraulique présente des caractéristiques d'influence très romaine: c'est en effet à partir du IIIe s. av. n. è. que prend fin le développement de l'architecture d'eau dans le monde ibérique. Malgré cela, il faut signaler que l'influence romaine consiste seulement à apporter de nouvelles techniques, ce qui ne modifie pas vraiment la culture, étant donné que les caractéristiques proprement traditionnelles se maintiennent et vivent des situations analogues aux précédentes. Ce ne sera que plus tard, surtout à partir du Ier s. av. n. è., que les formes et les quantités de consommation d'eau changeront: ce changement sera dû à l'introduction du nouveau concept de confort mais aussi à une évolution quantitative des installations et à la permanence des sources dans l'habitat, que l'élaboration d'aqueducs rendra possible.

Si l'on considère l'urbanisme comme un processus complexe selon lequel la population indigène évolue vers des formes de vie urbaine, son origine -mais aussi celle de l'architecture hydraulique- dans notre territoire a été attribuée à une double tradition: la tradition locale, qui plonge ses racines dans le bronze moyen et récent, et les apports provenant de l'autre côté des Pyrénées, par exemple des Champs d'Urnes (Junyent, Lafuente, López 1994: 77). L'urbanisme serait donc le résultat de sa propre évolution et des possibles influences de la culture des Champs d'Urnes, auxquels s'ajouteront les contacts assurés avec les peuples de la Méditerranée, les Phéniciens, à partir du VIIe s. av. n. è., et en particulier les Grecs, surtout à partir du VIe s. av. n. è., bien que les différentes filiations soient encore limitées et difficiles à attribuer.

Il est évident qu'il manque encore des études de terrain qui permettent d'approfondir non seulement les aspects urbanistiques ou architecturaux mais aussi chronologiques, qui nous permettent d'établir des comparaisons ou des conclusions qui aient une valeur définitive.

En attendant de nouvelles interventions qui nous apportent plus d'informations, et donc d'éléments nous permettant de juger, on continuera à parler de tendances.

Ce que l'on peut affirmer, en revanche, c'est que la présence différenciée des infrastructures hydrauliques répond, d'une certaine façon, à la pluviométrie : en effet, les premiers moyens artificiels d'approvisionnement d'eau apparaissent dans les régions où la pluviosité est capricieuse et irrégulière, et qui connaissent une certaine pénurie, comme l'a soutenu G. Argoud (1976: 4-6). L'apparition précoce des citernes se produit dans les endroits où la climatologie est la plus sévère, ce qui pourrait indiquer une motivation qui l'emporterait sur la provenance : le besoin.

Ce fut certainement l'importance et le besoin de ces infrastructures dans une zone peu humide qui fit perdurer la tradition en dehors des urbanisations, sous des formes paysannes qui sont arrivées jusqu'à nos jours, tels que les bassins. Ceci explique la continuité d'un des rares mots prélatins que maintient la langue catalane: *bassa* (« bassin »), face à la forme latine *cisterna* (« citerne ») (Coromines 1980: 702; Garcés *et al.* 1993: 271).

11. BIBLIOGRAFIA

AADD., 1996: *Montbarbat (1978-1986)*. Lloret de Mar.

AADD., 1998: *El graner de l'Empordà. Mas Castellar de Pontós a l'edat del Ferro*, Museu Arqueològic de Catalunya-Girona, 1998.

AA.DD., 1983: *Saint-Mitre-les-remparts, 3000 ans d'histoire*, office Municipal de Snt-Mitre, 293.

AA.DD., 2003: *El poblado íbero-romano de El Palao (Alcañiz): La cisterna*, (F. Marco Simón coord.), Al-Qannis. Taller de Arqueología de Alcañiz, 10, Alcañiz, 2003.

AA.DD., 2005: *Onze puits gallo-romains de Lattara (Ier s. av.n.è.-IIe s. de n. è.). Fouilles pragrammées 1986-2000* (dir. Gaël Piqués i Ramón Buixó), *Lattara* 18, Mélanges d'histoire et d'archéologie de Lattes, Lattes, 2005.

ABAD, L., SALA, F., 1993: *El poblado ibérico de El Oral (San Fulgencio, Alicante)*. Trabajos Varios del S.I.P., 90. Valencia.

ACHÈRE, V., ASTRUC, J., BAZIN, B., COULON, L., DELHOOF, H., FISSETTE, S., JOLY, D., WAVELET, D., 2008: "Contribution à l'étude de la gestion de l'eau dans l'espace public durant l'Antiquité: L'apport de la fouille du site du cinéma à Chartres", *La rue dans l'Antiquité. Définition, eménagement et devenir de l'Orient méditerranéen à la Gaule. Actes du colloque de Poitiers, 7-9, septembre, 2006*. Presses Universitaires de Rennes. Rennes, 309-312.

ACQUARO, E., 1981: "Lo scavo del 1980, Tharros VII", *Rivista di Studi Fenici*, IX, 1, 43-55.

ACQUARO, E., MOSCATI, S., COACCI, G. TUSA, V., 1986: "Mozzia, 1985", *Rivista di Studi Fenici*, XIV, 1, 81-94.

ADAM, J., P., 1982: *L'architecture militaire grecque*, París, Picard.

AICART, F., 1990: "L'espoliació de Plana Basarda", *El Carrilet*, 21, Platja d'Aro, 12-13.

AICART, F., NOLLA, J. M., VIVÓ, J., 2007: *La Plana Basarda (Santa cristina d'Aro, Baix Empordà). Història i arqueologia d'un jaciment maleit*. Universitat de Girona.

ALMAGRO, M., CABALLERO, L., 1977: "Las excavaciones realizadas a lo largo del acueducto romano de Segovia, Segovia y la Arqueología romana", *Sympòsium de Arqueologia Romana*, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Publicaciones eventuales 27, Barcelona, 33-42.

ALMAGRO-GORBEA, M., 1994: "Saunas iniciáticas, termas celtibéricas y culto imperial", *Mélanges Raymond Chevalier (Caesarodunum XXVIII)*, Paris, 139-153.

ALMAGRO-GORBEA, A., 2002: “El acueducto de Albarracín a Cella (Teruel)”, *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, 213-237.

ALMAGRO-GORBEA, M., ÁLVAREZ, J., 1993: “La Fragua de Ulaca: saunas y baños de iniciación en el mundo céltico”, *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 1, 177-253.

ALMAGRO-GORBEA, A., MOLTÓ, L., 1992: “Saunas en la Hispania Prerromana”, M.^a J. Perex Agorreta, André Bazzana (eds.), *Termalismo antiguo. Actas de la mesa redonda "Aguas mineromedicinales, termas curativas y culto a las aguas en la Península Ibérica"*. Madrid, 28, 29 y 30 de noviembre de 1991 (*Espacio, Tiempo y Forma. Historia Antigua, serie II, vol. 5*), UNED. Espacio, Tiempo y Forma, Madrid, 67-102.

ALMAGRO-GORBEA, M., GÓMEZ, R., LORRIO, A.J., MONEO, T., 1996: “El poblado ibérico de El Molón”, *Revista de Arqueología*, 181, 8-17.

ALONSO, N., LÓPEZ, J. B., 2000: “Minferri (Juneda, les Garrigues): un nou tipus d'assentament a l'aire lliure a la plana occidental catalana, durant la primera meitat del segon mil·lenni cal. BC”, *Tribuna d'Arqueologia 1997-1998*, 279-306.

ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LOPEZ, J. B., 1998: “Chronologie des âges des métaux dans la basse vallée du Segre (Catalogne, Espagne) a partir des datations C14”. Lyon, 3^{ème} *Congrès International : C14 Archéologie*, 287-292.

ALONSO, N., GÓMEZ, X., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., TARTERA, E., 1999: *Els Vilars 1999. Informe Campanya d'excavació i restauració*. 29 novembre 1999. Inèdit.

ALONSO, N., CLEMENTE, J.I., FERRER, C., GENÉ, M., GIBAJA, J.F., JUAN MUNS, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., LLUSSÀ, A., MIRADA, J., MIRÓ, J.M., MORÁN, M., ROCA, J., ROS, M.T., ROVIRA, C., TARTERA, E., 2000: “Les Roques de Sarró Lleida, Segrià: Evolució de l'assentament entre el 3600 cal. a.n.e. i el 175 a.n.e.” *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 10, Lleida, 103-173.

ALONSO, N., GENÉ, M., GÓMEZ, X., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A., (GIP: Grup d'investigació Prehistòrica Universitat de Lleida) 2003: *Memòria de les campanyes d'excavació i restauració Els Vilars 2000. La fortalesa de vilars Arbeca, Les Garrigues*. Directora Natàlia Alonso. Universitat de Lleida, Lleida, Maig 2003.

ALONSO, N., COLET, A., GÓMEZ, X., GENÉ, M., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A., 2003b: “Caballos y hierro. El campo frisio y la fortaleza de Els Vilars d'Arbeca (Lleida, España), siglos VIII-IV ane”, N. Alonso, E. Junyent, A. Lafuente y J. B. López (coords.) *Chaveaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea*, Lleida, 233- 274.

ALONSO, N., GENÉ, M., GÓMEZ, X., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A., 2004: *La fortaleza de Vilars, Arbeca. Informe de la campanya d'excavacions 2004*. Universitat de Lleida, Lleida, Inèdit.

ALONSO, N., FERRIO, J.P., FLORIT, A., J.B., LÓPEZ, PIQUÉ, R., VOLTAS, J., 2004b: "Evolució climàtica de la plana occidental catalana durant els darrers 4.000 anys: primers resultats de la discriminació isotòpica del carboni ($\Delta^{13}C$)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 14, 2004, 9-29.

ALONSO, N., COLET, A., ESCALA, O., GENÉ, M., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., NIETO, A., TARTERA, E., VIDAL, A., (GIP: Grup d'investigació Prehistòrica Universitat de Lleida) 2005: *La fortaleza dels Vilars Arbeca, Les Garrigues. Informe de les intervencions arqueològiques 2005*. Universitat de Lleida, Lleida, 30 de Setembre de 2005, 19-21. Inèdit.

ALONSO, N., COLET, A., ESCALA, O., GENÉ, M., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A., (GIP: Grup d'investigació Prehistòrica Universitat de Lleida) 2005b: *Els Vilars Arbeca, Les Garrigues. Memòria de la XIXa campanya d'excavacions arqueològiques a la fortaleza d'Arbeca Les Garrigues, Lleida. Memòria "Els Vilars 2003"*. Director Enric Tartera Bieto. Universitat de Lleida, Lleida, 30 de Desembre de 2005. Inèdit.

ALONSO, N., MARTÍNEZ, A., ESCALA, O., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J., B., MOYA, A., NIETO, A., TARTERA, E., VIDAL, A., 2006: *Els Vilars Arbeca, Les Garrigues. Informe de les Intervencions arqueològiques de l'any 2006*. Lleida, 30 d'octubre de 2006. Inèdit.

ALONSO, N., COLET, A., ESCALA, O., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., MOYA, A., NIETO, A., TARTERA, E., VIDAL, A., 2008: *La fortaleza dels Vilars d'Arbeca. Memòria 2006. Grup d'investigació prehistòrica- GIP*, Universitat de Lleida. Lleida, 15 juny de 2008. Inèdit.

ÁLVAREZ, J.M., 1977: "En torno al acueducto de Los Milagros de Mérida. Segovia y la Arqueología Romana", *Sympósium de Arqueología Romana*, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Publicaciones eventuales 27, Barcelona, 49-60.

ÁLVAREZ GARCÍA, A., 1986: "Constantes tipológicas en la evolución urbanística de la hábitats preromanos del valle medio del Ebro", *Arqueología Espacial*, 9, Teruel, 103-112.

ÁLVAREZ, R., DURAN, M., MESTRES, I., MOLAS, D., PRINCIPAL, J., 2000: "El jaciment del Camp de les Lloses i el seu taller de metalls", *III Reunió sobre economia en el Món ibèric, Saguntum*, PLAV, Extra 3, 2000, 271-281.

ANDERSSON, E.B., 1994: "Urban Water Supply in Pompeii and the sum of Private Water Consumption", *La ciutat en el món romà. XIV Congrès Internacional d'Arqueologia Clàssica (Tarragona 5-11 de setembre de 1993)*. Actes, Tarragona, 29-31.

AQUILUÉ, X., AMIGO, X., PI, M., 2004: “Actuacions arqueològiques efectuades al poblat ibèric de Castell (Palamós, Baix Empordà) als anys 2002 i 2003”, *VII Jornades d'Arqueologia de les Comarques gironines (La Bisbal de l'Empordà, 4 i 5 de juny de 2004)*, Girona, 175-182.

AQUILUÉ, X., AMIGO, X., GALLEGOS, J., 2006: “Actuacions arqueològiques al poblat ibèric de Castell (Palamós, Baix Empordà) als anys 2004 i 2005”, Moreno, E., García de Consuegra, R., Geli, R., (ed.), *VIII Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona (Roses, octubre de 2006)*. Vol. 1, Roses, 195-206.

AQUILUÉ, X., HERNÁNDEZ, E., SANTAMARIA, P., 2010: “Actuacions arqueològiques efectuades al poblat ibèric de Castell (Palamós, Baix Empordà) als anys 2008 i 2009”, *Desenes Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona*, Arbúcies, 159-168.

AQUILUÉ, X., AMIGO, X., HERNÁNDEZ, E., SANTAMARIA, P., 2008: “Actuacions arqueològiques efectuades al poblat ibèric de Castell (Palamós, Baix Empordà) als anys 2006 i 2007”, *IX Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona, vol I, L'Escala-Empúries, 6 i 7 de juny de 2008*, 129-137.

ARCELIN, P., 1995: “Arles protohistorique, centre d'échanges économiques et culturels. Sur les pas de Grecs en occidents”, *Etudes massaliètes*, 4, 325-338.

ARCELIN, P., BERATO, J., BRIEN-POITEVIN, F., 1988: “L'oppidum protohistorique de La Courtine (Ollioules, Var)”, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 11, 29-70.

ARCELIN, P., DEDET, B., SCHWALLER, M., 1992: “Espaces publics, espaces religieux protohistoriques en Gaule méridionale”, *Espaces et monuments publics protohistoriques de Gaule méridionale, Documents d'Archéologie Méridionale 15*, 181-242.

ARCELIN, P., FERRANDO, PH., 2003: “Graveson (Bouches-du-Rhône). Le Mourre Pela et la Roque”, Arcelin, P., Brunaux, J.L., (dir.) *Cultes et sanctuaires en France à l'âge du Fer, Gallia*, 60, 222-225.

ARDANT, C., 1980: *Études sur le combat*, París.

ARGOUD, G., 1976: “Memoire”, *Pour une anthropologie de la maison*, París.

-1981: “L'alimentation en eau des villes grecques”, *L'homme et l'eau*, 1, Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 2, 69-82.

-1992: “Aménagements hydrauliques en Grèce, des mycéniens à l'époque hellénistique”, Argoud, L., Panayotopoulos, V., Villain-Gandossi, C. (eds.) *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'antiquité de l'époque mycénienne au règne de Justinien : Actes du Congrès international, Athènes 1988*, Athènes.

ARTEAGA, O., SCHUBART, H., 1980a: “Fuente Álamo, campaña de 1977”, *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 9, Madrid.

-1980b: “Excavaciones en Fuente Álamo y la cultura de El Argar”, *Revista de Arqueología*, 24 i 25, Madrid, 16-17 i 54-63.

-1981: “Fuente Álamo, campaña de 1979”, *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 11, Madrid.

ARTIGUES, P. LL., RIGO, A., 2002: *Castellarnau (Sabadell). Evolució del nucli rural del s. I aC al segle VI d C.*, Quaderns d'Arqueologia 2. Museu de Sabadell.

ARTIGUES, P. LL., BRAVO, P.I., HINOJO, E., 2006: “Excavacions arqueològiques a Can Gambús 2, Sabadell (Vallès Occidental)”, *Tribuna d'Arqueologia* 2006. Generalitat de Catalunya, 111-140.

-2007: *Memòria de la intervenció arqueològica al jaciment de Can Gambús 2 (Sabadell, Vallès Occidental)*. Dates intervenció: octubre 2003-desembre 2004. Lliurament: Abril 2007. Vol 1. Codex. Arqueologia i Patrimoni. Inèdit.

ARRIBAS, A., 1953: “Nuevos hallazgos argáricos en la provincia de Almería”, *Empúries: revista de món clàssic i antiguitat tardana*, 15-16, 1953-1954, 342-345.

ASENSIO ESTEBAN, J.A., 1995: “La ciudad en el mundo prerromano en Aragón”. *Caesaraugusta*, 70, Zaragoza, Institución Fernando el Católico.

ASENSIO, D., 2008: *Informe de la intervenció arqueològica realitzada en el poblat ibèric del Cogulló (Sallent, Bages). Campaña 2008*. Servei d'Arqueologia de Catalunya. Inèdit.

ASENSIO, D., MIRÓ, M., SANMARTÍ, J., 2002: “El nucli ibèric del Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre): un estat de la qüestió”, *I Jornades d'Arqueologia. Ibers a l'Ebre. Recerca i interpretació (Tivissa, 23 i 24 de novembre de 2001)*, Ilercavònia, Tivissa, 185-203.

ASENSIO, D., BELARTE, M. C., FERRER, C., NOGUERA, J., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 1994-96: “El jaciment del Barranc de sant Antoni (Ginestar, Roquera d'Ebre)”, *Models d'ocupació, transformació i explotació del territori entre 1600 i el 500 aC a la Catalunya meridional i zones limítrofes de la depressió de l'Ebre*. 1994/1996, 231-246.

ASENSIO, D., BRUGUERA, R., CELA, X., MORER, J., 1996: “Una mina d'aigua a l'interior de la ciutadella ibèrica d'Alorda Park Calafell, Baix Penedès”, *Miscel·lània Penedesenca*, vol. XXIV, 107-144.

ASENSIO, D., BELARTE, M. C., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 2000: “L'expansion phénicienne sur la côte orientale de la péninsule ibérique”, *Actes du colloque International de Carcassonne: Mailhac et le Premier Âge du fer en Europe Occidentale*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 7, 249-260.

ASENSIO, D., FRANCÈS, J., FERRER, C., GUÀRDIA, M., SALA, O., 2000-2001: “Resultats de la Campaña 1998/1999 i estat de la qüestió sobre el nucli laietà del Turó de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental)”, *Pyrenae*, 31-32, Barcelona, 163-199.

ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J i SAULA , O., 2003: “El jaciment ibèric dels Estinçells Verdú, Urgell: un assentament fortificat ilergeta del segle III aC”, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 13, Lleida, 223-236.

-2003b: *Informe de la intervenció arqueològica en el nucli fortificat i ibèric dels Estinçells Verdú, Urgell. Campaña 2003*. Centre d'Estudis Lacetans. Museu comarcal de l'Urgell. Inèdit.

-2004: “El jaciment ibèric dels Estinçells (Verdú, Urgell): un petit nucli fortificat del segle III aC”, *Cota Zero*, 19,4-6.

-2005: “Noves dades sobre el nucli fortificat ilergeta dels Estinçells Verdú, Urgell”, Oriol Mercadal Fernández (cord.), *Món ibèric als països catalans. XIII Col.loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Homenatge a Josep Barberà i Farràs. Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003*, Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, 467-480.

-2006: “Noves intervencions arqueològiques a l'assentament fortificat ilerget dels Estinçells (Verdú, Urgell)”, *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*. Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. Direcció General de Patrimoni Cultural, Barcelona, 95-111.

ASENSIO, D., CELA, X., MIRÓ, C., MIRÓ, M. T., REVILLA, E., 2009: “El nucli ibèric de Montjuïc. Les sitges de Magòria o de Port. Barcelona”, *Quarhis: Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, 5, Ajuntament de Barcelona: Museu d'Història de la Ciutat, 2009, 15-85.

ASENSIO, D., JORNET, R., MIRÓ, M., SANMARTÍ, J., 2011: “La ciutat ibèrica del Castellet de Banyoles: resultats de l'excavació del sector adjacent a les torres pentagonals (2008-2010)”, *Tribuna d'Arqueologia 2009-2010*, Generalitat de Catalunya, 243-264.

ASHBY, T., 1935: *The Aqueducts of the ancient Rome*, Oxford.

ATRIÁN JORDÁN, P., ESCRICHE JAIME, C., VICENTE REDÓN, J., HERCE SAN MIGUEL, A. I., 1980: *Carta arqueològica de España. Teruel*, Instituto de Estudios Turolenses, Teruel.

AGUSTA-BOULAROT, S., 2004: “Maîtrise de l'eau et installations hydrauliques en Gaule du Sud IVE-IIe s. av. J.-C.”, S. Augusta-Boullarot, X. Lafon (éd.) *Des Ibères aux Vénètes. Phénomènes proto-urbains et urbains de l'Espagne à l'Italie du Nord (IVE-IIe s. av. J.-C.)*, Actes du colloque international tenu à l'École Française de Rome les 10-12 juin 1999, (Coll. de l'EFR, 328), Rome, 177-225.

BACOU, J.P., BACOU, A., 1975: *Campagne des fouilles 1975 a Montfo, Magalas 1975*. Association pour les fouilles archéologiques de Montfo, fascicule II.

BAGOT, M., 1978: *Aux Iles Grecques*, Hachette.

BAKALOWICZ, M., BLANCHEMANCHE, P., 2005: “Le contexte hydrogéologique des puits et l'économie de l'eau douce à Lattara ”, Piqués, G., Buxó, R. (dir.) *Onze puits gallo-romains de Lattara (Ier s. av. n. è. – IIe s. de n. è)*, Lattara 18, 7-12.

BAKHUIZEN, S.C. (cord.), 1992: *A Greek city of the fourth century BC*. Bibliotheca Archaeologica 10, Roma.

BALLBÉ, X., BARBERÀ, J., BARRIAL, O., FOLCH, J., MENÉNDEZ, X., MIRÓ, C., MIRÓ, M. T., MIRÓ, N., MOLIST, N., SOLIAS, J. M., 1985: *El poblament ibèric de la Penya del Moro. Sant Just Desvern (Barcelonès). Memòria d'excavacions*. Generalitat de Catalunya, Barcelona. Inèdit.

