

Ager Tarraconensis 1

Aspectes històrics i marc natural

Historical aspects and natural setting

Marta Prevosti i Josep Guitart i Duran
(directors científics / Scientific Directors)

Three chapters in English

D O C U M E N T A 16

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
INSTITUT CATALÀ D'ARQUEOLOGIA CLÀSSICA
Tarragona, 2010

Ager Tarraconensis. – (Documenta ; 16)
Bibliografia. – Conté: 1. Aspectes històrics i marc natural -- 2. El poblament -- 3. Les inscripcions romanes (IRAT).
– Text en català, alguns capítols també en anglès
ISBN 9788493773434 (o.c.)
I. Prevosti, Marta, dir. II. Guitart i Duran, Josep, 1946- dir. III. Gorostidi, Diana IV. Institut d'Estudis Catalans V. Institut Català d'Arqueologia Clàssica VI. Col·lecció: Documenta (Institut Català d'Arqueologia Clàssica) ; 16
1. Arqueologia del paisatge – Catalunya – Camp de Tarragona 2. Excavacions arqueològiques – Catalunya – Camp de Tarragona 3. Camp de Tarragona (Catalunya) – Arqueologia romana
904(467.14)

Ager Tarraconensis és un projecte de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica i l'Institut d'Estudis Catalans, amb el finançament d'Acesa-Abertis. El projecte s'emmarca dins la línia de recerca de l'ICAC «Arqueologia del paisatge, poblament i territori» i del projecte Forma Orbis Romani de l'Institut d'Estudis Catalans, promogut per la Unió Acadèmica Internacional.

Aquesta recerca també s'ha inserit en el marc del projecte del Ministeri de Ciència i Innovació HAR2009-10752: «Interacció i articulació *urbs-territorium* en el *conventus Tarraconensis*».

© d'aquesta edició, Institut d'Estudis Catalans i Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)

Institut Català d'Arqueologia Clàssica
Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona
Telèfon 977 24 91 33 - fax 977 22 44 01
info@icac.net - www.icac.net

© del text, els autors
© de les fotografies i il·lustracions, els autors, llevat que s'indiqui el contrari
© de la traducció a l'anglès, Paul Turner (capítols 2 i 5.4.3.) i Encarna Raga Almúdever (capítol 4)
© de la foto de la coberta, Arxiu MNAT / M. García

Primera edició: octubre del 2010
Coordinació: Jordi López Vilar
Coordinació editorial: Publicacions de l'ICAC
Correcció: Ramon Vidal Muntané
Disseny de la col·lecció: Dièdric
Coberta: Píxel Sònic Estudi

Foto de la coberta: Mosaic dels Peixos procedent de la vil·la romana de Cal·lípolis (la Pineda, Vila-seca).
Maquetació i impressió: Indústries Gràfiques Gabriel Gibert

Dipòsit Legal: T-1505-2010
ISBN de l'obra completa: 978-84-937734-3-4
ISBN del volum 1: 978-84-937734-4-1

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer tenint l'autorització dels seus titulars, amb les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centre Espanyol de Drets Reprogràfics, www.cedro.org) si heu de fotocopiar o escanejar fragments d'aquesta obra.

SUMARI

Presentació	
<i>I. Rodà i S. Giner</i>	9
<i>J. Ll. Giménez</i>	13
1. Plantejament i precedents del treball. <i>M. Prevosti i J. Guitart</i>	15
2. La ciutat de <i>Tarraco</i> , entre nucli urbà i territori / The city of <i>Tarraco</i> , between an urban centre and a territory. <i>M. Prevosti</i>	25
3. El paisatge de l' <i>ager Tarraconensis</i> . <i>A. Pèlachs i M. Prevosti</i>	113
4. Les centuriacions de l' <i>ager Tarraconensis</i> : organització i concepcions de l'espai / The Centuriations of the <i>Ager Tarraconensis</i> : Spatial Organisation and Conceptualisation. <i>J. M. Palet i H. Orengo</i>	121
5. El marc natural.	155
5.1. La base geològica. Trets generals del Quaternari i la seva relació amb els assentaments d'època romana. <i>R. Daza i A. Álvarez</i>	155
5.2. Evolució del paisatge vegetal al Camp de Tarragona: estudi pol·línic de la seqüència sedimentològica procedent de l'aiguamoll de la Sèquia Major (la Pineda, Vila-seca). <i>S. Riera, Y. Miras, S. Giralt i G. Servera</i>	163
5.3. Estudi arqueobotànic d'una sitja del segle IV aC a la plaça de Sant Andreu (la Selva del Camp, Tarragona). <i>E. Allué, A. Ollé, P. Otiña, J. Vallverdú i J. M. Vergès</i>	173
5.4. La fauna.	181
5.4.1. Paisatge, alimentació i gestió dels ramats als Antigons a partir de les restes de fauna (vertebrats i mol·luscos). <i>S. Valenzuela</i>	181
5.4.2. Les restes faunístiques de la vil·la romana de la Llosa: gestió ramadera, consum alimentari i paisatge. <i>N. Padrós</i>	192
5.4.3. La Llosa i els Antigons, una aproximació a la producció ramadera de les <i>villae</i> de l' <i>ager Tarraconensis</i> . Segles III-VI dC / La Llosa and Els Antigons, an approach to stockbreeding in the <i>villae</i> of the <i>ager Tarraconensis</i> . 3rd - 6th centuries AD. <i>N. Padrós i S. Valenzuela</i>	200

