



Els fossats de la fortalesa dels Vilars d'Arbeca (Catalunya, Espanya)¹

Singular des dels seus orígens, la fortalesa, expressió arquitectònica d'un centre de poder, va desenvolupar entre 750 i 300 a. de la n. e. un sistema defensiu, sempre desmesurat i cada cop més complex. Durant el segle VII a. de la n. e., mentre s'enfortia la muralla torrejada es plantaren les pedres dretes o *chevaux-de-frise* i, a la darrerria del segle VI a. de la n. e., es decidí obrir la porta nord i substituir el camp frisó pel fossat. Al llarg del segle IV a. de la n. e. l'aparell defensiu havia assolit el seu màxim desenvolupament i sofisticació. El sistema inundable de fossats assegurava la gestió i l'aprofitament de l'aigua, reforçava la defensa i magnificava l'arquitectura del poder.

En la construcció del pou s'ha de veure la percepció d'una amenaça i la voluntat de garantir l'aiguada; en el disseny de l'accés fortificat a la porta nord, la solució que permetia salvar el fossat i monumentalitzava la façana sense afeblir la porta, i suposava la introducció de nous conceptes defensius, com profunditat i compartimentació de la defensa i sortida sobtada al contracop. Fortificació complexa i defensa activa davant del risc de setge caracteritzen, doncs, la poliorcètica ibèrica des del final del segle V a. de la n. e.

Paraules clau: fossats inundables, arquitectura del poder, arquitectura militar i arquitectura de l'aigua, pou, fortificació ibèrica, setge, defensa activa.

La fortalesa dels Vilars d'Arbeca

La fortalesa dels Vilars (Arbeca, Garrigues) és un conjunt arqueològic excepcional, declarat BCIN el 1998 per la Generalitat de Catalunya (fig. 1 i 2, 1). Objectiu des de fa més de vint-i-cinc anys d'un projecte d'investigació desenvolupat pel Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida, s'ha

1. Aquest treball s'ha realitzat en el marc del projecte "La arquitectura del poder en el Valle del Segre y el Mediterráneo noroccidental durante el III y el I milenio A.N.E." (HAR2008-05256), finançat pel Ministerio de Ciencia e Innovación.

Singular since its origins, between 750 and 300 BC, the fortress, the architectural expression of a power centre, developed a defensive system, which was always disproportionate and ever more complex. During the 7th century BC, while the towered wall was strengthened, stones or *chevaux-de-frise* were set upright and, at the end of the 6th century BC, it was decided to open the north gate and replace the stone field with the moat. During the 4th century BC, the defensive apparatus reached its maximum development and sophistication. The system for flooding the moats ensured the management and use of the water; reinforced the defence and magnified the architecture of power.

One must see the construction of the well as linked to the perception of a threat and the need to guarantee the water supply; the design of the fortified access to the north gate as the solution that allowed the moat to be crossed, while monumentalising the façade without weakening the gate, as well as the introduction of new defensive concepts, such as depth and compartmentalisation of the defence and sudden counterattack. Complex fortification and active defence against the risk of siege characterised the Iberian poliorcetic of the late 5th century BC.

Key words: floodable moats, architecture of power, military architecture and water architecture, well, Iberian fortification, siege, active defence.

convertit en un ambiciós projecte de recuperació patrimonial i posada en valor. Construïda a mitjan segle VIII, a inicis de la primera edat del ferro, la fortalesa va ser abandonada pels volts del 300 a. de la n. e. i constitueix un testimoni privilegiat de les transformacions i el procés històric protagonitzat per les comunitats preibèriques i la civilització ibèrica durant les etapes antiga i plena.

Singular des dels seus orígens, la fortalesa, expressió arquitectònica d'un centre de poder, evolucionà al llarg de 450 anys en què desenvolupà un sistema defensiu, sempre desmesurat i cada cop més complex (fig. 3).

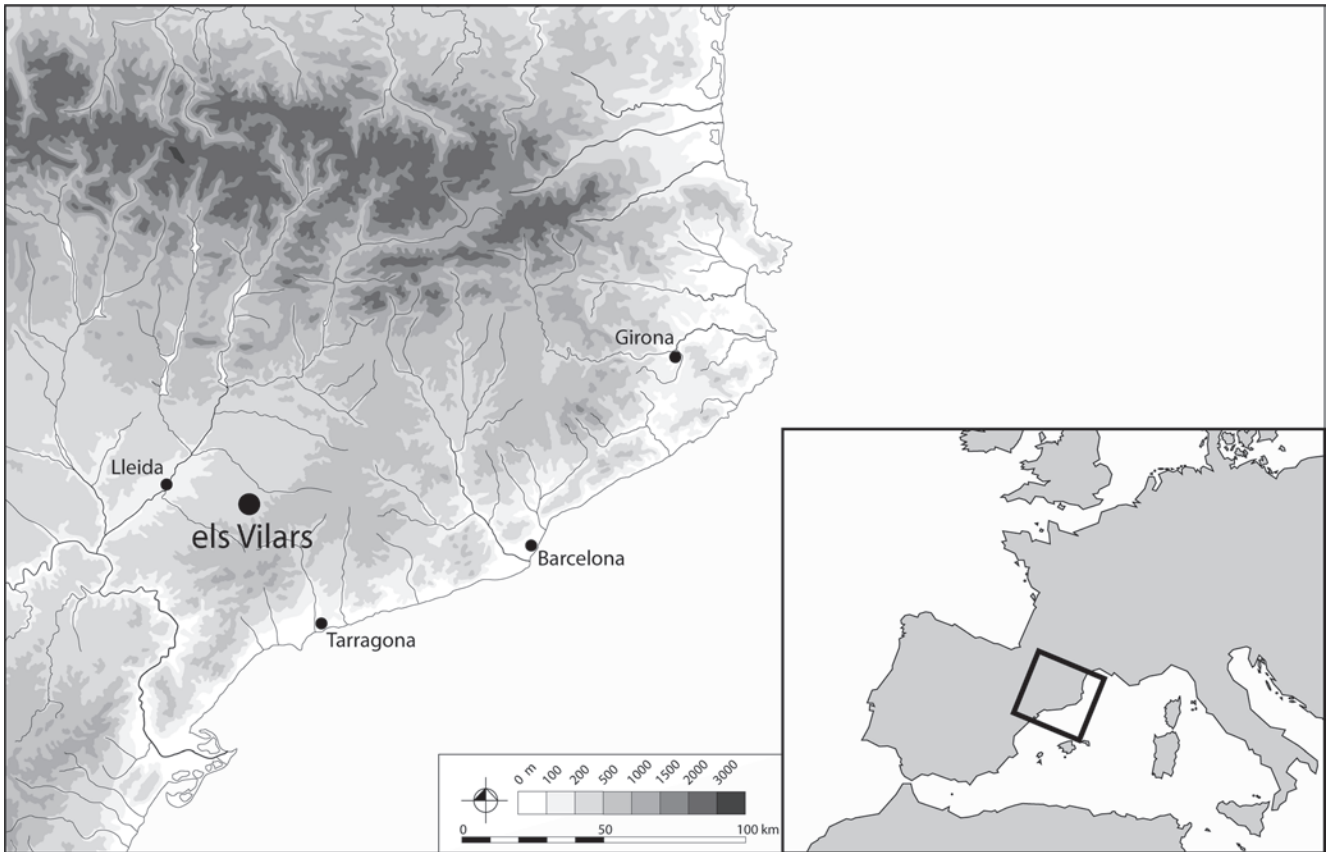


Figura 1. Mapa de localització de la Fortalesa dels Vilars (Arbeca, Garrigues, Lleida).



Figura 2. Vista zenital de la fortalesa dels Vilars (2.1) i vista de la fortalesa i els barrancs de Teuleria i de l'Aixaragall (2.2).

Una muralla d'un metre d'ample, amb una dotzena de torres o bastions quadrangulars i dues portes obertes a l'est i l'oest, defensà el primer recinte (Vilars 0, 750-650 a. de la n. e.); a la darrera d'aquesta fase, es tancà la porta oest. La muralla i les torres guanyaren amplària en adossar-se successius paraments pel davant, però el canvi més significatiu durant l'etapa preibèrica va ser la construcció del camp frisó o barrera de pedres clavades dretes, quan ja s'havien folrat les torres i afegit el tercer parament a les cortines precedents (Vilars I,

650-550/525 a. de la n. e.). Ja en temps ibèrics antics (Vilars II, 550/525-450 a. de la n. e.), s'obrí la porta nord i es construí el primer fossat i, durant l'època ibèrica plena (Vilars III, 450/425-350 a. de la n. e. i Vilars IV, 350-325 a. de la n. e.), es desenvolupà en tota la seva complexitat i desmesura l'accés fortificat a la porta nord i el sistema de fossats inundables (Alonso, Junyent, López 2010; Junyent 2009a; Junyent *et al.* 2009; Junyent *et al.* en premsa; Junyent, López en premsa).

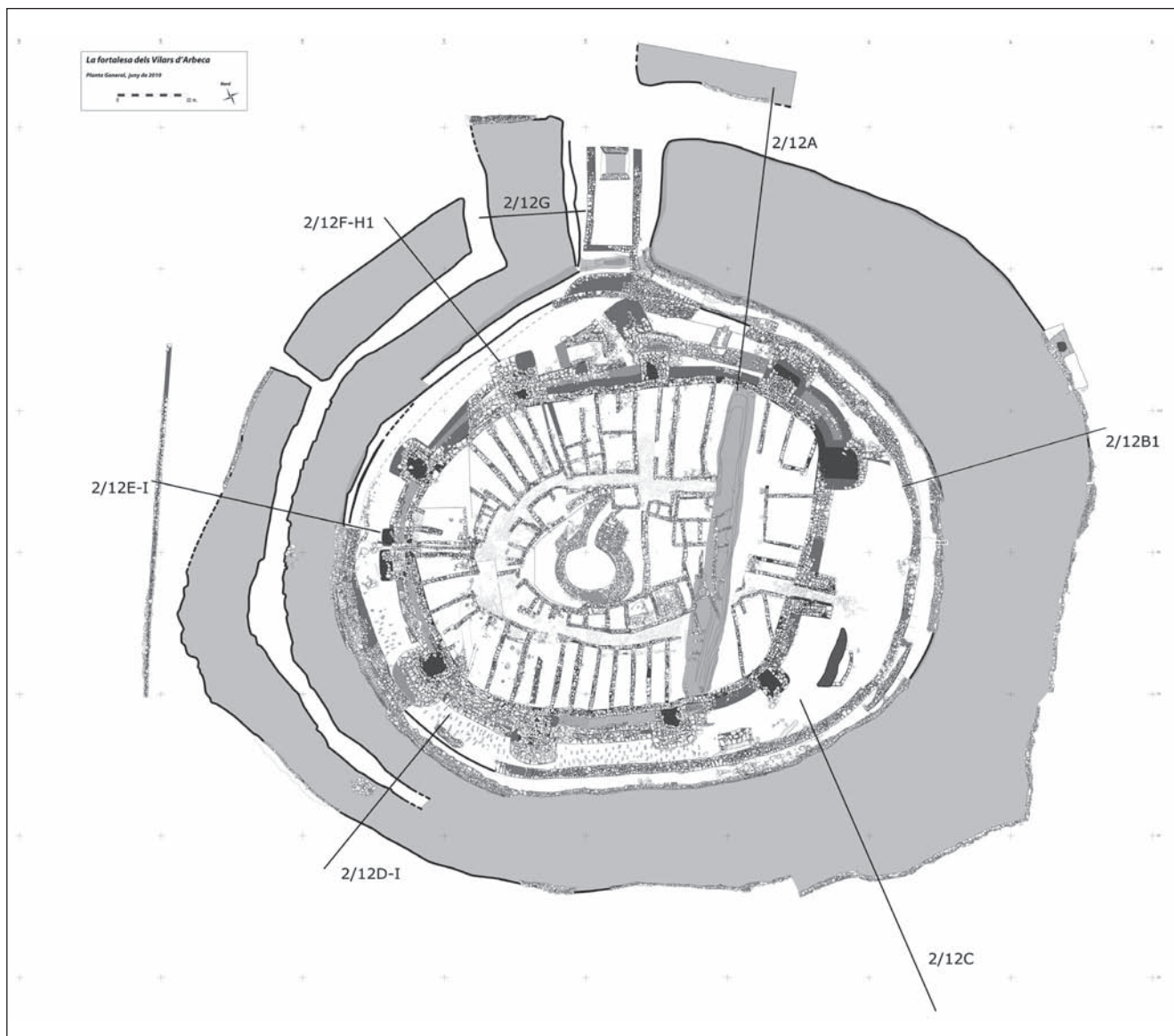


Figura 3. Planta general de la fortalesa dels Vilars.

Aquestes transformacions tenen el seu correlat a l'interior del recinte fortificat amb canvis en l'urbanisme i l'arquitectura domèstica. Serà, però, la construcció del pou durant Vilars III el fet més transcendent des de la perspectiva que avui ens interessa: la interpretació del sistema defensiu, el paper dels fossats i l'accés fortificat, i el desenvolupament d'una concepció activa de la defensa. Sens dubte, el fossat dels Vilars és un dels més ben coneguts en el món ibèric. Intentarem demostrar-ho. Caldrà, però, anar incorporant els resultats de les anàlitzes en curs, l'estudi aprofundit dels recursos hídrics i, en un futur que esperem proper, el coneixement de les estructures encara no excavades, és a dir, la totalitat del sistema hidràulic i defensiu per poder entendre la gestió de l'aigua i el funcionament dels fossats inundables. De moment, assumim el compliment d'una llei inexorable en la recerca: com més respostes, més preguntes.

Emplaçament, paleoambient i recursos hídrics

L'aigua ha adquirit una importància creixent en la interpretació de la fortificació. El descobriment del caràcter inundable del sistema de fossats i de les complexes estructures hidràuliques que n'asseguren la gestió, en reforcen la defensa i, alhora, magnifiquen l'arquitectura del poder; la correcta interpretació del pou central —fins fa poc descrit com a cisterna—, i la repercussió de tot plegat sobre la lectura de la fortificació en termes poliorcètics expliquen la importància creixent d'aquest recurs crític. Per començar, va condicionar l'emplaçament de la fortalesa. Efectivament, les claus de l'elecció del lloc, al nostre entendre, haurien estat: el control del curs d'aigua i de les terres al·luvials fèrtils del seu con de dejecció a la plana; la posició lleugerament preminent sobre un entorn pla que no destorbava la construcció d'una fortalesa, concebuda des del seu naixement com a arquitectura del poder, amb una clara voluntat de

mostrar-se sobre el territori dominat, i la situació favorable sobre les vies naturals de comunicació entre la plana de Lleida i la costa a través de la conca alta del riu Francolí (Junyent *et al.* en premsa).

L'entorn dels Vilars es presenta avui profundament transformat per l'acció antròpica, sobretot a partir de la construcció del Canal d'Urgell (1862), i els anivellaments a què ha estat sotmès per adequar els camps al conreu de regadiu. No obstant això, una observació atenta —geomorfologia a petita escala— revela de seguida la topografia antiga. La plana, a la banda esquerra del riu Segre, apareix solcada per barrancs curts que instal·len llurs capçaleres en les plataformes de gresos i calcàries del relleu garri-guenc. Aquests cursos fluvials acaben desapareixent infiltrats en un paisatge la hidrologia del qual està profundament modificada pel reg. Aquesta xarxa de drenatge que vessa al pla origina unes valls de fons pla anomenades popularment fondos (Alonso *et al.* 1996: 328-329). Entre les subconques del riu Corb, al nord, i el torrent de la Femosa, al sud, tots dos nascuts a la serra del Tallat, s'obren pas successivament en direcció est-oest els barrancs de l'Aixaragall, coma Sirera, les Borgetes, comes de Maldà i el Trull. La fortalesa se situa sobre el fondo de l'Aixaragall, en el punt on aquest desemboca a la plana poc després de rebre les aigües del barranc dels Vilars o de la Teuleria (fig. 2, 2). En realitat, la fortificació es construeix en una posició lleugerament destacada sobre la darrera elevació —avui gairebé imperceptible— que voreja per l'esquerra el barranc abans que desaparegui fonent-se a la plana a la cota 300 m s. n. m. El poblament de la primera edat del ferro i l'època ibèrica s'emplaça d'acord amb aquesta xarxa (la Pleta, Belianes; tossal del Ceba i Castell, Arbeca; el Trull, Arbeca-la Floresta), com també és el cas de l'Estany (Arbeca), l'únic assentament coetani dels Vilars del qual se n'ha donat a conèixer alguna notícia (Alonso *et al.* 1996: 323 i 329; Mirada 1995), situat al fondo de comes de Maldà, on es troben les restes dels pous i la sínia del mas del Soldevila i, aigües avall, la font de la Juliana, construcció dels segles xv-xvi que permetia l'abastiment d'aigua a partir d'una surgència natural a poca fondària.

