



Experimentació a la ciutadella ibèrica de Calafell

Josep Pou Vallès

Ajuntament de Calafell
Av. de la Generalitat, 1. 43820 Calafell
jpou@calafell.org

DOI: 10.2436/20.8080.06.8

Resum

L'arqueologia experimental en el camp de l'arquitectura protohistòrica pateix de diversos hàndicaps. En primer lloc, desconeixem l'estat original de les construccions que es pretén «reproduir». Un segon inconvenient és que les dades arqueològiques no permeten obtenir respostes a totes les qüestions que es plantegen a l'hora de voler abordar construccions fetes bàsicament de pedra, terra i elements vegetals. És per això que cal recórrer a altres fonts secundàries, com l'etnografia, però intentant ser el màxim de curosos possible per no atribuir als constructors protohistòrics coneixements que actualment poden estar «viciats» per influències d'altres cultures. És per això que, en cap cas, podem parlar de reconstrucció arquitectònica, sinó més aviat d'interpretació arquitectònica.

Paraules clau

Ciutadella ibèrica, interpretació arquitectònica, construcció protohistòrica

Resumen

La arqueología experimental en el campo de la arquitectura protohistórica sufre diversos hándicaps. En primer lugar, desconocemos el estado original de las construcciones que se pretende «reproducir». Un segundo inconveniente es que los datos arqueológicos no permiten obtener respuestas a todas las cuestiones que se plantean a la hora de querer abordar construcciones hechas básicamente de piedra, tierra y elementos vegetales. Por este motivo, se hace necesario recurrir a otras fuentes secundarias, como la etnografía, pero intentando ser lo máximo de cuidadosos posible para no atribuir a los constructores protohistóricos conocimientos que actualmente pueden estar «viciados» por influencias de otras culturas. Por ello, en ningún caso, podemos hablar de reconstrucción arquitectónica, sino más bien de interpretación arquitectónica.

Palabras clave

Ciudadela ibérica, interpretación arquitectónica, construcción protohistórica

Abstract

Experimental archaeology suffers from several handicaps in the field of protohistoric architecture. First of all, because we do not know the original condition of the constructions that are intended to be “reproduced”. A second drawback is that archaeological data do not provide answers to all the questions that arise when trying to tackle constructions made mainly of stone, earth and plant elements. That is why it is necessary to resort to other secondary sources such as ethnography, but trying to be as careful as possible to not attribute to protohistoric builders a knowledge that may currently be “altered” by influences from other cultures. For that reason, in no case we can speak of architectural reconstruction, but rather architectural interpretation.

Keywords

Iberian citadel, architectural interpretation, protohistoric construction

Introducció

La ciutadella ibèrica de Calafell és un jaciment arqueològic d'època protohistòrica (segles VI-II aC) que va ser excavat entre els anys 1983 i 1994 en campanyes gairebé continuades. A partir de l'any 1992 es planteja un projecte d'interpretació arquitectònica basat en l'arqueologia experimental, que serà el primer de la península Ibèrica i que ha permès aprofundir en els sistemes de construcció dels ibers.

Les dades proporcionades per l'arqueologia són interpretades pels investigadors, però sovint no poden ser contrastades de forma empírica. És en aquest moment on entra en joc l'arqueologia experimental. Com en totes les branques de la ciència, l'experimentació és un dels pilars bàsics per aconseguir aprofundir en el coneixement. En el cas de l'arqueologia, l'[experimentació](#) es troba al nostre país en un moment incipient com a disciplina per aprofundir en el coneixement de les cultures antigues.

Pel que fa a l'experimentació en l'arquitectura en general, i en la protohistòrica en particular, es parteix d'un hàndicap que no tenen altres aspectes de l'experimentació arqueològica. Quan s'intenta establir i reproduir els processos seguits per fabricar un objecte concret, sigui de sílex, os, banya, ceràmica o metall, es compta normalment amb la peça original completa a la qual es vol arribar a través de l'experimentació. En canvi, en l'arquitectura, la majoria de vegades no podem saber quin era l'aspecte original d'aquella «peça» que volem reproduir. Disposem de dades parcials que ens aporten informació sobre algunes qüestions que ens plantejem a l'hora d'afrontar un projecte experimental sobre l'arquitectura. Pel que fa a la construcció entre els ibers cada cop es disposa de més dades sobre els materials emprats en l'aixecament de recintes domèstics i d'altres tipus (muralles, temples...) (Belarte 2001). Manca, però, el coneixement de les tècniques constructives. Així doncs, es fa necessari anar a cercar altres fonts, a part de les estrictament arqueològiques, per poder desenvolupar les hipòtesis de treball i, sobretot, per poder cercar solucions a aquells problemes que la dinàmica constructiva va plantejant a l'hora de plasmar sobre el terreny aquestes hipòtesis. Per aprofundir-hi cal anar a cercar paral·lels en cultures actuals que encara utilitzen els mateixos materials que empraven antigament els ibers i, de forma experimental, intentar aplicar les tècniques usades encara avui en dia en la construcció.