4. LES CENTURIACIONS DE L'AGER TARRACONENSIS: ORGANITZACIÓ I CONCEPCIONS DE L'ESPAI

Josep M. Palet Martínez i
Hèctor A. Orengo Romeu

4.1. Antecedents de la recerca

Les presents recerques sobre l'organització de l'*ager Tarraconensis* i específicament entorn de les centuriacions de *Tarraco* van iniciar-se el 1999 a la comarca del Penedès, en el marc dels estudis coordinats per Josep Guitart des de la Universitat Autònoma de Barcelona (Guitart, Palet i Prevosti 2003). L'estudi arqueomorfològic realitzat va permetre proposar l'existència de quatre trames centuriades, tres de les quals s'estenien per les comarques del Camp de Tarragona (Tarraco I, II, III), mentre que la quarta se situava més al nord, al Penedès (Tarraco IV). Els resultats van ser presentats al Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès i publicats a les actes del Simposi (Palet 2003) (fig. 1). Aquest primer treball demostrava la complexitat i l'envergadura dels treballs d'agrimensura realitzats al territori de la capital provincial en el context de la Hispània romana, àrea que havia estat poc treballada des d'aquesta perspectiva prèviament (Ariño, Gurt i Palet 2004, 49; Palet 2005).

Amb anterioritat a aquests treballs, diversos investigadors havien destacat la presència d'una trama centuriada estesa pel Tarragonès i l'Alt Camp, que correspon al que després hem identificat com a Tarraco III (Palet 2003). Les primeres recerques foren realitzades per A. Marquès a finals de la dècada de 1980. Va proposar-se una trama de 20 *actus* amb una orientació de 26° sexagesimals est respecte al NG (Gurt i Marquès 1988; Burés *et al.* 1989, 118). Posteriorment, O. Olesti i J. Massó (1997) van relacionar erròniament amb aquesta trama una línia d'àmfores disposades en posició invertida del tipus Dressel 2/4 tarraconense localitzada a la partida del Vila-sec (Burguet, Alcover), que van interpretar com a límit de propietat. Excavacions posteriors han demostrat que el jaciment correspon, en realitat, a un centre terrisser (Bru i Roig 2008). Una nova i discutible interpretació d'aquesta trama ha estat publicada per I. Arrayás (2005), autor que amplia l'extensió de la retícula a tot el Camp de Tarragona.

El 2006, en el marc del Projecte Ager Tarraconensis (PAT), dirigit per Marta Prevosti i Josep Guitart, vam iniciar des del GIAP¹ de l'ICAC una revisió de la recerca prèvia realitzada a través de l'aplicació dels

4. THE CENTURIATIONS OF THE *AGER TARRACONENSIS*: SPATIAL ORGANISATION AND CONCEPTUALISATION

Josep M. Palet Martínez
and Hèctor A. Orengo Romeu

4.1. Previous Research

Current research on the organisation of the *ager Tarraconensis* and the centuriations of *Tarraco* in particular begun in 1999, in the Catalan region of Penedès, as part of a study coordinated by Josep Guitart at the Universitat Autònoma de Barcelona (Guitart, Palet and Prevosti 2003). Archaeomorphological analysis provided enough evidence to prove the existence of four centuriated grids, three of which spread over the hinterland of Camp de Tarragona (Tarraco I, II, III) whilst the fourth was located further north, in the Penedès (Tarraco IV). The results were presented at the International Symposium of Archaeology in the Baix Penedès and published in the minutes of the symposium (Palet 2003) (fig. 1). This first draft bears witness to the complexity and scope of surveys on Roman Hispania conducted in the territory of the provincial capital, an area which had not enjoyed much study from this perspective (Ariño, Gurt and Palet 2004, 49; Palet 2005).

Prior to these studies, several researchers had made reference to the existence of a centuriated network across the Tarragonès and Alt Camp, later defined as Tarraco III (Palet 2003). Initial research was conducted by A. Marquès towards the end of the 1980s. She suggested the existence of a 20 *actus* grid angled to 26 sexagesimal degrees to the east, in relation to the GN (Gurt and Marquès 1988; Burés *et al.* 1989, 118). Later, O. Olesti and J. Massó (1997) erroneously related this grid with a line of inverted Dressel 2-4 *Tarraconense* amphorae, found around Vila-seca (Burguet, Alcover), when they interpreted this line as a property boundary. Subsequent excavations have proven that the site was really a pottery workshop (Bru and Roig 2008). A new controversial interpretation has been published by I. Arrayás (2005) who considers that this grid extends over the whole of the Camp de Tarragona.

The Research Group on Landscape Archaeology (GIAP)¹ of the Catalan Institute of Classical Archaeology (ICAC), begun a revision of previous research through the application of GIS to archaeomorpholog-

1. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge de l'ICAC reconegut per l'AGAUR (2009 SGR 1219).

1. The ICAC's Research Group on Landscape Archaeology (Grup d'Investigació en Arqueologia Paisatge, GIAP) is recognised by the AGAUR (2009 SGR 1219).