En l'actualitat, la plana d'Arbeca presenta un clima mediterrani continental sec, amb gran amplitud tèrmica i una mitjana de precipitació que els darrers anys se situa en 373 mm. Els cursos d'aigua als quals fem referència no transporten aigua superficial, però sí que ho fan després de tempestes o durant períodes humits (cf. imatges d'en Jaume Boldú a <<http://geoarbeca.wordpress.com/>>). De fet, la construcció del Canal d'Urgell, que travessa el terme de nord a sud-oest tot resseguint les corbes de nivell, va haver de preveure tota una sèrie de drenatges transversals per sota del caixer del canal que permetessin la circulació d'aigües d'avinguda —les violentes rubinades—, com és el cas del mateix Aixaragall.

La conca estimada del fondo de l'Aixaragall és de poc més de 20 km², que corresponen majoritàriament al barranc homònim, mentre que l'aportació del barranc de la Teuleria encara és molt menor, en contra del que pot semblar visualment a primera vista i, fins i tot, cartogràficament. Els primers càlculs

sobre l'escolament, efectuats per Carles Balasch i Núria Civit (2008), ens remetent a un cabal suficient per omplir el fossat almenys dos cops l'any i assegurar-ne l'aiguada. A més, cal tenir present que els recursos hídrics durant la primera edat del ferro es veurien incrementats —no sabem fins a quin punt— per unes condicions climàtiques més humides. Les inferències a partir dels isòtops estables del carboni 13 (¹³C) de restes arqueobotàniques permeten deduir un clima mediterrani subhúmit diferent de l'actual i una pluviometria superior (Alonso *et al.* 2004; Ferris 2003; 2006; 2007). L'estudi recent d'aquests indicadors climàtics, anàlisi de ¹³C sobre pi blanc (*Pinus halepensis*) i alzina (*Quercus ilex-coccifera*) al Cabezo de la Cruz (La Muela, Saragossa), suggereix uns valors de precipitació anual força superiors, situats pels volts de 700 mm (Espinar, Voltas 2009: 100-107; Pícazo, Rodanés 2009: 459) —encara que semblen alts comparats amb els que proporcionen els indicadors pol·línics en el mateix assentament (Iriarte 2009: 108-131)—, quan en l'actualitat, com als Vilars, són inferiors a 400 mm.

Els resultats s'hauran de creuar i confrontar amb els obtinguts a l'estany d'Ivars i també als Vilars —fossat i pou— on de les anàlisis pol·líniques sembla desprendre's un paisatge força estepari caracteritzat per la forta presència d'artemisia (Currás *et al.* en premsa). Aquest panorama no contradia el diagrama antracològic —sempre selectiu— publicat fa temps (Alonso *et al.* 1996: 324 i ss.) que remetia a un entorn de vegetació arbustiva de màquies i garrigues, amb clapes extenses de bosc, alzines, roures i pins, que a causa de les pràctiques agrícoles i ramaderes i de l'evolució climàtica poc favorable, s'arruïnarien progressivament en favor de comunitats herbàcies de brolla. Els treballs de l'equip de R. Julià, S. Riera i A. Currás informen d'una màxima sequera a la darrera del segle iv a. de la n. e., que significa el mínim del mil·lenni en un moment en què l'estany d'Ivars estava pràcticament sec. Haurem de veure els seus efectes sobre els Vilars, però, en qualsevol cas i fins aquest moment, la disponibilitat hídrica a la fortalesa està testimoniada de forma directa per l'estudi micromorfològic dels sediments del fossat inundable i la presència d'indicadors de condicions d'inundació quasi permanents, així com per l'acumulació de carbonat de calci en una línia a certa alçada en l'escarpa interior (Poch, Balasch, Junyent 2010: 29-31).

Els fossats de la fortalesa d'Arbeca: descripció i caracterització general

Les intervencions arqueològiques realitzades entre els anys 2007 i 2010 als sectors d'extramurs dels Vilars d'Arbeca han capgirat completament les primeres hipòtesis publicades del fossat de la fortalesa (GIP 2003: 244). Les lectures inicials es fonamentaven en les dades parcials enregistrades en uns sondejos puntuals realitzats a la façana meridional del jaciment en els anys 1995 i 1996. En aquell moment es formulà la hipòtesi de l'existència de dos fossats: un d'antic que pertanyeria a les fases fundacionals del jaciment (Vilars 0 i I) i un de recent construït durant l'ibèric ple (Vilars III i IV).

Les darreres actuacions realitzades al fossat n'han abordat l'excavació extensiva i, actualment, es troba en plena execució el projecte de la seva recuperació patrimonial. Les novetats científiques d'aquests treballs, que ja s'han començat a donar a conèixer (Junyent 2009a; Junyent *et al.* 2009: 307-333), evidencien que les primeres interpretacions plantejades del fossat s'han vist substancialment modificades i la magnitud de l'estructura s'ha vist engrandida d'una forma superlativa. En aquest sentit, més enllà de poder definir el vall com una construcció inundable, podem afirmar que el fossat de la fortalesa d'Arbeca és una obra pròpiament ibèrica i que —ara per ara— no existeixen evidències d'un fossat que pertanyi a les fases antigues del jaciment (Vilars 0 i I). D'altra banda, es confirma l'existència de dos fossats successius que, a diferència de les primeres atribucions cronològiques, corresponen als horitzons de l'ibèric antic (Vilars II i de l'ibèric ple (Vilars III i IV).

Per tant, el fossat de la fortalesa dels Vilars es configura com una de les construccions més emblemàtiques de tota la fase ibèrica de l'assentament. L'existència d'aquesta gran estructura de cap manera no pot deslligar-se del principal accés al recinte durant aquest període: la porta nord. Aquesta entrada a la fortificació fou oberta durant l'ibèric antic, cosa que de ben segur determinà l'adequació del fossat a la seva existència. En aquest sentit, l'accés a la porta de tramuntana que actualment coneixem pertany al darrer moment del fossat (Vilars III i IV) i és el reflex de l'alt grau de complexitat i monumentalitat que assolí la fortalesa dels Vilars d'Arbeca amb un accés fortificat al recinte i l'existència d'una sèrie d'estructures avançades (possible contraguardia i un segon fossat) que en protegien el pas.

El fossat de l'ibèric antic (Vilars II): FT-1010

L'ibèric antic suposà per a la fortalesa d'Arbeca l'obertura d'una nova entrada al recinte emmurallat —la porta nord— i l'excavació del primer fossat, que comportà la destrucció del camp frisó. Si bé mancats d'evidències materials tangibles, sembla que ambdues accions constructives s'emmarcarien en un mateix procés de remodelació arquitectònica de la fortificació que coincidirà en el temps —durant la fase Vilars II— i en l'objectiu —la monumentalització del nou accés principal.

En allò que afecta pròpiament al fossat, poques són les evidències conservades i documentades. Tanmateix, les restes arqueològiques són prou significatives com per poder considerar-ne l'existència. L'escassetat de restes del fossat de l'ibèric antic es justifica perquè o bé es troben emmascarades sota la gran construcció del fossat de l'ibèric ple o bé aquest darrer fou construït en detriment del segon. Per tot plegat, doncs, només en resten rastres puntuals, localitzats en el quadrant nord-est del fossat de l'ibèric ple, que corresponen a l'escarpa del fossat. Per contra, no sabem res de la contraescarpa del primer fossat, que molt possiblement va desaparèixer absorbida pel gran fossat de l'ibèric ple.

L'escarpa

L'únic element que, ara per ara, ens permet parlar de l'existència del fossat de l'ibèric antic és, sens dubte, el tram d'escarpa identificat sota l'escarpa superior del fossat de l'ibèric ple, a l'est de l'accés a la porta nord (fig. 4). Aquestes restes es localitzen, concretament, a l'alçada del pany de muralla comprès entre les torres T-254 i T-340. Es tracta d'un tram d'escarpa d'uns 30 m longitudinals format per la combinació d'una estructura en pedra paramentada i d'un talús de terra nu.

L'escarpa superior del fossat de l'ibèric ple es fonamenta directament sobre part de l'elevació de l'escarpa del fossat de l'ibèric antic i la construcció de l'escarpa inferior del fossat més recent afecta l'estructura del vall precedent. Per la seva banda, l'escarpa de Vilars II es basteix mitjançant una rasa de fonamentació excavada sobre el substrat. Aparentment, el mur respon a una construcció de terrassa bastida amb pedres calcàries perfectament paramentada per la seva cara exterior. L'escarpa murada presenta una elevació d'uns 7 m de llargada observada per uns 1,65 m d'amplada màxima i més d'1 m d'alçada.

Mentre que el mur té continuïtat en direcció oest, que s'amaga sota les construccions vinculades a l'accés fortificat de Vilars III i IV, l'extrem est, també paramentat, es talla en recte a plom. És precisament en aquest punt on s'inicia el talús nu de terra que s'estén en direcció sud-est i amb tendència a circumdar el perímetre emmurallat de la fortalesa. La longitud del talús observada en extensió assoleix uns 23 m que s'estenen des del mur d'escarpa fins al sondeig realitzat l'any 2007 a l'alçada de la torre T-329 (sondeig 2/12B1). En aquest tall s'havien identificat els indicis d'un talús nu de terra anterior a les escarpes paramentades del fossat de l'ibèric ple. Aquestes dades havien romàs fins a l'any 2009 com una simple hipòtesi. No obstant això, l'actuació darrerament realitzada al sistema d'escarpes aterassades del fossat recent ha permès documentar de forma extensiva l'existència d'aquest talús nu que, previ a la construcció del vall inundable de l'ibèric ple, esdevé una de les primeres evidències del fossat més antic de la fortalesa d'Arbeca.

És així com podem imaginar-nos una escarpa del fossat de Vilars II que hauria estat paramentada únicament pels costats que flanquegen la porta nord, mentre que la resta de l'escarpa que envoltaria la fortalesa es trobaria definida per un simple talús. Aquest retall podria trobar-se puntualment reforçat per petits murs de contenció —com ara l'identificat a l'alçada del tram de muralla comprès entre les torres T-221 i T-247—, que integrarien algunes pedres del camp frisó. Tot i això, és possible que algunes de les pedres clavades situades entre el fossat i el recinte emmurallat encara fossin operatives durant el segle VI a. de la n. e., abans de ser definitivament amortitzades per la construcció de l'escarpa superior del gran fossat de l'època ibèrica plena.

Val a dir que no s'ha pogut documentar estratigrafia d'ús associada a aquest primer fossat. Les accions constructives certament intenses del fossat recent alteraren de ple les construccions anteriors. Això ha



Figura 4. Diverses vistes de l'escarpa murada i el talús nu del fossat de l'ibèric antic (Vilars II).

determinat que no tinguem la certesa de si el fossat de l'ibèric antic era una estructura inundable.

La porta nord i el seu accés

L'obertura de la porta nord suposà el trencament dels diferents llenços de muralla i la instal·lació d'una nova entrada al recinte, que fou fortificada amb estructures de flanqueig que en facilitaven la defensa (Junyent *et al.* 2009: 316-322). La porta comptava amb un corredor d'accés de desenvolupament oblic d'uns 13 m de longitud i entre 1 m i 1,5 m d'amplada protegit lateralment per una torre (T-254), una torre buida (T-252) i un bastió (T-312).

Tenint en compte que molt possiblement l'obertura de la porta de tramuntana i la construcció del primer fossat es produeixen alhora, no s'ha documentat cap evidència del fossat de l'ibèric antic a l'alçada de la porta nord. Per tant, desconeixem com s'organitzava la relació entre ambdós elements arquitectònics, com se salvava el vall i com s'accedia al passadís d'entrada al recinte.

Les estructures que actualment ocupen la zona corresponen al fossat i a l'entramat de construccions del sistema d'accés bastit durant l'ibèric ple. Tanmateix, la reserva de substrat sobre el qual s'assenten les estructures de Vilars III i IV permet assenyalar que aquest accés recent va instal·lar-se molt presumiblement sobre l'àrea per on es realitzava l'aproximació a la porta nord en la fase antiga que la construcció del fossat de l'ibèric ple va preservar. No es descarta, doncs, que futures actuacions en la franja de terreny delimitada per les escarpes del fossat de l'ibèric ple i el passadís de la porta nord aportin noves dades del desenvolupament del fossat precedent.

El fossat de l'ibèric ple (Vilars III i IV): FT-291

Les evidències del fossat de l'ibèric antic són poques perquè el gran fossat de l'ibèric ple es basteix a sobre i en detriment seu. Les estructures del fossat recent són, de fet, les que configuren el vall que actualment es troba en procés de recuperació patrimonial, en què s'integren les construccions aixecades d'ençà el final del segle v a. de la n. e. El bastiment del fossat de l'ibèric ple és una obra d'aïtal envergadura que es devia dilatar en el temps. L'estructura, de ben segur, va exigir refaccions, remodelacions, arranjaments i obres de manteniment constants al llarg de tota la seva vida útil.

A diferència de les restes escadusseres del fossat de l'ibèric antic, coneixem la magnitud del fossat recent amb què la fortalesa assoleix la seva màxima complexitat, que mantingué fins a les darreres fases de l'assentament. Aquest vall és, de ben segur, el resultat d'una intensa activitat constructiva que, com en el cas del recinte fortificat, és fruit d'un projecte planificat i acuradament dissenyat.

El fossat de l'ibèric ple s'estructura com una anella de tendència oval que circumda pràcticament de forma completa la plataforma lleugerament destacada del fondo de l'Aixaragall on se situa el recinte emmurallat. Només l'extrem nord, al peu de la porta de

tramuntana, veu tallada la continuïtat del fossat per la presència d'una reserva de terreny sobre la qual es basteix l'accés fortificat a la porta nord, en relació amb el qual s'identifica clarament una segona línia de fossat i, molt possiblement, l'existència d'altres construccions avançades (vegeu *infra*).

L'escarpa i la contraescarpa es troben constituïdes per tot un entramat de murs que delimiten pràcticament de forma completa els extrems del retall constructiu. L'amplada del fossat és variable segons l'indret de l'estructura, de manera que els murs de l'escarpa i la contraescarpa es troben separats per un mínim de 14 m, a l'extrem meridional del vall, i fins un màxim de prop de 29 m, en l'angle sud-est del fossat (fig. 5). El quadrant nord-est té una amplada compresa entre els 23 m i els 26,5 m, mentre que l'amplada del quadrant sud-est se situa majoritàriament entre els 20 i els 24 m, sense oblidar-nos del punt màxim de vora 29 m. L'àrea meridional del fossat correspon a la de menys amplada, compresa entre els 14 m i els 16 m, dimensions que en la façana occidental del vall arriben fins a un màxim de més de 23 m. Aquestes mesures augmenten fins a una amplada màxima de poc més de 27 m si es té en compte el talús de terra que puntualment corona la contraescarpa en aquesta zona del fossat. Finalment, just a l'oest de la rampa d'accés de la porta nord, l'amplada del fossat es troba compresa entre els 25,8 i els 27,8 m d'amplada.

En definitiva, doncs, el fossat recent de la fortalesa dels Vilars es troba definit per una escarpa amb un perímetre mínim d'uns 240 m i una contraescarpa d'un perímetre màxim de 373 m. La superfície del fossat assoleix, per tant, més de 8.000 m². Val a dir, però, que aquesta extensió es veu incrementada si es considera la superfície ocupada pel talús de terra que puntualment s'ha identificat sobre la contraescarpa de la meitat occidental del vall.

Com en el cas de l'amplada, la fondària del fossat tampoc no és una mesura constant en el conjunt de la construcció, sinó que també varia en funció del lloc del fossat, de llurs característiques particulars i dels punts de referència des d'on es mesuri (fig. 5). És així com, des de la base de la muralla torrejada i en el punt menys profund, el fons del fossat es troba a un mínim de 2,30 m —al sector nord-oest—, mentre que en l'indret més pregon assoleix els 3,80 m. Si la referència es pren des de l'exterior del vall, la fondària també se situa entre 0,80 i 1,70 m de les elevacions de les contraescarpes i entre els 2 i els 4 m des del cap de talús de terra que corona la contraescarpa sud-occidental.