El projecte de la ciutadella ibèrica de Calafell pretén experimentar amb l'arquitectura dels ibers a partir de les dades proporcionades per l'arqueologia i per les comparacions etnogràfiques amb poblacions actuals que encara utilitzen els mateixos materials i tècniques que empraven els ibers. Per desenvolupar el projecte es plantegen una sèrie d'objectius generals:

- Comprovació d'hipòtesis sobre la construcció entre els ibers
- Recuperació de materials i tècniques emprades en la construcció en l'antiguitat
- Experimentació amb diferents hipòtesis sobre l'ús i l'aplicació dels materials constructius documentats a les excavacions arqueològiques
- Registre de dades bioclimàtiques per valorar la idoneïtat de les hipòtesis experimentades

Els antecedents

Els anys 1993 i 1994 es va desenvolupar el Projecte de reconstrucció del poblat ibèric de Calafell, després de deu anys d'excavació del que es coneix en el món científic com a poblat ibèric d'Alorda Park o de les Toixoneres (Sanmartí/Santacana 1992; Asensio/Morer/Pou 2003; Asensio *et al.* 2005), per transformar-lo en un model de interpretació del qual fos comprensible per a un públic d'ampli espectre (fig. 1).

Per dur-lo a terme es va optar per la interpretació arquitectònica del conjunt utilitzant els mateixos materials que els recuperats a l'excavació arqueològica del jaciment i emprant tècniques d'arqueologia experimental. En allò en què els resultats de les excavacions no oferien informació, es va cercar en altres jaciments de la mateixa època o en la comparació etnogràfica. El projecte s'inspirava en un de semblant que s'havia desenvolupat a Eketorp, a l'illa sueca d'Öland (Edgren 1988).

El projecte original pretenia que el jaciment arqueològic tingués tres funcions bàsiques. En primer lloc, havia de servir per experimentar les hipòtesis arqueològiques a través de les tècniques d'arqueologia experimental. La segona funció era didàctica, això és, fer comprensible les restes arqueològiques a

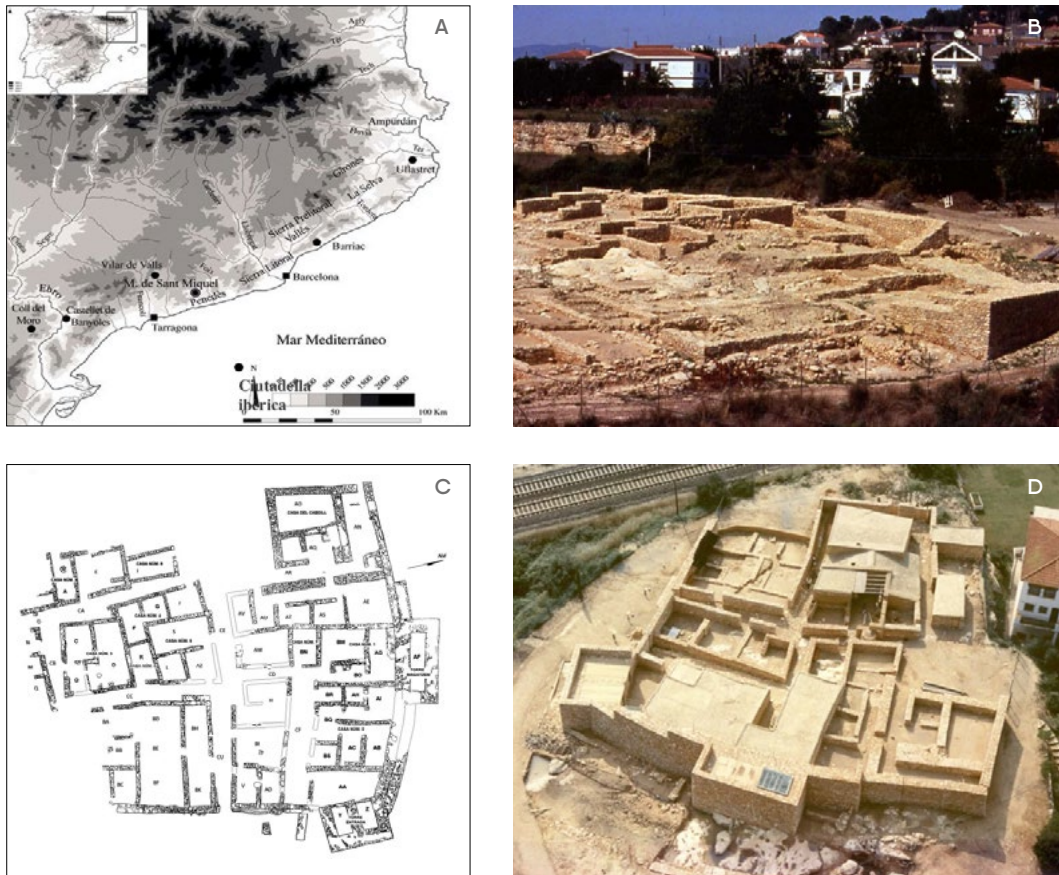


Figura 1. A. Situació del jaciment; B. Imatge dels treballs de consolidació; C. Planta del jaciment amb indicació dels recintes; D. Vista aèria un cop finalitzat el primer projecte d'intervenció.

un ampli sector de la població no especialitzada en arqueologia, fent especial incidència en el públic escolar. En tercer lloc, la intervenció havia de servir per oferir un element d'oci al turisme cultural.