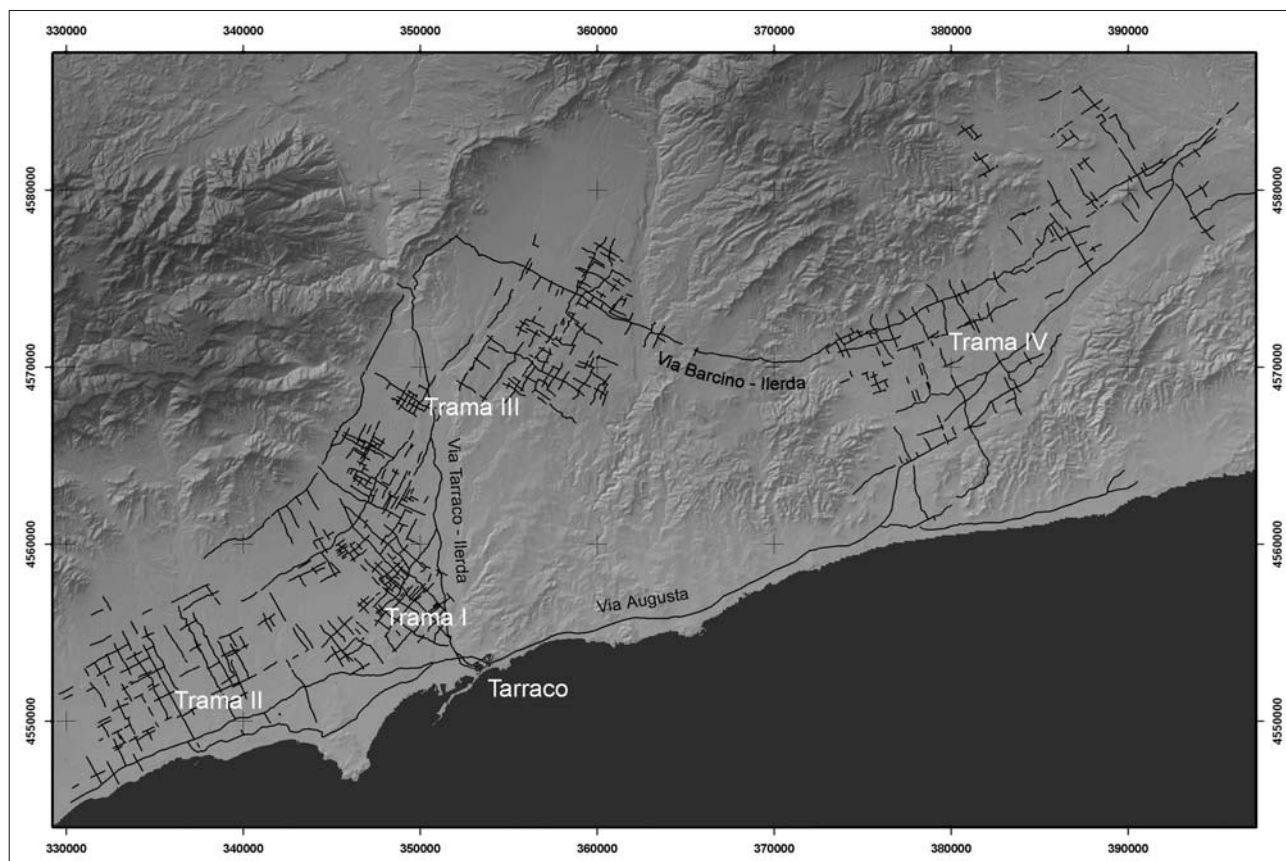


Figura 1. Planimetria de les centuriacions de l'ager *Tarraconensis* al Camp de Tarragona i al Penedès.

Figure 1. Planimetry of the centuriations of the *ager Tarraconensis* at the Camp de Tarragona and the Penedès.