En línies generals, aquest vall es defineix per un gran buidament de secció en cubeta realitzat sobre el substrat terciari (margues oligocèniques) i quaternari (sorres i graves). El fons del fossat presenta una tendència descendent des de l'extrem nord-est —indret on s'ha identificat una possible entrada d'aigua— envers la plataforma d'accés a la porta nord i, sobretot en sentit horari, envers l'angle sud-oest. D'aquesta manera, l'àrea més profunda del fossat de la fortalesa se situa en el tram occidental del vall, especialment en el quadrant sud-oest. En aquesta àrea, a diferència del perfil en cubeta simple que caracteritza bona part del fossat, la secció de l'estructura es presenta

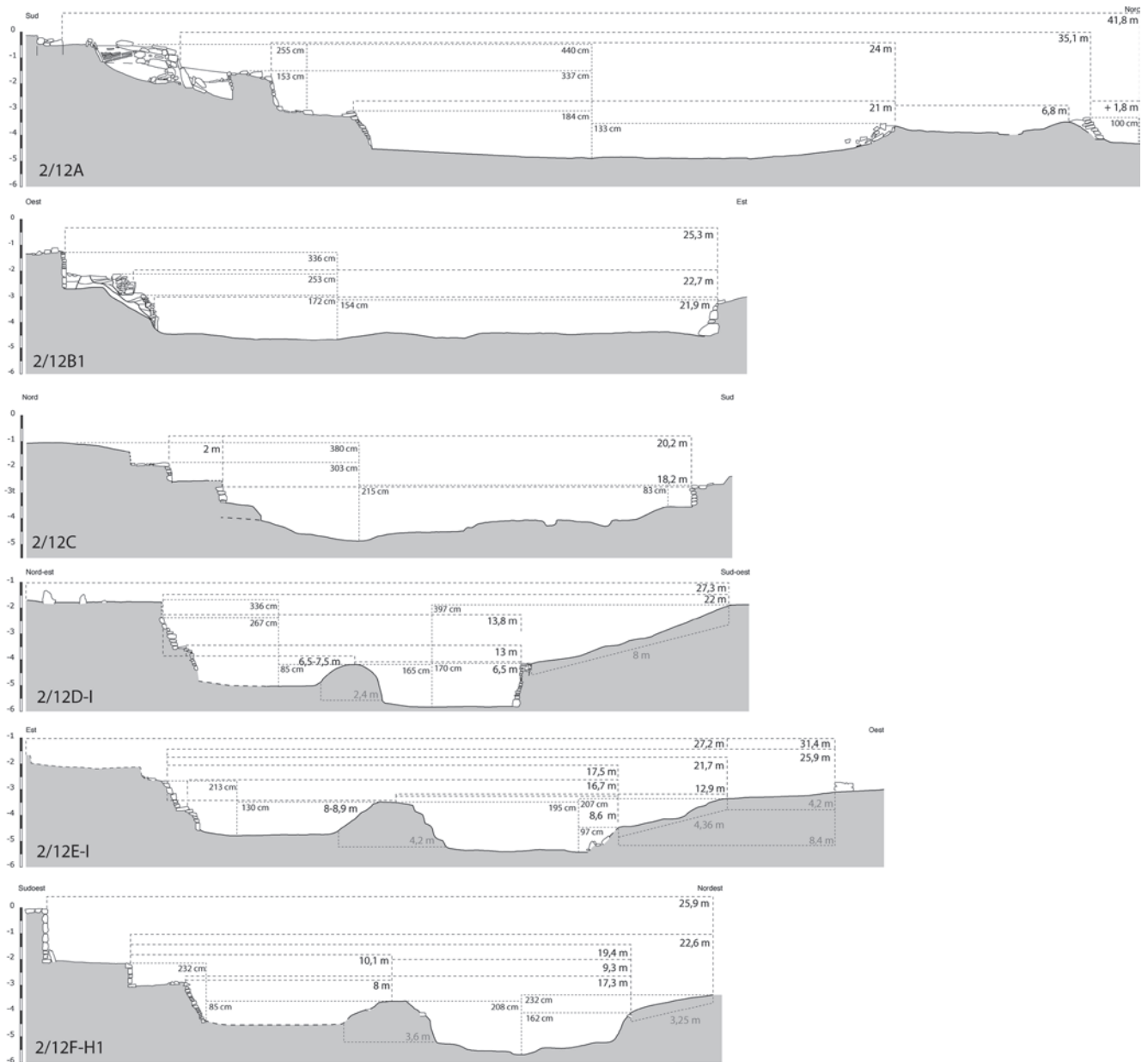


Figura 5. Seccions dels sondejos realitzats al fossat de l'ibèric ple (Vilars III i IV) on es presenten les mesures més representatives.

en doble fossa o fossa dúplex. Aquest és el resultat de l'existència de dues grans basses allargassades que s'estenen a redós de la contraescarpa, que constitueixen la cubeta inferior, i delimitades lateralment per un gran cavalló longitudinal que es ressegueix en tot el costat occidental del fossat, que les separa de la cubeta superior situada al peu de l'escarpa.

Un fossat inundable

La seqüència arqueològica sedimentada al fossat mostra clarament dos grans processos (fig. 6). D'una banda, tota una sèrie de sediments bàsicament argilosos de coloració grisa i verdosa que presenten rastres d'oxidació i reducció, així com línies de deposició d'elements carbonatats, que són l'evidència que el fossat de la fortalesa dels Vilars era un vall negat. Aquests nivells, que per norma general tenen entre 1

i 1,5 m de potència i es presenten estratificats amb diverses capes de diferent gruix, són fruit d'una dinàmica pròpia d'un medi aquàtic i corresponen a la sedimentació d'ús del fossat.

D'altra banda, per sobre d'aquesta sedimentació s'estenen diversos estrats d'argiles marrons, enderroc i diversos nivells de graves que són el resultat del rebliment natural i l'erosió dels talussos, l'enrunament de les estructures de pedra del fossat i de les aportacions de les crescudes sobtades del barranc de l'Aixaragall. Aquesta estratigrafia caracteritza el procés de rebliment del fossat un cop la fortalesa s'abandona i l'estructura deixa de funcionar com a fossat inundat de forma més o menys estable.

El caràcter inundable del fossat no ofereix dubtes i les condicions d'inundació poden ser deduïdes a partir de l'observació de la micromorfologia dels sediments i de les acumulacions de carbonat de calci



Figura 6. Vista dels talls dels sondejos 2/12B1 (6.1) i 2/12C (6.2).

a certa alçada de l'escarpa interior, com a resultat d'un procés pel qual una superfície d'aigua a aquesta alçada, en anar-se evaporant, faria precipitar carbonat càlcic en la zona d'oscil·lació de l'aigua.

Pel que fa a la micromorfologia, també estudiada per Rosa M. Poch (ETSEA, UdL), tots els nivells de sediments es caracteritzen per una manca de components orgànics i antròpics, per una uniformitat granulomètrica i per una manca d'estratificació, llevat dels sediments de la bassa, que mostren una estratificació fina de mida submil·limètrica en estrats granoclassificats, que corresponen a inundacions molt freqüents (estacionals, mensuals) i de poca energia. Les característiques de la inundació de la resta del fossat poden deduir-se dels trets redoximòrfics en relació amb l'espai porós. Els sediments més profunds, en contacte amb el material d'excavació, presenten una massa basal grisosa, sense òxids de ferro, que correspon a un material reduït que, en terminologia edàfica, s'anomena glei. S'observen taques d'oxidació al voltant d'alguns porus, molt sovint com a quasi revestiments (envoltant els porus a una certa distància), que s'originarien en els pocs episodis d'asseccament del fossat en entrar l'aire pels macroporus dels sediments. Tots aquests trets són indicadors de condicions d'inundació quasi permanents, que permeten una reducció prou acusada per a l'eliminació dels òxids de ferro i —l'eventual— formació de pirita, amb períodes d'asseccament puntuals (Poch, Balasch, Junyent 2010: 29-31).

Els sediments més recents són oxidats, de colors bruns-groguencs, i, malgrat que mostren alguns trets redoximòrfics, correspondrien a materials imperfectament drenats, però sense arribar a reduir-se completament. Podrien correspondre a estadis d'enterrossament més ràpid del fossat, sense aigua lliure superficial, en què podrien produir-se processos d'estructuració, cosa que donaria als materials característiques més edàfiques. La porositat es deu a buits amb formes lenticulars derivades de la formació de cristalls de guix en condicions de saturació, que es van dissoldre posteriorment. Això concorda amb la hipòtesi d'un origen superficial de l'aigua a partir del torrent de l'Aixaragall, ja que al llarg del seu curs es troben actualment sols amb acumulacions de guix (Junyent *et al.* en premsa).

Les escarpes

L'escarpa és el talús que defineix el perímetre interior d'un fossat, és a dir, l'extrem del vall més proper a la muralla de la fortificació. En el cas de la fortalesa d'Arbeca, l'escarpa esdevé el resultat d'una intensa seqüència constructiva que segurament va exigir treballs de conservació constants.

A jutjar per les evidències documentades fins avui, l'escarpa del fossat de l'ibèric antic estigué caracteritzada per un simple talús de terra només paramentat de forma puntual. Per contra, el fossat de l'ibèric ple suposa el bastiment d'una escarpa completament paramentada. De fet, l'escarpa del fossat més recent es presenta com un entramat complex de diferents murs paramentats que, de forma aterassada o aplacada, actuen de pantalla de contenció de la plataforma

sobre la qual es disposa la fortalesa. El conjunt de murs assoleix prop de 470 m lineals d'estructures en pedra, còmput que s'incrementaria si es comptabilitzessin el seguit de construccions que s'aplaquen les unes a sobre de les altres.

El conjunt de murs d'escarpa dels Vilars s'articulen com una anella que circumda tot el jaciment, la qual reproduïx aproximadament la forma el·lipsoidal de la planta de la fortificació. La grandiositat del fossat implica que l'estructura de la construcció no sigui homogènia en tot el conjunt del vall. En aquest sentit, l'escarpa també reflecteix aquesta disfunció, de manera que trobem diferències estructurals segons l'àrea del fossat i el tram d'escarpa.

Les elevacions de les escarpes es troben bastides principalment amb pedres calcàries no treballades i, molt més escadusserament, pedres sorrenques. A més a més, destaca l'elevat nombre de fragments de molins de vaivé de granit i, sobretot, de peces passives, actives i en procés d'elaboració de molins rotatoris. Així mateix, la disposició d'aquests elements és molt heterogènia: diverses mides de les pedres —grans lloses, blocs, mitjanes, petites...—, diverses disposicions —horitzontals, verticals, aplacades...—, etc.

Pel que fa al sistema de construcció d'aquests murs d'escarpa cal assenyalar que les diferents estructures tampoc no mostren un tipus de construcció unitària. Mentre que algunes de les escarpes paramentades es troben simplement aplacades contra un retall constructiu, altres tenen trinxera de fonamentació i estan paramentades per ambdues cares, o bé trobem alguna elevació que simplement folra o s'aplaça contra una altra elevació.

El mur que constitueix l'escarpa més superior correspon a una construcció que pràcticament envolta tot el perímetre del fossat. Allí on aquesta estructura no s'identifica és perquè fou espoliada en època romana (c. segle IV de la n. e.) o arrasada pels treballs agrícoles moderns. D'aquesta manera, es pot resseguir en sentit horari pràcticament de forma continuada des de l'est de l'accés a la porta nord fins a tancar el cercle a l'alçada de la porta de tramuntana, cosa que suposa uns 240 m lineals de mur. Es tracta d'una estructura massissa de pedres calcàries i amb una fonamentació ferma amb blocs de grans dimensions, bastida amb rasa de fonamentació i paramentada per ambdues cares. El mur té una amplada variable compresa entre 1 i 2,5 m que, puntualment al tram nord-est, es basteix sobre l'elevació paramentada de l'escarpa i el talús de terra del fossat de l'ibèric antic i s'entrega a l'elevació de la torre T-312 o al folre de la torre T-340.

Aparentment, en bona part del seu recorregut, aquest mur fou construït a expenses del camp frisó. En la banda est del seu perímetre s'arriba a allunyar fins a 13 m del recinte emmurallat, de manera que es defineix una gran àrea a l'aire lliure i sense estructures arquitectòniques pètries davant de la porta est. Per contra, a l'oest del fossat, aquesta estructura s'adossa novament als folres d'alguna de les torres, com ara la T-247 i la T-250.

Aquesta construcció consolida la terrassa superior i estabilitza l'escarpa del fossat. Tanmateix, tant la seva solidesa com la seva entitat, així com pel fet que està



Figura 7. Vistes de les escarpes en terrassa dels sectors est i sud-est del fossat.

paramentada per ambdues cares, fa plantejar-se —o, si més no, no pot descartar-se— la possibilitat d'un funcionament en elevació com una mena d'antemural, especialment protegint l'espai ample entre la façana est de la fortalesa i el fossat. El problema —veurem si irresoluble— és que la cota d'arrasament actual causada pels treballs agrícoles se situa aproximadament un metre per sota de la que seria la cota d'ús de la possible avantmuralla.

A partir d'aquest mur superior l'organització del sistema varia segons l'indret del fossat. D'aquesta manera, a la meitat oriental i l'àrea meridional del vall s'identifica dos nous murs d'escarpa que es disposen de forma avançada i a una cota inferior de l'estructura superior, bastits a mode de terrassa (fig. 7) i simplement aplacats directament sobre el retall constructiu o, puntualment, amb rasa de fonamentació. Entre ambdues estructures muràries es defineix una mena de passadís que es ressegueix fàcilment des de l'accés nord fins a l'angle sud-oest del fossat, amb una amplada d'uns 1,5 m que, de forma puntual, arriba a assolir els 2,5 m. En aquesta àrea, a més, també s'ha constatat l'existència d'altres petits trams d'escarpa que s'aplaquen directament davant d'antigues elevacions que cal interpretar com a refaccions puntuals.

Assumir que aquesta petita plataforma va servir com a pas de ronda, que circumdava el perímetre interior de l'escarpa, implicaria debilitar la defensa de la fortificació atès que es facilitaria la mobilitat

i l'escalada al teòric assaltant. Només si imaginem una escarpa superior que funcioni en elevació com un antemural —cosa, d'altra banda, no confirmada arqueològicament— s'asseguraria la protecció d'aquest suposat pas. En qualsevol cas, no s'ha documentat el rebliment o anul·lació del fals esglaó de manera que no podem confirmar ni desestimar en un sentit o en un altre l'ús d'aquest passadís com a espai de circulació.

En general es tracta d'elevacions paramentades de factura desigual, fruit, segurament, de les reparacions freqüents a causa de llur fragilitat estructural. Tanmateix, l'escarpa inferior pren entitat i qualitat constructiva, a mesura que s'acosta a l'accés fortificat al nord del jaciment, l'extrem nord-est de la qual té continuïtat i enllaça amb la contraescarpa. En aquesta àrea arriba a presentar un sòcol de grans lloses verticals adossades a la base que li dona solidesa.

D'altra banda, en la meitat occidental del fossat, el sistema d'escarpes que complementa el mur més superior no s'organitza en forma de terrassa ni deixa espai per a la mena d'escarpa graonada que s'identifica a l'extrem oposat. Les successives construccions s'aplaquen una sobre l'altra, de manera que les diferents elevacions se sobreposen (fig. 8). És així com l'escarpa oriental pren forma atalussada i sembla ser el resultat de la superposició d'almenys tres elevacions diferents. A diferència del costat est, l'extrem nord-oest de l'escarpa no enllaça amb la contraescarpa i, a



Figura 8. Vistes de les escarpes aplacades dels sectors oest i sud-oest del fossat.

l'alçada de la rampa d'accés, s'interromp sobtadament abans de girar i deixa pas al talús nu que defineix el costat occidental de la plataforma de l'accés fortificat.

Les contraescarpes

La contraescarpa és el talús que defineix el perímetre exterior d'un fossat, és a dir, l'extrem del vall més allunyat de la fortificació. El perímetre integral de la contraescarpa assoleix els 373 m, 275 dels quals corresponen a metres lineals de murs paramentats.²

Si bé la contraescarpa és estructuralment més simple que el sistema aterrat i atalussat d'escarpes, la seva configuració és novament el resultat d'una intensa activitat constructiva. L'estructura general del límit exterior del fossat s'organitza per la unió discontinua d'almenys deu murs paramentats de pedra calcària amb alguna interrupció puntual (fig. 9), com en el cas d'un tram de 33 m a l'extrem nord-oest del fossat, on no existeix cap contraescarpa murada.

A diferència de l'escarpa, les elevacions del límit exterior del vall ni reproduïen tan fidelment la planta de tendència oval del recinte emmurallat de la fortalesa ni, a causa de la manca de connexions físiques entre bona part dels murs, defineixen un perímetre perfectament tancat. La contraescarpa esdevé,

2. Aquest còmput es pot incrementar perquè l'elevada cota de la capa freàtica ha impedit documentar i confirmar l'existència de construccions murades en alguns trams de la contraescarpa, com per exemple en l'angle sud-oest.

doncs, una línia irregular, serpentina i entretallada, definida per unes construccions bastides ja sia pel simple aplacament de pedres al retall esbiaixat, ja sia per l'esglaonament de forma atalussada de diferents filades de pedres, o bé ja sia per l'aixecament de murs de terrassa que funcionen com si fossin veritables marges.

De la mateixa manera, com en el cas de l'escarpa, aquestes estructures estan construïdes principalment amb pedres calcàries sense treballar, en què també es documenta la reutilització d'antics molins rotatoris. Tenen unes alçades variables compreses entre els 50 cm del parament de l'extrem nord fins a assolir 1,70 m al sud-oest de la contraescarpa.

En la meitat occidental del fossat i especialment en el quadrant sud-oest del fossat, s'ha documentat clarament l'existència d'un talús de terra que arrencava des de la corona dels murs de contraescarpa. En la resta d'àrees del vall, aquest element no s'ha identificat amb evidència, cosa que podria interpretar-se com una característica molt localitzada del tram de fossat de la façana occidental de la fortalesa d'Arbeca i, possiblement, en relació amb altres elements certament singulars que puntualment es documenten en aquesta àrea del vall: retall en doble cubeta separades per una franja de terreny sobreelevada —el cavalló o la cresta central—, les basses i la superposició de paraments en l'escarpa.