-1986: "Distribución del espacio en el poblado ibérico de la Penya del Moro de Sant Just Desvern (Baix Llobregat)", *Arqueología Espacial* (Coloquio sobre el microespacio), 9, 303-320.

BARBERÀ, J., PASCUAL, J., 1979-80: "Burriac, un yacimiento protohistórico de la costa catalana (Cabrera de Mar, Barcelona)", *Ampurias*, 41-42, Barcelona, 203-242.

BARBERÀ, J., SANMARTI I GRECO, E., 1982a: "El poblado ibérico de la Penya del Moro (Sant Just Desvern, Barcelona)", *Ampurias*, 38-40, 295-305.

-1982b: *Excavacions al poblament ibèric de la Penya del Moro de Sant Just Desvern (Barcelonès). Campanyes 1974-1975 i 1977-1981*. Dir. Enric Sanmartí i Greco. Monografies Arqueològiques, 1. Diputació de Barcelona. Institut de Prehistòria i Arqueologia. Barcelona, 1982.

BARDAVIU, V., THOUVENOT, R., 1930: *Fouilles dans la région de Alcañiz (Province de Teruel)*. I. Alcañiz el Viejo, II El Palao, III Cabezo del Moro, Bibl. de l'École des Hautes Études Hispaniques, XI, 2, Burdeus.

BARRERES, M., HUNTINGFORD, E., 1982: "El jaciment arqueològic de la Fou de Bor (la Baixa Cerdanya)", *Ausa X*, 102-104, 201-215.

BARRIL, M., RUIZ ZAPATERO, G., 1980: "Las cerámicas con asas de apéndice de botón del NE de la península ibérica", *Trabajos de Prehistoria*, 37, 181-219.

BARRIL, M., DELIBES, G., RUIZ ZAPATERO, G., 1982: "Moldes de fundición del Bronce Final procedentes de El Regal de Pídola (Huesca)", *Trabajos de Prehistoria*, 39, 369-383.

BARRUOL, G., 1971: "Informations archéologiques", *Gallia*, XXIX, 2, 385.

-1974: "Informations archéologiques", *Gallia*, XXXII, 500.

-1975: "Informations archéologiques", *Gallia*, XXXIII, 2, 500-501.

-1978: "Informations archéologiques", *Gallia*, XXXVI, 2, 442.

-1979: Informations archéologiques, *Gallia*, XXXVII, 2, 531.

BATISTA, LL. MOLIST, N., 1999: "Olèrdola: Noves aportacions al coneixement del període de transició bronze-ferro al Penedès", *Miscel·lània Penedesenca*, 24, Vilafranca del Penedès, 8-31.

BATISTA, R., MOLIST, N., ROVIRA, J., 1991: "El Conjunt monumental d'Olèrdola: les darrers campanyes d'excavacions (1983-1989)", *Tribuna d'Arqueologia 1989-1990*. Barcelona, 87-99.

BATS, M., 1990: "Olbia", *Voyage en Massalie, 100 ans d'archéologie en Gaule du sud*, Musées de Marseille, Edisud, Marseille, 206-213.

BELARTE, M. C., 1997: *Arquitectura domèstica i estructura social a la Catalunya protohistòrica*, Arqueomediterrània, 1. Àrea d'Arqueologia. Universitat de Barcelona, Barcelona, Barcelona.

-2001: "Les tècniques constructives al món ibèric. Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la Mediterrània", Belarte, M. C.; Pou, J.; Sanmartí, J.; Santacana, J. (eds.), *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la Mediterrània. Actes de la I Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 20, 21 i 22 de gener del 2000)*. Arqueomediterrània, 6. Àrea d'Arqueologia. Universitat de Barcelona, Barcelona, 27-41.

-2010: "Los individuos en el espacio doméstico en la protohistoria de Cataluña", *Arqueología Espacial*, 28, *Arqueología de la Población*, Teruel, 109-134.

BELARTE, M. C., HERNÁNDEZ, J., PRINCIPAL, J., 2001: "Recerques sobre el poblament protohistòric a la Baixa Segarra: el jaciment ibèric del Coll Blanc (Bellprat, Anoia)", *Recull*, 7, 7-44.

-2004: "Recerques arqueològiques a la Baixa Segarra: El jaciment del Bronze del Coll Roig i l'assentament ibèric del Coll Blanc (Bellprat, Anoia)", Margarida Genera i Monells (cord.) *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2001: Comarques de Barcelona 1996-2001, La Garriga, 29 i 30 de novembre i 1 de desembre de 2001*, Vol. 1, 308-335.

BELARTE, C., NOGUERA, J., SANMARTÍ, J., 2002: "El poblament de Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Baix Ebre). Un patró d'hàbitat ibèric en el curs inferior de l'Ebre", *I Jornades d'Arqueologia Ibèrica a l'Ebre. Recerca i interpretació. Tivissa, 23 i 24 de novembre de 2001. Ilercavònia 3*, Ribera d'Ebre, 89-110.

BELARTE, C., SANMARTÍ, J., 1997: "Espais de culte i pràctiques rituals a la Catalunya protohistòrica", *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 18, 7-32.

BELLETT, M. E., 2003: *Le village gaulois d'Ensérune*, éd. du Patrimoine, Paris.

BELTRÁN LLORIS, M., 2006: "El agua profana en la cuenca media del valle del Ebro: AQUA DUCTA. La captación del agua, presas, embalses, conducciones", en AA. VV.: *Aquaria: Agua, territorio y paisaje en Aragón*, Zaragoza.

BELTRÁN, MARTÍNEZ, A., 1984: "Las casas del poblado de la I Edad del Hierro del Cabezo de Monleón. Museo de Zaragoza", *Boletín Museo de Zaragoza*, 3, 23-100.

-2003: "Recuerdos intrascendentes del Cabezo de Monleón, de Caspe, y sus excavaciones arqueológicas. Medio siglo de arqueología", *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 25, 215-231.

BELTRÁN, A. ÁLVAREZ, A., 1987: "Una comprobación de las excavaciones del poblado del Bronce final y la Primera edad del Hierro del Cabezo de Monleón, Caspe (Zaragoza)", *Boletín Museo de Zaragoza*, 6, Museo de Zaragoza, 59-69.

BENAVENTE SERRANO, J. A., 1984: "El poblamiento ibérico en el Valle Medio del Regallo (Alcañiz, Teruel)", *Kalathos*, 3-4, Revista del SAET, Teruel, 155-190.

BENOIT, F., 1964: "Informations archéologiques", *Gallia* XXII, 2, 578.

BERGADÀ, E., 1984: *El jaciment ibèric de la plaça de les Bruixes, Molins de Rei, Baix Llobregat*, Museu Municipal de Molins de Rei, 7.

BERNARDINI, P., 1988: "S. Antioco. Àrea del Cronicario. L'insediamento fenicio". *Rivista di Studi Fenici*, XVI, 1, 75-89.

BERROCAL, L., 2004 : "La defensa de la comunidad: sobre las funciones emblemáticas de las murallas protohistóricas en la Península Ibérica", *Gladius*, XXIV, 27-98.

BESSAC, J., C. CHAUSSERIE-LAPRÉE, J., 1992: "Documents de la vie spirituelle publique des habitats de Saint-Pierre et de l'Île à Martigues (B.-du-Rh.)", *Documents d'Archéologie Méridionale*, 15, 134-158.

BESSAC, J., C., BLÉTRY-SEBÉ, S., BONNAUD, R., MAEBE, J., THOUZELLIER, J. P., 1984: "Découverte de deux puits antiques à Combas Gard. Contribution a l'étude comparative des puits antiques dans la cité de Nîmes". *Revue d'Archéologie Narbonnaise*, 17, 187-222.

BEYLIER, A., GAILLEDROT, E., 2009: "Traditions indigènes et innovations dans les fortifications de l'aire languedocienne à l'âge du Fer: l'exemple de Pech Maho (Sigean, Aude) et du Cayla de Mailhac (Aude)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19, Universitat de Lleida, 251-270.

BIERNACKA-LUBANSKA, M., 1977: "A preliminary classification of Greek rainwater intakes", *Archeologia*, XXVIII, Varsovia, 26-36.

BISWAS, A. K., 1970: *History of Hydrology*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, Londres.

BLACKMAN, D. R., 1978: "The volume of water delivered by the four great aqueducts of Rome", *Papers of the British School at Rome*, 46, 52-72.

BLANCO FREIJEIRO, A., 1983: "Cisternas de Monturque (Córdoba)", *B.R.A.H.*, CLXXX, cuaderno I, 199-200.

BLANCO JIMÉNEZ, F.J., 1989: "Excavaciones de urgencia en un solar de la calle Gregorio Marañón. Cádiz, Anuario Arqueológico de Andalucía 1989", *III Actividades de Urgencia*, 78-81.

BLASCO, M., RAFEL, N., 1995: "El taller tèxtil del Coll del Moro de Gandesa (Terra Alta)", *Tribuna d'Arqueologia 1993-1994*, 37-50.

BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M., GARCÍA GELABERT, M. P., 1994: *Cástulo, ciudad ibero-romana*, Ed. Itsmo, Madrid.

BLÉTRY-SÉBÉ, S., 1985: *La maîtrise de l'eau dans l'habitat antique des cites de Nîmes et de Béziers*. Tesi presentada per a l'obtenció del doctorat del III Cicle . Histoire et civilisation de l'antiquité. Directeur de recherches M. Gayraud. Inèdit.

-1986: "La maîtrise de l'eau sur les oppida du Languedoc oriental", *Revue Archéologique de Narbonnaise* 19, 1-29.

-1992: "La maîtrise de l'eau sur les oppida de Gaule méridionale", *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'Antiquité, de l'époque mycénienne au règne de Justinien*, Actes du Congrès International Athènes (20-24 mai 1988) ed. Gilbert Argoud, Lila Marangou, Vassilis Panayopolus, Christine Villain-Gandosi. Centre européen de Coordination, de Recherche et de Documentation en Sciences Sociales, Vienne, Centre National de Recherches Sociales, Centre de recherches néo-helléniques, Athènes, 225-265.

BLOCH, R., 1970: "Les Étrusques", *Enciclopaedia Universalis*, Vol. 6, París, 722-728.

BONAMUSA, J., CLARIANA, J. F., GARÍ, R. I., JUHÉ, E., MARTÍN, A., 2009: *D'Iluro de Cabrera de Mar a Mataró. Dades sobre el naixement i desplaçament d'una ciutat romana*. Cabrera de Mar, Sant Jordi 2009, 5, de la col·lecció. Ed. Josep Maria Modolell i Ros.

BONET, H., 1995: *El Tossal de Sant Miquel de Llúria. La antiga Edeta y su territorio*, Valencia.

BONET, H., DÍES, E., RUBIO, F., 2000: "Proyecto de área didáctica y de investigación arquitectónica. La reconstrucción de una casa ibérica en la Bastida de les Alcusses (Mogente, Valencia)". *III Reunión sobre economía en el Món Ibéric, Saguntum extra-3*, Valencia, 431-439.

-2001: "La reconstrucción de una casa ibérica en la Bastida de les Alcusses", *Actes de la I Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (20, 21 i 22 de gener del 2000)*. *Arqueomediterrània*, 6, Àrea d'Arqueologia, Universitat de Barcelona, 75-94.

BONET, H., GUERIN, P., MATA, C., 1994: "Urbanisme i habitatge ibèric al País Valencià. Dossier hàbitat i habitació a la protohistòria mediterrània nord-occidental", *Cota Cero*. Revista d'Arqueologia i Ciència, 10, Vic, 115-130.

BONET, H., MATA, C., 2002: *El Puntal dels Llops. Un fortín edetano*. SIP, Trabajos Varios, 99, Valencia.

BONNIN, T., 1845: *Antiquités Gallo-Romaines du Vieil-Évreux*, Tavernier, Evreux.

BONNIN, J., 1973: "Les hydrauliciens Étrusques: des précurseurs", *La Houille Blanche*, 8, 641-649.

-1984 : *L'eau dans l'antiquité. L'hydraulique avant notre ère*. Collection de la Direction des Études de Recherches d'Électricité de France, ed. Eyrolles, París.

BOQUER, S., BOSCH, J., CRUELLES, W., MIRET, J., MOLIST, M., RODON, T., 1990a: "L'Institut Manlleu (Osona). Un hàbitat d'inicis de l'edat del bronze", *Tribuna d'Arqueologia 1988-1989*, 99-112.

-1995: *El jaciment de l'Institut de Batxillerat Antoni Pous. Un assentament a l'aire lliure de finals del calcolític*. Memòries Arqueològiques de Catalunya, 15. Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. Barcelona.

BOQUER, S., GONZÁLEZ, L., MERCADAL, O., RODÓN, T., SÁENZ, L., 1990b: "Les estructures del bronze antic- bronze mitjà al jaciment arqueològic de Can Roqueta (Sabadell, Vallès occidental)" *Arraona*, 7, III època, 9-25.

-1992. Un nou assentament del bronze-ferro al Vallès: Can Roqueta. *Tribuna d'Arqueologia 1990-1991*, 41-51.

BOSCH GIMPERA, P., 1920: "Les investigacions de la cultura ibèrica al Baix Aragó", *AIEC*, VI, Barcelona.

BOSCH, J., ENRICH, R., LLORENS, J.M., MATARÓ, M., PÀMIES A., PARDO, J., RUEDA, J.M., SERRAT, I., 1985: *Turó del Vent. Memòria. Campanya 1984*. Granollers 1985. Inèdit.

-1986: "Resultats de les excavacions arqueològiques portades a terme al Turó del Vent (Llinars del Vallès, Vallès Oriental)", *Tribuna d'Arqueologia 1984-1985*, Barcelona, 121-132.

BOSCH, J. M., MESTRES J., MOLIST, N., SENABRE, M. R., SOCIAS, J., 2004: "Estat de la recerca i problemes d'interpretació del conjunt històric d'Olèrdola (Olèrdola, Alt Penedès)", *Jornades d'Arqueologia 2001. Intervencions arqueològiques i paleontològiques a les comarques de Barcelona 1996-2001* (Garriga, 29-30 novembre-1 desembre 2001).

BOUCHER, J.P. (ed.), 1983: *Journées d'études sur les aqueducs romains. Tagung über römische Wasserversorgungsanlagen*, Lió, 16-18 maig.

BOUET, A. (dir.) 2005: *Aquam in altum exprimere, les machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité : actes de la journée d'études tenue à Bordeaux le 13 mars 2003*, Ausonius-Pessac (Gironde), 2005.

BOULOUMIÉ, B., 1992: *Saint-Blaise (fouilles H. Rolland). L'habitat protohistorique. Les céramiques grecques*. Aix-en Provence, PUP.

BOUSO, M., ESTEVE, X., FARRÉ, J., FELIU, J.M., MESTRES, J., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., SENABRE, M. R., 2004: "Anàlisi comparatiu de dos assentaments del bronze inicial a la depressió prelitoral catalana: Can Roqueta II (Sabadell, Vallès Orienta) i Mas d'en Boixos-1 (Pacs del Penedès, Alt Penedès)", *Cypsela* 15, 73-101.

BRANCOLI, I., CIASCA, A., GARBINI, G., PUGLIESI, B., TUSA, V., TUSA, A., 1986: *Mozia III. Rapporto preliminare della Misione archeologica della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia Occidentale e dell'università di Roma*.

BRESCIANI, E., 1992: "Terminologia 'idografica' nell'Egitto Antico", *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'Antiquité de l'époque mycénienne au*

règne de Justinien. Actes de Congrès International Athènes, 20-24 mai 1988, éd. Gilbert Argoud, Lila Marankou, Vassilis Panayopolus, Christine Villain-Gandossi. Athènes.

BRINKER, W., 1990: *Wasserspeicherung in Zisternen, ein Beitrag zur Frage Wasserversorgung frii her Satdte*, Meitteilungen Leichtweiss Institut.

BRONCANO, S., 1986: El Castellar de Meca, Ayora (Valencia). *Excavaciones Arqueológicas en España*, 147, Madrid.

BROWN, F. E., 1975: *Cosa I. History and topography, Memoirs of the American Academy in Rome*, vol. XX. Roma.

BRUGUERA, R., MORER, J., POU, J., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 1999: “Organització interna de la ciutadella ibèrica de Calafell en el segle II ane. Resultat de les campanyes 1991 a 1995”, *Miscel·lània Penedesenca*, XXIV, 71-86

BRUNO, V. J., SCOTT., R. T., 1993: *Cosa IV, The Houses*, MAAR 38, Roma.

BRUUN, C., 1991: *The water supply of ancient Rome, A study of Roman Imperial Administration*, Helsinki.

BURCH, J., NOLLA, J.M., PALAHÍ, L., SAGRERA, J., SUREDA, M., VIVÓ, D., 2001: *Excavacions arqueològiques a la muntanya de Sant Julià de Ramis. El sector de l'antiga església parroquial. Guia històrica i arqueològica*. Ajuntament de Sant Julià de Ramis, Sant Julià de Ramis.

BURDY, J., 1986: *Autour de Lyon, les aqueducs romains*, Patrimoine Rhônalpin.
-1988: “Beispiele antiker wasserversorgungsanlagen: Lugdunum/Lyon”, *Die wasserversorgung antiker Städte*, Minz, 191-198.
-1991: “Some Directions of Future Research for the Aqueducts of Lugdunum (Lyons)”, A. Trevor Hodge (ed.), *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers 2, 29-44.

BURDY, J., AUDIN, A., 1979: “Les quatre aqueducs de Lyon capitale des Gaules”, *Dossier de l'Archéologie*, 38, octobre, 52-61.

BURÉS, L., 1998. *Les structures hidràuliques a la ciutat antiga: L'exemple d'Empúries*. Monografies Emporitanes 10. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Empúries. Barcelona.

BURGUEÑO E., VILÀ, M. V., 1996: “El poblament ibèric de Montbarbat. Aproximació a l'estudi del territori als curs inferior de la Tordera”, *Quaderns de La Selva* 9, 55-84.

BURILLO, F., PICAZO, J., 1986: *El poblado del Bronce Medio de la Hoya Quemada Mora de Rubielos, Teruel*. Seminario de Arqueología y Etnología Turolense, Teruel.

BURJACHS, F., 1999: “El pol·len”, Martín, A., Buxó, R., López, J.B., Mataró, M. (dir.) *Excavacions arqueològiques a l'Illa d'en Reixac (1987-1992)*, Ullastret, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Ullastret, 255-257.

BUXÓ CAPDEVILA, R., 2007: Aproximació als sistemes agrícoles durant la prehistòria i la protohistòria de l'Empordà. *Actes del Congrés El Paisatge: element vertebrador de la identitat empordanesa* (Vol. I). Institut d'Estudis Empordanesos.

CABRÉ, J., 1983-84: "San Antonio de Calaceite" (Catálogo Monumental de Teruel, Vol. I), *Los inicios del hábitat permanente en la comarca de Caspe*. Bajo Aragón, Prehistoria, V, Casp, 105-119 (*Kalathos* 3-4), 9-49.

CALVO, I., CABRÉ, J., 1918: "Excavaciones en la cueva y collado de Los Jardines Santa Elena-Jaén", *Memorias de la Junta Superior de excavaciones y Antigüedades*, 16, Madrid.
-1919: "Excavaciones en la cueva y collado de Los Jardines Santa Elena-Jaén", *Memorias de la Junta Superior de excavaciones y Antigüedades*, 22, Madrid.

CAMP, J. M., 1977: *The Water Supply of Ancient Athens from 3000 to 86 BC*, Ph. D. Thesis, Princeton (University Microfilms International).

CANTÓ, A., 1979: El acueducto romano de Itálica, *Madridier Mitteilungen* 20.

CARBONELL, E., FOLCH, J., MARTÍNEZ J., 1991: "Notícia de les excavacions al jaciment ibèric i romà de Can Feu (Sant Quirze del Vallès) campanyes 1987-1988", *Limes. Revista d'arqueologia*, 1, Cerdanyola del Vallès, 151-154.

CARNER, P., 1977: "Pous, molins i rellotges de sol de Calonge", *XX Assemblea intercomarcal d'estudiosos. Sant Feliu de Guíxols, 23 i 24 d'octubre de 1976*. Publicacions del Museu Municipal Sant Feliu de Guíxols, 1, 102-105.

CAROZZA, L., 2000: "A la source du premier âge du Fer", T. Janin (éd.) *Mailhac et le premier âge du Fer en Europe occidentale. Hommages à Odette et Jean Taffanel*. Actes du colloque international de Carcassonne, 17-20 septembre 1997. Lattes, ADALR, CDAR, 2000, 9-24, (MAM, 7).

CAROZZA, L., BURENS, A., FRY, S., NICOL-PICHARD, S., 1998: "Ferme, hameau, village: l'habitat rural protohistorique dans le bassin de l'Aude (IXe au Ve s. av. J.-C)", S. Mauné (dir.) *Recherches récentes sur les établissements ruraux protohistoriques en Gaule Méridionale (IX-IIIe s. av. J.-C)*, Actes de la table ronde de Lattes, mai 1997. Montagnac, éd. M. Mergoïl, 1998, 131-157 (coll. Protohistoire européenne, 2).

CARRERAS, N., PUERTA, C., RIGO, A., 1996-1997: "Evolució de l'ocupació i explotació del territorial Maresme (segle II aC- segle III dC), a partir de les darreres excavacions a la Vall d'Argentona", *Annals de l'Institut d'estudis gironins*, vol. XXXVI, 1996-1997, Girona.

CARTEILHAC, E., 1892: *Monuments Primitifs des Iles Baléares*, E. Privat, Toulouse.

CASAS I GENOVER, J., 1980: L'estació romana del Camp del Bosquet (Camallera, Alt Empordà). I. L'aljub, *Revista de Girona*, 91, Girona, 77-82.
-1982: L'estació romana de Serra de Daró (Baix Empordà), *Revista de Girona*, 101, 329-336.