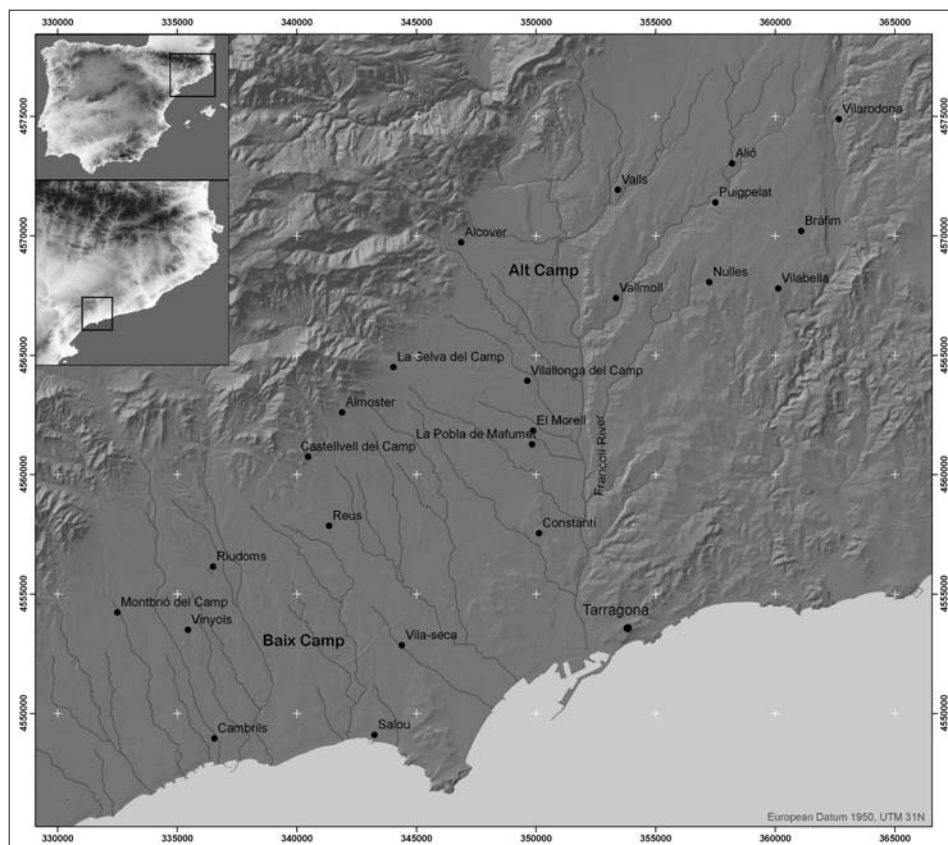


Figura 2. Mapa de situació general de la zona d'estudi.

Figure 2. Map of the general location of the study area.

SIG a l'anàlisi arqueomorfològica. Es va treballar a partir de material fotocartogràfic digital, teledetecció d'imatges multispectrals en àrees en les quals la fotografia convencional no documentava traces i anàlisis SIG de les retícules i visibilitats per tal d'estudiar la modulació i l'articulació geomètrica de les trames. Els treballs van desenvolupar-se al conjunt del Camp de Tarragona, sobrepassant el límit del Francolí fixat en el marc del Projecte Ager Tarraconensis (fig. 2). En l'actualitat, la revisió de l'àrea del Penedès està en curs. De manera general, els resultats han permès millorar la fiabilitat de les restitucions, localitzar noves traces i elaborar planimetries amb la màxima precisió, cosa que ha facilitat l'estudi metrollògic entre les línies, el càlcul dels mòduls de les trames i l'anàlisi de la seva articulació (Fiz, Palet i Orengo en premsa; Orengo i Palet 2008; Palet 2007a i 2007b; Palet, Fiz i Orengo en premsa).

4.2. La revisió de les centuriacions de l'ager Tarraconensis

4.2.1. Problemes de mètode

La necessitat de revisar els estudis sobre centuriacions i, de manera més general, de plantejar una nova metodologia per a l'estudi de les formes d'organització dels territoris antics es justifica pels problemes de fiabilitat que ha presentat aquest tipus de recerca. Com és sabut, aquests estudis van conèixer un impuls molt notable a inicis de la dècada de 1980 gràcies als treballs de l'anomenat Grup de Besançon de la Universitat del Franc Comtat (França). En aquella primera etapa la recerca es fonamentava exclusivament en treballs de foto- i cartointerpretació per tal de relacionar traces visibles del paisatge actual amb estructures agràries antigues a partir de criteris d'orientació i d'equidistància (Clavel-Lévêque 1983; Chouquer *et al.* 1987). L'eclosió d'estudis i propostes, sobretot en l'àmbit francès, va ser enorme, i va provocar un optimisme que es va traduir en la multiplicació d'hipòtesis de centuriació, de vegades en una mateixa àrea geogràfica (vegeu Perez 1996), sense que existís un consens entre els especialistes sobre la veracitat de les trames i la seva interpretació històrica.

En la dècada de 1990, aquesta línia de recerca va viure una etapa meritosa, obrint-se a l'arqueomorfologia i l'arqueologia, potenciant una aproximació diacrònica a les macroestructures del paisatge, l'estudi de fonts textuais i documentals i el treball de camp. Els treballs sobre morfologia agrària van incorporar la prospecció, l'excavació i la integració de dades paleoambientals (Chouquer i Favory 1991; Chouquer 1996-1997; Palet 1997; Clavel-Lévêque i Orejas 2002; Ariño, Gurt i Palet 2004). Tanmateix, de manera paral·lela, aquests

ical analysis in 2006, as part of the *Ager Tarraconensis* Project (PAT), directed by Marta Prevosti and Josep Guitart. Work was conducted on digital photographic material, multispectral images (which were applied to areas where conventional photography had not registered any traces), GIS analyses of the centuriation grids (which included viewshed analysis) to study their geometrical distribution and factors intervening in this process. The work was carried out over the whole of the Camp de Tarragona, even crossing over the Francolí river considered the original boundary for the *Ager Tarraconensis* Project (fig. 2). Current revision of the Penedès area is ongoing. Overall, the results have enabled greater reliability in the identification and the dating of the traces, locating new traces and drawing up planimetries with maximum precision, factors which have aided in conducting the metrological study between the lines, the calculation of the grid modules, and in the analysis of how the grids relate (Fiz, Palet and Orengo in press; Orengo and Palet 2008; Palet 2007a and 2007b; Palet, Fiz and Orengo in press).