En trets generals, el talús nu de terra que s'estén sobre la contraescarpa murada té entre 3,25 i 8 m de longitud i un pendent ascendent d'uns 15-16°. En



Figura 9. Vistes de les contraescarpes del sector est del fossat.

l'extrem nord-oest del fossat, on no s'ha documentat l'existència d'un mur de contraescarpa, aquest talús es redueix només a un suau vessant d'uns 11-12° de pendent i 3 m de llargada. Així mateix, la profunditat del fossat des de l'extrem superior del talús assoleix un cota diferencial d'entre els 2,10 i els 4 m en relació amb el punt més pregon del vall.

Les basses

Com ja hem assenyalat, el sector oest del vall s'organitza de manera diferent als sectors oriental i meridional, fet evidenciat per una sèrie d'elements peculiars que singularitzen la façana occidental del fossat de la resta de l'estructura. D'una banda, les diferents elevacions del sistema complex d'escarpes se superposen o s'aplaquen les unes amb les altres en comptes de créixer de forma de terrasses; d'altra banda, la distància més reduïda entre l'escarpa i la contraescarpa del sector occidental del fossat es veu aparentment complementada per l'existència d'un talús en terra que en els sectors orientals i meridionals del fossat no s'ha identificat. Però, potser el principal

element diferencial de l'àrea oest del fossat és que, en lloc d'organitzar-se com un retall en forma de cubeta simple compresa entre l'escarpa i la contraescarpa murades, es defineix com una doble cubeta separada per un cavalló o cresta central, de manera que el fons del fossat funciona a doble nivell: més alt en la banda interior (vora les escarpes) i més profund en la banda exterior (vora les contraescarpes).

En aquest sentit, la cresta central s'estén de forma contínua i en direcció horària des de l'extrem sud-est del terç occidental del fossat —entre les torres T-221 i T-247— envers l'accés nord. Aquesta llengua de substrat s'articula com un gran cavalló que, amb prop de 110 m de longitud, entre 2,4 i 4,2 m d'amplada i un recorregut curvilini només trencat per un sobtat gir en colze en l'extrem nord, s'aixeca i sobresurt des del fons del fossat i parteix en dos el desenvolupament transversal del fossat. En cap cas no es tracta d'un cavalló fruit de l'amuntegament de terra en el moment de la construcció del fossat, sinó que és el resultat d'una reserva no excavada del substrat basal. Les diferents seccions enregistrades en mostren un perfil entre semicircular i cònic amb el

cim pla que sobresurt entre 0,85 i 1,30 m del fons de la cubeta oriental i entre 1,65 i 2,10 m del fons de la cubeta occidental.

D'aquesta manera, la cresta central determina un fossat amb doble fons: d'una banda, la cubeta interior compresa entre l'escarpa i el cavalló, i, de l'altra, la cubeta exterior que s'estén entre la cresta i la contraescarpa. Mentre que la cubeta interior presenta aparentment un desenvolupament longitudinal continu, la cubeta exterior es troba almenys partida en dues parts diferenciades mitjançant un petit cavalló transversal a la cresta central que, a l'alçada de la torre T-250, s'estén fins a la contraescarpa. És així com es configuren dues grans basses, localitzades respectivament en el quadrant nord-oest i sud-oest del perímetre del fossat.

D'una banda, en el quadrant nord-oest, s'ha documentat una bassa de planta rectangular d'angles arrodonits i d'orientació nord-est-sud-oest, perfectament delimitada. Té entre 28 i 33 m de llargada i entre 8,5-9,5 m d'amplada. La fondària màxima de la cubeta se situa entre els 1,60 m des del límit exterior de la contraescarpa no murada, els 2,10 m des del cim de la cresta central i els 2,30 m des del cap de talús de terra. La capacitat de la cubeta³ es troba estimada en aproximadament 650 m³. El perfil de la bassa presenta una secció en cubeta de fons còncav irregular. Aquesta bassa sembla que presenta una possible connexió amb la cubeta superior a través de la cresta central, per la qual es realitzaria el transvasament d'aigua. Tanmateix, aquesta canalització no ha pogut ser excavada per la proximitat del nivell freàtic i, sobretot, perquè l'indret es troba alterat per la instal·lació del tub que comunica el drenatge perimetral amb el pou de desguàs (obra realitzada l'any 2005).

D'altra banda, en el quadrant sud-oest, s'ha identificat una gran bassa allargassada lleugerament corbada en angle vers la meitat, el límit inferior de la qual encara no s'ha identificat. Té uns 67 m de longitud lineal en el costat de la cresta i uns 80 m en el costat de la contraescarpa, així com una amplada compresa entre els 6,50 m i els 8,50 m, que assoleix els 13 m en el punt d'inflexió de l'estructura corbada. La secció de la cubeta presenta un perfil còncav de fons predominantment pla i una fondària que oscil·la entre 1 i 1,70 m des de la corona del mur de contraescarpa i entre 1,65 i 1,95 m des del cim del cavalló. Com s'ha assenyalat anteriorment, el fons d'aquesta bassa es troba entre 2 i 4 m per sota de l'extrem superior del talús de terra de la contraescarpa. Així mateix, la bassa es fa més profunda a mesura que hom avança des de l'extrem nord envers l'extrem sud. En aquest cas, la capacitat de la cubeta⁴ assoleix més de 1.300 m³.

En aquesta bassa s'han identificat almenys dues petites canalitzacions superposades excavades sobre la cresta central. Se situen en l'angle nord-est de la

bassa, a l'alçada de la torre T-250, connecten la cubeta superior amb la cubeta més inferior, de manera que permetrien el transvasament de l'aigua retinuda. Així mateix, cap de les dues presenta cap mena d'arranjament constructiu en pedra. La canalització més antiga (CL-941) correspon a un retall lineal d'uns 5 m de longitud, 25-35 cm d'amplada i uns 20-25 cm de profunditat amb un lleuger pendent en direcció sud-oest. Per la seva banda, la canalització més recent (CL-940), amb una orientació est-oest, talla transversalment l'anterior i té unes dimensions aproximades de 3 m de longitud, entre 30 i 50 cm d'amplada i uns 30 cm de fondària.

L'ús de les basses s'estendria fins a un moment imprecís en què quedaren reblides per la sedimentació del fossat, la qual segellaria el gran cavalló i desfiguraria el perfil original del vall en doble fons per convertir-lo, com en la resta de l'estructura, en una única cubeta des de l'escarpa fins a la contraescarpa. Tanmateix, una vegada produït aquest esdeveniment la sedimentació i el rebliment del fossat no s'aturaria, sinó que continuaria vinculat a processos de retenció d'aigua i estadis de negament i dessecació.

L'accés fortificat a la porta nord i el fossat avançat (FT-1071)

Com ja s'ha assenyalat, la fortificació de l'accés a la porta nord esdevé un element arquitectònic més que, juntament amb el gran fossat, referma la monumentalització desmesurada i grandiloqüent duta a terme a la fortalesa d'Arbeca durant l'horitzó ibèric ple (Vilars III i IV). La porta de tramuntana, oberta durant l'ibèric antic (Vilars II) i ja de per si colossalment protegida pels bastions que la flanquegen, va ser dotada d'una sèrie de defenses avançades amb què s'accentuà la inexpugnabilitat de l'establiment.

Un passadís fortificat, tallat transversalment per dos petits fossats travessers (FT-920 i FT-921), donaria accés a la porta des de més enllà del gran fossat inundable (fig. 11, 1). L'organització d'aquestes estructures i la seva possible prolongació envers el nord feia plantejar-se la hipòtesis de l'existència d'una contraguàrdia, ara per ara, no confirmada arqueològicament. No ens estendrem, però, en la presentació detallada de tota la complexitat i l'evolució del sistema fortificat d'accés a la porta nord de la fortalesa d'Arbeca, i més quan compta amb un treball específic que n'afronta la qüestió (Junyent *et al.* 2009: 324-325). En canvi, sí que volem fer esment dels elements més significatius que afecten i defineixen el sistema de fossats de la fortificació.

La documentació en l'extrem nord d'un dels sondejos realitzats al fossat l'any 2007 d'un tram de mur (M-909) de menys d'1 m de llargada i 0,50 m d'elevació ja féu plantejar-se l'existència de possibles estructures més enllà del primer fossat. Aquesta construcció, bastida a manera de marge atalussat i aplacat contra un retall constructiu i situada a poc més de 35 m del recinte emmurallat, es trobava associada a una seqüència de diferents nivells sedimentats en condicions anaeròbiques que entregaven al seu parament. Aquesta estratigrafia relacionava aquest mur amb alguna estructura més complexa novament relacionada amb l'aigua. D'aquesta

3. La capacitat d'aquesta bassa s'ha calculat a partir de les mesures següents: 33 m de llargada, 9,5 m d'amplada i 2,1 m de fondària.

4. La capacitat d'aquesta bassa s'ha calculat a partir de les mesures següents: 80 m de llargada, 8,5 m d'amplada i 1,95 m de fondària.

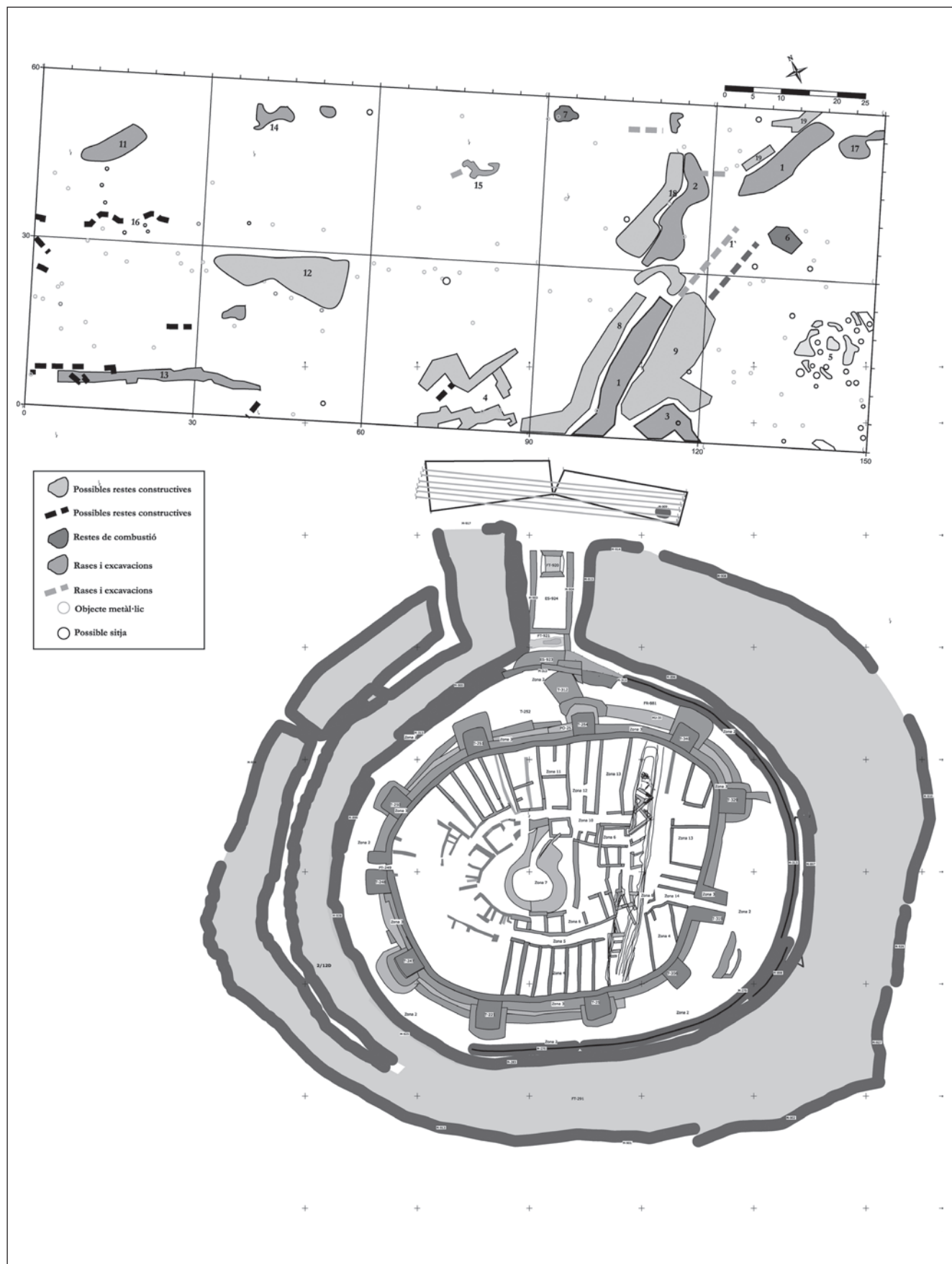


Figura 10. Interpretació arqueològica dels resultats de la prospecció geofísica (SOT Prospecció Arqueològica) en relació amb la planta general de la fortalesa.

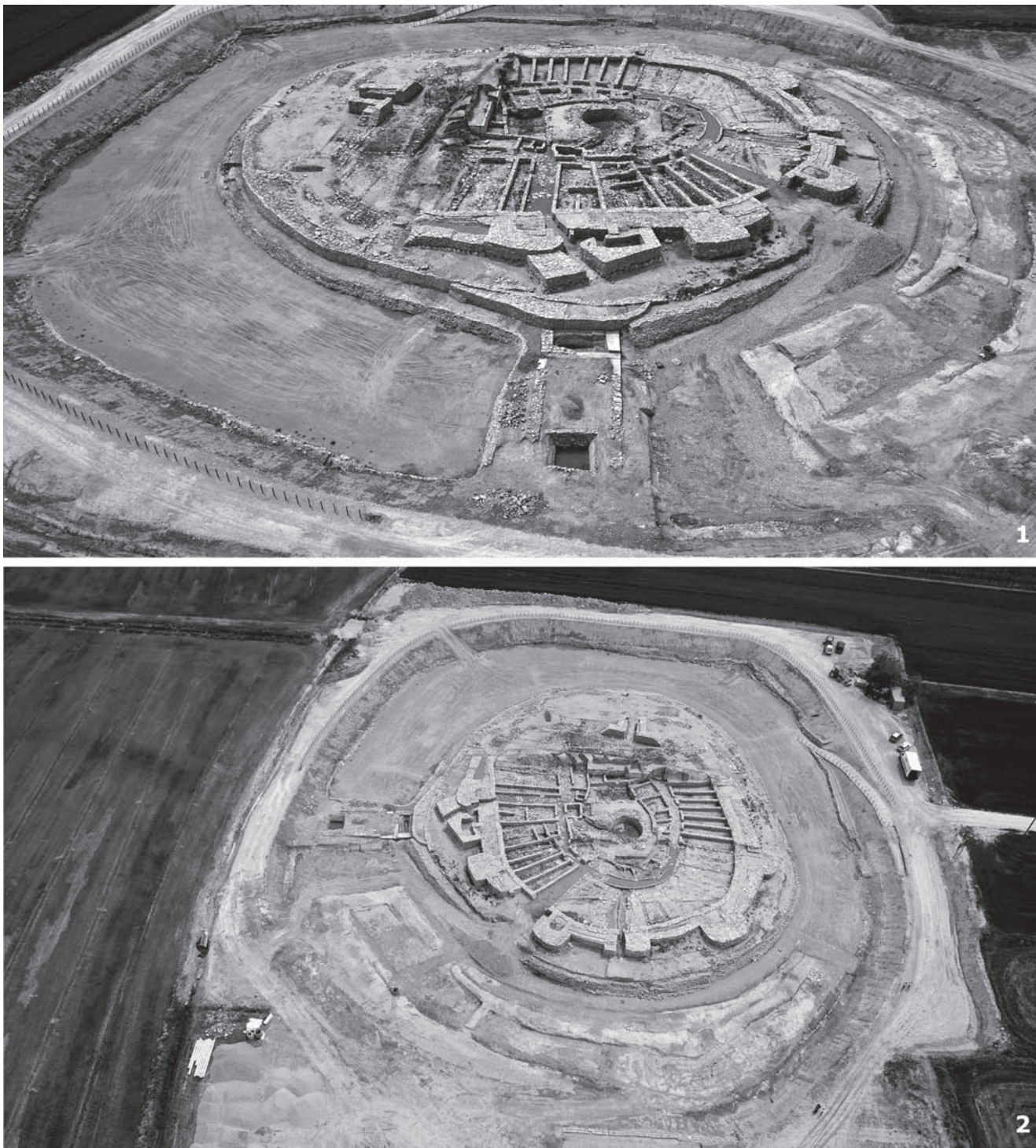


Figura 11. Vistes aèries de la fortalesa on s'aprecien les estructures que conformen l'accés fortificat a la porta nord (11.1) i on s'entreveu la continuïtat del sistema amb el creixement desigual dels conreus del camp nord (11.2).

manera, les hipòtesis inicials que interpretaven la funcionalitat d'aquest mur es debatien entre l'evidència d'una segona línia de fossat, la canalització que alimentava d'aigua el fossat inundable o bé un marge que protegís el curs de l'Aixaragall (Junyent *et al.* 2009: 325). Fos com fos, totes les explicacions proposades es relacionaven, doncs, amb una defensa exterior de l'accés a la rampa també inundable.