-1983-1988: *Memòria de les excavacions a la vil·la romana dels Tolegassos* (Viladamat, Alt Empordà) (Campanya de 1983 a 1988), inèdit.

-1991: *La vil·la dels Tolegassos i el poblament rural d'època romana en el rerepaís emporità*. Universitat Autònoma de Barcelona, 1991, Direcció J. M. Nolla.

CASAS, J., CASTANYER, P., NOLLA, J. M., TREMOLEDA, J., 1993: "La vil·la romana de La Font del Vilar (Avinyonet de Puigventós, Alt Empordà)", *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos*, 26, Figueres, 341-372.

-1995: *El món rural d'època romana a Catalunya. L'exemple del Nord-est*, Centre d'Investigacions Arqueològiques, Girona, Sèrie Monogràfica, 15.

CASAS, S., CODINA, F., MARGALL, J., MARTIN, A., PLANA, R., PRADO, G., PATIÑO, C., 2004: "Excavacions a l'oppidum del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà). Campanyes 2002 i 2003", *VII Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona*, La Bisbal, 117-126.

-2005: "Els temples de l'oppidum d'Ullastret. Aportacions al seu coneixement", Oriol Mercadal Fernández (cord.), *Món ibèric als països catalans. XIII Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Homenatge a Josep Barberà i Farràs. Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003*, Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, Vol, II, 989-1001.

CASTANYER, P., TREMOLEDA, J., 1984: *Memòria d'excavació de la vil·la romana de la Quintana (Cervià de Ter)*, inèdit.

CASTANYER, P., ROURE, A., TREMOLEDA, J., 1988: "La vil·la romana de Vilauba després de 10 anys de recerca", *Revista de Girona*, 126, Girona, 68-74.

-1989: "Les darreres excavacions a la vil·la romana de Vilauba: La part residencial", *Tribuna d'Arqueologia 1988-1989*, Barcelona, 63-70.

CASTILLO, J.G., ACERO, J., GARCÍA, J., 2008: "Estimación teórica de la capacidad hidráulica de las cloacas romanas de Mérida", *IV Congreso de la obras públicas en la ciudad romana*, Lugo, 2008, Colegio de Ingenieros, 251-262.

CASTRO, P.V., 1994: *La sociedad de los Campos de Urnas en el Nordeste de la Península Ibérica. La necrópolis de El Calvari (El Molar, Priorat, Tarragona)*, BAR Internacional Series, 592.

CASTRO, P.V., LLULL, V., MICÓ, R., 1996: *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (C. 2800-900 cal ane)*, BAR Internacional Series, 652, Oxford.

CELA, X., ZAMORA, D., REVILLA, V., 2002: "El jaciment de l'Hostal (Cabrera de Mar, Maresme)", *Laietània*, 13, Mataró, 49-67.

CELSUS *De re Medica*, a STEGGALL, J., *The first four books of Aur. Corn. Celsus De Re Medica*, London, John Churchill, 16, Princess street, Soho, 1837.

CHABOT, L., 1992: "La citerne collective du village de La Cloche, Les Pennes-Mirabeau B.-du-Rh.", *Documents d'Archéologie Méridionale. Protohistoire du sud de la France*, 15, 126-130.

CHAMONARD, J., 1924: *Delos: Le quartier du Teathre*, VIII, París, 1922-1924, CEA de Delos.

CHAPMAN, R.W., 1978: "The evidence for prehistoric water control in south-east Spain", *Journal of arid Environments*, 1, 261-274.

-1991: *La formación de las sociedades complejas. La península ibérica en el marco del Mediterráneo Occidental*, Crítica, Barcelona.

CHAUSSERIE-LAPRÉE, J., NIN, N., 1987: "Le village protohistorique de l'Île à Martigues (Bouches-du-Rhône)", *Urbanisme et architecture de la phase primitive (début du Ve s. - début du IIe s. av. J.-C.)*, Données nouvelles sur l'urbanisme et l'architecture domestique, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 10, 1987, 31-90.

CHAZELLES, C.- A., De, 1996: "Les techniques de construction de l'habitat antique de Lattes", Py, M., (Dir.) *Architecture et urbanisme dans la ville antique de Lattes (Hérault)*, *Lattara*, 9, Lattes, Association pour la recherche Archéologique, 259-328.

-2001: "Les techniques de construction protohistoriques en Gaule méridionale", Belarte, M. C.; Pou, J.; Sanmartí, J.; Santacana, J. (eds.), *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la Mediterrània. Actes de la I reunió internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell 20-22 de gener del 2000)*. *Arqueomediterrània*, 6, Universitat de Barcelona, Barcelona 11-26.

CHIERA, G., 1978: *Testimoniazze su Nora*.

HEUZEY, A. L., SARZEC, M., 1900: *Une villa royale chaldéenne vers l'an 4000 avant notre ère*, E. Leroux, Paris.

CINTAS, P., 1976: *Manuel d'Archéologie punique*, II, Paris, 1976.

CODEX SCCL, 1992: *Les excavacions arqueològiques d'urgència realitzades a la variant de Mataró (Acesa)*. *Poblat ibèric de Can Balençó*, 1992.

CODINA, F., MARGALL, J., MARTÍN, A., DE PRADO, G., CRUSET, G., 2006: "Intervencions a l'oppidum del Puig de Sant Andreu d'Ullastret, Baix Empordà. Campanyes 2004 i 2005", *VIII Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona (Roses, octubre de 2006)*, vol.1, Roses, 177-186.

COLL, J.M., 2004: "La Soleia del Cosidor (Castellar del Vallès, Vallès occidental)", *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2001. Comarques de Barcelona 1996-2001: La Garriga, 29 i 30 de novembre, 1 de desembre de 2001* (Cord. Margarida Genera i Monells), Vol. 1, 2004, 297-302.

COLLIN, S., 1987: "L'alimentation en eau de la colonie greque de Syracuse. Réflexions sur la cité et sur son territoire", *Mélanges de l'École Française de Rome*, 99, 661-691.

COLUMEL·LA *Res rustica*, a *Columel·la. La labranza. Obra completa*. Madrid: Editorial Gredos, 2004.

CONGÈS, A. R., 2000: *Glanum- De l'oppidum salyen à la cité latine*, Editions du Patrimoine, Centre des Monuments Nationaux, Paris.

CONTRERAS, F., 1982: “Una aproximación a la urbanística del Bronce Final en la Alta Andalucía. El Cerro de Cabezuolos (Úbeda, Jaén)”, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 7, Granada, 307-329.

CONTRERAS, F., CÁMARA, J.A., SÁNCHEZ, M., 2007: “Peñalosa: Espacio y sociedad en un poblado argárico del Alto Guadalquivir”, *Actas do IV Congreso de Arqueología Peninsular. As Idades do Bronze e do Ferro na Península Ibérica*, Centro de Estudos de Património, Faro, 159-169.

CONTU, E., 1990: “Il nuraghe”, *La civiltà nuragica*, Milano, 35-99.

COOK, S.F., 1972: Prehistoric demography, *McCaleb. Modules in Anthropology*, 16, Addison-Wesley Reading, Massachusetts.

COROMINES, J., 1980-1991: *Diccionari etimològic i complementari de la llengua catalana*, Curial (Barcelona).

CORTÉS, R., 1988: “El aprovisionamiento de agua en Tàrraco: un proyecto de investigación”, *Acta Arqueológica de Tarragona I (1987-1988)*, Tarragona.
-1993: “El subministrament d'aigua a Tarragona”, Mar, R., López, J., Piñol, Li. (ed.), *L'utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Documents d'Arqueologia Classica O, Tarragona, 187-211.

CORVISIER, J. N., 1985: *Santé et société en Grèce ancienne*, Paris, Economica.

COURTIN J., 1978: “Direction des Recherches archéologiques sous-marines: Manche, Bouches-du-Rhône, Var, Aude, Hérault”, *Gallia Préhistoire Paris*, 1978, vol. 21, 2, 735-746.

CRAC, 2002: *L'assentament ibèric de la facultat de Medicina de la UAB (Cerdanyola del Vallès)*, *Limes. Revista d'Arqueologia*, Extra 8, Col·lectiu de Recerques arqueològiques de Cerdanyola.

CROUCH, D. P., 1975: “The Water System of Palmyra”, *Studia Palmyrenskie* 7, 151-187.
-1984: “The Hellenistic Water System of Morgantina, Sicily: contribution to the History or Urbanisation”, *American Journal of Archaeology* 88, 3, 355.
-1989: “Water Management at Agrigento and Morgantina”, *Meittlungen Leichtweiss Institut*, 103, 155-174.
-1993: *Water Management in ancient Greek cities*, Nova York.

CROUZAT, A., 2006: *Histoire de la ville de Roujan et di prieuré de Cassan, suivie d'une notice sur les diverses communes du Canton*, 1859, Béziers. Monographies des villes et villages de France. Reimpressió de 2006.

CRUELLES, W., BOQUER, S., MOLIST, M., RODÓN, T., BOSCH, J., MIRET, J., 1989: "L'Institut de Manlleu (Osona). Un nou jaciment del Bronze antic. Nota preliminar", *Cypsela*, núm. 7, 21-34.

CURA, M., 1989: "Modelos de asentamiento y estructuras de hábitat durante la segunda Edad del Hierro en la Catalunya central", *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire. Pré-actes du Colloque International, Arles-sur-Rhône, 19 au 21 octobre 1989*, Aix-en-Provence : L.A.P.M.O., Université de Provence, 1989, 91-94.

-1994: "El poblat pre-romà del Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell). Noves constatacions arqueològiques després de les actuacions del Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya (1987-1992)", *Tribuna d'Arqueologia 1992-1993*, Direcció general del Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, Barcelona, 1994, 73-84.

-1996: *El jaciment del Molí d'Espígol Tornabous, Urgell: el desenvolupament de les societats pre-romanes a la Catalunya interior*. Tesi doctoral, Barcelona.

-1997: "El Molí d'Espígol (Tornabous, Lleida): una aproximació a un nou model poblacional a partir del seu urbanisme", *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 18, 1997, 33-42.

-2006: *El jaciment del Molí d'Espígol (Tornabous-Urgell). Excavacions arqueològiques 1987-1992*, Monografies del Museu d'Arqueologia de Catalunya, 7, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, Barcelona, 2006.

DAREMBERG, CH. i SAGLIO, E., 1881: *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, Hachette, Paris.

DAUMAS, M., 1981: *Les grandes étapes du progrès technique*, Presses universitaires de France, París.

DAVIS, L.H., 1981: "A note of some ancient mortars found at Cartaghe", *Excavations at Cartaghe 1977*, University of Michigan, VI, ed. H.J. Humphrey, Michigan, 43-49.

DEDET, B., 1973: "Niveaux protohistoriques de l'oppidum de Vié-Cioutat, à Mons, Monteils, Gard (fouilles 1966-1968)", *Revue Archéologique de Narbonnaise*, VI, 1973, 1-71.

-1987: *L'habitat et vie quotidienne en Languedoc au milieu de l'âge du Fer. L'unité domestique*, n° 1 de Gailhan, Gard, RAN, sup. 17, 1987, Paris, CNRS.

DEDET, B., PY, M., 1976: *Introduction a l'étude de la Protohistoire en Languedoc Oriental*, Caveirac.

DEHAN, E., 1977: *Meguiddo-Harmagedon. Un aperçu historique, géographique et archéologique*, E. Dehan, Tel-Aviv, 1977.

DELLONG, E., 2002: *Carte Archéologique de la Gaule. Narbonne et le Narbonnais 11/1*, Paris, 2002.

DERRUAU, M., 1976: *Géographie humaine*, Armand Colin, Paris.

DESHAYES, J., 1969: *Les civilisations de l'Orient ancien*, Collection Les grandes civilisations, Raymond Bloch, Arthaud.

DESSALES, H., 2008: “Des usages de l'eau aux évaluations démographiques: l'exemple de Pompéi”, *Histoire urbaine*, Maison des sciences de l'Homme, 22, 2008, 25-39.

DEVALLET, G., MINICONI, P., 1979: *Silus Italicus, La guerre Punique*, vol. I (Llibres I-IV), C.U.F, París.

DEVOTI, L., 1978: *Cisterne del Periodo Romano nel Tuscolano*, Frascati.

DÍAZ-CORONEL, L., 1965: “La necrópolis de La Colomina en Gerb (Lérida)”, *Ampurias*, XXVI-XXVII, 1964-1965, 71-104.

DÍAZ-CORONEL, L., GONZÁLEZ, J.R., 1993: “La Serra del Mirador: Un yacimiento del Bronce Final en Gimenezells municipio de Alpicat, comarca del Segrià”, *Empúries*, 48-50, Barcelona, 1993, 280-289.

DIEZ DE VELASCO, F., 1998: *Lenguajes de la religión*, Madrid, Trotta.

DOMÍNGUEZ, ARRANZ, A., MAGALLÓN BOTAYA, M.A., CASADO LÓPEZ, M.P., 1984: *Huesca. Carta arqueológica de España*, Zaragoza, 93.

DOWNING, T., GIBSON, M. (eds.), 1974: *Irrigation's Impact on Society. Anthropological Papers of the University of Arizona* 25, Tucson.

DUBOUSSE, C., 2000: “Sondages récents sur l'oppidum d'Ensérune (Hérault, France). A propos de la fortification de s. V av. JC.”, Buxo, Pons 2000 (dir.), *L'hàbitat protohistòric a Catalunya, Rosselló i Llenguadoc Occidental. Actualitat de l'arqueologia de l'edat de Ferro* (Sèrie monogràfica, 19), Girona, 193-201.

DUMOULIN, A., 1965: “Les puits et les fosses de la colline St Jacques, à Cavaillon”, *Gallia*, 23, 1, 1965, 1-85.

DURAN, M., MOLES, M. D., MESTRES, I., PUJADES, J., 1995: “L'establiment iberoromà del Camp de les Lloses (Tona, Osona)”, *Tribuna d'Arqueologia 1993-1994*, Barcelona, 1995, 63-73.

DURAND-DASTÈS, F., 1977: *Systèmes d'utilisation de l'eau dans le monde*, S.E.D.E.S, Les usages de l'eau dans le monde, París.

EIROA, J.J., 1986: “Aproximación a los modelos sociales de la Edad del Bronce en el Sureste”, *Historia de Cartagena* (J. Mas, dir.), Murcia, 353-404.

EIROA, J.J., ÁLVAREZ, A., BACHILLER J. A., 1983: Carta Arqueològica de Caspe, *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 2, Caspe, 88.

EQUIP MINFERRI 1997: “Noves dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: Resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri Juneda, Les Garrigues”, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 7, Lleida.

ESCHEBACH, H., 1979: “L'eau à Pompéi: citernes, aqueducs et château d'eau”, *Dossier de l'Archéologie*, 38, Octubre, 74-81.

-1983: *Pompeii, Herculaneum, Stabiae; Bollettino dell' Associazione Internazionale Amici di Pompei* 1.

ESTEBAN, A., 1988: “Notes per al coneixement de l'evolució històrica del paisatge baixempordanès”, *Notes de Geografia Física* 17, 57-68.

EVANS, H.B., 1993: Water distribution in Ancient Rome. *The evidence of Frontinus*.

EZQUERRA, B., 2007: “Acueducto romano de Albarracín-Gea-Cella. Abastecimiento de agua a la ciudad antigua de Cella (Teruel)”, *Fragments de historia. 100 años de arqueología en Teruel*, Teruel, 219-223.

-2008: El acueducto romano de Albarracín-Gea-Cella, *Comarca de la Sierra de Albarracín*, 175-180.

FABRE, G., FICHES, J.L., PAILLET, J.L., 1990: “L'Aqueduc antique de Nîmes et le Pont du Gard”, *Bulletin Ecole antique* 21, Nîmes, 11-48.

-1991: *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard: Archéologie, Géosystème et Histoire*, Nîmes.

FABRE, G., FICHES, J.L., LEVEAU, P., PAILLET, J.L., 1992 : *Le Pont du Gard. L'eau dans la ville antique*, París.

FAHLBUSCH, H., 1977: “The development of the Pergamum Water supply between 200 B.C. and 300 A.D”, *XVII Congrès de l'Association Internationale de recherches Hydrauliques*, Vol. 6, 758-762.

-1982: Vergleich antiker griechischer und römischer Wasserversorgungsanlagen, *Leichtweis-Institut für Wasserbau, Mitteilungen, Heft 73*.

-1987: “Elemente griechischer und römischer wasserversorgungsanlagen”, *Die Wasserversorgung antiker Städte* 2, 133-163.

- “Maintenance Problems Ancient Aqueducts”, A. Trevor Hodge (ed.), *Future Currents in Aqueduct Studies*, *Collectes Classical Papers*, 2, 7-14.

FALGUÉRA, J. M., FALGUÉRA, F., 1994: “Chronique de l'Association narbonnaise de travaux et d'études archéologiques subaquatiques (ANTEAS)”, *Bulletin de la Communauté archéologique et littéraire de Narbonne*, 45, 125-143.

FANTAR, M., 1975: “Le problème de l'eau potable dans le monde phénicien et punique: les citernes”, *Les Cahiers de Tunisie*, XXIII, 9-18.

-1985: *Kerkouane. Cité punique du Cap Bon (Tunisie), II, Architecture domestique*, Tunes, 1985.

-1991: *Kerkouane*.

FARRÉ, J., MESTRES, J., SENABRE, M. R., FELIU, J. M., 2002: “El jaciment de Mas d'en Boixos-1, (Parcs del Penedès, Alt Penedès). Un espai utilitzat des del Neolític fins a l'època ibèrica”, *Tribuna d'Arqueologia 1998-1999*, Barcelona. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, 113-134.

FAURE, P., 1973: *La vie quotidienne en Crète au temps de Minos*, Hachette, Paris, 1973.

FERNÁNDEZ CASADO, C., 1961: Las presas romanas de España, *Revista de Obras Públicas*, Madrid.

-1972: *Acueductos romanos de España*, Madrid.

-1983: *Ingeniería hidráulica romana*, Madrid.

FERRER SOLER, A., 1949: El castro antiguo de San Miguel de Olérdola, *Archivo Español de Arqueología*, núm. 22/74, 1949, 21-73.

FERRER, C., GOMIS, M., ROVIRA, C., 1997: *Minferri (Juneda, Les Garrigues). Memòria intervenció d'urgència. Campanya 1994, campanya 1995*, Lleida 1997. Inèdita.

FERRER, C., RIGO, A., 2003: *Puig Castellar. Els ibers a Santa Coloma. 5 anys d'intervenció arqueològica (1998-2002)*. Monografies locals, 2 del Museu Torre Balldovina.

FERRIO, J.P., ALONSO, N., VOLTAS, J., BUXÓ, R., ARAUS, L., 2006: “Clima i condicions de conreu en els orígens de l'agricultura mediterrània: evidències a partir de la composició isotòpica del carboni en restes arqueobotàniques”, *Cota Zero*, 21, 54-62.

FERRON, J., 1961: “Les fouilles de Byrsa”, *Cahiers de Byrsa IX*, 77-170.

FICHES, J.L., 2002: “Ensérune”, J.-L. Fiches (dir.) *Les Agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon. Projet collectif de recherches (1993-1999)*, vol. 2, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13-14, Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 2002, 218-234.

FICHES, J.L., PAILLET, J.L., 1988: “Beispiele antiker wassergungsanlagen: Nimes”, *Die Wasserversorgung antiker Städte*, Mainz, 207-214.

FOLCH, J., CARBONELL, E., 2000: “Can Feu, un assentament agrícola a la plana del Vallès”, *El Vallès i la Laietània ibèrica*, Sabadell, 101-118.

FOLCH, J., MENÉNDEZ, X., MIRÓ, C., PUCHE, J.M., REVILLA, E., SORRIBES, E., 1989: “El poblament ibèric de la Torre Roja i el conjunt termal de Caldes de Montbui (Vallès Occidental)”, *Tribuna d'Arqueologia 1987-1988*, Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1989, 153-162.

FONTANALS, M., OTIÑA, P., VERGÈS, J.M., 2006: “El Poblado protohistórico de l'Era del Castell (El Catllar, Tarragonés)”, Belarte, M. C., Sanmartí, J. (eds.), *De lescomunitats locals als estats arcaics: la formació de les societats complexes a lacosta del Mediterrani occidental. Homenatge à Miquel Cura. Actes de la III reunió internacional d'arqueologia de Calafell (Calafell 25 al 27 de novembre de 2004)*, Arqueomediterrània, 9, 2006, 281-287.

FORTÓ, A., MAESE, X., PELEGERO, B., PISA, J., VIDAL, A., 2004: “El poblat ibèric de la Torre Roja (Caldes de Mintbuñí-Sentmenat)”, *Lauro*, 26-27, Granollers, 2004, 5-18.

FOULC, N., 2011 : *Les aménagements hydrauliques sur l'oppidum d'Ensérune. (Nissan-lez-Ensérune, Hérault)*. Sous la direction de Thollard Patrick 2010-2011. Université Montpellier III - Paul Valéry. Arts et Lettres, Langues et Sciences Humaines et Sociales UFR III – Sciences Humaines et Sciences de l'environnement. Inèdit.

FRANCÈS, J., 1992: “La cabana del Bronze Final de Can Bertran (Cerdanyola del Vallès, el Vallès occidental)”, *Limes. Revista d'Arqueologia*, 2, Cerdanyola, 1992, 28-41.

-1993: “Les estructures del bronze antic del poliesportiu de la UAB. Primers resultats”, *Limes*, 3, 5-24.

-1995: “Noves excavacions al sector est del jaciment del poliesportiu de la UAB Cerdanyola del Vallès, Vallès occidental” *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 5, 147-177.

FRANCÈS, J., CARLÚS, X., 1995: “Noves dades sobre l'assentament ibèric de Can Xercavins (Cerdanyola del Vallès, Vallès Occidental)”, *Limes* 4-5, 44-61.