L'actual projecte d'arquitectura experimental

L'any 2007 es va replantejar el projecte experimental de la ciutadella ibèrica de Calafell (Baix Penedès, Tarragona). El projecte original de 1994 havia suposat la interpretació arquitectònica *in situ* d'una part important del jaciment (aproximadament el 50 %) emprant tècniques pròpies de l'experimentació arqueològica (Pou/Sanmartí/Santacana 1995; Pou/ Sanmartí/Santacana 1999; Pou *et al.* 2001; Pou 2005). A partir dels resultats obtinguts observant l'evolució de la intervenció realitzada es va decidir revisar part de les interpretacions de les excavacions arqueològiques dutes a terme al jaciment per plantejar-ne una nova proposta. En aquesta nova reinterpretació es van tenir en compte les solucions observades en l'arquitectura tradicional nord-africana, la qual cosa va implicar l'aplicació d'un nou model arquitectònic.

Aquesta nova reinterpretació del projecte continua tenint en compte el factor pedagògic de l'assentament i l'articulació d'un circuit de visites, al mateix temps que intenta oferir al públic, tant a l'escolar com al turista en general, la màxima informació possible sobre la cultura ibèrica d'una forma didàctica, no exempta del factor lúdic per fer la visita més atractiva.

Per tant, la **hipòtesi de partida** a partir de la qual es treballa rau bàsicament en el fet que cultures que empen els mateixos materials versemblantment han d'utilitzar les mateixes tècniques o semblants, sempre tenint en compte el grau de coneixement que tenien en l'antiguitat (per exemple, no és extrapolable l'ús de voltes i cúpules).

Les intervencions anteriors de restitució efectuades des del 1992 fins al 2007 als recintes de la ciutadella ibèrica en termes de sistemes de cobriment havien aportat tot un seguit de dades rellevants respecte de l'estructura, la funcionalitat i la conservació de les cobertes, tant pel que fa als elements estructurals de les cobertes mateixes com a l'aplicació de noves tècniques de construcció.

La posada en pràctica d'aquestes noves hipòtesis constructives, sumades als coneixements adquirits durant quinze anys en termes arqueològics, experimentals i etnogràfics dins el món ibèric, juntament amb un control de dades més exhaustiu de l'evolució de les cobertes restituïdes amb anterioritat, va fer possible encarar la restitució actual de les cobertes amb un gran ventall de coneixements. D'aquesta manera, es van plantejar una sèrie d'objectius específics a l'hora de plasmar el nou projecte:

1. Experimentar sobre les hipòtesis arqueològiques i arquitectòniques, referents a les tècniques i materials emprats per a la reconstrucció de cobertes de les cases ibèriques de la ciutadella ibèrica.
2. Comprovar de forma experimental les hipòtesis constructives referents a l'estructura i la funcionalitat de les cobertes. Aquesta experimentació no deixa de banda aspectes referents a l'estructura arquitectònica del recinte que cobria, ni dels usos domèstics o artesanals que podrien fer-se a l'interior.
3. Obtenir un coneixement més ampli sobre la funcionalitat de les cobertes un cop reconstruïdes, concentrant els esforços en el control dels paràmetres i situacions que puguin influir en el bon o mal funcionament d'aquestes cobertes. Controlant determinats paràmetres, com el grau d'impermeabilitat, de resistència i conservació, s'aconsegueixen una sèrie de dades que permetran validar o anul·lar noves hipòtesis.
4. Adquirir coneixements sobre la relació entre les cobertes i les diferents accions domèstiques que es feien a l'interior de les cases o recintes reconstruïts, tals com tiratge del foc, sortides de fum o ventilació, il·luminació i recollida d'aigües pluvials.

L'elecció de les inclinacions de les cobertes

En la primera intervenció (entre els anys 1992 i 2007) es van experimentar diferents inclinacions de les cobertes, que oscil·laven entre el 2 i el 30 %, i es van poder observar defectes estructurals en les cobertes amb pendents superiors al 10 %.

El problema principal que presentaven les inclinacions més pronunciades era la degradació causada per les pluges torrencials i estacionals típiques de la climatologia mediterrània. Les pluges erosionen d'una forma violenta la superfície de les cobertes, creant reguerots. El deteriorament constatat i ràpid en feia difícil la conservació i el manteniment.

Els estudis i treballs de camp d'àmbit arqueològic, etnoarqueològic i experimental realitzats durant la primera dècada d'aquest segle van permetre constatar que seguint els models de l'arquitectura nord-africana i eivissenca –en què la coberta és plana, amb una inclinació entre el 2 i el 5 %– s'obté una major efectivitat quant a funcionalitat i resistència estructural.