La continuïtat envers el nord tant del sistema d'accés a la porta nord com del mur incert, més enllà del límit de la parcel·la municipal en què s'intervé,

assenyalava que el conjunt era més extens i complex que el que s'havia posat al descobert fins aleshores. La impossibilitat de realitzar una excavació arqueològica en aquest terreny privat dugué al plantejament d'una estratègia d'intervenció que no suposés el moviment de terres, per la qual cosa s'engegà un projecte de prospecció geofísica multisistema, conjuntament amb l'empresa SOT Prospecció Arqueològica i la col·laboració del grup I+D de Geologia Econòmica i Ambiental i Hidrologia (GEAH) de la Universitat de Barcelona (Sala, Garcia, Tamba 2009).

Aquesta intervenció fou realitzada la primavera de 2009 amb els objectius de localitzar el curs natural de l'Aixaragall, identificar possibles elements constructius relacionats amb l'abastiment d'aigua al fossat inundable i determinar l'existència d'altres elements d'interès arqueològic relacionats amb la gestió de l'aigua, la defensa o de qualsevol altra mena. La lectura de la sèrie d'anomalies enregistrades en la prospecció geofísica aporta novetats destacades que suggereixen noves hipòtesis sobre la captació i conducció de l'aigua i sobre les estructures defensives més avançades (fig. 10). Aquestes novetats ja s'han donat a conèixer de forma preliminar (Junyent *et al.* en premsa). Tanmateix, no volem deixar passar l'oportunitat per ressaltar els aspectes més rellevants que afecten directament la interpretació del fossat inundable i el conjunt de defenses avançades.

Més enllà de la identificació del que podria ser un camp de sitges, d'unes restes de combustió (possibles forns?) i altres restes constructives i buidaments incerts, el més destacat de la prospecció geofísica ha estat la detecció de dos trams discontinus d'una rasa longitudinal reblerta d'orientació sud-oest-nord-est i associada a elements constructius que se situen a ambdós costats (fig. 10). La unió d'ambdós fragments —de més de 27 m de longitud el tram més proper a la rampa d'accés i de gairebé 20 m el més allunyat— definiria un buidament de vora 70 m de llargada i de més de 4 m d'amplada. Aquesta estructura s'ha relacionat directament amb la conducció que alimenta el fossat. L'existència d'aquesta canalització s'ha fet també evident a partir de la fotografia aèria i el creixement desigual dels cultius sembrats, cosa que fins llavors havia passat desapercebuda (fig. 11, 2).

Tanmateix, ara per ara, les estructures detectades per la prospecció geofísica no es troben corroborades arqueològicament. A més, entre les construccions visibles de l'accés fortificat i del nord del fossat i les anomalies del georadar hi ha un buit de dades determinat per l'actual sèquia de l'Aixaragall i el camí de ronda que actualment circumval·la el gran fossat. A més, l'extrem septentrional de la rampa fortificada es troba afectat per un gran buidament realitzat en època romana que compromet la conservació i la continuïtat en direcció nord de les estructures de la rampa, com també la de la possible contraaguàrdia i la connexió de la canalització amb el sistema de fossats.

Tot i això, la intervenció puntual duta a terme la tardor de 2009 sobre el mur M-909 —actuació realitzada en el marc de la gravació del programa televisiu *Sota Terra*, realitzat per Batabat (productora audiovisual del Grup Cultura 03) per a Televisió de Catalunya SA— ha permès resseguir, a l'est de la rampa d'accés, uns 20 m l'estructura de la qual forma part: una mena de canalització definida per una construcció paramentada (M-909) d'almenys 10 metres de longitud —que té continuïtat en sentit sud-est— i un retall de 10 m (fig. 12). Però, sobretot, aquesta actuació arqueològica ha permès confirmar que el mur en qüestió és l'escarpa d'un segon fossat (FT-1071). Ens manquen dades per poder caracteritzar aquest segon fossat, en desconeixem l'amplada integral —amb almenys 5 m observats—, no tenim constància

de com es configura la contraescarpa i tampoc no se n'ha pogut observar el recorregut complet.

No obstant això, aquesta nova línia de fossat aparentment defineix un traçat paral·lel al primer fossat que s'atura davant de l'accés fortificat, de tal manera que la rampa de l'accés fortificat es perllongaria en forma de reserva de terreny no excavada pels fossats, com una mena de llengua o plataforma al final de la qual se situaria la suposada contraaguàrdia, tal vegada posada de manifest per algunes de les anomalies detectades per la prospecció geofísica interpretades com a restes d'edificacions. En aquest sentit, aquesta segona línia de fossat no sembla que envolti completament la fortalesa perquè no s'ha identificat a l'oest de la rampa d'accés, de manera que sembla intuir-se que seria una estructura limitada al quadrant nord-est del jaciment. Per contra, sí que podria tenir continuïtat en direcció sud-est, on s'ha observat el que es considera una possible antiga entrada d'aigua.

ES-1048: una possible entrada de l'aigua

Les actuacions realitzades l'any 2010 a l'extrem més nord-oriental de la contraescarpa del fossat de l'ibèric ple han permès identificar les restes d'una canalització (ES-1048) que es troben retallades per la instal·lació de la contraescarpa del fossat de Vilars III i IV. Es tracta d'un retall longitudinal de secció en U, més ample que profund, d'uns 8 m de llargada observada, una amplada compresa entre els 3,3 i els 4,5 m d'amplada. Aquesta canalització prové des del nord-est, on s'endinsa sota el talús artificial actual i, en direcció sud-oest, es dirigeix lateralment envers la fortalesa. El buidament es troba amortitzat per un nivell d'argila plàstica de color verd-blavós, similar als nivells d'ús dipositats en condicions anaeròbiques que rebleixen el fossat de l'ibèric ple, de manera que el rebliment del canal indica que s'ha sedimentat en medi aquàtic.

Les dades amb què es compta per tal d'interpretar aquesta canalització són poques i parcials. Hi ha dues hipòtesis principals que intenten donar-ne una explicació i, en ambdós casos, es troben vinculades a l'entrada de l'aigua al fossat. D'una banda, a partir de la direcció i el pendent del buidament, aquesta conducció podria ser la continuïtat, el tancament o el nexa del segon fossat identificat al nord de l'accés fortificat (FT-1071). De l'altra banda, podria tractar-se simplement de la connexió directa del fossat amb l'antic curs de l'Aixaragall, des d'on arribaria l'aigua que podria haver inundat l'interior del fossat.

En el primer cas, la vinculació a la primera línia de fossat, que s'emmarca amb el seguit de defenses avançades a l'accés fortificat de la porta nord, duria a datar aquesta conducció en un moment imprecís durant l'ibèric ple (Vilars III i IV). Tanmateix, el seu ús i amortització sempre s'hauria d'haver produït anteriorment a la instal·lació de la contraescarpa paramentada perquè la seva rasa constructiva retalla la canalització completament reblerta. Per tant, aquesta primera hipòtesi no resol com es continuaria alimentant d'aigua el fossat inundable un cop aquesta suposada obertura fou amortitzada.



Figura 12. Vistes de l'escarpa de la segona línia de fossats, al nord-est de l'accés fortificat a la porta nord.

Per la seva banda, en el segon cas, tot i que no es pot descartar que la conducció també datés d'un moment de l'ibèric ple en què encara no es troben instal·lats els murs de contraescarpa, és força suggeridor atribuir o associar l'estructura al fossat de l'ibèric antic (Vilars II) per la seva clara anterioritat —si més no estratigràfica— a unes estructures perfectament datades en l'horitzó ibèric ple. Tanmateix, l'escassetat de materials arqueològics recuperats no permet, ara per ara, cap mena de precisió cronològica que esclareixi el tema.

Per tant, la qüestió resta encara sense una resolució definitiva i tant la delimitació completa de la conducció, la seva caracterització acurada, com

la seva interpretació i la seva datació resten per a la recerca futura.

L'abandonament del fossat inundable

L'ús del gran fossat inundable es perllonga des de la segona meitat del segle v a. de la n. e. (Vilars III) fins al segle III a. de la n. e. (Vilars IV). Les darreres datacions radiocarbòniques realitzades tant de la sedimentació d'ús del fossat com del rebliment del pou així ho manifesten. Però, com veurem, els materials arqueològics també denoten la prolongació de l'ocupació de la fortalesa fins a una cronologia que no havia estat mai identificada al jaciment. De ben segur, l'arrasament de l'urbanisme de les fases més recents de la fortalesa hi deu tenir molt a veure...

Més enllà d'això, les dimensions del fossat —tant l'amplada com la profunditat— fan pensar, òbviament, que el procés de rebliment del vall fou un procés llarg i perllongat en el temps. Al voltant dels dos-cents anys de vida útil del gran fossat negat i un cop abandonada la fortalesa, el vall degué restar obert enmig del territori com si es tractés d'un esvoranc. La dinàmica de rebliment d'aquest gran forat va allunyar-se del procés de sedimentació condicionat pel seu negament, és a dir, per la presència d'aigua de forma estable que va comportar la deposició en un medi anaeròbic d'una seqüència complexa de nivells argilosos.

El canvi del tipus de nivells que se sedimenten al fossat envers estrats d'argiles marrons amb graves angulars, en forma de bossades o d'extensos nivells de diversa potència que s'intercalen, i enderrocs de pedra s'emmarca en una dinàmica de sedimentació en sec i de rubinades puntuals en el marc del procés d'amortització del fossat en el context d'abandonament del jaciment. Les graves són d'origen fluvial i provindrien de crescudes inesperades de l'Aixaragall; per la seva banda, la resta de nivells respondrien a l'enrunament de les escarpes i contraescarpes murades així com a l'erosió dels talussos.

En el contacte entre ambdós tipus de sedimentació s'han identificat diversos materials atribuïts a l'ibèric tardà —com ara diversos fragments de càlats ibèrics— i diversos fragments d'àmfora itàlica. Tot plegat, doncs, ha permès identificar un horitzó datat a partir del segle II a. de la n. e. que entenem més en termes d'una freqüentació o d'una ocupació secundària, subordinada o associada a un altre establiment principal, que no pas a una ocupació directa de l'antic jaciment. Algunes d'aquestes restes materials disperses es troben, a més, associades a alguns elements d'arquitectura. El cas més significatiu és, potser, el gran mur M-938 que, amb uns 50 m de longitud, una amplada d'entre 50 i 70 cm i una elevació conservada d'uns 30-40 cm, s'estén davant la façana occidental del fossat. Aquesta estructura, de la qual desconeixem la funcionalitat, es troba bastida només a uns 4 m de la corona superior del talús de terra de la contraescarpa del fossat inundable. Cal pensar que quan fou bastida el buidament del fossat encara es trobava obert i ben visible, però ja no es trobava en ús.

Sembla, però, que el rebliment complet del fossat es produeix durant el període romà, ja en època imperial. Sobre els nivells que segellen el buidament del vall s'han identificat diverses estructures que, novament, es troben associades, directament o indirecta, a materials de filiació romana, que no permeten fer gaires precisions. D'aquesta manera, per exemple, trobem el cas del mur M-365 que, amb una orientació nord-est-sud-oest, s'estén a l'est de la torre-porta T-319 i per davant del que fou l'escarpa superior del fossat.

Així mateix, encastats a les restes de la muralla de la fortalesa, foren construïts el forn FR-881 i un seguit de murs associats, que s'estenen sobre el que foren les escarpes aterassades del gran fossat inundable en el tram comprès entre les torres T-254 i T-340, a l'est de la porta nord i just on s'ha identificat l'escarpa del fossat de l'ibèric antic. El forn, possiblement per a la producció de materials constructius, ha estat datat a partir dels materials superficials d'època romana que es documenten al jaciment en un marge ample comprès entre el segle I i el segle III de la n. e.

D'altra banda, vora aquesta estructura de producció fou excavat, anys enrere, un enterrament en cista d'un individu infantil (EN-341), també d'època romana. La caixa de lloses es trobava integrada dins les restes de la corona de l'escarpa superior del fossat de l'ibèric ple.

Així mateix, a prop del forn romà, sota els nivells superficials de conreu i retallada sobre els darrers nivells d'amortització del fossat, va identificar-se l'excavació de la sitja SJ-907. Es tracta d'una estructura d'emmagatzematge isolada de secció troncocònica en què no va recuperar-se cap resta de material ceràmic que permetés adscriure-la cronològicament. Tanmateix, la cota superior de l'estructura se situa, aproximadament, a l'alçada de la corona de l'escarpa superior i a una cota similar a la d'altres estructures romanes bastides sobre l'antic fossat.

De la mateixa manera, un gran retall associat amb material d'època romana afecta l'extrem septentrional de la rampa d'accés a la porta nord. Aquest buidament va tallar transversalment algunes de les construccions muràries que constitueixen el passadís i, a dia d'avui, desconeixem com la continuïtat d'aquest retall afecta la resta d'elements de l'accés fortificat que s'estenen més enllà del límit d'excavació.

Però, la datació més acurada de la freqüentació romana la donen les trinxeres d'espoliació de l'elevació del mur superior d'escarpa del fossat. Se n'han identificat almenys tres, en dues de les quals s'han recuperat restes arqueològiques prou significatives com per datar aquestes accions al voltant del segle IV de la n. e., en ple baix imperi. En aquest sentit pot esmentar-se la troballa d'una moneda de bronze tardoromana identificada en el rebliment de la rasa d'espoliació d'un petit tram de l'escarpa superior a l'est de la torre-porta T-319. Es tracta d'una moneda emesa per Constantí I, Constantí II cèsar, Constanci cèsar o Constat cèsar (Anv. Bust masculí diademat, a la dreta. Inscripció il·legible. Rev. GLOR [ia exercitvs]. Dos soldats dempeus, amb llança i escut; entre ells un estendard. Marca de seca il·legible. Valor nominal: nummus reduït. Seca: il·legible). La cronologia ha de

situar-se pels volts de 330-340 de la n. e., amb el benentès que podia haver romàs en circulació força temps després. L'altre element destacat és una àmfora identificada com una producció romana tardana tipus XIXB de S. J. Keay (1984: 156-168), l'origen de la qual se situa a la Bètica i que es data entre el final del segle III i mitjan segle V de la n. e.⁵

Així doncs, el volum de restes d'època romana és significatiu; per contra, llur entitat i valor són més discutibles pel fet que són restes parcials, sense contextos prou clars i definits que permetin interpretar-les. Els indicis de la proximitat d'una ocupació estable d'època romana són, però, força evidents, de manera que associar aquestes restes a la coneguda vil·la romana dels Vilars, situada a uns 500 m al nord de la fortalesa homònima, ens sembla el més lògic.

En definitiva, doncs, entre el segle II a. de la n. e. i el segle IV de la n. e. el fossat inundable va perdre completament la seva fesomia fins a l'extrem que degué quedar completament integrat en el relleu de la zona. Molt probablement només va resta lleugerament destacat de l'entorn el *tell* de la fortalesa, bona part del qual ha sucumbit a les espoliacions, les esplanacions i els treballs agrícoles. Per contra, el fossat inundable, completament reblert, segellat i protegit dels arrasaments més recents, ha sobreviscut pràcticament sense alteracions al pas dels segles fins a la seva excavació.

L'abandonament de l'ús del fossat semblaria emmarcar-se, doncs, en el context de l'abandó de la fortalesa. No entrarem ara a valorar el motiu pel qual s'abandonà la fortificació perquè, malauradament, encara ens manquen dades concloents. Tot i això, les actuals línies de recerca, fonamentades en el projecte interdisciplinari que aborda l'estudi del fossat i el pou, assenyalen que es podria haver produït en el context d'un canvi de les condicions climàtiques envers un augment de l'aridesa. Tanmateix, des del punt de vista històric, ens resistim a justificar l'abandonament de la fortalesa d'Arbeca només en funció d'una explicació mediambiental, de manera que també es tenen presents altres hipòtesis com ara l'exhauriment del model que aquest assentament representava en el context d'afirmació d'una nova realitat sociopolítica i territorial, l'estat arcaic ilerget, que, afegit als condicionaments d'un espai fortament reclòs, que comportava l'obligada aglomeració interna i la impossibilitat d'expansió de l'hàbitat si no era més enllà de les línies de barrera que el sistema de fossats comportava, dugué irremediablement a l'abandonament de l'establiment (Junyent, Pérez 2003).

5. Es tracta d'una peça pràcticament sencera de perfil fusiforme de pasta ataronjada amb abundant desgrent de matriu petita, d'uns 65 cm d'alçada, vora exvasada d'uns 9 cm de diàmetre amb llavi de secció triangular, coll cilíndric, nanses verticals de secció subtriangular entre el coll i l'espalla i de pivot petit, massís, apuntat i amb marques de retorçiment que en diferencien una mena de botó basal. La boca de la peça especialment s'assimila als fragments T/6/497 i T/7/73 estudiats per S. J. Keay (1984: 164 fig. 64.3 i 64.7).