FRANCÈS, J., PONS, E., 1998: “L'hàbitat del Bronze final i de la Primera edat del Ferro a la Catalunya litoral i prelitoral”, *Cypselà XII*, Girona, 31-46.

FRANCÈS, J., ASENSIO, D., GUÀRDIA, M., SALA, O., 1999: *Memòria dels treballs d'excavació i restauració del jaciment ibèric del Turó de Ca n'Olivé (Cerdanyola del Vallès)*. *Campanyes del 1998 i 1999*, Ajuntament de Cerdanyola del Vallès.

FREITAS, De L., CHARLES, V., HAMEAU, P., JALLOT, L., PAHIN, A.C., SÉNÉPART, I., VEYSSIERE, F., 1987: *Etudes préhistoriques sur l'autoroute A55 Nîmes/Arles et fouille du site du Moulin Villard (Oct. 1986-Janv. 1987)*. *Le Moulin Villard, Caissargues-Gard*. Document final de synthèse, SRA Languedoc-Roussillon, INRAP, rapport non publié, Montpellier.

FREITAS, De L., CHARLES, V., ESCALLON, G., JALLOT, L., SÉNÉPART, I., 1988: *Le Moulin Villard, Caissargues-Gard*. Document final de synthèse, SRA Languedoc-Roussillon, INRAP, rapport non publié, Montpellier.

FREITAS, De L., 1993: “Cantons de Beaucaire, Saint-Gilles, Nîmes; communes de Bellegarde, Saint-Gilles, Garons, Caissargues, Nîmes”, *Gallia Informations* 1992, 1, 1993, 107-108.

FRIEDEL, B., 1977: "Composition and permeability of about 2000 years old ceramic water pipes from de Pergamun area Western Anatolia", *XVII Congrès de l'Association Internationale de Recherches Hydrauliques*, vol. 6, 772-774.

FRUTOS BORREGUERO, M, De., 1992: *Época y conservación del acueducto de Segovia*.

FULLANA, M., 1984: *Diccionari de l'art i els oficis de la construcció*, Mallorca.

GAILLARD, M. J., SUGITA, S., MAZIER, F., KAPLAN, J. O., TRONDMAN, A. K., BROSTRÖM, A., HICKLER, T, KJELLSTRÖM, E., KUNES, P., LEMMEN, C., OLOFSSON, J., SMITH, B., STRANDBERG, G., 2010: "Holocene land-cover reconstructions for studies on land cover-climate feedbacks", *Climate of the Past*, 6, 483-499.

GAILLED RAT, E., 1993: "Les ceràmiques peintes ibériques au Ve siècle avant J. C. - en Languedoc occidental et en Roussillon. Contribution au problème ibérique dans l'Empordà et en Languedoc", *Documents d'Archéologie Méridionale*, 16, 1993, 64-79.

GAILLED RAT, E., BELARTE, M. C., 2002: "Pech Maho (Sigean, Aude)", Dellong, E. (dir.) *Carte Archéologique de la Gaule*, Maison des Sciences de l'Homme, Narbonne et Narbonnais, 1/11, Paris, 593-600.

GAILLED RAT, E., BOISSON, H., POUPET, P., 2000: "Nouvelles données sur l'habitat protohistorique de Mailhac (Aude) au premier âge du Fer (VIIe-Ve s. Av. J.-C)", *L'habitat protohistorique a Catalunya, Rosselló I Languadoc Occidental. Actualitat de l'arqueologia de l'edat del ferro*, Girona. Sèrie Monogràfica del Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, 19, Girona, 173-184.

-2007: "Le Traversant à Mailhac (Aude) un habitat de plaine du Bronze final IIIb et du premier âge du Fer", *Documents d'Archéologie Méridionale* 29-30, 2006-2007, 19-74.

GALLART, J., 1984: "El Tossal de les Paretetes, L'Albagés, Les Garrigues", *Arqueologia* 83, Ministerio de cultura, Madrid.

GALLART, J., JUNYENT, E., 1989: *Un nou tall estratigràfic a la Pedrera, Vallfogona de Balaguer-Térmens, La Noguera, Lleida, Espai/Temps*, 3. Quaderns del Departament de Geografia i Història de l'Estudi General de Lleida, Lleida.

GALLET DE SANTERRE, H., 1968: "Fouille dans le quartier ouest d'Ensérune (insula X)", *Revue Archéologique de Narbonnaise* 1, 1968, 39-73.

-1980: "Les silos de la terrasse est d'Ensérune", *Gallia supplément* 39, Paris, 1980.

GARBRECHT, G., 1979: "L'alimentation en eau d'une ville grecque: Pergame", *Dossier de l'Archéologie* 38, octobre, 29-32.

-1983: "L'alimentation en eau de pergame. Die Entwicklung der Wasserwirtschaft. Pergamons bis zur römischen Kaiserzeit", *Journées d'études sur les aqueducs romains (Lyon 1977)*, Paris, 141-165.

-1991: "Interdisciplinary cooperation in archaeological investigations", A. Trevor Hodge (ed.), *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers, 2, 1-16.

GARBRECHT, G., FAHLBUSCH, H., 1976: Neue Erkenntnisse über die Druckrohrleitung von Pergamon: Die Kaikos-Leitung, *Leichtweis-Institut für Wasserbau, Mitteilungen*, Heft 50.

-1977: "The pipes of the pressure conduit of Pergamun", *17e Congrès de l'Association Internationale de Recherches Hydrauliques* 6, Agost, 763-768.

-1981: Wasserwirtschaftliche Anlagen des Antiken Pergamon: Das hellenistische Leitungssystem, *Leichtweis-Institut für Wasserbau, Mitteilungen*.

GARCÉS, I., 1983: *Els materials arqueològics del poblat de Masada de Ratón, Fraga, Osa*. Tesi de Llicenciatura de l'Estudi General de Lleida. Lleida.

GARCÉS, I., JUNYENT, E., 1989: "El poblado fortificado de los Campos de Urnas Tardíos en Els Vilars, Arbeca, Lleida", *XIX Congreso Nacional de Arqueología (Castellón de la Plana, 1987)*, Zaragoza, 329-339.

GARCÉS, I., MARÍ, Ll., 1988: "Una cisterna pre-ibèrica al Tossal de les Tenalles (Sidamon)", *Recerques Terres de Ponent*, 9, Publicacions del Grup de Recerques de les Terres de Ponent, 7-18.

GARCÉS, I., PADRÓS, C., 2008: "La importancia del agua en las civilizaciones antiguas: los íberos", *Tecnología del agua*, 301, 80-89.

GARCÉS, I., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., 1991: "El sistema defensiu de Els Vilars Arbeca, Les Garrigues", *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 83-197.

-1993b: "Els Vilars Arbeca, Les Garrigues: primera edat del ferro i època ibèrica a la plana occidental catalana", *Laietània. Estudis d'Història i Arqueologia*, 8, Mataró, 41-58.

-1994: "L'habitat dans la moyenne et basse vallée du Segre au 1er. Age du Fer. Le cas du village fortifié de Els Vilars (Arbeca, Les Garrigues)", a *Les Civilisations Méditerranéennes, XXIV Congrès Préhistorique de France*, Resume des communication (Carcassonne, 1994), Carcassonne, 86-90.

-1995: *Memòria Campanya. Els Vilars 1992*, Lleida, Febrer, 1995. Inèdita.

-1996: "Els Vilars Arbeca, les Garrigues: Primera Edat del Ferro i Època Ibèrica a la Plana Occidental Catalana", *Activitat Científica*, 9, Universitat de Barcelona, Barcelona, 16-17.

GARCÉS, I., MARÍ, L., PÉREZ, J., PUCHE, J. M., 1993: "Ocupacions de la tradició del Bronze recent i dels camps d'urnes tardans al Tossal de les tenalles de Sidamon", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 3, Universitat de Lleida, Lleida, 249-286.

GARCIA BELLIDO, A., 1960: *Colonia Aelia Augusta Italica*. Institut Espanyol d'Arqueologia, Madrid.

GARCIA, D., 1993: *Entre Ibères et Ligures, Lodévois et moyenne vallée de l'Hérault Protohistoriques*, Revue Archéologique de Narbonnaise, Supplément 26, CNRS éd., Paris.

-1994: Une maison à cour de plan méditerranéen de la fin de l'âge du fer à Lattes (îlot 9 au IIe s. av. n.è), *Lattara*, 7, 1994, 155-169.

-2004: *La Celtique méditerranéenne. Habitats et sociétés en Languedoc et en Provence du VIIIe au IIe siècle av. J.-C.*, Paris, Errance, 2004.

GARCIA RUBERT, D., 2005: *El poblament del primer Ferro a les terres del riu Sénia. Els assentaments de la Moleta del Remei, Sant Jaume, la Ferradura i la Cogula durant els segles VII i VI ane.* Tesi doctoral inèdita. Universitat de Barcelona.

-2009: “Els sistemes de fortificació de la porta d'accés a l'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar, Montsià)”, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19, 2009, 205-230.

GARCIA RUBERT, D., GRACIA ALONSO, F., 2002: “El jaciment preibèric de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià). Campanyes d'excavació 1997-2001”, *I Jornades d'Arqueologia. Ibers a l'Ebre. Recerca i interpretació (Tivissa 2001)*, *Ilercavònia* 3, 37-50.

-2002b: “Les darreres campanyes d'excavació al jaciment de la Primera Edat del Ferro de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar- Montsià)”, *Tribuna d'Arqueologia 2001-2002*, 2002, 121-141.

GARCIA, D., GRÀCIA, F., MORENO, I., 2005: “L'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume- Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià). Balanç de les campanyes d'excavació realitzades entre els anys 1997 i 2003”, Oriol Mercadal Fernández (cord.), *Món ibèric als països catalans. XIII Col.loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Homenatge a Josep Barberà i Farràs. Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003*, Institut d'Estudis Ceretans, , Puigcerdà, 117-136.

GARCÍA, J., MORER, J., RIGO, A., 1999: “El Fondo del Roig (Cunit). Un nucli camperol ibèric de la Cossetània”, *Novenes Jornades d'Estudis Penedesencs (31 de maig-2 de juny de 2006, Calafell)*, *Miscel·lània penedesenca*, Vol. 24, Sant Sadurní d'Anoia, 178-196.

GARCIA, M., VENDRELL, M., 1996: *Materials de construcció del jaciment arqueològic del Puig de Sant Andreu (Ullastret)*, Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i dipòsits Minerals de la Universitat de Barcelona, Barcelona, informe inèdit.

GARCÍA, J., ZAMORA, D., 1993: “La vall de Cabrera de Mar. Un model d'ocupació del territori a la Laietània ibèrica”, *Laietània*, 8, Mataró, 147-178.

GARMY, P., 1974: *L'oppidum protohistorique de Roque de Viou*, A.R.A.L.O, Caveirac.

GARMY, P., PY, M., 1976: “Deux cabanes stratifiées de l'âge du Bronze final IIIB sur l'oppidum de Roque de Viou (Saint-Dionisy, Gard)”, *Gallia Préhistoire*, 19, 239-264.

-1980: “Nouvelles données sur l'oppidum de Roque Viou, Gard, fouilles 1972-1975”, *Bulletin de l'Ecole Antique de Nîmes*, 15, 1980, 27-90.

GASULL, P., BLANCH, R., M., GONZÀLEZ, A., LORENCIO, C., MAYORAL, F., XANDRI, J., YLL, E., 1986: “Resultat de les excavacions arqueològiques portades a terme a Castellruf (Martorelles, Vallès Oriental)”, *Tribuna d'Arqueologia 1984-1985*, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1986, 53-62.

-1995: *El poblat ibèric de Castellruf (Santa Maria de Martorelles, Vallès Oriental)*. Memòries d'intervencions arqueològiques a Catalunya, 16, Direcció General del Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia. Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura. Barcelona, 1995.

GENERA, M., 1988: "L'establiment ibèric de Sant Miquel de Vinebre", *Miscel·lània del Centre d'Estudis Comarcal de la Ribera d'Ebre*, 6, 42-52.

-1995: *El poblat protohistòric del Puig Roig del Roiget El Masroig, Priorat*, Col·lecció Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya, 17, Barcelona.

GENERA, M., BRULL, C., GÓMEZ, A., 2005: "Disseny i planificació del sistema defensiu a l'establiment de Sant Miquel de Vinebre (Ribera d'Ebre)", *Tribuna d'Arqueologia 2002-2003*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 94-116.

GENTY, P.Y., ROUX, J.C., 1982: "Recherches sur l'urbanisme romain à Nîmes, rempart, voie et habitat de la clinique de ST Joseph", *Revue Archéologique de Narbonnaise*, XV, 1982, 187-221.

GIAP: RIERA, S.; CURRAS, A.; PALET, J.M.; EJARQUE, A.; ORENGO, H.A.; JULIÀ, R., MIRAS, Y., 2009: "Variabilité climatique, occupation du sol et gestion de l'eau en Espagne de l'Âge du Fer à l'époque médiévale: intégration des données paléo-environnementales et archéologiques", E. Hermon (ed.) *Changements climatiques dans une perspective historique et systémique des interactions société-environnement naturel dans l'empire romain*, Editoriale Scientifico de Naples, 251-280.

GIL-MASCARELL, M., 1975: "Sobre las cuevas ibéricas del País Valenciano", *Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 11, 1975, 281-332.

GILISBARS, M.T. (dir.), 2006: *Memòria Arqueològica de la intervenció d'Urgència al jaciment ibèric de la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià)*. Àrea de coneixement i recerca. Direcció general del Patrimoni Cultural. Departament de Cultura Generalitat de Catalunya. Arqueociència, Març de 2006. Inèdita.

GILMAN, A., THORNES, J.B., 1985: *El uso del suelo en la Prehistoria del sudeste de España*. Fundación Juan March, Serie Univeritaria 227, Madrid.

GINOUVÈS, R., MARTÍN, R., 1985: *Dictionnaire Méthodique de l'architecture grecque et romaine*, Roma.

GIRONÈS I DOMÈNECH, A., 2004: "Poblat ibèric de Plana Basarda", *Vies ferrades, coves i indrets de la Costa Brava*, La Butxaca de muntanya, 2004, 79-87.

GIULIANI, C. F., 1990: *L'edilizia nell'antichità*, Roma.

GODARD, A., TABEAUD, M., 2004: *Les climats : mécanismes et répartitions*, Armand Colin, Paris.

GONDARD, J., ROSS, R., 1952: “Trouvailles archéologiques à Béziers et aux environs”, *Bulletin Société Scientifique l'Aude*, 53, 217-220.

GONZÁLEZ, J.R., MEDINA, J., 2002: “Intervención en el poblado ibérico de Carrassumada Torres de Segre, Lérida”, *XXVII Congreso Nacional de Arqueología. II Protohistoria, Bolskan: Revista de arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*, 19, 2002, 165-176.

GONZÁLEZ, J. R., PEÑA, J.L., 1991: “El fossat: un nou element de la poliorcètica ilergeta”, *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 219-224.

GONZÁLEZ, J.R., RODRÍGUEZ, J. I., 1989: “Avanç dels resultats de l'excavació del fons de cabana de l'Edat del bronze del Tapió de Gimennells Alpicat, Segrià”. Excavacions Arqueològiques d'Urgència a les comarques de Lleida. *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, núm. 9, Barcelona, 71-83.

GONZÁLEZ, J. R., LÓPEZ, A., RODRÍGUEZ, J.I., ROVIRA, J., 1982: “Tossal de Solibernat, Torres de Segre. Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys”, *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, I, Barcelona, 162-164.

GONZÁLEZ, J. R., JUNYENT, E., MAYA, J. L., RODRÍGUEZ, J., I., 1983: “Carretelà (Aitona, Segrià)”, *Arqueología* 82, Ministerio de Cultura, Madrid.

GRACIA, F., 1995: Producción y comercio de cereales en el NE de la península Ibérica entre los siglos VI-III a.C., *Pyrenae*, 26, 91-113.

-2000: “Análisis táctico de las fortificaciones ibéricas”, *Gladius*, 20, 2000, 131-170.

-2001: “Sobre fortificaciones ibéricas. El problema de la divergencia respecto al pensamiento único”, *Gladius*, XXI, 2001, 155-166.

GRACIA, F., GARCIA, D., MUNILLA, G., 2000: “Puig de Sant Andreu (Ullastret, Girona). Zona Universidad de Barcelona. Intervenciones 1997-1999. *Cinquentes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona (Olot, maig de 2000)*, 60-67.

GRACIA, F., MUNILLA, G., PALLARÈS, R., 1988: *La Moleta del Remei. Alcanar-Montsià. Campañas 1985-86*, Diputació de Tarragona.

-1991: “Estructuración del poblamiento y sistemas defensivos en el área de la desembocadura del Ebro. Dos casos de estudio. La Moleta del Remei (Alcanar) y el Castellet de Banyoles (Tivissa)”, *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 67-78.

GRACIA, F., MUNILLA, G., GARCÍA E, PLAYÀ, R.M., MURIEL, S., 1996: Demografía y superficie de poblamiento en los asentamientos ibéricos del NE. Peninsular, *Complutum Extra* 6 (II), 177-191.

GRAN ENCICLOPÈDIA CATALANA 1970: *Gran Enciclopèdia Catalana*, vol. 2, edicions 62, Barcelona, 431.

-1975: vol. 8, Enciclopèdia Catalana, S.A., Barcelona, 332.

-1994: *Gran Geografia comarcal de Catalunya*, vol 11. Enciclopèdia Catalana, S.A., Barcelona.

GRANADOS, O.; PUIG, F.; FARRÉ, R., 1993: “La intervenció arqueològica a Sant Pau del Camp: un nou jaciment prehistòric al Pla de Barcelona”, *Tribuna d'Arqueologia (1991-1992)*, Barcelona, 27-38.

GRENIER, A., 1960: *Manuel d'archéologie gallo-romaine, IV, Les monuments des eaux*, Paris, A. et J. Picard, 1960.

GRIMAL, P., 1944-1961: *Frontin. Les aqueducs de la ville de Rome*, Les Belles Lettres, Paris.

GRIMAL, J., 1972: “Le Gisement de Carreiroux-Saint Apolis (Florensac, Hérault)”, *Bulletin de la Société d'études scientifiques de Sète et sa région*, 4, Florensac, 19-26.

GRIMAL, J., ARNAL, J., 1966: “Le gisement des Carreiroux de Saint-Apolis-de-Fontenille (Florensac, Hérault)”, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, XIII, 1966, 161-184.

GRMEK, M. D., 1983: *Les maladies a l'aube de la civilisation occidentale*, Payot, Paris.

GRUP ENCICLOPÈDIA CATALANA 2008: *Grup Enciclopèdia Catalana*, 2008: Enciclopedia.cat, Enciclopèdia Catalana SAU, <http://www.enciclopedia.cat>

GUERIN, P., 2003: *El Castellet de Bernabé y el horizonte ibérico pleno edetano*. Serie de Trabajos varios SIP 100. Diputació de València.

GUERRERO, E., 2004: “Mètodes i tècniques d'anàlisi demogràfica aplicats a l'arqueologia”, *Cota Zero*, 19, 2004, 35-43.

GUICHARD, C., RAYSSIGUIER, G., 1993: “Les Baou de Saint-Marcel à Marseille. Étude stratigraphique du secteur III (IVe-IIe siècles avant J.-C.)”, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 16, 1993, 231-256.

GUILAINE, J., 1972: *L'Age du Bronze en Languedoc Occidental, Roussillon, Ariège*. Mémoires de la Société Préhistorique Française, 9, Paris.

GUILAINE, J., RANCOULE, G., VAQUER, J., PASSELAC, M., VIGNE, J.D., 1986: *Carsac. Une agglomération protohistorique en Languedoc*. Centre d'Anthropologie des Sociétés Rurales, Tolosa.

GUIMIER-SORBETS, A. M (dir), 2008: *L'eau : enjeux, usages et représentations. Actes du 4e Colloque de la Maison René-Ginouvès, Nanterre, 6-8 juin 2007*, Collection: Colloques de la Maison René-Ginouvès, 4, Paris, De Bocard, 2008.

GUITART, J., 1976: *Baetulo: topografía arqueológica, urbanismo e historia*. Ayuntamiento, Museo Municipal, Badalona, Barcelona.

GUSI, F., 1976: "Resumen de la labor en el yacimiento de Tabernas (Almería)", *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria*, 5, 201-205.

GUSI, F., OLIVER, A., 1989: "El hábitat durante los siglos IX al VII a.n.e. en el valle inferior del Ebro y comarcas de Castellón de la Plana", *Pré-actes du Colloque International*, C.N.R.S., Arles-sur-Rhône, 137-142.

GUSI, F., LUJAN, J., BARRACHINA, A., AGUILELLA, G., 2010: "Aproximación al estudio del poblamiento litoral-costero durante la edad del bronce en la fachada oriental de la península Ibérica y del Mediodía francés", *Quaderns de Prehistòria i d'Arqueologia de Castelló*, 28, 59-137.

HABA, S., RODRIGO, V., 1990: "El tema de culto a las aguas y su continuidad en relación con las vías naturales y de comunicación", *Zephyrus*, XLIII, Salamanca, 271-280.

HAWKES, J., 1976: *The Atlas of Early Man*, Mac Millan.

HELLMANN, M. C., 1994: "L'eau des citernes et la salubrité: textes et archéologie", *L'eau, la santé et la maladie dans le monde Grec, actes du Colloque (25-27 novembre 1992, Paris)*, R. Ginouvès, A.M. Guimier-Sorbets, J. Jouanna et L. Villard (Ed.) Athènes: Ecole française d'Athènes, Bulletin de correspondance Hellénique, Suppl. XXVIII, 273-282.

HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., 1994: "La Horna (Aspe, Alicante). Un yacimiento de la Edad del Bronce en el medio Vinalopó", *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXI. Valencia, 83-118.

HERNÁNDEZ ALCARAZ, L., 1997: "El Urbanismo ibérico en el Alto Vinalopó: Puntal de Salinas i Salvatierra", *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología, Elche, 1995*, Ayuntamiento de Elche, 1997, 407-414.