4.2. Review of the Ager Tarraconensis Centuriations

4.2.1. Methodological Problems

The need to review the studies on centuriation and, in general, to suggest a new methodology for the study on the organisation of ancient territories is due to reliability issues encountered in this kind of research. It is generally accepted that these studies benefited from a substantial boost in the early 80s thanks to the work of the Besançon Group from the University of Franche-Comté (France). In that first stage, the research was solely based on interpretation of photographs and maps when linking visible landscape marks with ancient rural structures, according to criteria based on orientation and equidistance (Clavel-Lévêque 1983; Chouquer *et al.* 1987). The publication of studies and theories particularly in France was enormous, and sparked off greater optimism that resulted in a multitude of centuriation proposals, at times over the very same geographic area (see Perez 1996), without consensus between specialists as to the accuracy of grids and their historical meaning.

In the 90s, this approach enjoyed great success, incorporating approaches and techniques from the fields of archaeology and archaeomorphology, thus strengthening a diachronic approach to landscape macrostructures as well as to the study of documental and textual sources and fieldwork. Studies on rural morphology incorporated prospection, excavation and palaeoenvironmental data integration (Chouquer and Favory 1991; Chouquer 1996-1997; Palet 1997; Clavel-Lévêque and

anys es van caracteritzar també per una revisió crítica molt intensa des de dins de la mateixa disciplina (Favory 1997; Chouquer 2000; Leveau 2000), que va conduir cap a una situació de crisi i, en general, cap a una pèrdua d'interès envers la temàtica, especialment en l'àmbit francès, nucli central de les recerques amb anterioritat.

Tot i això, en els darrers anys els estudis sobre centuriacions han rebut un nou impuls. S'ha avançat en el desenvolupament d'una metodologia similar a la utilitzada de manera més àmplia per l'arqueologia dels espais agraris. En aquest sentit, l'interès se centra en la dinàmica de les macroestructures al llarg del temps, en l'estudi de les «formes del paisatge» des de la perspectiva de l'arqueologia del paisatge. La recerca ha assumit un enfocament multidisciplinari, combinant tècniques arqueològiques, històriques i paleoambientals (palinologia, geoarqueologia, etc.) (Ballesteros 2010; Ballesteros i Blanco 2009; Criado 1999; Franceschelli i Marabini 2007; Riera i Palet 2008; Palet, Fiz i Orenge 2009). En l'àmbit francès destaquen els treballs teòrics i epistemològics de G. Chouquer en el marc del GR del CNRS «*Traité de l'Espace des Sociétés Rurales Anciennes*» (TESORA) (París-Nanterre), orientats a definir una nova disciplina, l'arqueogeografia, que se situa entre la història, l'arqueologia i la geografia (Chouquer 2003; 2007). En l'àmbit italià, trobades recents, com el Col·loqui Internacional de Borgoricco (Pàdua) i Lugo (Ravenna) (setembre 2009), organitzat per les universitats de Bolonya i Ravenna, reforcen aquest impuls.

Tanmateix, malgrat els avenços comentats, la investigació sobre centuriacions desperta encara un cert escepticisme entre la comunitat científica, especialment en relació amb els criteris de selecció de les traces, la fiabilitat de les restitucions i la seva datació.

Aquest ha estat el cas de l'ager *Tarraconensis*, territori per al qual no hi ha hagut unanimitat en la determinació de l'orientació, el mòdul, el nombre i la cronologia de les trames. Així, I. Arrayás ha defensat l'existència al Camp de Tarragona d'una sola trama anomenada «orientació A», amb un mòdul de 20 x 20 *actus*, que proposa datar a la segona meitat del segle II aC a partir de la cronologia dels assentaments (Arrayás 2005). La proposta es fonamenta, però, en un estudi arqueomorfològic deficient on bona part de les línies restituïdes són en realitat inexistents, sobretot al Baix Camp.

El registre arqueomorfològic mostra que l'estructuració de l'ager *Tarraconensis* resulta més complexa. En realitat, la trama estudiada per Arrayás correspon al que hem definit com a Tarraco III (Palet 2003), que presenta un mòdul de 20 x 15 *actus*, se situa a l'Alt Camp i té plausiblement una cronologia més tardana, d'època cesariana. Han estat documentades també dues trames més, Tarraco I i II, ambdues amb mòdul de 20 x 20 *actus*, que s'articulen de manera geomètrica

Orejas 2002; Ariño, Gurt and Palet 2004). Nonetheless, these years were also characterised by a high degree of criticism within the same field (Favory 1997; Chouquer 2000; Leveau 2000) that led to a crisis and, in general, to a loss of interest in the subject, particularly in France, that had been the heart of this research.

That notwithstanding, in the past few years the study of centuriations has benefitted from renewed impetus. A similar methodology to the one more extensively employed in the archaeology of rural spaces has been developed. The interest shifted to the evolution of macrostructures through time, the study of "landscape forms" from the perspective of landscape archaeology. The research has adopted a multidisciplinary approach that combines archaeological, historical and palaeoenvironmental techniques (e.g. palynology, geoarchaeology, etc) (Ballesteros 2010; Ballesteros and Blanco 2009; Criado 1999; Franceschelli and Marabini 2007; Riera and Palet 2008; Palet, Fiz and Orenge 2009). The theoretic and epistemological work that stands out within the French School is the one of G. Chouquer, in the context of the research group «*Traité de l'Espace des Sociétés Rurales Anciennes*» (TESORA) (París-Nanterre) of the *Centre national de la recherche scientifique* (CNRS) aimed at defining a new discipline halfway between archaeology and geography: archaeogeography (Chouquer 2003; 2007). In Italy, recent meetings such as the International Conference at Borgoricco (Padua) and Lugo (Ravenna) organised by the universities of Bologna and Ravenna (September 2009) reinforce this tendency.