El funcionament del sistema de fossats i el pou

En aquest moment, tant el que podem afirmar com el que encara només intuïm ens porta a creure que l'abastiment d'aigua dels fossats i l'arquitectura militar s'imbriquen formant part d'un mateix sistema davant de l'accés fortificat a la porta nord. L'aigua, clau en la defensa perquè el fossat inundable contribueix a fer inexpugnables les muralles i a proveir el pou, s'incorpora a l'arquitectura del poder amb un plus d'eficàcia militar i també d'escenografia, i en magnifica el valor emblemàtic i identitari. L'espectacular rampa, defensada pels murs laterals i els fossats travessers, és la solució genial que encarna més bé aquesta eficaç polivalència en què es fonen aspectes funcionals i simbòlics: salva el fossat, monumentalitza l'accés a la fortalesa sense afeblir la porta, funciona com una contramuralla, allarga i compartimenta la defensa i permet el contracop (Junyent *et al.* 2009: 307-333; Junyent *et al.* en premsa).

Qüestions d'hidrologia i d'hidrogeologia: l'alimentació del sistema

El relleu al voltant dels Vilars durant la primera edat del ferro i l'època ibèrica era una gran plana a una cota un metre aproximadament inferior a l'actual. Aquest canvi ha estat provocat per l'increment de sediments (graves i llims) aportats durant els últims dos mil·lennis per les rubinades del riu Corb i del torrent de l'Aixaragall, les quals han excavat els materials del substrat i han dipositat els seus propis al damunt. Aquests arrossegalls han permès la construcció d'un con de dejecció justament on es troba el poblat i que és coalescent amb el gran con de dejecció del riu Corb, però no forma part del mateix aparell al·luvial. Es tracta dels nivells holocens que recobreixen els diversos substrats oligocènics, lutites i margues vermelloses amb intercalacions de gresos i calcàries. En aquest sector meridional de la Depressió Central Catalana —àrees urgellenca i garriguenca—, el dispositiu monoclin capbussa amb una inclinació constant d'uns 2 a 3° cap al nord-oest. L'aigua de superfície flueix pel fondo de l'Aixaragall amb fortes dinàmiques laterals i subsuperficialment per les graves situades a molt poca fondària. El substrat oligocènic es considera impermeable o de molt baixa permeabilitat i, per tant, la paleosuperfície de contacte amb la base de les graves quaternàries constitueix la base del nivell aquífer. La inclinació nord-oest assenyalada marca el flux de les aigües subterrànies (Poch, Balasch 2003).

En l'actualitat, ens trobem amb una situació hidrogeològica absolutament modificada: l'aquífer de graves quaternàries de l'Urgell és pràcticament inexistent (es redueix al gruix dels dipòsits holocens) i no tindria aigua si no fos per la recàrrega artificial que actualment introdueix el regadiu des del Canal d'Urgell. De fet, el torrent de l'Aixaragall porta gairebé sempre aigua d'origen subsuperficial (hipodèrmica) en tota la seva vall fins just al punt on creua per sota el canal. En aquest indret, es va forçar el torrent a sortir a la superfície i a constituir escolament superficial de

retorn, que és el que li passa ara entubat a poca distància del jaciment.

En època ibèrica, l'antic torrent de l'Aixaragall també tenia flux subsuperficial i quan sortia de la pròpia vall, després d'unir-se amb les aportacions de la vall de Teuleria, i arribava a la plana, on tenia construït el seu con de dejecció, devia aflorar perquè la topografia retalla el substrat oligocè (impermeable). D'aquesta manera, el curs del barranc iniciava un camí superficial molt probablement fins a tornar-se a infiltrar de nou en els mateixos sediments del con quan, aigües avall, aquests assolien una major potència. Així ho fan tots els aparells al·luvials desconnectats del Segre pel marge esquerre que perden les escorrialles per infiltració sobre els aparells al·luvials.

La informació —encara feble i no contrastada arqueològicament— proporcionada per la prospecció geofísica i la fotografia aèria en el camp situat al nord de la fortalesa, com hem vist, no ens permeten anar més enllà de la formulació d'hipòtesis. El sistema de fossats s'alimentaria de l'aigua de superfície, aflorada o de retorn subalvi del curs de l'antic torrent de l'Aixaragall mitjançant alguna desviació hidràulica i alguna comporta que permetria obrir i tancar a voluntat la circulació de l'aigua. Els fossats estarien comunicats entre ells i el primer fossat asseguraria per infiltració lateral la recàrrega del pou central. La renovació i la filtració evitarien problemes d'anòxia i de contaminació des del fossat i assegurarien la qualitat de l'aigua del pou.

La relació fossat-pou

A l'espera dels resultats definitius de les analítiques, poc es pot afegir al que ha estat escrit recentment sobre el pou (Junyent *et al.* en premsa). El que fins fa poc havia estat descrit com una cisterna, en realitat és un pou (CS-74) construït possiblement durant la primera meitat del segle IV a. de la n. e. (Vilars III), com testimonien l'estratigrafia i les importacions àtiques de figures roges i de vernís negre aparegudes al baixador (fig. 13, 1 i 2). De forma ovalada quasi arrodonida, de 6 per 7 m, un gruixut parament atalussat folra el retall excavat i un baixador en forma de rampa, graonada al final, permet accedir a la cota d'aigua. En el seu estat actual conserva una elevació màxima d'uns 5 m, que significarien aproximadament 7 m de fondària respecte al sòl hipotètic d'ús —no conservat— en l'interior del recinte.

Encara que no disposem de cap evidència, és molt possible que el pou estigués protegit per un sistema de coberta per mantenir neta l'aigua i evitar que la llum en facilités l'eutrofització, és a dir, la proliferació d'algues i microorganismes en detriment de la conservació. Sembla evident que l'estreta rampa o baixador no era apta per a animals i que la funció del pou no era proveir d'aigua unes bèsties que no tenien accés a l'interior del recinte. Disposem dels primers resultats de les analítiques efectuades per Ramon Julià (CSIC), Santi Riera (UB) i Andrés Currás (UB). Potser la dada més significativa és que no hi ha fongs copròfils, que indicarien descomposició de matèria orgànica, excrements; no hi ha aigües de tipus fecal, ni tan sols que semblin correspondre a

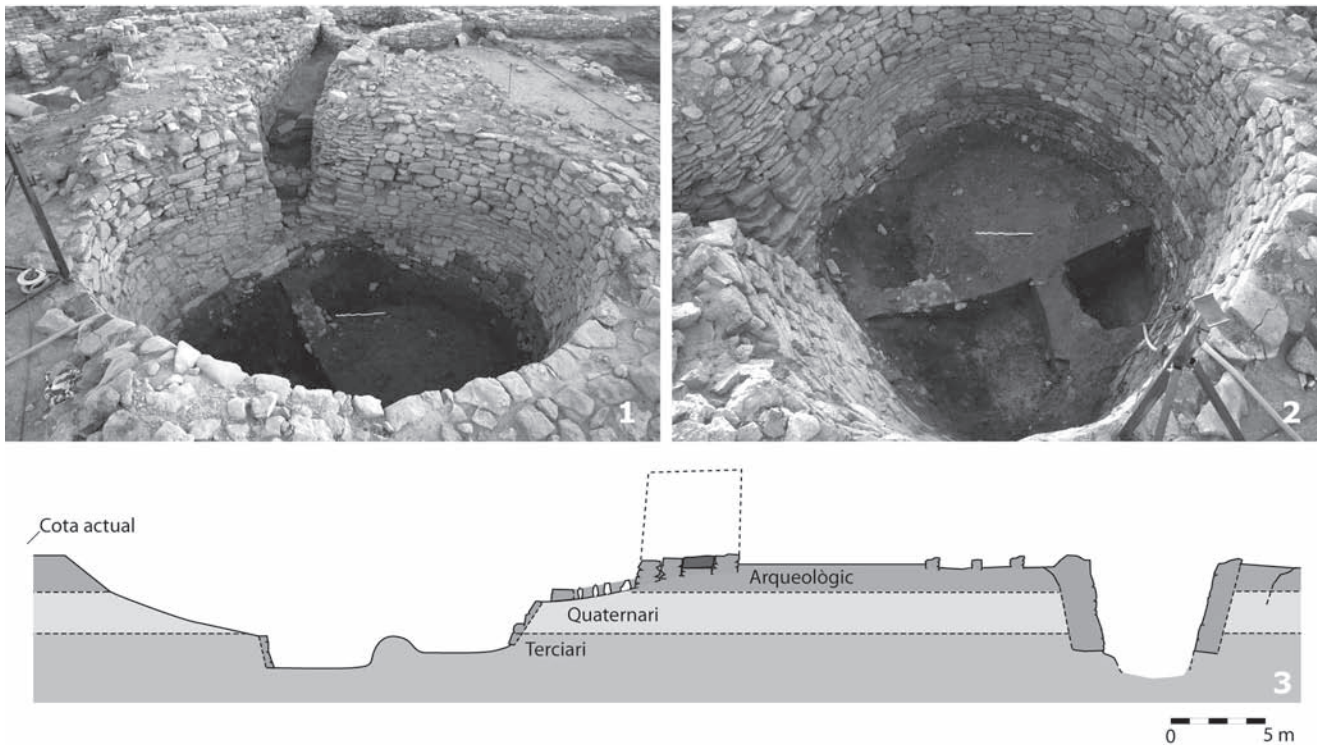


Figura 13. Vistes generals del pou central amb baixador (13.1 i 13.2) i secció croquisada que relaciona el fossat (fossa dúplex), el recinte emmurallat i el pou (13.3).

l'escolament d'aigües pluvials de carrer. L'absència de diatomees i ostràcods —indicadors d'algues i de salinitat— s'atribueix al tipus de sediment, però la informació suggereix una aigua neta, sense gèrmens. És, doncs, compatible la idea que el pou estigués cobert, protegit de la llum, i que la filtració des del fossat garantís la renovació i evités problemes d'anòxia en l'aigua. En altres paraules, l'aigua seria apta per al consum humà (Currás *et al.* 2010; Junyent *et al.* en premsa).

Aquesta és, ara per ara, la hipòtesi més versemblant. No obstant això, l'excavació del fossat, la doble fossa, les basses i el pou, així com la profunditat que assolixen, encara plantegen molts interrogants sobre el funcionament del sistema i la relació entre fossat i pou (fig. 13, 3). Com hem dit, l'aqüífer de graves de l'Urgell circula a una cota molt alta i el fossat, excavat en els sediments quaternaris i oligocènics, el talla de tal manera que aïlla el pou. Dit d'una altra forma, d'acord amb aquesta explicació, la recàrrega del pou només es produeix a partir de l'assoliment d'una determinada cota d'aigua en el fossat, relacionada molt possiblement amb la línia de carbonat de calci observada a l'escarpa i la fondària assolida pel baixador al pou. Però mantenim oberta una segona opció. Tant el pou com les basses del costat oest del fossat assolixen una profunditat més gran i les condicions ambientals i pluviomètriques abans esmentades i la consegüent cota d'aigua no es donen actualment. Malgrat això, avui l'aigua brolla generosament de les argiles oligocèniques.

L'explicació més senzilla és que, com hem repetit en diferents ocasions, aquestes aigües són restes de l'etapa de reg. Tanmateix, no veiem per què aquesta

situació —argiles amarades, en aquest cas com a conseqüència d'una major pluviositat i humitat— no podia produir-se en època antiga i, d'aquesta manera, les argiles saturades poguessin constituir una mena d'aqüítard, és a dir, una formació geològica que conté aigua encara que circuli amb dificultat. Les argiles oligocèniques —males conductores per tenir una permeabilitat hidràulica baixa— tindrien, en canvi, una porositat secundària alta per microfissurització provocada per la meteorització quan estaven exposades (via macroporus). Les basses i el pou, que penetren en aquestes argiles com un pou de greixina, captarien l'aigua a poca profunditat, i, fins i tot en èpoques d'estiatge —amb l'aqüífer castigat i escassa o nul·la aportació de superfície— tindrien aigua d'infiltració. És a dir, ambdues construccions beurien d'un aqüífer d'impregnació.

Som conscients de l'ús forçat o inapropiat de conceptes com aqüífer o aqüítard. El que proposem és que el sistema (fossats, basses i pou) s'alimenti de l'escolament total, aigua de superfície, hipodèrmica i subterrània, aigua que flueix pels materials holocens i aigua també present en els materials oligocènics superiors. Si això fos així, el diàmetre del pou i les dimensions de les basses respondrien a l'objectiu doble d'augmentar la capacitat de captació i d'emmagatzematge d'aigua. Si no es confirma el proveïment autònom del pou en relació amb fossat i l'aigua superficial, caldrà valorar les conseqüències, és a dir, l'aparent vulnerabilitat de la fortalesa al tall de subministrament del fossat en cas de conflicte i d'un enemic exterior. Tot i això, una primera aproximació al volum d'aigua emmagatzemada en relació amb la cota representada per la línia de carbonat càlcic sobre l'escarpa o el final del baixador

al pou indica uns 160 m³, que serien suficients per abastir la població tancada a l'interior més d'un any.

El pou dels Vilars, per la seva amplada, fondària i característiques estructurals i constructives i tal com succeeix amb el fossat, és excepcional en el context ibèric. Formalment, tret del baixador, s'assembla a altres construccions ibèriques com les basses conegudes, per exemple, de Roques de Sant Formatge (Seròs), Gebut (Soses), el Pilaret de Santa Quitèria (Fraga), el tossal de les Tenalles (Sidamon), els Estinçells (Verdú) o Sant Antoni (Calaceit). La recollida i l'emmagatzematge d'aigües pluvials mitjançant basses paramentades ja era habitual entre les comunitats del Grup del Segre-Cinca II (1250-950 cal. ANE) —cas de Regal de Pídola (Sant Esteve de Llitera) o Safranals (Fraga)—, de la primera edat del ferro —com a la Codera (Alcolea de Cinca), Záforas (Casp) o Cabezo de Monleón (Casp)— i ho continuava essent en època iberoromana —per exemple a El Palao (Alcanyís). De fet, aquesta tradició constructiva, que remunta a temps calcolítics i argàrics, s'ha mantingut viva fins fa poc més de cent anys. En tots els casos esmentats es tracta de cisternes o basses, és a dir, dipòsits, coberts o no, on es recullen i guarden les aigües de pluja. Però el que singularitza el cas arbequí és la seva condició de pou. Encara que el coneixement de l'aprofitament dels recursos hídrics freàtics per part dels ibers es troba en els seus inicis, els pous descoberts a la Ciutadella de les Toixoneres (Calafell) i a Can Xercavins (Rubí) parlen en aquest sentit. Per tant, no ens haurien de sorprendre novetats en aquesta línia i més si tenim present la capacitat demostrada per comunitats de l'edat del bronze per assolir nivells freàtics a cotes inferiors als 20 m, cas de La Motilla del Azuer (Tablas de Daimiel, Ciudad Real) (Junyent *et al.* en premsa).

Els fossats i l'accés fortificat a la porta nord: la lectura poliorcètica del sistema defensiu

En el *workshop* "Portes i sistemes d'accés en les fortificacions protohistòriques del Mediterrani occidental" (Lleida, 2009), publicat en aquesta revista i en un article recent, hem recollit, i fins on ha estat possible interpretat, les dades disponibles sobre l'accés fortificat (Junyent *et al.* 2009; en premsa) situades davant i als costats de la rampa, provinents dels treballs d'excavació a sota del camí de ronda que voreja el gran fossat i de la prospecció geofísica multisistema (tomografia elèctrica, gradiòmetre i georadar) efectuada amb la col·laboració de SOT Prospecció Arqueològica al camp nord (Sala, García, Tamba 2009). Cal tenir present l'extensió del terreny afectat i l'entitat de la informació, encara oculta sota terra, per calibrar la monumentalitat i llegir la complexitat del sistema, tant en la dimensió hidràulica com en la defensiva. Estem parlant de l'antic curs d'aigua, de la llera del fons, i de la canalització que abasteix el sistema de fossats; estem parlant del fossat segmentat avançat que dobla el primer, i estem parlant de la prolongació endavant de la rampa fortificada i de la contraguàrdia que, amb tota probabilitat, protegia l'entrada.

Defensa passiva i defensa activa

Hem argumentat que la fortalesa del segle iv a. de la n. e. va ser concebuda en termes poliorcètics per a poder fer front a un bloqueig i a l'amenaça d'un assalt. El pou central, garantia de l'aiguada, i la rampa d'accés a la porta nord, contramuralla que possibilitava la sortida sobtada al contracop d'un grup nombrós de guerrers, són clars indicadors de l'aparició i el desenvolupament d'una concepció activa de la defensa. No sabem amb certesa quan s'iniciaren aquests canvis. Podem afirmar que el fossat que encercla la fortificació es construí durant l'etapa ibèrica antiga, al mateix temps que s'obria la porta nord, però la seva evolució posterior, més concretament, les estructures sobreposades al final del segle v i al llarg de la quarta centúria, que amortitzen i amaguen la primera escarpa interna, ens ha impedit fins ara precisar la seqüència constructiva i la caracterització del primer moment del fossat i de la rampa d'accés. Coneixem, com hem vist, únicament un tram paramentat de l'escarpa del primer fossat, identificat a l'est de l'accés nord, a sota de l'escarpa superior del fossat del segle iv a. de la n. e. Però, constatada la destrucció dels *chevaux-de-frise* per l'excavació de la vall, la substitució del camp frisó pel fossat com a defensa avançada no es pot considerar; per ella mateixa, com una prova del canvi de la concepció defensiva, encara que sí que és una evidència la relació entre la construcció de la porta nord, el fossat i l'accés nord.