En aquest sentit, també cal esmentar els usos propis quotidians que podrien tenir les cobertes, tals com esdevenir zones d'emmagatzematge (documentat en el registre arqueològic en diferents jaciments, com per exemple el barranc de Gafols [Belarte *et al.* 1994], i en l'etnogràfic, a la zona de l'Altes magrebi). L'aplicació dels pendents massa pronunciats dificultaria la utilització de la coberta com a magatzem o zona útil per fer-hi accions domèstiques i defensives (pas de ronda de diversos jaciments, com el dels Estinclells, a Verdú) (Asensio *et al.* 2016), amb la qual cosa el recinte perdria una superfície útil important, a vegades poc valorada dins dels estudis de l'estructura de l'hàbitat ibèric.

Materials i tècniques utilitzats per a la restitució del sistema de sustentació de les cobertes

Per sustentar les cobertes, la documentació arqueològica ens ofereix dades dels materials emprats, però no de com estaven col·locats i de com es distribuïen. En el cas de la ciutadella ibèrica s'ha optat des de l'inici del projecte per l'ús d'embigats de fusta i l'encanyissat.

L'embigat

L'embigat és part fonamental del cobriment dels recintes ibèrics. Per al sistema d'embigat s'han utilitzat bigues de pi blanc, amb una llargada que oscil·la entre 2 i 4,5 m i entre 15 i 30 cm de diàmetre. Les diferents mesures de les bigues venen donades per les particularitats de cadascun dels recintes. Per col·locar-les s'ha aprofitat la distància més curta entre mur i mur, ja que suposa una despesa menor de fusta.

Pel que fa a la separació entre bigues, és a dir, entre eix i eix de les bigues, s'ha optat per experimentar diferents distàncies. Així, s'ha utilitzat una distància de 70 cm entre bigues al recinte D de la casa 3, i de 50 cm als recintes C i O de la mateixa casa, mentre que a la resta de recintes del barri sud (cases 4, 5 i 8) la distància entre eixos de bigues és de 60 cm. Aquesta darrera opció és la que s'ha aplicat a la resta de recintes en què s'ha intervingut, al barri nord (cases 1, 2 i 7), atès que s'ha observat que és la distància més plausible. La distància entre eixos de biga de 70 cm crea espais entrebigats que afecten l'estabilitat de la coberta, cosa que provoca un fimbriament elevat que hi causa esquerdes. Pel que fa a la distància entre eixos de biga de 50 cm, habilita una superfície força compacta, però que dificulta la col·locació dels encanyissats. Per tant, la distància idònia entre eixos de biga és la de 60 cm, ja que s'aconsegueix una relació adequada entre compactació de la coberta i facilitat de treball. D'aquesta manera, l'embigat no pateix cap dèficit estructural i s'aconsegueix que la coberta tingui una solidesa remarcable durant llargs períodes de temps, sempre que se'n faci el manteniment adequat.

L'encanyissat

Els entrebigats es fan de la mateixa manera que es van fer en el projecte originari, això és, amb canyes lligades amb cordills. Aquest sistema no es documenta en l'excavació de la ciutadella, però sí en altres excavacions del mateix període. Si bé el sistema d'entrebigat documentat en altres jaciments és força variat, el que sí que és comú a tots és l'ús d'un entramat vegetal. Es va optar per aquest sistema de canyes lligades amb cordill perquè és el que ofereix més solidesa. El model que es va escollir va ser el documentat a les excavacions del Turó de la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès). Val a dir que els fragments de coberta recuperats en aquest assentament presenten característiques força semblants als fragments de cobertes recuperats al barri púnic de la ciutat de Cartago. De fet, per textos clàssics llatins (Plini, lib. XXXV, cap. 48, 1), sabem que l'arquitectura púnica i la ibèrica tenien molts trets en comú. L'espècie de canya utilitzada és l'*Arundo donax*, que és originària de la Mediterrània i encara és endèmica actualment a la zona (Mariani *et al.* 2010, 191) (fig. 2).



Figura 2. A. Emprerpta d'encanyissat del Turó de la font de la Canya; B. Emprerpta d'encanyissat del barri púnic de Cartago; C. Diferents imatges de la col·locació dels encanyissats a la Ciutadella Ibèrica

El cobriment final: materials i tècniques

Un cop col·locats l'embigat i l'encanyissat cal fer el cobriment. En els enderrocs dels diferents recintes excavats a la ciutadella no es van identificar de forma clara les restes de les cobertes que els coronaven. Per tant, es va considerar versemblant que el material utilitzat en les construccions originals provindria de l'entorn més immediat. Hi ha dos tipus prioritaris d'elements terrossos. Per una banda, terra provinent d'aportacions al·luvials, de color vermell intens (*terra rossa*), i que s'identifica, entre altres, en les restes de tovots recuperats a les excavacions. Per altra banda, abunden les argiles quaternàries, explotades ja des de l'època dels ibers (tal com s'ha documentat al jaciment de les Guàrdies, el Vendrell) (Morer/Rigo 1999) i fins fa uns quaranta anys aproximadament (bòbiles de material de construcció com la que hi ha a escassos metres de la ciutadella). Aquesta argila té un elevat grau de plasticitat i gaudeix de propietats impermeabilitzants. És versemblant, doncs, pensar que els antics pobladors de la ciutadella en coneixien aquestes propietats.