However, despite these developments, the research on centuriations still draws some scepticism within the scientific community, particularly towards the trace selection criteria, the reliability of identification processes and the dating of the located traces.

This has been the case of the *ager Tarraconensis*, since consensus has not been reached about orientation, module, number and chronology of grids for this territory. I. Arrayás has supported the existence of a single grid, called "orientation A" in Camp de Tarragona with a module of 20 x 20 *actus* presumably dated around the second half of the 2nd century BC according to settlement dates (Arrayás 2005). This hypothesis is nonetheless based on a deficient archaeomorphological study that shows a large amount of restored *limites* (particularly in Baix Camp), which do not actually exist.

The archaeomorphological record reveals that the structure of the *ager Tarraconensis* is more complex. In reality, the grid studied by Arrayás corresponds to what we have defined as Tarraco III (Palet 2003): a module of 15 x 20 *actus*, located in the Alt Camp, possibly of a later date, the Caesarean period. Two more grids have been documented, Tarraco I and Tarraco II, they both have a module of 20 x 20 *actus* and correspond geometrically with grid III. In previous works, we have

amb la trama III. En treballs anteriors hem proposat una conceptualització unitària per al conjunt de les trames datada en època cesariana (Fiz, Palet i Orengo en premsa; Palet, Fiz i Orengo en premsa). Pensem, però, que existiren també intervencions anteriors relacionades amb la *Tarraco* precesariana.

Des d'un punt de vista conceptual, l'estudi de les centuriacions també ha experimentat un canvi significatiu. Les interpretacions des del materialisme històric d'orientació economicista van ser preponderants en la recerca durant la dècada de 1970-1980. Tot i que alguns estudiosos mantenen encara aquest tipus d'enfocament (Prieto 2002; 2008; Arrayás 2005; González Villaescusa 2007), altres especialistes es funden en l'actualitat en explicacions més simbòliques i ideològiques (Chouquer 2000; 2003). No obstant això, els enfocaments economicistes continuen sent dominants, relacionant divisió de la terra amb explotació agrària del territori.

4.2.2. Revisió planimètrica: l'anàlisi digital

L'altre motiu que justifica la revisió de les centuriacions és la recent incorporació de noves metodologies digitals a l'anàlisi arqueomorfològica, en concret dels sistemes d'informació geogràfica (SIG). Els avantatges que aporten a l'estudi del paisatge i, en particular, als estudis de la xarxa viària antiga han estat destacats recentment (Donoghue *et al.* 2006; Fiz i Orengo 2008; Orengo i Palet 2008 i en premsa; Orengo, Ejarque i Albiach 2010; Peterson 1998; Romano i Tolba 1996; Van Leusen 2002). Un dels avantatges més immediats és que proporcionen un gran salt qualitatiu quant a la precisió planimètrica de la restitució de les traces. Així mateix, aquestes noves metodologies permeten la integració d'una gran quantitat de fonts geogràficament referenciades en un mateix entorn de treball, la qual cosa permet una exploració del material cartogràfic i fotogràfic molt més intensiva. Els SIG són programes que proporcionen entorns de treball multicapa i multiescala, i això significa que el material pot ser combinat de diverses formes i a diverses escales per aconseguir una significació més rellevant de les dades. Aquestes capacitats tècniques no aporten, *sensu stricto*, una nova metodologia a l'estudi arqueomorfològic; el seu avantatge s'ha de resumir principalment en el fet que permeten la realització dels estudis de forma més ràpida, precisa i exhaustiva. La seva adopció ha permès localitzar noves traces que aporten una visió més completa dels sistemes parcel·lars presents a l'*ager Tarraconensis*. De fet, el coneixement actual d'aquest permet la realització d'hipòtesis sobre la seva creació, desenvolupament i funcionament en conjunt.

A més, els SIG permeten la integració d'altres tipus d'informació d'interès per a l'estudi arqueomorfològic, com ara planimetries o bases de dades de jaciments. En

put forward a single unifying theory that includes all grids in the findings dated as being of the Caesarean period (Fiz, Palet and Orengo in press; Palet, Fiz and Orengo in press). Nonetheless, we believe that there were previous interventions in *Tarraco's* pre-Caesarean period.

From a conceptual point of view, the study of centuriations has also experienced a significant shift. Interpretations based on historical materialism with a strong emphasis on economic interpretations were predominant during the 70s, and despite the fact that some scholars still prefer this approach (Prieto 2002; 2008; Arrayás 2005; González Villaescusa 2007), other specialists now base their reasoning on more symbolic and ideological explanations (Chouquer 2000; 2003). Nonetheless, the economist approach, that establishes a relationship between land division and the agricultural exploitation of land, is still predominant.