La fortificació preibèrica, amb la potent muralla torrejada i el camp frisó, cercava l'efecte dissuasiu i responia a una concepció passiva de la defensa, d'acord amb les característiques dels conflictes armats i el rol de la guerra propis de l'època (Ruiz Zapatero 2003: 13-34). Anul·lada la possibilitat de sorpresa pel camp frisó, la potent muralla i les estretes i ben defensades portes la farien inassequible a qualsevol tropa enemiga amb una panòplia ofensiva pensada per al combat cos a cos. Defensar el territori, les collites, els ramats i també el prestigi podia obligar-los a sortir i presentar batalla a camp obert, però, derrotats o atemorits pel resultat incert o la previsible desfeta, cercarien la seguretat sota la protecció d'uns murs, que una guarnició reduïda podia convertir en inexpugnables (Alonso, Junyent, López 2010: 19-20; Junyent 2009a; Junyent *et al.* 2009: 307-334; Junyent *et al.* en premsa). Es tracta de la "guerra heroica" i els combats es resolen amb enfrontaments individuals ritualitzats o amb batalles campals, sempre lluny o a peu dels murs, però no contra ells, d'acord amb l'arquetip homèric (Junyent, Alberich 2003: 44-45) i l'escalada o l'enfonsament de la porta eren possibilitats remotes.

En aquest context, el fossat no devia jugar un paper diferent en la defensa de la fortalesa al que havia tingut el camp frisó: dissuadir de l'atac, endarrerir-lo, obstaculitzar-lo, dificultar l'aproximació i els moviments. De fet, fossats i *piedras hincadas* es complementen habitualment en la defensa dels *hill-forts* de la Hispània cèltica (Alonso *et al.* 2003; Berrocal-Rangel, Moret 2007: 15-33). Els fossats, com és prou conegut, són conceptualment tan senzills com les barricades i tan antics en la història de la forti-

ficiació com les estacades o els murs (Mora-Figueroa 1996: 113). Des dels temps neolítics desenvolupen una gran complexitat i varietat formal, al mateix temps que expressen funcionalitats i significacions molt diverses (fortificacions, estructures hidràuliques, delimitació de l'espai, refugis temporals, corrals, mercats, espais d'agregació, marcadors identitaris, llocs de culte o funeraris...). Un fossat molt ample i profund, una muralla molt alta o la construcció de bastions massius, molt seguits o molt separats, "no és indicatiu de l'existència de guerra complexa", de la mateixa manera que els grans fossats de l'edat de bronze no responen a artilleria, torres mòbils, ariets coberts, etc. (Quesada 2007: 76). Però, ¿per quina raó el fossat va substituir les pedres clavades que, per cert, es trobaven en bon estat? Per què se'n produí el reemplaçament? No creiem que l'explicació s'hagi de trobar únicament en la comparació de la relació cost-eficàcia entre els dos elements, encara que la utilitat tàctica dels camps frisons ha estat qüestionada i de l'acarament en surt guanyador el fossat (Quesada 2003a: 74 i 93-95), sinó que s'ha de buscar, com veurem, en relació amb els altres elements defensius i en el canvi del conjunt del sistema.

En la fortalesa de la darrera del segle VI i primera meitat del V a. de la n. e., el fossat podia haver tingut una funció passiva i dissuasiva, encarrilar el camí d'accés, disminuir el risc d'un atac inesperat i facilitar la defensa de la fortificació, de manera que es multipliqués l'eficàcia de la muralla torrejada i es provoqués un fort impacte psicològic sobre qui la contemplava magnificada pel fossat. Malgrat la seva complexitat i dimensions, ni tan sols en la darrera versió el fossat fou concebut en termes poliorcètics per resistir o obstaculitzar maquinària d'assalt. Un talús extern poc accentuat, d'entre poc més de 2 i 4 metres de profunditat màxima, i una cota d'aigua amb variacions estacionals, no constituïrien un obstacle insalvable, però la superfície inundada o fangosa, amarada d'aigua, bastaria per evitar l'aproximació de l'enemic en formació tancada i situar en una posició enutjosa i de clar desavantatge qui volgués acostar-se per grimpar per l'escarpa sota el foc defensor. Vist així, el fossat pot encaixar en una tàctica de guerra estàtica, en què els defensors pensen més a romandre atrinxerats a l'interior de la fortificació, que no pas en un model de defensa activa, agressiva, mòbil, que contemplés sortides i contraatacs sobre les forces assetjadores, accions que l'estretor de l'única porta impedia (Junyent *et al.* en premsa).

Segurament la fortalesa dels segles V i IV a. de la n. e. encara respon a una concepció passiva de la defensa i basava el seu èxit tant en l'efecte dissuasiu com en el caràcter inexpugnable del recinte. Però el sistema defensiu incorporà importants novetats i a l'interior del recinte es construï el pou. En l'accés fortificat a la porta nord, rampa, pous de llop, contraguàrdia i fossats avançats ja no estan simplement concebuts com a obstacles i s'ha de parlar de profunditat de camp i defensa activa. La clau de la innovació resideix en la significació de la rampa: salva el fossat i monumentalitza l'entrada sense afeblir la porta, i des d'un punt de vista militar, encara aporta canvis més significatius: compartimenta la defensa i,

actuant com a contramuralla o barbacana, possibilita sortir al contracop de forma sobtada.

Pel que fa al pou, el veiem com la constatació de la percepció d'una amenaça per part dels ocupants de la fortalesa, que volen disposar d'una reserva permanent d'aigua dins del recinte, malgrat que en tenen a escassa distància, fins i tot a les basses i al mateix fossat. No es tracta d'una bassa pluvial, es vol assegurar l'aiguada i, per aconseguir-ho, s'assumeix el cost d'una obra d'envergadura (proveïment de pedra i mà d'obra) i el sacrifici d'una superfície de quasi 200 m² de l'interior del recinte emmurallat. A més, el fet que sigui una construcció no visible des de l'exterior, l'exclou del discurs hiperbòlic de l'arquitectura del poder. Del pou central se'n desprèn la gravetat del perill sentit i el desig de voler estar en condicions de resistir un setge o bloqueig. Sembla evident que no consideraven suficient l'efecte dissuasiu de les seves impressionants muralles i del fossat inundable contra una força enemiga disposada, si no a assaltar-la, sí a assetjar-la (Junyent 2009b; Junyent *et al.* 2009: 307-334; Alonso, Junyent, López 2010, 59-62; Junyent *et al.* en premsa).

Sobre la guerra ibèrica: complexitat de les fortificacions i setge

Aquestes qüestions resulten transcendents per a la interpretació de la fortalesa i també ho són per al conjunt de la civilització ibèrica, atès que qüestionen alguns dels trets generalment assumits sobre la simplicitat de les fortificacions i les formes de la guerra entre els ibers (vegeu, per exemple, l'opinió recent més qualificada: Quesada 2003b: 101-156; 2007: 75-98; 2009a: 113-114 i 127-128; 2009c; 2010: 265-268). Entenem que el debat en clau exclusivament poliorcètica —volem dir amb paràmetres hel·lenístics— ha resultat estimulants i, alhora, perniciosos. Perquè no estem parlant de fossats plantejats conceptualment en el cap dels tractadistes grecs, ni de muralles artillades ni de setge formal amb enginyers d'assalt. És en aquest sentit que el nostre discurs vol escapolir-se d'una polèmica que ha tingut els primers espases en Francisco Gracia i Fernando Quesada (Junyent 2010: 308; Junyent *et al.* en premsa).

Quan el primer es refereix als fossats ibèrics, els atribueix els mateixos objectius que a la *proteichisma*: mantenir l'artilleria enemiga fora de la distància òptima de tir i allunyada la maquinària de setge, dificultar el treball dels sapadors o la construcció de rampes. El plantejament el porta a preguntar-se en relació amb els Vilars si, d'acord amb el principi acció-reacció, la construcció del fossat no va ser la resposta a la possibilitat d'escalada o de treball de sapa, oblidant que la seva existència és molt anterior (Gracia 2003: 247; 2006: 106-107) i el que està fent no és sinó traslladar l'explicació generalment acceptada que, a Grècia, els fossats no són necessaris fins al principi del segle IV a. de la n. e., quan entra en acció l'artilleria (Winter 1971: 272; Adam 1982: 112).

Pel que fa al segon, identifica complexitat amb fortificació de tipus hel·lenístic i ús d'artilleria i maquinària d'assalt i sempre es refereix al setge formal. La conseqüència és que, en la seva proposta, la for-

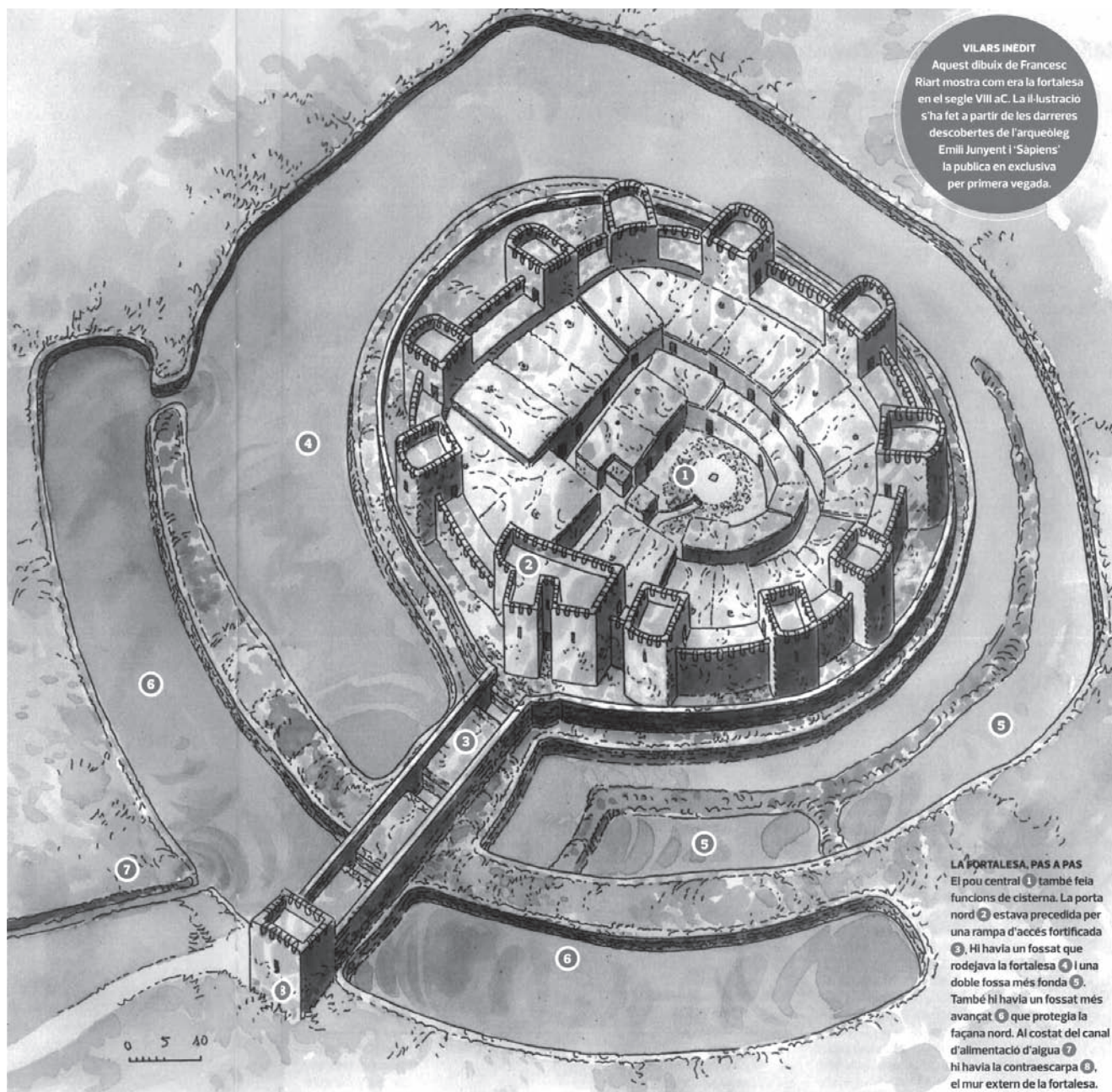


Figura 14. Il·lustració de Francesc Riart que restitueix la fortalesa dels Vilars amb una primera interpretació de les darreres troballes realitzades al jaciment. Imatge publicada a la revista *Sapiens*, 95 (setembre 2010), pàg. 42-43.

tificació ibèrica, “concebuda com a defensa davant depredadors bípedes i quadrúpedes” i “dissuasió davant d’assalts per sorpresa”, “no implica sofisticació ni coneixements molt elaborats” i és simple, malgrat que “sovint, potent en amplària i alçada”, mentre que la guerra ibèrica desconeix el setge, l’encerclament, el bloqueig i l’assetjament fins a la darrerria del segle III a. de la n. e. (Quesada 2001: 145-154; 2003b: 109-110, 131-132; 2007: 75-98; 2009a: 113-114 i 128; 2009c: 255-256; 2010: 179; també Moret 1996: 237 i ss.; 2001: 137-144).

Tenint en compte el que sembla demostrar la fortalesa, el grau de complexitat i l’adaptació de les muralles ibèriques a la defensa activa, a la guerra de setge, es va assolir sense haver d’esperar els préstecs poliorcètics hel·lenístics i sense el discutit efecte retorn dels mercenaris (Gracia 2003: 65-87; 2006:

77-79 i 84; Quesada 1994: 191-246; 2007: 91, nota 64; 2009b: 75-98) i sense que els ibers fessin ús d’artilleria i s’haguessin d’enfrontar a obres i maquinària d’assetjament i assalt (Junyent 2009b; Junyent *et al.* 2009: 326; Alonso, Junyent, López 2010; Junyent *et al.* en premsa). De la mateixa manera que acceptem la substitució de la guerra “heroica”, simple, per la guerra complexa campal, amb exèrcits nombrosos combatent en línia i unitats de cavalleria (Quesada 2003b: 133), hem d’acceptar el pas de la fortificació simple a la fortificació complexa almenys des de la darrerria del segle V a. de la n. e. (Junyent 2010: 308; Junyent *et al.* en premsa). Tot fa pensar que no van haver d’aparèixer les torres d’assalt ni l’artilleria per desenvolupar una defensa mòbil i agressiva davant del risc de setge i, arribat el cas, fins i tot del d’assalt. L’amenaça de bloqueig o setge hauria portat a

assegurar la defensa en profunditat i a fer possible la sortida per sorpresa al contraatac, a activar sistemes defensius complexos amb defenses avançades i a l'aplicació de conceptes racionals com "defensa organitzada en profunditat" o "compartimentació de la defensa" i, encara més, tot això hauria estat realitat quasi dos segles abans de la Segona Guerra Púnica.

En conclusió i tornant a l'aportació central d'aquest treball, el gran fossat excavat en el terreny argilós d'una plana al·luvial correspon a la tipologia d'un fossat inundable: té una secció de pastera, és a dir, fons pla, i és molt més ample que profund (Mora-Figueroa 1996: 113-115). El sistema de fossats inundables de la fortalesa d'Arbeca, per les seves característiques i complexitat i per la informació que genera, suposa una aportació decisiva al coneixement de la fortificació ibèrica (fig. 14) i té poc a veure amb altres fossats inundables com el de la Picola (Santa Pola, Alacant), el port-*emporion* de planta suposadament de tipus grec, amb 2.960 m² *intra muros* i un 55% de la superfície construïda ocupada per la muralla, la petita berma, el fossat i el més que dubtós antemural. Aquest establiment, malgrat que és considerat un fort, està cenyit per un fossat en U, de dimensions reduïdes (5 m d'ample per menys de 2 m de profunditat) i d'obradura rústica, que només —amb generositat— pot ser qualificat com de modest (Quesada 2007: 78-80; Badie *et al.* 2000: 98-100 i 124-125). Lluny de l'àrea ibèrica, cal esmentar el fossat que envolta el palau-santuari de Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz). En aquest cas, de clara significació simbòlica, acollí les restes d'una hecatombe, el sacrifici d'una jove i innumbrables objectes abans de ser segellat amb una capa de terra com tot l'edifici, després de l'incendi ritual que el clausurà (Celestino 2003: 301-342).

Sembla sorprenent veure fins a quin punt el fossat, com a element defensiu, ha estat subestimat o senzillament ignorat en la poliorcètica ibèrica. Només cal constatar la quasi nul·la presència en els estats de qüestió presentats al simposi de Manresa de 1990 (DD.AA. 1991) o al col·loqui de Benicarló de 2005 (Oliver 2006) o en l'obra de referència durant aquests anys (Moret 1996). Malgrat que aplega referències a l'existència —o presumpció d'ella— de fossats en quaranta-cinc assentaments, P. Moret només en presentava cinc amb resultats estratigràfics limitats

a petits sondejors: la Picola (Santa Pola, Alacant), el turó del Montgrós (el Brull, Barcelona), Carsac, Montlaurès i Pech Maho, els tres darrers a l'Aude (França) (Moret 1996: 125-129).