HETTIGER, S., 1987: *Carte Archéologique de la Basse Vallée de l'Arc*, Mémoire de maîtrise, Aix-en-Provence, 1987, dactylographié, 2.

HEURGON, J., 1961: *La vie quotidienne chez les Étrusques*, Hachette, Paris, 1961.

HODGE, A., 1981: "Vitruvius, lead pipes and lead poisoning", *American Journal of Archaeology* 85, 486-491.

-1984: "How did Frontinus Measure the Quinaria?", *American Journal of Archaeology* 88, 205-216.

-1991 (ed.): *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers, 2.

-1992: *Roman aqueducts and water supply*.

HODGES, H., 1970: *Technology in the Ancient World*, Pelican.

HUGUET, J., MARAGALL, C., PIÑOL, A., SENABRE, M. R., 1995: *Memòria d'excavacions d'Urgència de Pou Nou 2/1995*. Generalitat de Catalunya. Inèdit.

HYDRO BANQUE 2007: Eau France, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable 2007: <http://www.hydro.eaufrance.fr>.

IDESCAT, 2012: *Anuari estadístic de Catalunya. Pluviometria*, Departament de Territori i Sostenibilitat, Servei Meteorològic de Catalunya.

JACOB, P., 1986: "Premières villes de l'Espagne préromaine", *Dossiers Histoire et Archéologie*, 109, Dijon.

JACOB, J. P. (dir), 1987-1988: Informations archéologiques. Provence-Alpes- Côte d'Azur, *Gallia Informations*, 2.

JANNORAY, J., 1954: *Gallia* 12, fascicule 2, 1954, 417-422.

-1955: *Enserune. Contribution à l'étude des civilisations préromaines de la Gaule méridionale*, Paris, de Boccard.

-1956: *Gallia* 14, fascicule 2, 1956, 210-216.

JANNORAY, J., GIRY, J., JOUCLA, M., 1947: *Rapport 1945 à 1959*, M. Joucla, Museu d'Enserune (enregistraments en CD).

JANSEN, G. C. M., 1991: "Water systems and Sanitation in the Houses of Herculaneum", *Mitteilungen Leichtweiss Institut* 117, 450-468.

-1994: "Sewers and Tapwater as urban innovations at Herculaneum", X. Dupré Raventós (ed.) *La ciutat en el món romà. XIV Congrès Internacional d'Arqueologia Clàssica*. Actes, Tarragona, 218-220.

-1995: "The wasserversorgung und Kanalisation in Ostia Antica. Die ersten Ergebnisse", *Schriftreihe der Fortinus-Gesellschaft* 19, 111-123.

-1996: Die Verteilung des leitungswassers in den Häusern Pompejis. *Cura aquarum in Campania*, Proceedings of the Ninth International Congress on the History of water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Leiden, 47-50.

-2000: "Urban transport and distribution", Örjan Wikander (ed.), *Handbook of ancient water technology*, Leiden, Brill, 2000, 103-126.

JAUBERT, M., 1981: *Recherches sur les arrosages chez les peuples anciens*, Bouchet-Huzard 1846, collection Les introuvables, Paris.

JIMÉNEZ, A., 1973: "Los acueductos de Bellone Claudia (Bologna, Cádiz)", *Habis* 4, Universidad de Sevilla, Sevilla, 273-293.

-1976: "Problemas de los acueductos emeritenses", *Habis* 7, Universidad de Sevilla, Sevilla, 271-292.

JOHNSON, T., EARLE, T., 2003: *La evolución de las sociedades humanas*, Editorial Ariel, Barcelona.

JORDÀ, F., 1955: “Los restos ibéricos de La Balaguera (Puebla Tornesa, Castellón)”, *Archivo Español de Arqueología*, XXVIII, Madrid, 107.

JUNYENT, E., 1973: “El primer corte estratigráfico realizado en Roques de Sant Formatge (Serós, Lleida) y algunas cuestiones en torno a la formación de la cultura ilergete”, *Noticiario Arqueológico Hispánico, Prehistoria*, 2, Casa de Cultura, Madrid, 287-386.

-1989: “La evolución del hábitat en la Catalunya occidental durante la Edad del bronce, Primera edad del hierro y época ibérica”, *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire. Pré-actes du Colloque International, Arles-sur-Rhône, 19 au 21 octobre 1989*, Aix-en-Provence : L.A.P.M.O., Université de Provence, 1989, 95-105.

-1991: “Contribució al coneixement de les estructures defensives en els assentaments de la Catalunya Occidental. Bronze final, Primera edat del Ferro i Època Ibèrica. Estat de la Qüestió”, *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 103-108.

JUNYENT, E., BALDELLOU, V., 1972: “Estudio de una casa ibérica en el poblado de Mas Boscà. Badalona (prov. De Barcelona)”, *Principe de Viana*, 126-127, Pamplona, 5-67.

JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B., 1994: “L'origen de l'arquitectura en pedra i l'urbanisme a la Catalunya Occidental”, *Cota Zero*, 10, Vic, 73-89.

JUNYENT, E., PÉREZ, A., 2003: *L'Antiguitat, d'Iltirta a Ilerda. Història de Lleida*, vol. 1, Pagès editors, Lleida.

JUNYENT, E.; LÓPEZ, J. B.; MOYA, A.; TARTERA, E., 2009: “L'accés fortificat i les portes en el sistema defensiu de la fortalesa dels Vilars (Arbeca, Les Garrigues)”, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19, 2009, 307-334.

JUNYENT, E., MEDINA, J., E., RIBES, O., RIBES, J. LL., 1987: *El poblat ilerget de Gebut (Soses, Segrià). Memòria de 1987 i proposta per a 1988*. Estudi General de Lleida, 1987. Inèdita.

KISHK, M., 1992: “Land and Water in Egypt: A Study in the Use and Management of Resources in Egyptian Agriculture (Minya University Press, 1994)”, *Guides, The Nile*, APA Publications, 1992.

KLEIJN, De G., 2001: *The water supply of ancient Rome: city area, water, and population*, Amsterdam, Gieben (Dutch monographs on ancient history and archaeology, 24), Gieben, 2001.

KOGA, M., 1992: “The surface drainage system of Pompeii”, *Opuscula Pompeiana*, II, 57-73.

KOLOSKI-OSTROW, A.O., DE HAAN, N., DE KLEIJN, G., PIRAS, S., 1997: “Water in the Roman town: New research from *Cura Aquarum and the Furtinus Society*”, *Journal of Roman Archeology*, 181-191.

KOTARBA, J., PEZIN, A., 1998: “Les vestiges d’habitat du premier Âge du Fer du camp de Les Basses, Saint-André (Pyrénées-Orientales)”, Mauné (dir.), *Recherches récentes sur les établissements ruraux protohistoriques en Gaule méridionale (IX –III e s. av. n. ère). Actes de la table-ronde de Lattes (mai 1997)*, Montagnac, Editions M. Mergoli (Protohistoire européenne, 2) 1998, 159-173.

KOTARBA, J., CASTELLVI, G., MAZIÈRE, F., 2007: *Carta Archéologique de la Gaule. Les Pyrénées-Orientales*, 66. Paris.

LAFUENTE, A., MORÁN, M., FERRER, C., 1997: *Les Roques de Sarró 1994. Memòria Campanya d’excavacions*. Lleida, novembre de 1997. Inèdita.

LAGARRIGUE, S.A, PONS, F., 2008: “Mobilier céramique et facies culturels de la fin de l’âge du Bronze au premier âge de Fer”, *Le Midi toulousain: l’apport des opérations d’archéologie préventive du programme “Constellation”*, Documents d’Archéologie Méridionale; 31, 2008, 55-96.

LAGRAND, C. H., 1983: *St Marcel du Pègue, Drôme, un oppidum de l’Age du Fer*, Dossiers d’Archéologie, 78.

LAMARMARA, A., 1840: *Voyage en Sardaigne, II*, (Antiquités), Paris.

LANCEL, S., 1979 : *Byrsa I, Rapports Préliminaires des fouilles 1974-1976*, Collection de l’École Française de Rome, 41, Roma.

-1982: *Byrsa II*. Collection de l’École Française de Rome, Roma.

LANG, M., 1968: *Waterworks in the Athenian Agora*, American School of Classical Studies at Athens, Excavations at the Athenian Agora, Picture Book 11, Princenton, New Jersey.

LARDERET, P., 1957: “L’oppidum préromain de La Roque, commune de Fabrègues (Hérault)”, *Gallia*, XV, 1-39.

LATORRE, X., 1995: *Història de l’Aigua a Catalunya*, Edició de l’autor, Premià.

LEBLANC, S., 1971: “An addition to Naroll’s suggested floor area and settlement population relationship”, *American Antiquity*, 36, 2, 210-211.

LEIRA, R., 1987: “El yacimiento argárico de El Oficio, Cuevas (Almería)”, *Trabajos de Prehistoria* 44, 201-222.

LEVEAU, PH. 1996: “L’eau dans la maison à l’époque romaine”, *La maison urbaine d’époque romaine en Gaule Narbonnaise et dans les provinces voisines: actes du colloque d’Avignon (11-13 novembre 1994)*, Avignon, Service d’archéologie du Conseil Général de Vaucluse (Documents d’archéologie vauclusienne, 6.1), 1996, 155-167.

LEVEAU, P., PAILLET, J. L., 1976: "L'Alimentation en eau de Caesarea de Maurétanie et l'aqueduc de Cherchell", (The Water Supply of Caesarea of Mauretanie and the Cherchell Aqueduct), *Librairie Edition L'Harmattan*, Paris.

-1983: "L'Alimentation en eau et développement urbain a Caesarea de Maurétanie", *Journées d'études sur les aqueducs romains (Lyon, 1977)*, Les Belles Lettres, Paris, 231-234.

LILLIU, G., 1980: *La civiltà dei Sardi*, Torino, Eri, 1980.

-1982: *La civiltà nuragica*. Sassari.

-2006: *Sardegna Nuragica*, Edizioni Il Maestrale.

LLANAS, E., 1883: Excavacions a Olèrdola. *Boletín del Ateneo de Villanueva y Geltrú*, any II, núm. 12.

LLOBREGAT, E., 1981: "Toros y aguas en los cultos funerarios ibéricos", *Saguntum*, 16, Valencia, 149-164.

-1992: "Le captage des eaux de pluie dans les oppida ibériques du Levant espagnol", Argoud et al. (eds.), *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'antiquité. De l'époque mycénienne au Règne de Justinien*, Athènes, 439-456.

LLOBREGAT, E., OLCINA, M., PÉREZ, R., 1996: "Los trabajos de consolidación en la ciudad ibero-romana de Lucentum (Tossal de Manises, Alicante)", *XXIII Congreso Nacional de Arqueología*, Elche, 97-110.

LLORENS, J. M., 1986: "L'aigua. Les estructures de recollida i desguàs. Altres estructures excavades", *Tècniques de construcció i planificació urbanística d'un recinte fortificat ibèric: Puig Castellet (Lloret de Mar)*. Tesi de llicenciatura, UAB, 1986. Inèdit.

LLUSSÀ, A., GALLART, J., RIBES, J., COSTAFREDA, A., NADAL, J., GUERRERO, LL., 1990: *El jaciment del Bronze de Minferri (Juneda, Les Garrigues)*, Quaderns d'Arqueologia del Grup de Recerques de la Femosa, 5, Artesa de Lleida.

LOISON, G., GANDELIN, M., VERGÉLY, H., GLEIZE, Y., TCHÉRÉMISSINOFF, Y., HAURILLON, R., MARSAC, R. REMICOURT, M., TORCHY, L., VINOLAS, F., 2009: "Dynamiques d'occupation des sols à la Préhistoire récente dans la basse vallée de l'Hérault: les apports de l'A75, tronçon Pézenas-Béziers", *Actes Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 7 i 8 novembre 2008*, Marseille, 317-344.

LÓPEZ CACHERO, J., 1990: "Primeros ensayos urbanísticos en el NE Peninsular: El ejemplo de Genó y los poblados de espacio central", *Pyrenae*, 30, Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, 69-89.

LOPEZ FÉREZ, J., A., 1992: "L'eau dans les traités Hippocratiques", *L'eau et les hommes en Méditerranée et en mer Noire dans l'Antiquité De l'époque mycénienne au Règne de Justinien. Actes du Congrès International Athènes, 20-24 mai 1988*, ed. Gilbert Argoud, Lila Marangou, Vassilis Panayopolus, Christine Villain-Gandosi, Athènes.

LÓPEZ MELCIÓN, J.B., 1999: “Evolució General de l’estratigrafia i l’urbanisme”, *Excavacions arqueològiques a l’Illa d’en Reixac (1987-1992) Monografies d’Ullastret, 1. Museu d’Arqueologia de Catalunya*, Ullastret, Girona.

LOPEZ MULLOR, A., FERRER MARTÍ, A., 1982: “Penya del Moro, Sant Just Desvern”, *Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys*, Barcelona, 181-182.

LÓPEZ, A., FIERRO, X., 1988: “L’època ibèrica a Darró. Hipòtesis i evidències proporcionades per les darreres excavacions (1984-1988)”. *MP*, XI: 37-68, i en llengua castellana dins *Espacio, Tiempo y Forma*, 1, sèrie II Historia Antigua (Homenaje al profesor Eduard Ripoll Perelló), serie 2, 1988, Madrid, 117-141.

-1989: “Darreres intervencions a l’assentament ibèric i la vil·la romana de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf)”, *Tribuna d’Arqueologia 1987-1988*, 1989, Barcelona, 53-68.

-2000: *Memòria de l’Establiment Ibèric i vil·la romana de Darró (zona 0)*, 1999-Vilanova i la Geltrú. 1999-2000. Dir.: Albert López Mullor ; Xavier Fierro Macía.

-2000b: “Darró i el poblament ibèric al Garraf”, Buixó, R., Pons, E., (dir.) *L’habitat protohistòric a Catalunya, Rosselló i Languedoc occidental. Actualitat de l’arqueologia de l’edat del ferro (Sèrie monogràfica, 19)*, Girona 2000, 43-58.

-2002: *Memòria de Darró- Zona 0 de l’establiment ibèric de la vil·la romana de Darró, 2001-2002*, Vilanova i la Geltrú. Dir.: Albert López Mullor ; Xavier Fierro Macía. Inèdit.

LÓPEZ, A., FIERRO, X., RIERA, M., SUAÚ, L., 1999: “Resultats de les darreres campanyes d’excavació a l’establiment ibèric i vil·la romana de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf)”, *Novenes Jornades d’Estudis Penedesencs. Calafell 1996* (Miscel·lània Penedesenca, XXIV), Sant Sadurn d’Anoia, 1999, 217-268.

-2002: “Les excavacions a Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf) entre 1996 i 1998”, *Tribuna d’Arqueologia 1998-1999*, 2002, 175-210.

-2004: “Excavació de dues cases a l’establiment ibèric i la vil·la romana de Darró, Vilanova i la Geltrú (El Garraf)”, *Jornades d’Arqueologia i paleontologia 2001: Comarques de Barcelona 1996-2001*. La Garriga, 29 i 30 de novembre, 1 de desembre de 2001, coord. Margarida Genera i Monells, Vol. 1, 218-230.

LÓPEZ, A., RIERA, M., 2001: “Intervencions recents (1997-2001) a l’oppidum del Turó del Montgrós (El Brull, Osona)”, *Tribuna d’Arqueologia 2000-2001*, 135-185.

LÓPEZ MULLOR, A., ROVIRA, J., SANMARTÍ GRECO, E., 1981: *Memòria 1981. Excavacions al jaciment ibèric el turó del Vent (Llinars del Vallès)*. Inèdit.

-1982: *Excavaciones en el poblado layetano del Turó del Vent, Campañas 1980 i 1981*, Monografies arqueològiques, 3, Diputació de Barcelona, Institut de Prehistòria i Arqueologia, Barcelona, 1982.

LÓPEZ PRECIOSO, A., SALA SELLÉS, F., 1999: “El poblado orientalizante de Los Almadenes (Hellín, Albacete) y la arquitectura protohistórica en las tierras interiores del Sureste”, *Il Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora, 24-27 septiembre de 1996)*, vol. III, Alcalá, 229-238.

LÓPEZ, A., MARTIN, M. A., MATARÓ, M., LLORENS, J. M., TOLEDO, A., 1987-1989: *L'Illa d'en Reixac, Ullastret. Memòria d'excavacions 1987-1989*, MAC Ullastret, inèdita.

LORRIO, A. J., ALMAGRO-GORBEA, M., SÁNCHEZ, M. D., 2009: *El Molón (Camporrobles, Valencia). Oppidum prerromano y hisn islámico*, Guía turística y arqueológica, Real Academia de la Historia, Camporrobles.

LORRIO, A.J., SÁNCHEZ DE PRADO, M. D., 2011: Página web del Parque temático Arqueológico el Molón (Camporrobles, Valencia), <http://web.ua.es/es/elmolon/el-molon.html>.

LOUIS, P., 1982: "L'eau et sa législaton chez Platon et Aristote", *Travaux de la Maison de l'Orient, Persée*, 1982, núm. 1, vol. 3, 103-109.

-1986 (dir.): *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche-Orient III. L'eau dans les techniques (Séminaire de recherche 1981-1982)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 11, Presses Universitaires de Lyon.

LOUIS, P., MÉTRAL, F. i J. (dir.) 1987: *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche-Orient IV. L'eau dans l'agriculture. Séminaire de recherche 1982-1983 et journées des 22 et 23 octobre 1983*, Travaux de la Maison de l'Orient, 14, Presses Universitaires de Lyon.

LOUIS, M., TAFFANEL, O. i J., 1955: *Le Premier âge de fer Languedocien I. Les Habitats*, Collection de Monographies Préhistoriques et Archéologique, Institut International d'Études Ligures Bordighera-Montpellier, 1955.

LUGAND, M., BERMOND, I. (dir.) 2001: *Carte Archéologique de la Gaule. Agde et le Bassin de Thau 34/2*. Pré-inventaire archéologique publié sous la responsabilité de Michel Provost. Académie des inscriptions de Belles- Lettres, Ministère de l'Education Nationale, Ministère de la Recherche Ministère de la culture et communication. Maison Sciences de l'Homme, Paris.

MAESTRO, E., MAGALLÓN, M.A., MONTÓN, F.J., PEÑA, J.L., REY, J., RODANÉS, J.M., SÁNCHEZ, M., TILO, M.A., 1992: *Fraga en la Antigüedad*, Col. Urganda, 6, Ajuntament de la ciutat de Fraga, Fraga.

MALINOWSKI, R., 1982: "Ancient mortars and concretes: aspects of their durability", *History of technology*, 7, 89-101.

-1983: "Einige Bustoffproblemeder antiken Aquadukten", *Journées d'études sur les aqueducs romains, Lyon (26-28 mai 1977)*, Belles Lettres, París, 245-274.

MALISSARD, A., 1994: *Les romains et l'eau: Fontaines, salles de bains, thermes, egouts, aqueducs*, Realia, Paris.

MALUQUER DE MOTES, J., 1983: *El poblado paleoibérico de la Ferradura, Ulldecona, Tarragona*, Programa de Investigaciones Protohistóricas, VII, Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de Barcelona, Barcelona.

-1986: *Molí de l'Espígol, Tornabous*, Guies de jaciments arqueològics, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

-1987: *Història de Catalunya, I. Prehistòria i edat Antiga fins al segle III*, Edicions 62, Barcelona.

MALUQUER DE MOTES, J., MUÑOZ, A.M., BLASCO, F., 1960: *Cata estratigràfica en el poblado de "La Pedrera" en Vallfogona de Balaguer*, Instituto de Arqueología. Universidad de Barcelona, Barcelona.

MAR, R., LOPEZ, J., PIÑOL, LL., (ed.) 1993: *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Documents d'Arqueologia Clàssica, 0. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

MARCET, R., SANMARTÍ, E., 1989: *Empúries*, Barcelona.

MARI, L. GARCÉS, I., 1986: "Una cisterna pre-ibèrica al Tossal de les Tenalles Sidamon", *Actes de la XVII Jornada de recerques de les terres de Ponent, Artesa de Lleida, Tàrrrega*, 7-17.

MARICHAL, R., 2002: "Ruscino (Château-Roussillon) Perpignan (Pyrénées-Orientales)", Fiches, J.L. (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13, Lattes, 97-112.

MARICHAL, R., RÉBÉ, I., (dir) 2003: *Les origines de Ruscino (Château-Roussillon, Perpignan, Pyrénées-Orientales). Du Néolithique au premier âge du Fer*, Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon, Lattes.

MARTIN, R., 1956: *L'Urbanisme dans la Grèce Antique*, A. & J. Picard, Paris.

MARTÍN, M. A., 1977: "Aportacions a l'estudi del poblat ibèric de Castell La Fosca, Palamós", *XX Assemblea Intercomarcal d'Estudiosos (Sant Feliu de Guíxols, 23 i 24 octubre de 1976)*, Sant Feliu de Guíxols, 239-247.

-1980: *Ullastret. Guía de las excavaciones y su Museo*, Diputación Provincial de Gerona, Girona.

-1985: *Ullastret. Poblat ibèric*, Guies de jaciments arqueològics. Diputació de Girona, Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

-1987: "El poblamiento ibérico en el Empordà", *Iberos: actas de las I Jornadas sobre el Mundo Ibérico, Jaén 1985*, Ayuntamiento de Jaén, Junta de Andalucía, Jaén, 19-34.

-1989: "Los asentamientos durante la Edad del Hierro en el norte de Catalunya", *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire. Pré-actes du Colloque International, Arles-sur-Rhône, 19 au 21 octobre 1989*, Aix-en-Provence : L.A.P.M.O., Université de Provence, 1989106-109.

MARTÍN VIDE, J., 1992: *El Clima. Geografia General dels Països Catalans*, Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

MARTÍN, M. A., CARAVACA, J., 1997: *Puig de Sant Andreu. Ullastret. Baix Empordà. Memòria d'excavació 1995-1997*, vol. I., Ullastret, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Desembre 1997.