Per aplicar aquests materials s'ha fet una recerca per diferents àrees del Marroc, on encara avui dia s'utilitzen aquests materials. Malgrat que en l'actualitat es fan servir materials aïllants com plàstics, encara s'ha pogut recuperar la memòria de persones que havien treballat només amb elements terrossos i que han aportat informació important sobre com s'aplicaven aquests materials.

Així, sabem que a la zona de l'Atles i l'Antiàtles, així com als poblats berebers de la vall d'Ourika, per damunt dels encanyissats (col·locats la majoria de vegades tal com s'ha fet a la ciutadella i altres vegades amb les canyes sense lligar) es col·locaven tres capes de terra barrejada amb palla d'entre 5 i 10 cm de gruix, depenent de les zones. Aquesta oscil·lació de gruixos varia en funció de la impermeabilitat de la terra emprada; així, a les zones on hi ha argiles les diferents capes tenen gruixos més primos.

En canvi, a la zona nord, al Rif, els cobriments es fan amb dues capes. Una primera capa de terra, bastant argilosa, d'entre 12 i 15 cm de gruix, i una segona, més prima, d'entre 2 i 3 cm de gruix, de la mateixa terra barrejada amb calç en una proporció de 2:1.

Per tant, s'ha optat per experimentar amb els dos tipus de sistema i emprant diferents combinacions a l'hora d'aplicar un tipus de terra o un altre. Aquesta experimentació s'ha dut a terme al sector sud i tenia com a objectiu valorar quin tipus de combinació oferia millors condicions d'impermeabilitat i resistència a la pluviometria (fig. 3).

A la casa núm. 4 (recintes F i G), així com als recintes C i O de la casa núm. 3, s'han aplicat tres capes d'argila d'entre 7 i 10 cm de gruix. Al recinte D de la casa núm. 3 s'han aplicat dues capes d'argila i una tercera capa de terra vermella amb els mateixos gruixos esmentats. A la casa núm. 5 (rec K) s'ha aplicat una capa d'argila i dues de terra vermella. Finalment, a la casa núm. 8 (rec A) s'han aplicat tres capes de terra vermella.

S'ha registrat la reacció als episodis de pluja esdevinguts amb posterioritat a la implementació de les diferents combinacions per mitjà d'aparells que mesuren la pluviometria i la humitat, tant a l'exterior com a l'interior de la casa núm. 3. A partir del Data-logger, model EM-50, compost per diferents aparells de mesura instal·lats per l'empresa SAF, s'han elaborat informes de comportament de les diferents combinacions i s'ha pogut comprovar que la millor resposta pel que fa a impermeabilitat s'ha registrat al recinte D de la casa núm. 3. S'ha deduït que la combinació de dues capes d'argila i una tercera de terra ofereix una millor solució.

Així, s'interpreta que l'argila és molt impermeable i, un cop s'ha saturat d'aigua en una gruix de 5 cm aproximadament, no permet que la humitat arribi a la coberta vegetal (canyes). Amb tot, la impermeabilitat de l'argila té com a contrapartida el seu elevat índex de contracció en funció de la variabilitat de les condicions de temperatura i humitat. Aquest fet provoca l'aparició d'esquerdes, i per aquestes esquerdes és fàcil que hi penetri l'aigua de la pluja. Col·locant una tercera capa de terra vermella, amb unes característiques molt diferents de l'argila i que, sobretot, no s'esquerda tant, s'aconsegueix que, tot i que aquesta capa quedi xopada ràpidament i la humitat traspassi a la capa d'argila inferior, no ho faci l'aigua. Així doncs, aquesta capa de terra permet minimitzar la degradació de l'argila a causa dels elements climàtics, ja que l'aigua llisca per damunt seu sense malmetre les capes d'argila, que són el nucli d'impermeabilitat de les cobertes.



Figura 3. A. Barreja d'argila i palla; B. Col·locació de la barreja d'argila i palla sobre l'encanyissat

Així doncs, un cop contrastada l'experimentació s'ha decidit aplicar aquest sistema a les cases intervingudes al sector nord (cases núm. 1 i 2 i torre magatzem).

Amb tot, el manteniment d'aquest tipus de coberta ha de ser gairebé constant. Per aquest motiu, s'ha aplicat una vorada de terra garbellada barrejada amb calç en una proporció 2:1 (sistema documentat a la zona del Rif magrebí). La vorada final de calç i terra beneficia la superfície de la coberta, ja que reomple possibles esquerdes que apareixen amb l'ús de les cobertes com a terrasses i minimitza el danys de l'aigua. Aquesta aplicació aïlla encara més la coberta dels elements climàtics i d'ús, i es treballa amb la hipòtesi que permet millorar de forma considerable el manteniment de les cobertes, que es redueix a l'aplicació d'aquesta capa dos cops a l'any (febrer-març i agost-setembre).