4.2.2 Planimetric Review: Digital Analysis

The other factor that prompts researchers to reviewing centuriations is the recent incorporation of new digital approaches to archaeomorphological analysis, particularly geographic information systems (GIS). The advantages that these provide to the study of landscape in general and to the studies of ancient road networks in particular, have been highlighted recently (Donoghue *et al.* 2006; Fiz and Orengo 2008; Orengo and Palet 2008 and in premsa; Orengo, Ejarque and Albiach 2010; Peterson 1998; Romano and Tolba 1996; Van Leusen 2002). One of these studies most immediate advantages is a great improvement in the planimetric accuracy of the identified traces. These new technologies allow, at the same time, the integration of a large number of geographically referenced sources in a single study framework, therefore obtaining a deeper analysis of cartographic and photographic materials. GIS are programs that provide multilayered and multiscale work environments. This means that the materials can be combined in several ways and in different scales in order to achieve a more accurate interpretation of the data. Their technical capabilities do not provide a new methodology to the archaeomorphological study as such. Their advantage consists mainly in providing a fast, exhaustive and accurate way to carry out the analysis. Thanks to their adoption, it is possible to find new traces that provide the plot systems of the *ager Tarraconensis* with a wider perspective. In fact, the information gathered on the *ager Tarraconensis* has been useful in formulating new theories on the creation of these systems creation, development and articulation.

Furthermore, GIS can integrate any information relevant to archaeomorphological analysis, e.g. planimetries or site databases. In this sense, the use of GIS

aquest sentit, l'anàlisi SIG de la base de dades resultant de les prospeccions realitzades en el marc del projecte PAT, sota la direcció de M. Prevosti, ha resultat una eina de gran utilitat en la revisió de les trames centuriades del Camp de Tarragona.

Finalment, els SIG també permeten la realització d'anàlisis informàtiques de gran utilitat en l'estudi dels sistemes d'estructuració territorial antics. Han permès desenvolupar noves anàlisis i avançar en l'estudi espacial de les trames en el territori. En aquest sentit, anàlisis com les topogràfiques, estadístiques o espectrals permetran aprofundir en l'estudi dels parcel·lars, superant la mera localització de traces antigues per aconseguir un enfocament més social i cultural de la morfologia del paisatge (Romano i Tolba 1996; Romano 1998; Peterson 1998; Fiz i Orengo 2008; Palet, Fiz i Orengo en premsa).

Així doncs, la incorporació dels SIG i altres tècniques digitals integrables en entorns SIG ens ha permès avançar en la definició morfològica de les trames centuriades de l'*ager Tarraconensis*. En aquest sentit, les trames que presentem en aquest capítol resulten més completes i més ben definides que les publicades amb anterioritat.

4.3. Materials i metodologies

4.3.1. La base de dades geogràfica

La base de dades geogràfica desenvolupada en un entorn SIG incorpora tota la informació referenciada geogràficament d'utilitat per a les anàlisis arqueomorfològiques. El primer pas per a la integració dels elements de la base cartogràfica és la georeferenciació dels materials cartogràfics i ortofotogràfics. Per aconseguir el màxim grau de precisió en la georeferenciació es va seguir una metodologia regressiva on la cartografia més moderna i de més fiabilitat permetés la georeferenciació dels elements cartogràfics més antics a partir de punts de control comuns conservats a les diverses capes de la base cartogràfica.

La cartografia inicial que va servir com a base per a la georeferenciació de fonts cartogràfiques rasteritzades va ser la base topogràfica digital 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), i també es va fer servir la sèrie ortofotogràfica digital 1:5.000 de l'ICC. De gran utilitat van resultar també les fotografies aèries americanes de l'any 1956 ortorectificades i georeferenciades al Departament de Geografia de la UAB. Aquestes van ser escanejades amb resolucions menors a 1 m/píxel. Per a l'ortorectificació de cadascun dels trenta-dos fotogrames que cobreixen l'àrea d'estudi es feren servir més de vint punts de control i un model digital del terreny d'1 m/píxel. Aquesta metodologia va permetre l'obtenció d'imatges ortorectificades amb RMSE inferiors a 5 metres. Aquestes fotografies destaquen per la seva qualitat, definició i data, anterior a

to analyse the survey database carried out by the PAT team, under the direction of M. Prevosti, has proven to be a useful tool in the revision of the centuriated grids of Camp de Tarragona.

Finally, GIS can also produce computer analysis useful for the study of ancient territorial structuring systems. They have allowed the development of new analysis tools for the spatial study of the territory's grids. In this sense, topographic, statistical or multispectral analysis allow greater depth in studying the field systems beyond a mere localisation of ancient traces, thus achieving a more social and cultural approach to the landscape's morphology (Romano and Tolba 1996; Romano 1998; Peterson 1998; Fiz and Orengo 2008; Palet, Fiz and Orengo in press).

Therefore, GIS and other digital techniques which can be integrated in GIS environments, have allowed us to progress in the morphological definition of the centuriated grids of the *ager Tarraconensis*. In this sense, the grids presented in this chapter are more complete and more accurately defined than those published in previous works.

4.3. Materials and Methodology

4.3.1. The Geographic Database

The geographic GIS database includes all the geographically referenced data useful to perform archaeomorphological analysis. The first step in the data integration process is to georeference cartographic and orthophotographic material. To obtain a maximum degree of accuracy, a regressive methodology has been followed: the more modern and reliable cartographic information aided in georeferencing the more ancient cartographic elements through common control points preserved at the different layers of the cartographic database.