-1998: “Excavacions a l’oppidum del Puig de Sant Andreu d’Ullastret Baix Empordà”, *IV Jornades d’Arqueologia de les comarques de Girona*, Figueres, 50-61.

MARTÍN, M.A., MATARÓ, M., CARAVACA, J., 1997: “Un edifici cultural de la segona meitat del s. III aC a l’Illa d’en Reixac (Ullastret, Girona)”, *Espacios y lugares culturales en el mundo ibérico, Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 18, Castellón, 43-70.

MARTÍN, M. A., NIETO, F. J., NOLLA, J.M., 1979: *Excavaciones en la Ciudadela de Roses (Campañas 1976 i 1977)*, Diputació Provincial de Girona, Serie Monogràfica, 2, Girona.

MARTÍN, M. A., PLANA, R., CARAVACA, J., 2000: “Les activitats artesanals als poblats d’Ullastret (Baix Empordà, Girona), i en el seu territori”, *Ibers: Agricultors, artesans i comerciants, III Reunió sobre Economia en el Món Ibéric, Saguntum-PLAV*, Extra-3, 249-256.

MARTÍN, A., BUXÓ, R., LÓPEZ J. B., MATARÓ, M. (dir.) 1999: *Excavacions arqueològiques a l’Illa d’en Reixac (1987-1992)*, Monografies d’Ullastret, 1, Museu d’Arqueologia de Catalunya Ullastret, Barcelona, 1999.

MARTÍN, A., CARAVACA, J., CASAS, S., CODINA, F., MARGALL, J., DE PRADO, G., 2000: “Excavacions a l’oppidum del Puig de Sant Andreu d’Ullastret (Baix Empordà). Campanyes de 1998 i 1999”, *Actes de les V Jornades d’Arqueologia de les comarques de Girona*, Olot, 68-73.

-2002: “Excavacions a l’oppidum del Puig de Sant Andreu d’Ullastret (Baix Empordà). Campanyes de 2000 i 2001”, *Actes de les VI Jornades d’Arqueologia de les comarques de Girona*, Sant Joan de les Abadesses, 87-92.

-2004: “La zona 14 de l’oppidum del Puig de Sant Andreu d’Ullastret. Un conjunt arquitectònic dels segles IV i III A.C”, *Cypsela*, 15, Museu d’Arqueologia de Catalunya, Barcelona, 265-284.

MARTÍN, A., MIRET, J., BOSCH, J., BLANCH, R. M., ALIAGA, S., ENRICH, R. COLOMER, S., ALBIZURI, S., FOLCH, J., MARTÍNEZ, J., CASAS, T., 1988: “Les excavacions al paratge de la Bòbila Madurell i de Can Feu (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental)”, *Tribuna d’Arqueologia 1987-1988*, Barcelona, 77-92.

MARTINELL, J. i PONS, E., 1989: “Restes malacològiques del jaciment arqueològic de la Fonollera ((Torroella de Montgrí), *Cypsela*, 7, Girona, 41-48.

MARTÍNEZ PADILLA, C., BOTELLA, M.C., 1980: *El Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería)*, Excavaciones Arqueológicas en España, 112, Ministerio de Cultura, Madrid.

MARTÍNEZ SANTA-OLALLA J., SAEZ, B., POSAC, C.F., SOPRANIS, J.A., DEL VAL, E., 1947: Excavaciones en la ciudad del Bronce Mediterráneo II de la Bastida de Totana (Murcia), *Informes y Memorias*, 16, Comisaría General de excavaciones Arqueológicas, Madrid, 310-325.

MARTÍNEZ, A., VICENTE, J., 1966: *El poblat ibèric de Puig Castellar. Excavacions dels anys 1954-1958*, Institut d'Estudis Catalans, Memòries de la Secció Històrico-Arqueològica, XXIV, Barcelona.

-2001: *Els ibers del Puig Castellar*, Col·lecció fites i documents, 2, Institut d'Estudis Catalans, Santa Coloma de Gramenet.

MARZOLI, D., 2005: *Die Besiedlungs und Landschaftsgeschichte im Empordà. Von der Endbronzezeit bis zum Beginn der Romanisierung*, Mainz am Rhein, Philipp von Zabern, Iberia archaeologica, 5.

MASCARÓ, J., 1974: "Antiguos depósitos de agua en las islas baleares. Contribución al conocimiento de la captación de agua en los poblados y cuevas de habitación prehistóricas", *Crónica del XI Congreso Nacional de Arqueología*, Madrid, 363-374.

MASSENDARI, J., 2006: *Carte Archéologique de la Gaule. La Haute-Garonne (hormis le Comminges et Toulouse) 31/1*, Paris.

MATA, R., 1991: *Tecnica Costruttiva Romana*, Roma.

MATARÓ, M., 1985: *Turó del vent. Memòria*. Granollers, 1985. Inèdita.

MATÉS, J.M., 1999: *La Conquista del Agua: historia económica del abastecimiento urbano*, Universidad de Jaén, Jaén.

MAUNÉ, S., 2002: "Le Camp Romain, Aumes (Hérault)", J.L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13, 2002, Lattes, 317-332.

MAYA, J.L., 1976-1978: "Análisis de la situación anterior al establecimiento de la cultura ilergeta", *Simposi internacional Els orígens del món ibèric, Ampuries: revista de arqueologia, prehistòria, i etnologia*, 38-40, 1976-1978, Barcelona, 449-462.

-1981: "La edad del Bronce y Hierro en Huesca", *I Reunión de Prehistoria Aragonesa*, Huesca, 129-163.

-1982: "Genó, Aitona", *Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys*. Barcelona.

-1990: "La Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en Huesca", *Bolskan*, 7, Huesca, 189-191.

-1992-1993: "El Bronce Final- Hierro Inicial en la zona norte del valle del Ebro", *Bajo Aragón, Prehistoria: segundos encuentros de prehistoria aragonesa*, IX-X, Caspe-Zaragoza, 7-50.

MAYA, J.L., CUESTA, F. i LÓPEZ CACHERO, J., 1998: *Genó: un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*, Publicacions Universitat de Barcelona, Barcelona.

MAYA, J., FRANCÉS, J., PRADA, A., 1992: "Avance de las excavaciones en la Cova de Punta Farisa. Los yacimientos Fraga, Huesca", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2, Universitat de Lleida, Lleida, 217-224.

-1993: “El complejo arqueológico de Punta Farisa (Fraga, Huesca). Los yacimientos arqueológicos”, *Estudios de la Antigüedad*, 6-7, 1989-1990, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 7-30.

MAYA, J.L., PRADA, A., 1989: “Aportaciones al conocimiento de las cuencas de los ríos Segre y Cinca durante el inicio de la Edad del Bronce”, *Bolskan* 6, Huesca, 85-120.

MAZIÈRE, F., 2001: “L’occupation des sols dans la moyenne vallée de l’Orb à la fin de l’âge du Bronze”, *Documents d’Archéologie Méridionale*, 24, 83-105.

MERCADAL, O., 1991: “Bobila Madurell: un bon exemple en la relació entre arqueològica-antropològica”, *Limes: revista d’Arqueologia*, 1, 36-44.

MESTRES, J., SENABRE, M.R., SOCIAS, J., 1996: “L’alt Penedès a la primera edat del ferro: Consideracions a l’entorn d’un model d’ocupació del territori”, *Gala* 3-5, Sant Feliu de codines, 247-263.

MESTRES, J., NADAL, J., SENABRE, M. R., SOCIAS, J., MORAGAS, N., 1997: “El Pujolet de Moja (Olèrdola, Alt Penedès), ocupació d’un territori durant el Neolític i la primera edat del ferro”, *Tribuna d’Arqueologia 1995-1996*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 121-148.

MÉTRAL, F. i J., (dir.) 1982: *L’Homme et l’eau en Méditerranée et au Proche Orient. II. Aménagements Hydrauliques état et législation*. Travaux de la Maison de l’Orient, 3. GIS-Maison de l’Orient. Presses Universitaires de Lyon.

MÉTRAL, J., SANLAVILLE, P., (dir.) 1981: *L’homme et l’eau en Méditerranée et au Proche-Orient I. Séminaire de recherche 1979-1980*, Travaux de la Maison de l’Orient 2. Maison de l’Orient. Presses Uniuersitaires de Lyon.

MICHELOZZI, A., 1982: *L’habitat protohistorique en Languedoc Oriental*, Cahiers de l’ARALO, 10, Caveirac.

MILÀ FONTANALS, M., 1855: “Apuntes Históricos sobre Olèrdula” *Memorias de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*, vol. II, 505-528.

MILLON, R., 1962: “Variations in social responses to the practice of irrigation agriculture”, *Civilizations in desert lands*. Ed. Richard B. Woodbury, University of Utah Anthropological Papers 62, 56-88.

MIRÓ, C., REVILLA, E., 1989: *Memòria de la cinquena campanya d’excavacions al poblat ibèric de la Torre Roja. Caldes de Montbui (Vallès Occidental), Estiu-1988*. Barcelona, novembre de 1989. Inèdit.

MOLERA, S., OLLÉ, A., OTIÑA, P., VERGÈS, J.M., ZARAGOZA, J., 2000: “L’Era del Castell (El Catllar). Un assentament de la primera Edat del Ferro al Camp de Tarragona”, *Tribuna d’Arqueologia 1997-1998*, Barcelona, 7-17.

MOLIN, M., (dir.) 2008: *Archéologie et histoire des techniques du monde romain. Actes du colloque de la Société française d'archéologie classique*, Paris, I.N.H.A. (18 nov. 2006), Paris, 2008.

MOLINA, N., 2008: *Breve historia de Los Millares*. Revista digital Innovación i experiències: csifrevistad@gmail.com

MOLINA, F., CÁMARA, J. A., 2004: "Urbanismo y fortificaciones en la Cultura del Argar", *La Península ibérica en el II Milenio A-C. Poblados y fortificaciones* (García, R., Y Morales, J., coord.), Colección Humanidades 77, Ediciones Universidad Catilla-la-Mancha, Cuenca, 9-56.

MOLIST, N., 1984: "Els Primers temps", J. Albareda, J. Figuerola, M. Molist, I. Ollich, *Història d'Osona*, Eumo Editorial, Vic, 29-66.

-1999: "Arquitectura domèstica d'època ibèrica a Olèrdola. Estat actual dels coneixements", *Miscel·lània arqueològica*, 1999, vol. 24, 291-330.

-2000: "Olèrdola. 4000 años de historia", *Revista de Arqueologia*, 226 (feb.) Madrid, 18-29.

- 2009 (ed.): *La intervenció al sector 01 del conjunt històric d'Olèrdola de la Prehistòria a l'etapa romana (campanyes 1995-2006)*, Monografies d'Olèrdola 2, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Olèrdola.

MOLIST, N., ROVIRA, J., 1986: *Memòria dels treballs arqueològics realitzats al turó del Montgròs (El Brull) campanya de 1986*. Inèdita.

-1991: "La fortificació ibèrica del turó del Montgròs (el Brull, Osona)", *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 249-264.

MOLIST, N., ENRICH, J., BOSCH, J. M., BUTÍ, S., GRACIA, M., GÓMEZ, M., MESTRES, J., SALES, J., SALVADÓ, N., SENABRE, M. R., 2004: "Un taller artesà ibèric a Olèrdola (Alt Penedès). L'alum com a indicador químic per a la localització dels llocs de tenyit o d'adobatge de pell", *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*, 129-170.

MOLIST, N., ENRICH, J., BOSCH, J.M., GARCÍA, M., GÓMEZ, M., MESTRES, J., SALES, J., SENABRE, M. R., 2005: "Adobatge i tintura en època ibèrica. Elements estructurals, analítics, químics i materials per a la identificació d'una instal·lació artesanal. El cas d'Olèrdola", Oriol Mercadal Fernández (coord), *Món ibèric: als països catalans. XIII Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Homenatge a Josep Barberà i Farràs. Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003*, Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, Vol. 2, 821-838.

MONEO, T., 2003: *Religió Iberica: santuarios, ritos y divinidades (siglos VII-I aC)*, Bibliotheca Archaeologica Hispana 20, Madrid.

MONGRAVIER, A., RICARD, A., 1863: "Murviel, ruines d'un oppidum des Volces Arécomiques", *Revue Archéologique*, 2 série, vol. 7, 1863, 145-165.

MONRÓS, M., 2008. *La problemàtica de la reconstrucció del registre d'excavacions antigues: el cas de Molí d'Espígol (Tornabous, Urgell)*. Treball de recerca per a la finalització d'estudis de Màster d'Arqueologia Clàssica. Treball dirigit per Carme Belarte Franco i Jordi Principal Ponce. Inèdit.

MONTÓN, F. J., 1988: "Zafranales. Un asentamiento musulmán y un hábitat del Bronce", *Annales*, V, Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, Barbastro, 69-145.

-2000: "Zafranales (Fraga, Huesca). Los materiales de la Edad del Bronce", *Bolskan* 17, 125-193.

-2003-2004. "El poblado de la Codera. Aproximación al urbanismo de la I edad del Hierro", *Espacio, Tiempo y Forma* (Serie I, Prehistoria y Arqueología), 16-17, 373-389.

-2007: "La Codera, Hábitat y necrópolis de la I edad del Hierro", *XXVI Congreso Nacional de Arqueología, Zaragoza, Caesaraugusta* 78, 291-294.

MORENO, A., VALOR, J., 2010: "Casas, Personas y Comunidades: aproximación al cómputo poblacional de la ciudad ibérica de Kelin (Caudete de las Fuentes, València) y su territorio", *Arqueología de la Población, Arqueología Espacial*, 28, Teruel, 245-264.

MORENO, A.; CONTRERAS, F.; CÁMARA J. A.; ARBOLEDAS, L., ALARCÓN, E., SÁNCHEZ, M., 2008: "Nuevas aportaciones al estudio del control del agua en la Edad del Bronce. La cisterna de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18, 297-316.

MORER, J., BELARTE, M.C., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 2001: "El laboratori d'arquitectura protohistòrica de la Universitat de Barcelona", Belarte, M. C.; Pou, J.; Sanmartí, J.; Santacana, J. (eds.), *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la mediterrània, Actes de la I reunió internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell 20-22 de gener del 2000)*, Arqueomediterrània , 6, Universitat de Barcelona, Barcelona, 157-180.

MORER, J., RIGO, A., 2007: "Les Guàrdies (el Vendrell, Baix Penedès). Un assentament metal·lúrgic d'època ibèrica", *Jornades d'Arqueologia 1999: comarques de Tarragona (1993-1999) : prehistòria, protohistòria i època medieval*, coord. per Gemma Hernández Herrero, 2007, 307-320.

MORET, P., 1994: "Alguns aspectes del desenvolupament de l'hàbitat organitzat a l'àrea ibèrica", *Cota Zero*, 10, Vic, 19-26.

-1996: *Les fortifications ibériques de la fin de l'Âge du Bronze à la conquête romaine*, Collection de la Casa de Velásquez, Madrid, 1996.

-1998: "'Rostros de piedra'. Sobre la racionalidad del proyecto arquitectónico de las fortificaciones urbanas ibéricas", *Actas del Congreso Internacional, Los Iberos. Principes de Occidente*, Barcelona, 83-92.

MOULINER, M., 1990: "La plus ancienne adduction de Marseille grecque", *Dossiers de l'Archéologie*, 154, nov. 1990, 42-43.

MUNILLA, G., GRACIA, F., GARCÍA, E., 1994-1996: “La secuencia cronoestratigráfica del Alto de la Cruz (Cortes de Navarra) como base para el estudio de la transición Bronce Final- Hierro en el valle medio del Ebro”, *Models d'ocupació, transformació i explotació del territori entre 1600 i el 500 ane a la Catalunya meridional i zones limítrofes de la depressió de l'Ebre*, 1994-1996, 153-170.

MUSSO, J.P., 1982: “Sur l'oppidum préromain de Roquefavour”, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 5, 1982, 177-179.

NADAL, E., PASCUAL, S., VILLENA, N., 2005: “Actuacions arqueològiques d'urgència a l'autovia NII. El mas Ibèric de Can Rossó i el conjunt medieval de Sant Marc (Argençola, Anoià)”, *Tribuna d'Arqueologia 2002-2003*, 161-182.

NADAL, J., WOFF, PH., 1982: *Història de Catalunya*, Oikos-Tau, Barcelona.

NÁJERA, T., MOLINA, F., 2004: “Las Motillas. Un modelo de asentamiento con fortificación central en la llanura de La Mancha”, *La Península Ibérica en el II Milenio A.C. Poblados y fortificaciones* (R. García, J. Morales, Coords.), Colección Humanidades 77, Ediciones Universidad Castilla-La Mancha, Cuenca, 2004, 173-214.

NÁJERA, T., MOLINA, F., SÁNCHEZ, M., ARANDA, G., 2004: “La Motilla del Azuer. Un yacimiento de la Edad del Bronce en la Mancha”, *Restauración & Rehabilitación*, 90, 68-73.

NAROLL, R., 1962: “Floor area and settlement population”, *American Antiquity* 27, 287-289.

NEEDHAM, J., 1965: *Science and Civilisation in China*, Cambridge University Press, Cambridge.

NEGRE, M., VILÀ, M. V., 1991: “El sistema defensiu de Montbarbat”, *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 273-280.

NICKELS, A., 1981: “Recherches sur la topographie de la ville antique d'Adge (Hérault)”, *Documents D'Archéologie Méridionale*, 4, 29-50.

NICOLINI, G., 1969: *Les bronzes figurés des sanctuaires ibériques*, Paris, PUF.

NOCETE, F., LIZCANO, R., NIETO, J.M., ÁLEX, E., INÁCIO, N.M., BAYONA, M.R., DELGADO, A., ORIHUELA, A., LINARES, J.A., 2004: “La ordenación espacio-temporal del registro arqueológico de Cabezo Juré”, *Odiel. Proyecto de Investigación Arqueológica para el Análisis del Origen de la Desigualdad Social en el Suroeste de la Península Ibérica*, (Nocete, F., coord.) Arqueología. Monografías 19, Consejería de Cultura. Dirección General de Bienes Culturales, Sevilla, 129-232.

NORDON, M., 1991: *L'eau conquise. Les origines et le monde Antique*, Masson, Histoire de l'hydraulique, 1, Paris.

NOUGIER, L.R., 1970 : *L'économie préhistorique*, Presses Universitaires de France, *Que sais-je*, 1397, Paris.

OLCINA DOMÈNECH, M., (ed.) 1997: *La Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante). Estudios de la Edad del Bronce y Época Ibérica*, Serie Mayor, 1, Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Alicante, 1997.

OLESON, J. P., 1991: "Aqueducts, Cisterns and the Strategy of Water Supply at Nabatean and Roman Auara (Jordan)", A. Trevor Hodge (ed.), *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers, 2, 45-62.

OLIACH, M., 2010: "Cisternes protohistòriques de la plana occidental catalana. Aspectes morfològics i utilitaris", *Cypsela*, 18, Departament de Cultura i mitjans de comunicació, Museu d'Arqueologia de Catalunya, 263-281.

-2011: "Sistemes d'abastiment i evacuació d'aigua protohistòrics a la plana occidental catalana", *Actas de las III Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica, Universitat Autònoma de Barcelona, 5-7 de maig de 2010, Estrat Crític, Revista d'Arqueologia*, 5, Bellaterra, Estrat Jove, 29-44.

- (en prensa): "L'aigua a la protohistòria. Les estructures hidràuliques d'àmbit urbà a Catalunya" *Estudis d'Història Agrària*.

- (en prensa): "L'enginyeria hidràulica protohistòrica del litoral nord: Comarques de Girona i territoris de França Meridional" *Cypsela*, 19, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Museu d'Arqueologia de Catalunya.

OLIVA PRAT, M., 1953: *Actividades de la Comisaria Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona en 1953*, Annals de l'Institut d'Estudis Gironins, 1953, vol. 8, 296-327.

-1955: *Actividades de la Comisaria Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona en 1955*, Annals de l' Institut d'Estudis Gironins, 1955, vol. 10, 317-411.

-1957: *Actividades de la Comisaria provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona en 1956*, Annals de l'Institut d'Estudis Gironins, 1957, vol. 11, 269-344.

-1960: "Resultado de algunos cortes estratigráficos en Ullastret (Gerona)", *Actividades del Servicio Provincial de Investigaciones Arqueológicas, Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, XIV, Girona, 1960, vol. 14, 341-416.

-1962: "Resultado de algunos cortes estratigráficos en Ullastret (Gerona)", *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 1962, vol. 15, 331-374.

-1964-1966: *Diari d'excavació*, vol. VIII, manuscrit. Fons documental del Museu d'Arqueologia de Catalunya-Ullastret. Inèdit.

OLIVE, C., UGOLINI, D., 1997: "La maison 1 de Béziers (Hérault) et son environnement (Ve-IV e s. av. J.-C.) 87-125", D. Ugolini (dir.), *Languedoc occidental protohistorique. Fouilles et recherches récentes (VI e-IV e s. Av. J.-C.)*, Aix-en- Provence, PUP, (Travaux du Centre C. Jullian, 19), 87-125.

-2002: "Montfau, Magalas (Hérault)", J-L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13, Lattes, 237-253.

OLIVER, A., GUSI, F., 1995: *El Puig de la Nau. Un hábitat fortificado ibérico en el ámbito mediterráneo peninsular*, Diputación de Castellón, Onda.

OLLICH, I., ROCAFIGUERA, M., 1990: “Les etapes de poblament al jaciment de l'Esquerda: Les Masies de Roda de Ter, Osona (s. VIII aC- s. XIV dC)”, *Tribuna d'Arqueologia 1989-1990*. Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, 101-110.

-1993: *L'oppidum de l'Esquerda (Roda de Ter, Osona)*, Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, Barcelona (col·lecció Memòries d'Excavacions Arqueològiques, 7).

-1994: *L'oppidum ibèric de l'Esquerda. Campanyes 1981-1991. Les Masies de Ter, Osona*. Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya, 7. Generalitat de Catalunya, Barcelona.