El sistema de desguàs de les cobertes

Ja s'ha fet esment que la inclinació ideal de les cobertes per a una adequada relació entre l'evacuació d'aigües pluvials i la mínima degradació de les cobertes oscil·la entre el 2 i el 5 %. Aquesta inclinació és la que tenen totes les cobertes intervingudes en el projecte actual. Pel que fa a la sortida d'aigües de les cobertes cap a l'exterior, s'han triat els llocs de sortida en funció de les evidències arqueològiques que oferien informació sobre la recollida i circulació d'aigües als espais exteriors. Així, en el sector sud, la casa 3 tenia a la façana sud una claveguera que transcorria paral·lela a la casa mateixa. Per tant, l'evacuació d'aigües d'aquesta casa s'havia de fer, almenys pel que fa als recintes C i O, per aquesta façana. Pel que fa al recinte D de la mateixa casa, es va interpretar que tenia un volum superior (l'excavació arqueològica del recinte va permetre deduir la presència d'un altell almenys en una part del recinte), i per evitar el salt de l'aigua de la coberta del recinte D a les cobertes dels recintes D i O, s'ha optat per desaiugar aquest recinte lateralment als carrers CA i CC, on l'evidència arqueològica havia demostrat que l'aigua transcorria lliurement pel centre d'aquests carrers.

Per evitar que l'aigua que desguassa de les cobertes regalimi directament per les parets s'han habilitat sortides d'aigua puntuals a tres llocs de la coberta dels recintes C i O, i a dos del recinte D. En aquestes sortides d'aigua s'han col·locat sengles gàrgoles de fusta per allunyar el doll d'aigua de les parets, tal com es documenta a la zona de l'Atlas magrebí, concretament a les *kasbahs* d'Ait Ben Haddou i Taourit, i als poblats berebers de la vall d'Ourika.

Pel que fa a les construccions del sector nord, paral·lel a la paret sud de la casa núm. 7 (rec BN), l'excavació arqueològica va documentar la presència d'un sistema de recollida i filtratge d'aigua procedent de la pluja, que va permetre interpretar que les terrasses d'aquesta casa i, almenys una part de les terrasses de la casa núm. 1 (rec BM), havien d'anar canalitzades cap a aquest indret. Pel que fa a l'altra part de la casa núm. 1 (rec AG), es va interpretar que disposava d'un segon volum en alçada. La coberta d'aquest segon volum s'ha fet desaiugar cap al recinte BO, ja que aquest recinte, al segle III aC –moment cronològic del qual s'està duent a terme la interpretació arquitectònica–, era un espai de pas, en el qual es va identificar un reguerot d'aigua provinent del desguàs de les cobertes d'aquest sector.

La casa núm. 2 tenia la façana principal al carrer CF. Aquí es van excavar dues àmfores ibèriques que es va interpretar que podien haver estat recolzades a la façana i que podien haver servit per recollir l'aigua de la pluja de les terrasses dels recintes BR, BQ i BS. Pel que fa a les cobertes dels recintes AH i AI de la mateixa casa, s'han fet desaiugar cap al que havia estat el recinte BO i que, en aquest moment interpretatiu, era una zona de pas. Finalment les cobertes dels recintes AC i AB s'han fet desaiugar al pati AA, on l'excavació arqueològica també va permetre documentar reguerots d'aigua provinents, amb molta probabilitat, dels desguassos de les terrasses de la casa núm. 2.

A cadascuna de les sortides d'aigua de les diferents terrasses també s'ha utilitzat el sistema de gàrgoles anteriorment descrit per al sector sud (fig. 4).

Les terrasses resultants de la construcció han estat dotades d'ampits d'entre 70 i 80 cm d'alçada. Malgrat no tenir constància arqueològica de la seva presència en les construccions originàries, per motius



Figura 4. A. Gàrgoles de fusta conservades a la kasba de Taourit; B. Elaboració i col·locació de gàrgoles de fusta a la Ciutadella Ibèrica

de seguretat s'ha aplicat aquesta solució, que en les construccions estudiades etnogràficament són utilitzades en alguns llocs i en d'altres no. Cal tenir present que la ciutadella ibèrica la visita un públic nombrós, majoritàriament escolar, i que les terrasses formen part de l'itinerari de visites; per tant, cal disposar d'unes mesures mínimes de seguretat.

Obertures a les cobertes

S'han practicat obertures en algunes de les cobertes amb la finalitat principal de poder-hi accedir. No es té constància fefaent de la seva presència a partir de l'evidència arqueològica, però hi ha alguns indicis. Així, la presència de lloses de pedra de dimensions considerables enclastades en algunes de les llars de foc identificades en alguns dels recintes excavats ha permès suposar la presència d'una sortida de fums a les cobertes, que devien ser tapades amb aquestes lloses de pedra. En altres recintes aquestes lloses potser eren substituïdes per tapes de fusta, o bé no tenien cap tapadora, o fins i tot podria ser que l'evacuació de fums es fes per alguna possible finestra lateral.

En altres recintes de les cases núm. 1 i 2 s'han practicat obertures a les cobertes per facilitar l'accés al pas de ronda i al sistema defensiu format per la muralla i la torre magatzem (rec AF). Malgrat la manca d'evidències arqueològiques, la disposició de les diferents estances d'aquestes cases sembla indicar que es dissenyen preveient un accés fàcil des de les diferents vies de circulació (carrers CD i CF, pati AA) al sistema defensiu. Com que aquest accés s'ha de fer, en alguns casos, a través de recintes coberts, és versemblant pensar que alguns d'aquests recintes tenien un pas per accedir ràpidament des dels nivells de paviment a les cobertes.