En realitat, l'autor afirmava que els fossats eren quasi una raresa entre els assentaments ibèrics a diferència dels celtibers i els celtes, pobles que sovint defensaven els seus assentaments amb fossats, i en justificava l'absència per la predilecció dels ibers per llocs alts que els feien innecessaris. Malgrat les novetats produïdes, aquesta idea ha subsistit i els fossats ibèrics continuen essent considerats escassos i tardans (Quesada 2009b: 112-113). Com podem constatar en l'àrea ilergeta, el panorama s'ha transformat radicalment. En el curs dels darrers anys, a més del fossat dels Vilars, s'han excavat els poblats de barrera de Carrassumada a Torres de Segre (Medina, González 2002) i el dels Estinçells a Verdú (Asensio *et al.* 2003; 2005; 2006a; 2006b) i s'ha donat notícia de l'existència en altres assentaments com al Molí d'Espígol (Tornabous), a Puig Pelegrí i al tossal de Moradilla (Lleida), a Gebut i a l'Era del Tigo (Soses) o a Margalef (Puigverd de Lleida). De fet, es pot afirmar que els fossats arrelen en velles tradicions de l'arquitectura defensiva que remunten, almenys, al Grup del Segre-Cinca III (950-750 cal. ANE) i que tots els assentaments ilergets fortificats compten amb fossats entre llurs defenses, tret dels casos en què la topografia els fa manifestament inútils (Junyent *et al.* en premsa).

Aquest panorama profundament renovat s'està estenent a tot el territori ibèric i aquest dossier, que recull les ponències i els pòsters presentats a la reunió internacional "Les defenses exteriors i la poliorcètica preromana en la Mediterrània centreoccidental: els fossats" celebrada a Lleida i Arbeca el 29 i 30 de novembre de 2010, marcarà —sens dubte— un punt d'inflexió definitiu en el reconeixement de la importància dels fossats en les defenses avançades de les fortificacions ibèriques.

Emili Junyent Sánchez

Catedràtic de prehistòria. Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP). Departament d'Història. Facultat de Lletres. Universitat de Lleida. ejunyent@historia.udl.cat

Andreu Moya i Garra

Arqueòleg d'Iltirta Arqueologia SL. Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP). Departament d'Història. Facultat de Lletres. Universitat de Lleida. andreamoya@gmail.com

Bibliografia

- ADAM, J. P. (1981). *L'architecture militaire grecque*. París.
- ALONSO, N., FERRIO, J. P., FLORIT, A., LÓPEZ, J. B., PIQUÉ, R. i VOLTAS, J. (2004). 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: 9-29.
- ALONSO, N., GARCÉS, I., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á., LÓPEZ, J. B., MIRÓ, J. M., ROS, M. i ROVIRA, M. C. (1996). L'assentament dels Vilars (Arbeca, les Garrigues): Territori, recursos i activitats productives. A: *Actes Models d'ocupació, transformació i explotació del territori entre el 1600 i el 500 A. de la N. E. a la Catalunya meridional i zones limítrofes de la depressió de l'Ebre*. Taules Rodones d'Arqueologia. Sant Feliu de Codines 1994. *Gala*, 3-5: 319-339.
- ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á. i LÓPEZ, J. B. (coords.) (2003). *Chevaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea. Reunió Internacional. Lleida, 27-29 de març de 2003*. Universitat de Lleida / Consell Comarcal del Segrià. Lleida.
- ALONSO, N., JUNYENT, E. i LÓPEZ, J. B. (2010). *Arbeca. La Fortalesa dels Vilars*. Museu d'Arqueologia de Catalunya (Guies del Museu d'Arqueologia de Catalunya). Barcelona.
- 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: 223-236.
- ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J. i SAULA, O. (2005). Noves dades sobre el nucli fortificat ilergeta dels Estinçells (Verdú, Urgell). *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: 467-479.
- ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J. i SAULA, O. (2006a). Estinçells: Tema obert. Noves intervencions arqueològiques a l'assentament fortificat ilergeta dels Estinçells (Verdú, Urgell). *Arqueologia i arqueòlegs. El poblat ibèric dels Estinçells de Verdú*. Grup de Recerques de les terres de ponent. Actes de la XXXV Jornada de Treball. Verdú 2004. Guissona: 200-230.
- ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J. i SAULA, O. (2006b). Noves intervencions arqueològiques a l'assentament fortificat ilerget dels Estinçells (Verdú, Urgell). *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*. Generalitat de Catalunya. Direcció General de Patrimoni Cultural. Barcelona: 93-110.
- BADIE, A., GAILLEDROT, E., MORET, P., ROUILLARD, P., SÁNCHEZ, M. J. i SILLIÈRES, P. (2000). *Le site antique de La Picola à Santa Pola (Alicante, Espagne)*. Casa de Velázquez. París-Madrid.
- BERROCAL-RANGEL, L. i MORET, P. (2007). Las fortificaciones protohistóricas de la Hispania céltica. Cuestiones a debate. A: BERROCAL-RANGEL, L. i MORET, P. (eds.). *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la vertiente atlántica en su contexto europeo*. Coloquio celebrado en la Casa de Velázquez (Octubre de 2006). Real Academia de la Historia / Casa de Velázquez. Madrid: 15-33.
- CELESTINO, S. (ed.) (2003). *Cancho Roano IX. Los materiales Arqueológicos II*. Instituto de Arqueología de Mérida. CSIC, Junta de Extremadura. Mérida.
- CIVIT, N. (2008). *Estudi dels recursos hídrics per a l'abastament d'un poblat ilerget (Els Vilars d'Arbeca, s. VII-IV aC)*. TPT-Enginyeria Tècnica Forestal. Tutor Carles Balasch i Solanes. ETSEA-UdL. Lleida (inèdit).
- CURRÁS, A., ZAMORA, L., ALONSO, N., JULIÀ, R., JUNYENT, E., LÓPEZ, J. B., RIERA, S., MARQUÉS, M. A., MEZQUITA, F. i ARMENGOL, J. (2010). Landscape Evolution During the Last 3000 Years in a Semi-Arid Region (the Urgell Plain, Ebro Basin, NE Spain): Integration of Anthropogenic and Natural Sedimentary Records. *1st Landscape Archaeology Conference: LAC2010*. Institute for Geo- and Bioarchaeology (IGBA), Research Institute for the Heritage and History of Cultural Landscape and Urban Environment (CLUE) and the Cultural Heritage Agency (RCE) of the Netherlands at the VU University Amsterdam, 26th to 28th January 2010.
- DD.AA. (1991). *Fortificacions. La problemàtica de l'ibèric ple (segles IV-III a.C.)*. Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica. Manresa, 6-9 de desembre del 1990. Centre d'Estudis del Bages / Societat Catalana d'Arqueologia. Manresa.
- ESPINAR, C. i VOLTES, J. (2009). El marco paleoclimático. Aproximación a partir del análisis de isótopos estables en carbones de especies forestales. A: PICAZO, J. V. i RODANÉS, J. M. (2009). *Cabezo de la Cruz, La Muela, Zaragoza. Los poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro*. Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de Aragón. Saragossa: 100-107.

- FERRIO, J. P., ALONSO, N., LÓPEZ, J. B., ARAUS, J. L. i VOLTAS, J. (2006). Carbon Isotope Composition of Fossil Charcoal Reveals Aridity Changes in the NW Mediterranean Basin. *Global Change Biology*, 12: 1-14.
- FERRIO, J. P., FLORIT, A., VEGA, A., SERRANO, L. i VOLTAS, J. (2003). 13C and Tree-ring Width Reflect Different Drought Responses. A: *Quercus ilex and Pinus halepensis*, *Oecologia*, 137: 512-518.
- FERRIO, J. P., VOLTAS, J., ALONSO, N. i ARAUS, J. L. (2007). Chapter 20: Reconstruction of climate and crop conditions in the past based on the carbon isotope signature of archaeobotanical remains. A: DAWSON, T. E. i SIEGWOLF, R. T. W. *Stable Isotopes as Indicators of Ecological Change*. Academic Press Inc.: 319-332.
- GIP (2003). (N. Alonso, A. Colet, M. Gené, X. Gómez, E. Junyent, Á. Lafuente, J. B. López, A. Moya, E. Tartera, A. Vidal). Caballos y hierro. El campo frisio y la fortaleza de "els Vilars d'Arbeca" (Lleida, España). A: ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á. i LÓPEZ, J. B. (coords.). *Chevaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea. Reunió Internacional. Lleida, 27-29 de març de 2003*. Universitat de Lleida / Consell Comarcal del Segrià. Lleida: 233-274.
- GRACIA, F. (2003). *La guerra en la protohistoria. Héroes, nobles, mercenarios y campesinos*. Ariel. Barcelona.
- GRACIA, F. (2006). Las fortificaciones ibéricas. Análisis poliorcético y concepto de su empleo táctico en la guerra de sitio. A: OLIVER, A. (ed.) *Arquitectura defensiva. La protección de la población y del territorio en época ibérica*. Societat Castellonense de Cultura (Arqueologia, X). Castelló de la Plana: 63-122.
- IRIARTE, M. J. (2009). Los inicios del Holoceno reciente en el valle del río Huerva: la secuencia palinológica protohistórica del Cabezo de la Cruz. A: PICAZO, J. V. i RODANÉS, J. M. (2009). *Cabezo de la Cruz, La Muela, Zaragoza. Los poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro*. Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de Aragón. Saragossa: 108-131.
- JUNYENT, E. (2009a). El fossat, les defenses de la fortalesa dels Vilars d'Arbeca (segles v-iv a. de lan. e.) i la guerra ibèrica. *Patrimoni arqueològic i arquitectònic a les terres de Lleida*. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Generalitat de Catalunya. Publicació digital.
- JUNYENT, E. (2009b). Ressenya a Fernando Quesada Sanz, *Ultima ratio regis. Control y prohibición de las armas desde la Antigüedad a la Edad Moderna*. Ediciones Polifemo, Madrid 2009. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19: 401-404.
- JUNYENT, E. (2010). Ressenya a Fernando Quesada Sanz, *Armas de la antigua Iberia. De Tartesos a Numancia*, con ilustraciones de Carlos Fernández del Castillo. La Esfera de los Libros, Madrid 2010. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 20: 305-309.
- JUNYENT, E. i ALBERICH, J. (2003). Les defenses del campament aqueu a la *Iliada*. A: ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á. i LÓPEZ, J. B. (coords.). *Chevaux de frise i fortificació en la primera edat del ferro europea. Reunió Internacional. Lleida, 27-29 març de 2003*. Universitat de Lleida / Consell Comarcal del Segrià. Lleida: 35-67.
- JUNYENT, E. i LÓPEZ, J. B. (en premsa). La forteresse de Els Vilars (Arbeca, Lleida, Espagne): un modèle dévolution proto-urbaine autochtone du Ier Âge du Fer (775-325 av. n. è.). *Die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal. Die Frage der Protourbanisation in der Eisenzeit*. 34. Internationales Kolloquium der AFEAF. Vom 13. Bis 16. Mai 2010. Aschaffenburg.
- JUNYENT, E., LÓPEZ, J. B., MOYA, A. i 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: 307-333.
- JUNYENT, E. i PÉREZ, A. (2003). *L'Antiguitat. D'Iltirta a Ilerda*. A: *Història de Lleida*, vol. 1. Pagès Editors. Lleida.
- JUNYENT, E., POCH, R. M., BALASCH, C. i SALA, R. (en premsa). La Fortalesa de l'aigua. Els fossats i el pou dels Vilars d'Arbeca: primeres lectures. *Tribuna d'Arqueologia 2009-2010*. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- KEAY, S. J. (1984). *Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean. A Typology and Economic Study: the Catalan Evidence*. (BAR International Serie 196). Oxford.
- MEDINA, J. i GONZÁLEZ, J. R. (2002). Intervención en el poblado ibérico de Carrassumada (Torres de Segre, Lérida). *Bolskan*, 19: 165-176.
- MIRADA, J. (1995). El jaciment protohistòric de l'Estany (Arbeca, les Garrigues). *Urtx, Revista Cultural de l'Urgell*, 7: 7-22.
- MORA-FIGUEROA, L. de (1996). *Glosario de Arquitectura Defensiva Medieval*. Cadis.
- MORET, P. (1996). *Les fortifications ibériques. De la fin de l'Âge du Bronze à la conquête romaine*, Colletion de la Casa de Velázquez 56. Madrid.
- MORET, P. (2001). Del buen uso de las murallas ibéricas. *Gladius*, XXI: 137-144.
- OLIVER, A. (coord.) (2006). *Arquitectura defensiva. La protección de la población y del territorio en época ibérica*. Societat Castellonense de Cultura (Arqueologia, X). Castelló de la Plana.
- PICAZO, J. V. i RODANÉS, J. M. (2009). *Cabezo de la Cruz, La Muela, Zaragoza. Los poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro*. Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de Aragón. Saragossa.

- POCH, R. M. i BALASCH, C. (2003). *Reconstrucció paleoambiental de l'assentament iber d'els Vilars (Arbeca, les Garrigues): hidrografia, hidrologia i edafologia*. Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl. Universitat de Lleida (inèdit).
- POCH, R. M., BALASCH, C. i JUNYENT, E. (2010). Micromorphological Evidences for Ponding Regimes and Water Management of the Moat of the Iberian Site of Els Vilars (Catalonia). Abstract Book of the *International Working Meeting in Archaeological Soil Micromorphology*. 17th-21st of may 2010. Brno, Czech Republic. Edited by Lenka Lisa. Praga: 29-31.
- QUESADA, F. (1994). *Vías de contacto entre la Magna Grecia e Iberia: la cuestión del mercenariado*. *Arqueología de la Magna Grecia, Sicilia y la Península Ibérica*. Còrdova: 191-246.
- QUESADA, F. (2001). En torno al análisis táctico de las fortificaciones ibéricas. Algunos puntos de vista alternativos. *Gladius*, XXI: 145-154.
- QUESADA, F. (2003a). De los fosos de Troya a la línea Sigfrido. Las 'piedras hincadas' en el contexto de la historia de las fortificaciones. A: ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á. i LÓPEZ, J. B. (coords.). *Chevaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea*. Reunió Internacional. Lleida, 27-29 de març de 2003. Univesitat de Lleida / Consell Comarcal del Segrià. Lleida: 69-100.
- QUESADA, F. (2003b). La guerra en las comunidades ibéricas (c. 237-c. 195 a.C.): un modelo interpretativo. A: MORILLO, A., CADIOU, F. i HOURCADE, D. (eds.). *Defensa y Territorio en Hispania de los Escipiones a Augusto*. Col·loqui Casa de Velázquez, 19-20 de març de 2001. Universidad de Lleó. León: 101-156.
- QUESADA, F. (2007). Asedio, sitio, asalto... Aspectos prácticos de la poliorcética en la Iberia prerromana. A: BERROCAL-RANGEL, L. i MORET, P. (eds.). *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la vertiente atlántica en su contexto europeo*. Coloquio celebrado en la Casa de Velázquez (Octubre de 2006). Real Academia de la Historia / Casa de Velázquez. Madrid: 75-98.
- QUESADA, F. (2009a). La guerra en la Cultura Ibérica. A: ALMAGRO, M. (coord.). *Prehistoria y Antigüedad*. A: O'DONNELL, H. (dir.), *Historia Militar de España*. Ministerio de Defensa. Laberinto. Madrid: 112-130.
- QUESADA, F. (2009b). Los mercenarios hispanos. A: ALMAGRO, M. (coord.), *Prehistoria y Antigüedad*, A: O'DONNELL, H. (dir.), *Historia Militar de España*, Ministerio de Defensa, Laberinto, Madrid: 165-173.
- QUESADA, F. (2009c). *Ultima ratio regis. Control y prohibición de las armas desde la Antigüedad a la Edad Moderna*. Ediciones Polifemo. Madrid.
- QUESADA, F. (2010). *Armas de la antigua Iberia. De Tartesos a Numancia*, con ilustraciones de Carlos Fernández del Castillo. La Esfera de los Libros. Madrid.
- RUIZ ZAPATERO, G. (2003). Las fortificaciones de la Primera Edad del Hierro en la Europa templada. A: ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, Á. i LÓPEZ, J. B. (coords.). *Chevaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea*. Reunió Internacional. Lleida, 27-29 de març de 2003. Universitat de Lleida / Consell Comarcal del Segrià. Lleida: 13-34.
- SALA, R., GARCIA, E. i TAMBA, R. (2009). *Prospecció geofísica multi-sistema per a la descripció de restes arqueològiques al jaciment dels Vilars, Arbeca*. Informe d'intervenció. SOT Prospecció Arqueològica. Barcelona.
- WINTER, F. E. (1971). *Greek Fortifications*. Routledge. Londres.