-2001: *L'Esquerda, 2500 anys d'història. 25 anys de recerca. L'Esquerda, poblat ibèric i medieval*, Roda de Ter, Osona.

OLMOS, R., 1992: “Iconografía y culto a las aguas de época prerromana en los mundos coloniales e ibérico”, *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie II, 5, Madrid, 103-120.

-1996: “Metáforas de la eclosión y del cultivo. Imaginarios de la agricultura en época ibérica”, *Archivo español de arqueología*, vol. 69, núm. 173-174, 3-16.

OMS, UNICEF 2000: *Informe sobre la evaluación mundial del abastecimiento de agua y el saneamiento en 2000*, [s.l.], OMS (Organización Mundial de la Salud)/UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia).

ORLANDOS, A. K., 1968: *Les matériaux de construction et la technique architecturale des anciens grecs*, École Française d'Athènes, Travaux et memoires, Paris.

OURNAC, P., PASSELAC, M., RANCOULE, G., 2009: *Carte Archéologique de la Gaule (11/2) L'Aude*, Paris.

PACE, P., 1983: *Gli acquedotti di Roma*, Roma.

PADRÓ, J., 1987: “El poblamiento ibérico en el interior de Cataluña”, *Iberos: actas de las I Jornadas sobre el Mundo Ibérico, Jaén 1985*, Ayuntamiento de Jaén, Junta de Andalucía, Jaén, 35-56.

PALAHÍ, LL., NOLLA, J.M., 2010: *Felix Turissa. La vil·la romana dels Ametllers i el seu fundus (Tossa de Mar, la Selva)*, Documenta, 12, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Tossa de Mar, l'Institut d'Estudis Catalans i l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona.

PALLARÈS, F., 1965: *El poblado ibérico de San Antonio de Calaceite*. Colección de Monografías Prehistóricas y Arqueológicas V. Instituto Internacional de Estudios Liguers. Colección de monografías Prehistoria y Arqueología, Barcelona. Bordighera-Barcelona.

PALLARÈS, R., 1984: “El sistema defensivo frontal del Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre)”, *Pyrenae*, 19-20, 113-125.

PALLARÉS, R.; GRACIA ALONSO, F.; MUNILLA, G., 1986: “Modelo de reconstrucción del hábitat nº 1 del poblado ibérico de La Moleta del Remei”, *Arqueología Espacial*, 9 (*Coloquio sobre el microespacio*), 271-284.

-1987: “Avance sobre el sistema defensivo y urbano del poblado ibérico de la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià, Tarragona)”, *XVIII Congreso Nacional de Arqueología, Illes Canàries 1985*, Saragossa, 661-668.

-1988a: *La Moleta del Remei, Alcanar, Montsià. Campanyes 1985-1986*. Publicacions de la Diputació de Tarragona. Tarragona.

-1988b: “Les darreres campanyes d'excavacions al poblament ibèric de la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià) 1985-1987”, *Tribuna d'Arqueologia 1987-1988*, Barcelona, 145-151.

PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., 2002: “Can Roqueta II (Sabadell- Vallès Occidental)”, *Tribuna d'Arqueologia 2000-2001*, 77-98.

PANIMOLLE, G., 1968: *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma.

PAPAPOSTOULOU, J.A., 1981: *Crète*, Clío, Atenes.

PARRA, I., 1993: “Desplaçaments latitudinals de la vegetació al litoral mediterrani durant els darrers 8500 anys. Un enfocament pol·línic i climàtic”, *Revista Catalana de Geografia* 21, 37-44.

PASSELAC, M., 1994: “Les fermes de l'âge du Fer: Villasabary, habitat perché de l'Agréable, Castelnaudary”: Sostomagus. *Aude des origines*, Carcassonne, 1994.

-2002a: “Sostomagus, Castelnaudary (Aude)”, J-L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13, Lattes, 176-182.

-2002b: “Eburomagus, Bram (Aude)”, J-L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 13, Lattes, 183-199.

-2003: “Eburomagus (Bram), Sostomagus (Castelnaudary), Fines (commune de Castelnaudary), Elesiodonum-Eluso (Montferrand): quatre agglomérations de la voie d'Aquitaine, quatre destins singuliers”, *Peuples et territoires en Gaule méditerranéenne*, Hommage à Guy Barrauol, Montpellier (RAN. Supplément. 35), 95-107.

PEDRO, De, M., J., 1990: “La Lloma de Betxí (Paterna): Datos sobre técnicas de construcción en la Edad del Bronce”, *Archivo de Prehistoria Levantina*, XX, 327-350.

-1998: *La Lloma de Betxí (Paterna, València). Un poblado de la edad del Bronce*. Trabajos Varios del Servicio de Investigación Prehistórica 94, Diputació provincial de València, Valencia, 1998.

PELEG, Y., 1991: “Ancient Pipelines in Israel”, *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers, 2, 1991, 129-140.

PELLICER, M., 1952: “Yacimientos arqueológicos en Término de Caspe”, *II Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza, 389-396.

-1957: “Záforas, nuevo yacimiento con cerámica excisa en Caspe”, *V Congreso Arqueológico Nacional*, Zaragoza, 1957, 138-156.

PÉREZ BALLESTER, J., 1992: “El abrigo de Reiná (Alcalá del Júcar). Ensayo sobre un nuevo modelo de lugar de culto en época ibérica”, *Estudios de Arqueología ibérica y romana. Homenaje a Enrique Pla Ballester*, Serie de Trabajos Varios del SIP 89, Diputación Provincial de Valencia, 289-300.

PÉREZ CONILL, J., 1951-1991: *El Pla de les Tenalles de la Móra (Granyanella, Segarra), 1951-1991*. Memòria inèdita.

-1988: “Notícia d’un horitzó preibèric al Tossal de les Tenalles Sidamon, Segrià”, *Actes del 7è col·loqui Internacional d’Arqueologia de Puigcerdà: Protohistòria i Arqueologia a la Conca del Segre 6-8 de Juny de 1986. Homenatge al Prof. Dr. Joan Maluquer de Motes*, Puigcerdà, 131-137.

PÉREZ-SALA, M., GARCÍA, J., 2002: “El jaciment arqueològic del mas Català. Un assentament rural d’època ibèrica situat a la vall de Cabrera de Mar”, *Laietània*, 13, 5-48.

PERICOT, L., 1952: “Excavaciones en el poblado del Castell (La Fosca, Palamós). La labor de la Comisaría Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona durante los años 1942 a 1948”, *Informes y Memorias*, 27, Madrid, 110-129.

-1975: *Las Islas baleares en los tiempos prehistóricos*, ed. Destino, Barcelona, 1975.

PERICOT, L., OLIVA PRAT, M., 1947: Actividades de la Comisaría provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona en 1947, *Annals de l’Institut d’Estudis Gironins*, 1947, vol. 2, 272-274.

PESCE, G., 1966: *Tharros*, Editrice Sarda, Fossataro, Cagliari.

PEZIN, A., 2002: “Illiberis, Elne (Pyrénées-Orientales) ”, J-L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*, Monographies d’Archéologie Méditerranéenne 13, Lattes, 113-119.

PICAZO, J.V., RODANÉS, J.M., 2002: “Bronze Antiguo y Medio en Aragón”, *Caesaraugusta*, 75, vol. 1, 2002, 217-272.

PIQUÉ, R., PONS, E., 2007: “Paisatge i assentament en el jaciment protohistòric de Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà): l’explotació de combustible vegetal a l’Alt Empordà en el primer mil·lenni aC”, *Actes del Congrès: El paisatge, elements vertebrats de la identitat empordanesa*, Figueres, Institut d’estudis Empordanesos, 217-232.

PITA, M., 1975: *Lérida ilergete*, 1, ed. Dilagro, Lleida.

PITA, R., QUERRE J. i SARNY, H., 1969: “El oppidum ilergete de Punta del Calvari, en Granja de Escarp Lérida”, *Noticiario Arqueológico Hispánico*, X-XI i XII, Madrid, 124-130.

PLANTALAMOR, Ll., 1978: “Pozo con rampa-escalera prehistórico de Alcaidús (Menorca)”, *Pyrenae, Revista de Prehistòria i Antiguitat de la Mediterrània Occidental*, 13-14, 1977-1978, 307-312.

PLINI *Naturalis Historia* (nat.), Ed. C. Mayhoff, Tubner, 1906.

PONS, E., 1984: *L'Empordà. De l'edat del Bronze a la edat del Ferro*, Sèrie Monogràfica, 4, Girona.

-1997: “Estructures, objectes i fets culturals en el jaciment protohistòric de Mas Castellar (Pontós, Girona)”, *Quaderns de Prehistòria i arqueologia de Castelló*, 18, 71-89.

PONS, E., LLORENS, JM., 1991a: “L’organització de l’espai domèstic a Puig Castellet (Lloret de Mar- La Selava)”, *Cypsela*, IX, Girona, 95-110.

-1991b: “L’estructura defensiva del recinte fortificat ibèric de Puig de Castellet (Lloret de Mar, La Selva)”, *Fortificacions. La problemàtica de l’Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d’Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 281-291.

PONS, E., LLORENS, J. M., TOLEDO, A., 1981: *El recinte fortificat ibèric de Puig Castellet, Lloret de Mar (Excavacions 1975-1980)*, Sèrie Monogràfica, 3. Diputació Provincial, Girona, 1981.

-1987: *Memòria d’excavacions de Puig Castellet (Lloret de Mar). Campanyes 1981-1986. Arquitectura i medi natural*. Generalitat de Catalunya. 1987. Inèdit.

-1989: “Le hameau fortifié du Puig Castellet à Lloret de Mar Girona, Espagne. Un bilan des recherches”, *Documents d’Archéologie Méridionale*, 12, 191-222.

PONS, E., MAYA, J.L., BUIXÓ R., 1989: “Hábitat y estructuras domésticas durante el final de la Edad del Bronce en el norte y oeste de Catalunya”, *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire. Pré-actes du Colloque International, Arles-sur-Rhône, 19 au 21 octobre 1989*, Aix-en-Provence : L.A.P.M.O., Université de Provence, 1989, 31-35.

PONS, E., TOLEDO, A., COLOMER, X., 1985: “La Fonollera: 10 anys d’investigacions arqueològiques”, *Papers del Montgrí*, 4. Torroella del Montgrí.

PONS, E., *et al.* 1977: *La Fonollera. Un poblat al aire lliure del Bronce final*, Serie Monogràfica, 1, S.T.I.A., Girona.

PONS, E., ADROHER, A., BARTUREN, J., CONTRERARS, F., LLAVANERAS, N., TABERNERO, E., 1993: “El jaciment protohistòric de Mas Castellar- Pontós (Alt Empordà). Resultats de les campanyes 1990-1992”, *Annals de l’Institut d’Estudis Empordanesos*, vol. 26, Figueres, 312-335.

PONS, E., (ed.) 2002: *Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Un complex arqueològic d’època ibèrica (excavacions 1990-1998)*, Sèrie Monogràfica, 21, MAC-Girona.

PONS, E., ASENSIO, D., BOUSO, M., FUERTES, M., GONZALO, C., LÓPEZ, A., RIERA, M., 2006: “El Complex arqueològic del jaciment de Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Campanyes 2004 i 2005”, *Actes de les VIII Jornades d’Arqueologia de les comarques Gironines*, Roses, 163-176.

POU, J., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 1989-1990: *Memòria de les campanyes d'excavació de 1989-1990. Poblat ibèric d'Alorda Park, Calafell. Baix Penedès*. La novena Campanya d'excavacions. Inèdit.

-1993: "El poblament ibèric a la Cessetania", *Laietània*, 8, 183-206.

-1995: "La reconstrucció del poblat ibèric d'Alorda Park o de les Toixoneres (Calafell, Baix Penedès)", *Tribuna d'Arqueologia 1993-1994*, Barcelona, 51-62.

POU J., SANTACANA, J., MORER, J., ASENSIO, D., SANMARTÍ, J., 2001: "El projecte d'interpretació arquitectònica de la ciutatella ibèrica de Calafell, Baix Penedès", Belarte, M. C.; Pou, J.; Sanmartí, J.; Santacana, J. (eds.), *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la Mediterrània. Actes de la I Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (20, 21 i 22 de gener del 2000)*, *Arqueomediterrània*, 6. Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 95-115.

PRADES, H., 1984: Rapport de fouille du sondage 26, dactylographié, DAH de Montpellier, puits 4.

PRADO, G., De, 2006: *Materials, elements i tècniques de construcció de l'arquitectura d'època ibèrica al Puig de Sant Andreu (Ullastret) Girona*, Universitat de Girona. Treball de recerca de doctorat. Inèdit.

-2008: "La gestió de l'aigua a l'oppidum del Puig de Sant Andreu (Ullastret)", *Cypsela*, 17, 2008, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i mitjans de comunicació. Museu d'Arqueologia de Catalunya, 185-200.

-2009: "Noves aportacions al coneixement de les portes i dels sistemes d'accés a l'oppidum ibèric del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Baix Empordà)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19, 2009, 335-358.

PRINCIPAL, J., 2007: "Els orígens preibèrics del Molí d'Espígol Tornabous, l'Urgell: establiment i evolució de l'hàbitat durant la primera edat del ferro", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17, 2006-2007, Lleida, 111-128.

PROVOST, M., et al. 1999: *Carte Archéologique de la Gaule. Le Gard 30/2*, Maison de sciences de l'homme, Paris.

PUERTAS, R., 1982: *Excavaciones arqueológicas en Lacipo (Carades Málaga). Campañas de 1975 y 1976*, Excavaciones arqueológicas en España 125.

PY, M., 1969: "Contribution à l'étude des remparts de Nages, Gard, les fouilles de 1967 auprès des Refends Sud et Est", *Revue Archéologique de Narbonnaise*, II, 1969, 97-121.

-1978: *L'oppidum des Castels à Nages (Gard). Fouilles de 1958-1974*, XXXV e supplément à Gallia. 1978, CNRS, Paris.

-1982: *Les oppida de Vaunage (Gard). Fouilles 1958-1968*, Thèse de III cycle, Montpellier, III, 1982.

-1990: *Culture, économie et société protohistorique dans la région nîmoise*, Collection École Française de Rome, 131, 2 vols, Roma.

PY, M., LEBEAUPIN, D., 1986: "Stratigraphie du Marduel (Saint-Bonnet –du-Gard) III Les niveaux des III et I s. av. n. è. Sur le Chantier Central", *Documents d'Archéologie Méridionale*, 9, 9-80.

PY, M., LEBEAUPIN, D., DUDAY, H., FABRE, V., TILLIER, A.M., 1989: "Stratigraphie du Marduel (Saint-Bonnet –du-Gard) IV Les niveaux des IV et III s. av. N. È. Sur le chantier Central", *Documents d'Archéologie Méridionale*, 12, 121-190.

QUERRE, J., PITA, R. SARNY, H., 1971: "Rapport sur la campagne de fouilles juillet, 1967. Village ibérique de 'Pilaret de Santa Quiteria'", *Ilerda*, XXXI, 167-177.

QUESADA, F., 1997: "Jinetes o caballeros? En torno al empleo del caballo en la Edad del Hierro peninsular", *La guerra en la Antigüedad. Una aproximación al origen de los ejércitos en Hispania*, Madrid, 185-194.

-2001: "En torno al análisis táctico de las fortificaciones ibéricas. Algunos puntos de vista alternativos", *Gladius*, 21, 147-149.

RAFEL, N., 1994-1996: "El conjunt arqueològic del Coll del Moro de Gandesa: Algunes dades sobre el procés d'urbanització a la zona", *Model d'ocupació, transformació i explotació del territori entre 1600 i el 500 ane a la Catalunya Meridional i zones limítrofes de la Depressió de l'Ebre*, Gala, 3-5, 1994-1996, 341-348.

RAFEL, N., ARMADA, X. L., 2005: "Nous treballs al jaciment protohistòric del Calvari del Molar (Priorat, Tarragona). Campanyes 2001-2002", *Tribuna d'Arqueologia 2002-2003*, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, Barcelona, 53-66.

RAFEL, N., BLASCO, M., SALES, J., 1994: "Un taller ibérico de tratamiento de lino en el Coll del Moro de Gandesa (Tarragona)", *Trabajos de Prehistoria*, 51-2, 121-136.

RAURET, A. M., 1987: "La seqüència estratigràfica de la cova de les Pixarelles (Tavertet-Osona)", *Tribuna d'Arqueologia 1986-1987*, Barcelona, 59-68.

REIMERS, P., 1989: *Opus omnium dictu maximum. Literary sources for the knowledge of roman city drainage*, *Opuscula romana XVII*, 10, 137.

REY, J., ROYO, J.I., 1992: "El yacimiento de hoyos de la Edad del Bronce de la Balsa de Tamariz (Tauste, Zaragoza)", *Museo de Zaragoza Boletín*, Saragossa, núm. 11, 13-38.

-1994: "Excavación arqueológica en un yacimiento de hoyos de la edad del Bronce: Balsa la Tamariz (Tauste, Zaragoza)", *Arqueología aragonesa 1991*, 113-122.

REYNOLDS, P. J., 1987: *Ancient farming*, *Shire Archaeology*, 50.

RICCIARDI, M.A., SCRINARI, V.S.M., 1996: *La Civiltà dell'acqua in Ostia Antica*, Roma.

RICHARDSON, L., 1988: *Pompeii: an architectural history*, Johns Hopkins University Press.

RIERA, S., 2005: “Canvis ambientals i modelació antròpica del territori entre l'època ibèrica i l'altmedieval a Catalunya: aportacions de la palinologia”, *Cota Zero*, 20, Vic, 99-107.

RIERA, S., MIRAS, Y., GIRALT S., SERVERA, G., 2010: “Evolució del paisatge vegetal al Camp de Tarragona: estudi pol·línic de la seqüència sedimentològica procedent de l'aiguamoll de la Sèquia Major (la Pineda, Vila-seca)”, M. Prevosti i J. Guitart (dir.) *Ager Tarraconensis I, Aspectes històrics i marc natural*, Documenta 16, Institut d'Estudis Catalans - Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona, 2010, 163-172.

RIPOLL, E., 1977: *Olèrdola. Història de la ciutat i guia del Conjunt monumental i Museu Monogràfic*, Diputació de Barcelona, Barcelona.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., RIVAS-SÁENZ, S., 1996-2009: *Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial*, Centro de Investigaciones Fitosociológicas, España.
<http://www.ucm.es/info/cif>.

ROBINSON, D.M., GRAHAM, J., W., 1938: *Excavations at Olynthus VIII: The Hellenic House*, Londres.

RODA DE LANZA, I., 1973: “Nuevas investigaciones en el poblado ibérico de Sant Julià de Ramis (Gerona)”, *XII Congreso Nacional de Arqueología, Jaén, 1971*, 503-512.

RODANÉS, J.M., 1991: “Investigaciones arqueológicas en el Bajo Cinca: Campañas de excavación de 1989-1990 en el poblado de la Edad del Bronce de Masada de Ratón Fraga, Huesca”, *Bolskan*, 8, Huesca, 165-198.

RODANÉS, J.M., MONTÓN, F.J., 1986: *Los yacimientos de la Edad del Bronce de Masada de Ratón y Zafranales (Fraga, Huesca). Estado actual de las investigaciones*, Extensió del C.E.P. de Montsó a Fraga i Ajuntament de Fraga.

RODANÉS, J.M., PICAZO, J.V., 2009: *Los poblados del bronce final y primera edad del hierro. Cabezo de la Cruz, La Muela, Zaragoza*. Gobierno de Aragón.

-2010: “Aproximación a la demografía de la ocupación de la Primera Edad del Hierro del Cabezo de la Cruz (La Muela Zaragoza): Fases II y III”, *Arqueología Espacial*, 28, *Arqueología de la Población*, Teruel, 209-225.

RODGERS, R.H., 1991: An Administrator's Hydraulics: Frontinus Aq. 35-36.2, A. Trevor Hodge (ed.) *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers 2, 15-20.

RODRÍGUEZ DUQUE, J. I., 1981: “El jaciment de la Serra del Calvari a la Granja d'Escarp Lleida”, *Informació Arqueològica*, 36-37, Barcelona, 171-175.

-1983: *Memòria de la II Campanya d'investigacions al jaciment de la Serra del Calvari La Granja d'Escarp*, Lleida 25 octubre de 1983. Inèdit.

-1986: “El jaciment La Serra del Calvari a la Granja d'Escarp Lleida. Noves dades sobre l'edat del ferro al Baix Segre”, *6è col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, 1984, Puigcerdà, 127-134.

RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN, I., DUQUE, D.M., 2010: “Población, poblamiento y modelos sociales de la Primera Edad del Hierro en las cuencas extremeñas del Guadiana y Tajo”, *Arqueología Espacial*, 28, Arqueología de la Población, Teruel, 41-64.

ROIG, J., COLL, J. M., 2005: *Memòria de la intervenció arqueològica al jaciment de la Plaça major de Castellar del Vallès (Vallès occidental)*, Abril-desembre 2005. Inèdit.
-2006: “El paratge arqueològic de Can Gambús 1 (Sabadell, Vallès Occidental)”, *Tribuna d'Arqueologia 2006*, Generalitat de Catalunya, 85-109.

ROLLAND, H., 1956: “Fouilles de St. Blaise 1951-1956”, *Supplément a Gallia*, 3, VII, 39, Paris.

-1958: “Fouilles de Glanum 1947-1956”, *Supplément a Gallia*, XI, 1958, IX plans, 47.

ROMAGOSA, F., 2007: *Els aiguamolls de l'Empordà: Un paisatge en transformació*. Tesi doctoral sota la direcció de Françoise Breton Renard. Departament de Geografia, Facultat de Filosofia i Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, juliol 2007.

ROUILLARD, P., 1979: *Investigaciones sobre la muralla ibérica de Sagunto (Valencia)*, Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia, Série de Trabajos Varios, 62, ed. F. Domenech S.A., Valencia.

ROURE, A., CASTANYER, P., NOLLA, J.M., KEAY, S.L., TARRÚS, J., 1988: *La Vil·la Romana de Vilauba (Camos). Estudi d'un assentament rural (Campanyes de 1979-85)*, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, Generalitat de Catalunya, Girona.