La presència d'aquestes obertures, tant si eren sortides de fum com si eren per possibilitar l'accés a les terrasses, incidia de forma favorable en el fet de mantenir assecades les parts vegetals de les cobertes (bigues i encanyissats), ja que facilitaven els corrents d'aire, sobretot en aquells recintes que per la seva situació no podien disposar d'obertures a les façanes.

Obertures a les façanes

Malgrat no tenir evidències arqueològiques de la presència de finestres als diferents recintes de la ciutadella ibèrica, pels motius exposats en l'apartat anterior, sembla lògica la presència de finestres en alguns dels recintes per facilitar els corrents d'aire i optimitzar el manteniment d'embigats i encanyissats. La conservació de murs fins a l'alçada de finestres en alguns poblats com el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba) (Vaquerizo/Quesada/Murillo 1994) ha proporcionat dades sobre la forma i mida que tenien. A més, l'obertura d'aquestes finestres ha permès dotar de més lluminositat els recintes en els quals s'han practicat.

Quant a la pràctica de fer focs dins les cases, val a dir que ha permès mantenir els nivells d'humitat més baixos, segons es desprèn de les dades aportades pells aparells de mesura d'humitats i temperatures, però les visites escolars i de públic en general dificulta en un alt grau la possibilitat de fer focs cada dia a l'interior dels recintes.

Tanmateix, s'ha observat que la construcció de finestres i obertures no té el resultat esperat per a l'evacuació de fums, almenys pel que fa als nostres paràmetres de salubritat dels recintes, ja que la falta d'un tirador o xemeneia fa que la circulació i evacuació del fum sigui molt espontània i que depengui de la direcció dels corrents d'aire.

La construcció d'altells en alguns recintes del sector nord

Les cases núm. 1 i 2 del sector nord s'adossen directament al sistema defensiu de la ciutadella (muralla i torre magatzem). L'alçada de la muralla està condicionada pel desnivell del terreny natural. En aquest cas, en el projecte originari d'interpretació arquitectònica es va optar per anar salvant els canvis de nivell a través d'escales de pedra. En aquesta primera intervenció es va interpretar que tots els recintes adossats a la muralla tenien un sol nivell. En alguns casos, doncs, la diferència d'alçada entre les cobertes i el pas de ronda era considerable, de manera que deixava alguns panys de muralla visibles per l'interior i, al mateix temps, no facilitava l'accés des dels recintes al sistema defensiu. A més, els espais d'unió entre la paret vertical de la muralla i les cobertes d'argila eren els punts més febles a l'hora de

suportar les pluges, i el lloc per on penetrava més l'aigua a l'interior dels recintes, fet que malmetia i degradava ràpidament el sistema d'embigat i encanyissat.

La solució d'aquests problemes ha arribat a partir de l'alçat dels recintes AB, AI (casa núm. 2) i AG (casa núm. 1) fins a l'alçada dels nivells del pas de ronda. D'aquesta manera s'evita l'entrada d'aigua de pluja als recintes a través del punt de contacte de la muralla amb les cobertes. Aquest fet, però, ha provocat que alguns d'aquests recintes tinguin una alçada interior considerable.

Malgrat la manca d'evidències arqueològiques clares sobre la presència d'altells o de segones plantes en aquests recintes, sembla versemblant pensar en l'aprofitament d'aquests espais per crear un segon nivell que, a part de servir per aprofitar més l'espai interior, afavoriria la sortida i circulació cap a les terrasses que formen la resta de recintes d'aquestes cases (AH, AC, BR, BQ i BS a la casa núm. 2 i BM, BN a la casa núm. 1) (fig. 5).

La tecnologia utilitzada per a la recollida de dades. L'estació meteorològica

El dispositiu triat per fer la tasca de control de les dades tant a l'interior com a l'exterior del recinte és l'estació meteorològica Data-logger, model EM-50. Aquest aparell centra la seva actuació en la mesura i control sistemàtic de les dades climàtiques del jaciment mateix i de l'interior del recinte.

Aquest dispositiu és un element necessari que aporta tot un seguit de dades relatives a pluviositat, a més d'humitat i temperatura, tant de l'exterior com de l'interior del recinte. Cal tenir en compte que els elements climàtics són els principals causants –però no els únics– de la degradació gradual de les cobertes i dels recintes.

L'anàlisi de les dades obtingudes a través del control sistemàtic i de l'observació visual permet comparar-les amb altres paràmetres obtinguts del registre arqueològic i de l'observació en contextos etnogràfics, fet que contribueix a millorar el coneixement respecte de l'estructura i la funció de les cobertes.

L'estudi d'aquestes dades i paràmetres permet centrar i localitzar les virtuts i defectes de les tècniques emprades en la realització de les cobertes i, per tant, permet aproximar-nos a hipòtesis encertades referents a la morfologia i funció de les cobertes.