ROUSE, H., INCE, S., 1957: *History of Hydraulics*, Iowa Institute of hydraulic Research, State University of Iowa.

ROVIRA, J., 1984: “El asentamiento de Clot d'en Fenàs, Cabanabona (La Noguera, Lleida) y algunas reflexiones sobre los asentamientos proto-urbanos del Bronce Medio en la Depresión Central Catalana”, *Informació Arqueològica*, 42, gener-juny, Barcelona, 18-27.

ROVIRA, M. C., 2002: “Producció metal·lúrgica”, Pons, E. (dir.) *Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Un complex arqueològic d'època ibèrica (Excavacions 1990-1998)*, Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, 523-529.

ROVIRA, J.; PETIT, M. A., 1997: *La unitat habitacional de Can Cortès (Sant Just Desvern, Barcelonès). Una cabana del Bronze Final a l'antic estuari del riu Llobregat*, Monografies Arqueològiques, VIII, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

ROVIRA, J.; SANTACANA, J., 1982: *El yacimiento de la Mussara (Tarragona). Un modelo de asentamiento pastoril en el Bronce final de Catalunya*, Monografies Arqueològiques, 2, Diputació de Barcelona, Barcelona.

ROVIRA, J., LÓPEZ, A., GONZÁLEZ J. R., RODRÍGUEZ, J. I., 1997: “Solibernat: un model d'assentament protourbà en el bronze final de Catalunya. Síntesi de les campanyes

de 1981-1982”, *Miscel·lània Arqueològica (1996-1997)*, Museu d’Arqueologia de Catalunya, Barcelona, 39-82.

RIGHINI, V., 1981: “Su alcuni documenti fittili di Tharros, Tharros VII: lo scavo del 1980”, *Rivista de Studi Fenici*, IX, núm. 1, 85-91.

ROBINSON, D.M., GRAHAM, J. W., 1938: *Excavations at Olynthus VIII: The Hellenic House*, Londres.

RUEDA, J., M., TURA, J., 2002: “Ocupació humana i transformacions del paisatge del Montseny”, *Ponències Anuari del Centre d’Estudis de Granollers 2002*, 95-117.

RUIZ ACEVEDO, J.M., DELGADO BEJAR, F., 1991: *El agua en las ciudades de la Bética*, Écija.

SÁENZ, F., 1977: “Observaciones técnicas sobre el abastecimiento romano de aguas a Tarragona”, *Segovia y la Arqueología Romana, Symposium de Arqueología Romana*, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Publicaciones eventuales 27, Barcelona, 351-358.

SALMON, P., 1992: “La contamination des eaux et son impact sur la démographie du monde gréco-romain”, *L'eau et les hommes en Méditerranée et en mer Noir dans l'Antiquité De l'époque mycénienne au Règne de Justinien. Actes du Congrès International Athènes, 20-24 mai 1988*, ed. Gilbet Argoud, Lila Marangou, Vassilis Panayopolus, Christine Villain-Gandosi, Athènes, 541-555.

SALVIAT, F., 1976: Informations archéologiques, *Gallia*, CRAI.

SÁNCHEZ, E., 1988: *Memòria de la campanya del 1987 del Serrat de l'Oca*, presentada al Servei d’Arqueologia de la Generalitat el febrer de 1988. Inèdit.

-1989: “Del Bronze final a la primera edat del ferro a la Catalunya central (Assaig de periodització)(s. VIII-V aC)”, *Espacio, Tiempo y Forma, S.I. Prehistoria y Arqueología*, vol. 2, 1989, 249-280 (Serrat de l’Oca pàg.: 262-264).

-1990: “Del bronze final a l’edat del ferro”, CASTANY, J., SÁNCHEZ, E., GUERRERO, LL. A., CARRERAS, J., MORA, R., VILA, G., *El Berguedà: de la prehistòria a l’antiguitat*, Àmbit de recerques del Berguedà, Generalitat de Catalunya, 181-195.

-1992: “Can Bonells, assentament rural d’epoca ibèrica al Berguedà”, *Quaderns de l’àmbit de Recerques del Berguedà*, 2, Berga, 99-130.

-1993: *Memòria dels sondejos arqueològics al parc del Castell de Rubí (Vallès Occidental)*. Memòria corresponent a la campanya de 1990. Gener de 1993. Inèdit.

SANCHEZ, C., TAFFANEL, O. i J., 2002: “Le Cayla, Mailhac (Aude)” J-L. Fiches (dir.) *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon. Monographies d’Archéologie Méditerranéenne* 13, Lattes, 208-217.

SÁNCHEZ, A., BELLÓN, J.P., RUEDA, C., 2005: “Nuevos datos sobre la zona arqueológica de marroquíes Bajos: El quinto foso”, *Trabajos de Prehistoria* 62, núm. 2, 151-164.

SANMARTÍ, J., BELARTE, C., 2001: “Urbanización y desarrollo de estructuras estatales en la costa de Cataluña”, BERROCAL-RANGEL, L., GARDES, Ph.: *Entre celtas e iberos. Las poblaciones protohistóricas de las Galias e Hispania*, Real Academia de la Historia-Casa de Velázquez, Madrid, 161-174.

SANMARTÍ, E., PADRÓ, J., 1978: “Ensayo de aproximación al fenómeno de la iberización en las comarcas meridionales de Catalunya”, *Ampurias*, 38-40, 157-176.

SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., 1991: “Les fortificacions ibèriques de la Catalunya central i costanera”, *Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric Ple: segles IV-III a. C. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 de desembre de 1990*, Manresa, 1991, 127-144.

-1992: *El poblat ibèric d'Alorda Park, Calafell, Baix Penedès*, Excavacions arqueològiques a Catalunya, 11, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

-2005: *Els ibers del nord*, Rafael Dalmau, Barcelona.

SANMARTÍ, J., SANTACANA, J., SERRA, R., 1984: *El jaciment ibèric de l'Argilera i el poblament protohistòric a la costa del Penedès*, Quaderns de Treball 6, Diputació Provincial i Institut de rehistòria i Arqueologia, Barcelona.

SANMARTÍ, J., BELARTE, M. C., SANTACANA, J., ASENSIO, D., NOGUERA, J., 2000: *L'assentament del Bronze final i Primera Edat del Ferro del Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre)*, *Arqueomediterrània* 5, Universitat de Barcelona, Barcelona.

SASSATELLI, G., 1991: “Opere idrauliche nella citta etrusca di Marzabotto”, *Gli Etruschi maestri d'Idraulica*, Perugia.

SAULA, O., 1989: “Notícies, articles i publicacions entorn al Castell del Mor de Tàrraga”, *Urtx*, 1, Museu Comarcal de Tàrraga, 1-15.

SAUMAGNE, M. CH., 1931: “Notes de topographie Carthaginoise”, *Bulletin Archéologique du Comité des Travaux historiques et scientifiques*, 641-659.

SCHMIDT, J., GIEGER, H.J., 1977: “About de sealing of antique clay pipe conduits”, *17è Congrés de l'Association Internationale de Recherches Hydrauliques*, Vol. 6, 775-777.

SCHNEIDER, L., GARCIA, D., J., 1998: *Carte Archéologique de la Gaule. Le Lodévois 34/1*, Paris.

SCHUBART, H., ARTEAGA, O., 1986: “Fundamento socioeconómico para el estudio socioeconómico y cultural del área de El Argar”, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984). Cuevas de Almanzora, Junio de 1984*, Sevilla, 289-307.

SCHUBART, H., ARTEAGA, O., PINGEL, V., 1985: “Fuente Álamo. Informe preliminar sobre la excavación de 1985 en el poblado de la edad del bronce”, *Ampurias*, 47, Barcelona, 70-107.

-2000: *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*, Arqueología monografías, Junta de Andalucía.

SCOBIE, A., 1986: "Slums sanitation and morality in the ancient world", *Klio* 68, 399-434.

SERRA BELABRE, M.L., 1963: "Canteras y pozos prehistóricos en Menorca", *Ampurias*, XXV, 187, Barcelona.

SERRA VILARÓ, J., 1918: *Excavaciones en la Cueva del Segre*, Informes y Memorias de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, 7, Madrid.

-1920: *Excavaciones en el poblado ibérico de Castellvell Solsona*, *Memorias de la Junta Superior de excavaciones y Antigüedades*, 27, Madrid.

-1921: *Poblado ibérico de Anseresa*, *Olius*. Memorias de la Junta Superior de excavaciones y Antigüedades, núm. 35, Madrid.

SHAW, B.D., 1991: "The Noblest Monuments and the Smallest Things. Wells, Walls and aqueducts in the Making of Roman Africa", *Future Currents in Aqueduct Studies*, *Collected Classical Papers* 2, 63-92.

SIGAL, L., 1929-1942: *Memòries d'excavació a Ensérune, de 1929 a 1942*, Arxiu del Museu d'Ensérune. Enregistraments en CD.

-1932: "Les nouvelles fouilles d'Ensérune", *Association Guillaume Budé. Congrès de Nîmes*, éd. Les belles lettres, Paris, 143-146.

-1934: "Les fouilles d'Ensérune", *Bulletin de la société archéologique, scientifique et littéraire de Béziers*, Béziers, 148-153.

-1951: *Ensérune : histoire des fouilles: enseignement des trouvailles*, éd. St. Pons de Thomières, Maraval, 1951. Réédition d'une publication faite en hommage à la mort de l'abbé Sigal dans Cévennes et Méditerranée, 1949.

SIMÓN, J.L., 1997: "La Illeta: asentamiento litoral en el Mediterráneo Occidental de la edad del Bronce", *La Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante). Estudios de la Edad del Bronce y Época Ibérica* (Olcina Doménech, M., ed.), Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor 1, Alicante, 47-132.

SIRET, H., SIRET, L., 1887: *Les Premiers Âges du Métal dans le Sud-est de l'Espagne*. Anvers.

SOLÉ, R., 1999: "Les fonts naturals", *Fil directe*, Any III, núm. 5, juliol 1999.

SOLER, J.A., PÉREZ, R., FERRER, C., BELMONTE, D., VICEDO, J., 2004: "La cisterna nº 1 del yacimiento de la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante). Resultado de las actuaciones previas a la puesta en valor de una estructura de la Edad del Bronce". *La edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes* (Hernández, L., y Hernández, M.S., eds.), Ayuntamiento de Villena, Instituto Alicantino de Cultura Juan-Gil-Albert, Villena, 269-284.

SOLIER, Y., 1962: *Opidum de Pech Maho. Rapport de Fouilles 1962*, dactyl. Plans, Arch. SRA, Montpellier.

-1973: *Rapport de fouille*, dactylographié.

-1978. “Les oppida du Languedoc ibérique: aperçu sur l'évolution du groupe narbonnais”, *Els pobles preromans del Pirineu. 2on Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, 1976*, Puigcerdà, 153-167.

-1985: “Pech Maho, Sigean, Aude”, Dedet, B. i Py, M., (ed.) *Les enceintes protohistoriques de Gaule Méridionale*, Cahiers de l'ARALO 14, Caveirac, 61-63.

SOPENA VICIÉN, M.C., 1998: “Estudio geoarqueológico de los yacimientos de la Edad del Bronce de la comarca del Cinca Medio (Huesca)”, *Bolskan*, 15, Huesca, IEA.

SOTO JIMENEZ, L., 1979: “Lacipo. Ciudad turdetana y romana”, *Jábega*, 28, Málaga, 3-7.

SOUQ, F., 1990: “Les fouilles du Serre de Brienne, à Brignon (Gard)”, *Bulletin de l'Ecole Antique de Nîmes*, nouvelle série, 22, 93-95.

STENTON, E. C., COULTON, J. J., 1986: “Oinoanda: The water supply and aqueduct”, *Anatolian Studies*, XXXVI, 15-59.

STEVENSON A.C., MACKLIN, M.G., BENAVENTE, J.A., NAVARRO, C., PASSMORE, D.G., DAVIS, B.A., 1991: “Cambios ambientales durante el Holoceno en el valle del Ebro. Sus implicaciones arqueológicas”, *Cuaternario y Geomorfología*, 5, Madrid, 149-164.

STEVENSON A.C., MACKLIN, M.G., BENAVENTE, PASSMORE, D.G., 1992: “Respuesta de los sistemas lacustres y fluviales a los cambios medioambientales y a la actividad humana en Alcañiz (Teruel)”, *Al-Qannis*, 2, Zaragoza, 25-35.

STYLOW, A., 1987: “Acueductos romanos de Córdoba”, *Corduba Archaeologica* 13, 40-45.

SUAREZ, A., 1985: “Memòria de la excavación de urgencia realizada en el solar situado en la calle Reina, Parque Nicolás, Salmerón (Almería) 1985”, *Anuario de Arqueológico de Andalucía 1985. III Actividades de urgencia*, 22-28.

TÖLLE-KASTENBEIN, R.: 1993. *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo classico*, Biblioteca di Archeologia, 20, Milàn.

-1994: *Das archaische Wasserleitungsnetz für Atehn*, Mainz am Rhein.

TOUTAIN, J., 1920: *Les cultes païens dans l'Empire romain. Les provisions latines III: les cultes indigènes nationaux et locaux: Afrique du Nord, Péninsule Ibérique, Gaule*, Paris 1920.

TSUK, T., 1989: “Survey and research of cisterns in the village of Zikrin Israel”, *Mitteilungen Leichtweiss Institut*, 103, 337-356.

TURCAN, M., 1986: “L'eau dans l'alimentation et la cuisine a l'Époque romaine”, *L'homme et l'eau: l'eau dans les techniques*, Lió, 21-28.

TURNER, CH. Y LOFGREN, L., 1966: "Household size of prehistoric Western Pueblo Indians", *Southwestern Journal of Anthropology*, 22, 117-132.

UGOLINI, D., OLIVE, C., 1998: "La ferme protohistorique de Sauvian (Hérault) Casse-Diables, zone 2 (Ve-VIe s. Av. J.-C.)", *Recherches récents sur les établissements ruraux protohistoriques en Gaule méridionale (IX e-IIIe s. Av. J. -C.)*, Actes de table-ronde de Lattes (mai 1997), Stéphane Mauné (dir.), Ed. Monica Mergoïl, Montagnac, 93-119.

UGOLINI, D., OLIVE, CH., MARCHAND, G., COLUMEAU, P., 1991: "Béziers au ve s. Av. J.-C.: étude d'un ensemble de mobilier représentatif et essai de caractérisation du site", *Documents d'Archéologie Méridionale*, 14, 141-204.

UGOLINI, D., MAZIÈRE F.L., PEZIN, A., OLIVE, CHR., 2000: "Le Port (Salses-le-Château): site protohistorique de la plaine rousellonnaise (Ve s. Av. J.C.)", *L'hàbitat protohistòric a Catalunya, Rosselló i Llenguadoc Occidental. Actualitat de l'Arqueologia de l'edat del ferro. Actes du XXIIe colloque AFEAF, 1998, Girona* (Serie monogràfica, 19), 185-192.

VANN, R.L., 1981: "The architecture of the cistern in the Michigan Field", *Excavations at Carthage 1977*, University of Michigan, vol. VI (J. H. Humphrey ed.), 1-38.

VAQUERIZO, D., 1985: "Excavación sistemática del Cerro de la Cruz Almedinilla, Córdoba. Campaña de 1985", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985. II Actividades sistemáticas*, 319-322.

VAQUERIZO, D., QUESADA, F., 1989: "Informe preliminar de la excavación arqueológica sistemática en el Cerro de la Cruz Almedinilla, Córdoba", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991. II Actividades sistemáticas*, 248-259.

VAQUERIZO, D., QUESADA, F., MURILLO, J.F., 1991: "Avance al estudio de los materiales arqueológicos recuperados en el yacimiento ibérico de Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)", *Anales de Arqueología Cordobesa*, 2, Córdoba, 177-224.

VÁZQUEZ, M. P., MEDINA, J., GONZÁLEZ, J. R., RODRÍGUEZ, J. I., 2007: "El jaciment de la Serra del Calvari (Granja d'Escarp, Segrià, Lleida). Estat de la qüestió", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17, 2006-2007, Lleida, 63-110.

VENTURA, A., 1996: *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana II. Acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*, Córdoba.

VERDAGUER, E., 1994: *El poblament ibèric de Castell*. Quaderns del Museu Municipal cau de la Costa Brava, núm. 3. Sèrie Història i Arqueologia, Col·lecció El cau, Palamós.

VERDIN, F.L., 1997: "Un exemple de voirie grecque en territoire indigène: Olbia de Provence, Hyères-les-Palmiers, Var (v. 340 - v. 50 av. J.-C.)", *Mélanges dédiés à la mémoire de Jacques Coupry, R.E.A.*, 99, 3-4, 1997, 427- 442.

VERGÈS, J. M., LÓPEZ, J., (coord.) 2008: *Valls i la seva història. Prehistòria i Història Antiga*, vol. II, Institut d'Estudis Vallencs, Valls.

VILA, G., 2005: "Estudi dels materials de l'ocupació ibèrica de Castelltallat (Sant Mateu de Bages, Bages)", Oriol Mercadal Fernández (cord.), *Món ibèric als països catalans. XIII Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Homenatge a Josep Barberà i Farràs. Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003*, Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, vol. 2, 809-820.

VILÀ M. V., BARRACHINA, C., MARTÍN, S., NEGRE M.M., RAMÓN E., 1992: El poblat ibèric de Montbarbat (Lloret de Mar, La Selva), *Tribuna d'Arqueologia 1990-1991*, Generalitat de Catalunya. Barcelona, 107-114.

VILÀ M. V., ALBIOL, E., BARRACHINA, C., BURGUEÑO, E., GIRONÈS, V., MARSÀ, N., MARTÍN, S., NEGRE, M., 2004: "Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva, La Selva). Campanyes 2002 i 2003", *Setenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona*, La Bisbal de l'Empordà, 161-166.

VILÀ M. V., ALBIOL, E., BARRACHINA, C., BURGUEÑO, E., GIRONÈS, V., NEGRE, M., MARTÍ, S., 2006: *Memòria del poblat ibèric de Montbarbat (Lloret de Mar- Maçanet de la Selva, La Selva) corresponent a l'any 2004. Cala C2*. Barcelona , 28 de desembre de 2006. Inèdit.

VILARDELL, R., ROMERO, V., 1977-1978: "Hallazgos arqueológicos en el santuario prehistórico de la Roca (Mont-roig, Tarragona)", *Pyrenae*, 13-14, 1977-1978, 75-80.

VILASECA, S., 1943: *El poblado y necrópolis prehistóricos de Molá* (Tarragona), Acta Arqueológica Hispánica I, Madrid.

-1954: *Nuevos yacimientos tarraconenses de cerámica acanalada*, Instituto de Estudios Tarraconenses Ramón Berenguer IV, Reus.

VILASECA, V., SERRA RÀFOLS, C., BRULL, L., 1949: *Excavaciones del Plan Nacional en el Castellet de Bañolas de Tivisa* (Tarragona), Informes y Memorias, 20, Madrid, 1949.

VISEDO MOLTO, C., 1922: *Excavaciones en el monte La Serreta, próximo a Alcoy*, Memorias de la Junta Superior de excavaciones y Antigüedades Memorias de la Junta S.E.A., 41 i 45, Madrid.

VITRUVI, De *Architectura*, a Los diez libros de archîectura de Marc Vitruvi Pol·lió. Biblioteca virtual Miguel de Cervantes.

VOLTAS, J., FERRIO, J. P, ALONSO, N., ARAUS, J. L., 2008: "Stable carbon isotopes in archaeobotanical remains and palaeoclimate", *Contributions to Science*, 4 (1), Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 21-31.

WALLON, D., 1984: *Un oppidum côtier du massif des Maures; Le Montjean, le problème de ses relations avec Marseille*, Université Paris I, Paris.

WATSON, P.J., 1979: *Archaeological ethnography in Western Iran*, Viking Fund Publications in Anthropology, 59.

WIKANDER, O., 1991: "Water Mills and Aqueducts", *Future Currents in Aqueduct Studies*, Collected Classical Papers 2, 141-148.

WILSON, R. C., 2000: "ISO 14000 Insight. Automakers Require Supplier Certification", *Pollution Engineering*, 32 (1), 27.

WOODBURY, R.B., 1961: "A reappraisal of hohokanm irrigation", *American anthropologist* 63: 550-560.

ZAFRA, N., HORNOS, F., CASTRO, M., 1999: "Una macro-aldea en el origen del modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén), 2500-2000 cal ANE", *Trabajos de Prehistoria* 56, 77-102.

ZAMORA MORENO, D., 1996: *Les ceràmiques de vernís negre del poblat ibèric del Turó d'en Boscà. Aproximació a la interpretació històrico-arqueològica del poblat*, Sèrie interfàcies, 2, Arqueonoia Edicions, Igualada.

-2006-2007: *L'oppidum de Burriac. Centre de poder polític de la Laietània ibèrica*. Museu de Mataró, Secció arqueològica, Laietània 17, 2006-2007.

ZAMORA, D., GARCÍA, J., ROSSELLÓ, J., 1994: *Memòria de les excavacions arqueològiques realitzades en el jaciment ibèric del Turó dels dos Pins (Cabrera de Mar, El Maresme) Campanyes de 1990-1991 i 1992*, Servei d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, Inèdit.

-2005: "El jaciment arqueològic d'època ibèrica del Turó dels Dos Pins (Cabrera de Mar): L'assentament rural i la torre", *Laietània* 16, 2005, 65-152.

ZAMORA, M., PUJOL DEL HORNO, J., GARCÍA ROSSELLÓ, J., CELA ESPIN, X., 2001: "El poblament a la laietània central i septentrional durant el període ibèric ple. Una proposta d'organització territorial", *Territori polític i territori rural durant l'edat del Ferro a la Mediterrània Occidental. Actes de la Taula Rodona celebrada a Ullastret del 25 al 27 de maig de 2000*, Monografies d'Ullastret 2, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Ullastret, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, Girona, 203-226.