La informació obtinguda fa possible aplicar solucions plausibles sobre les hipòtesis arquitectòniques aplicades en les cobertes i recintes. Aquesta informació ajuda a omplir el buit de dades del registre arqueològic del jaciment referent als sostres ibèrics i als problemes actuals que genera la falta d'ús dels recintes intervinguts.



Figura 5. Vista general de la Ciutadella Ibèrica amb els recintes interpretats arquitectònicament a punt de finalitzar

Epileg

Els resultats obtinguts amb l'aplicació de les noves tècniques experimentals milloren ostensiblement la funcionalitat i la conservació de les cobertes i, en conseqüència, l'estructura dels recintes. Cal afegir, a més, que alguns dels canvis estructurals incorporats en els diferents recintes –la construcció d'obertures tant en els alçats de les parets com a les cobertes, i els enlluïts interiors i exteriors– han fet possible una millora substancial de la conservació de tot el conjunt que conformen els habitatges ibèrics intervinguts, cosa que ha permès poder aprofitar millor els espais per a la realització d'activitats experimentals i pedagògiques.

És factible pensar que el conjunt arquitectònic intervingut de la ciutadella ibèrica de Calafell presenta certa versemblança amb el que seria l'assentament ibèric original. Aquesta proximitat constructiva facilita la realització d'accions experimentals i, per tant, de noves interpretacions futures del jaciment.

A partir d'ara, les accions experimentals s'encaminen a la comprovació empírica de les dades que aporta el registre arqueològic dels diferents recintes del jaciment, i això obre la porta a la recerca i comprovació de les diferents hipòtesis plantejades sobre l'habitabilitat de les cases, i de les diferents accions quotidianes que s'hi desenvolupen, tant artesanals com domèstiques.

Bibliografia

- ASENSIO, D., MORER, J., POU, J. 2003, La ciutadella ibèrica de les Toixoneres (Calafell), *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental: actes del Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès*, El Vendrell, 267-279
- ASENSIO, D. *et al.* 2005, Evidències arqueològiques del procés d'emergència «d'èlites» aristocràtiques a la ciutadella Ibèrica d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès), *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)*, Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans, vol. 1, 597-613.
- ASENSIO, D. *et al.* 2016, El jaciment dels Estinclells (Verdú, Urgell), una fortalesa ilergeta del segle III aC. Nova recerca a partir del Camp d'Experimentació de la Protohistòria (CEP), *Tribuna d'arqueologia 2013-2014*, 152-176.
- BELARTE, M. C. 2001, Les tècniques constructives al món ibèric, *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 de 2000)*, Barcelona, Universitat de Barcelona. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Arqueomediterrània, 6, 27-42.
- BELARTE, M. C., *et al.* 1994, L'assentament protohistòric del barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre), *Tribuna d'arqueologia 1992-1993*, 63-72.
- EDGREN, B. 1988, Eketorp: a reconstructed Migration Period Ring Fort on Öland, Sweden. Reconstruction principles and ecological balance (conference summary), *Colloque International 6 au 9 avril 1988 «Expérimentation en archéologie: Bilan et perspectives»*, Meursault,
- MARIANI, C. *et al.* 2010, Origin, diffusion and reproduction of the giant reed (*Arundo donax L.*): A promising weedy energy crop, *Annals of Applied Biology* 157, 191-202.
- MORER, J., RIGO, A. 1999, *Ferro i ferrers en el món ibèric: el poblat de les Guàrdies (El Vendrell)*, Barcelona, Autopistes de Catalunya.
- POU, J. 2005, Piedra, tierra y madera: la arqueología experimental aplicada a la protohistoria, *Actas de los XV Cursos Monográficos sobre el Patrimonio Histórico (Reinosa, julio de 2004)*, Reinosa, Universidad de Cantabria, 191-206.
- POU, J., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J. 1995, La reconstrucció del poblat ibèric d'Alorda Park o de les Toixoneres (Calafell, Baix Penedès), *Tribuna d'Arqueologia, 1993-1994*, 51-62.
- POU, J., SANMARTÍ, J., SANTACANA, J. 1999, Hipòtesis constructives i experimentació a la ciutadella ibèrica de Calafell, *Miscel·lània Penedesenca (Calafell 31 de maig, 1 i 2 de juny de 1996)*, vol. XXIV, 87-106.
- POU, J. *et al.* 2001, El projecte d'interpretació arquitectònica de la Ciutadella ibèrica de Calafell (Baix Penedès), *Tècniques constructives d'època ibèrica i experimentació arquitectònica a la Mediterrània, Actes de la I Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 20, 21, 22 de gener de 2000)*, Barcelona, Universitat de Barcelona. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Arqueomediterrània, 6, 95-116.
- SANMARTÍ, J., SANTACANA, J. 1992, *El poblat ibèric d'Alorda Park. Calafell, Baix Penedès. Campanyes 1983-1988*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Excavacions Arqueològiques a Catalunya, 11.
- VAQUERIZO, D., QUESADA, F., MURILLO, J. 1994, Unidades de hábitat y técnicas constructivas en el yacimiento ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba), *Anales de arqueología cordobesa*, 5, Córdoba, 61-97.