The first sources used to georeference rasterised cartographic sources came from the topographic digital base 1:5.000 and the orthophotographic digital series 1:5.000 from the Cartographic Institute of Catalonia (ICC). North American aerial photographs taken in 1956 that had been orthorectified and georeferenced at the Department of Geography of the Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) were largely useful. They were scanned at a resolution lower than 1m/pixel. More than twenty control points and a digital elevation model of 1m/pixel were used to orthorectify each of the thirty-two photographs that covered the study area. This methodology allowed obtaining orthorectified images with RMSE values under 5 metres. These photographs have a particularly good quality and definition. They were taken prior to the great landscape alterations in the

les grans modificacions del paisatge dels anys seixanta (fig. 3). A partir d'aquest material base es van poder actualitzar les anàlisis arqueomorfològiques prèvies (Palet 2003). Igualment, va permetre georeferenciar les planimetries més antigues, així com altres imatges d'utilitat per a les anàlisis arqueomorfològiques que en estudis previs no havien pogut ser incorporades.

D'entre el nou material cartogràfic incorporat a la base de dades, cal destacar els dotze plànols de minuts municipals corresponents a l'àrea d'estudi realitzats entre els anys 1914 i 1923 a escala 1:25.000 per l'Instituto Geográfico y Estadístico. També ha estat integrada la primera edició del *Mapa Topográfico Nacional* de 1926 a escala 1:50.000. S'hi van incloure a més cartografies històriques realitzades entre els segles XVIII i XIX. Les deformacions existents en aquests plànols ens van fer desenvolupar una metodologia pròpia per a la seva anàlisi, tot i que aquestes impossibilitaven la utilització de la cartografia històrica per a la realització d'estudis metrològics. Finalment, també es van incorporar a la base cartogràfica planimetries de jaciments excavats a l'ager *Tarraconensis*, per l'interès que presenten en relació amb l'orientació de les trames restituïdes.

Quant al material fotogràfic, a part de les fotografies americanes de 1956, s'hi van incloure fotografies aèries de l'any 1949 i de l'any 1958, realitzades per la CETFA, que cobrien els voltants dels nuclis urbans de Tarragona, Valls i Reus. En aquest terme cal destacar l'ortofotomapa de 1949 de la CETFA de l'antic aeròdrom militar de Reus. La inclusió d'imatges multiespectrals es va considerar necessària per la seva capacitat per discernir elements no detectables a les bandes visibles de l'espectre electromagnètic. És per això que es van incloure fotografies aèries digitals amb la banda SWIR de l'ICC a escala 1:5.000. Així també es va disposar de set imatges adquirides pels satèl·lits Landsat amb els sensors MSS, TM, ETM i ETM+ entre els anys 1978 i 2003. Dues imatges més, aquestes obtingudes pel satèl·lit ASTER, completen el total de les imatges multiespectrals incorporades en aquest estudi.

La informació de tipus vectorial incorporada en aquest estudi no es va reduir a la cartografia digital de l'ICC. Els mapes d'usos del sòl o la base geològica 1:50.000 també van ser utilitzats. Una altra informació vectorial de gran utilitat per a l'anàlisi arqueomorfològica ha estat la proporcionada per mapes de localització d'elements arqueològics. S'hi va incorporar la localització dels mil·liaris i la dels monuments funeraris, tombes i altres elements funeraris. Finalment, la base de dades de jaciments arqueològics desenvolupada per l'equip dirigit per M. Prevosti en el marc del Projecte Ager *Tarraconensis* ha resultat un element d'enorme utilitat en l'estudi de la relació dels assentaments amb la trama arqueomorfològica.

60s (fig. 3). From these base materials, the old archaeomorphological analysis (Palet 2003) could be updated. At the same time, the orthorectified 1956 photographs allowed georeferencing the older planimetries and some other useful images relevant to archaeomorphological analysis that could not be included in previous studies.

Amongst the new cartographic material that was loaded into the database, are twelve maps to a scale of 1:25.000 that cover the study area. They belong to the municipal minutes from 1914 to 1923 made by the Spanish Institute of Geography and Statistics. The first edition of the 1926 National Topographic Map using a scale of 1:50.000 was also incorporated. Several cartographic documents dating from the 18th and 19th centuries were also included. These maps contained deformations and could therefore not be used for metrological purposes. Nonetheless, a methodology was developed which allowed their analysis. Finally, some planimetries of sites excavated in the *ager Tarraconensis* were also loaded into the cartographic database since they can provide relevant information to the analysis of the grids orientation.

Regarding photographic material, the database included some aerial photographs taken by CETFA from 1949 and 1958 (they show the surrounding urban areas of Tarragona, Valls and Reus), besides the 1956 North American photographs. It is also worth mentioning the importance of the 1949 CEFTA orthophotomap of the military aerodrome in Reus. It was also considered necessary to include multispectral images in the study since these can make out elements which are undetectable in the visible bands of the electromagnetic spectrum. This is the reason why 1:5.000 digital SWIR aerial photographs from the ICC were included. We also had seven images taken by Landsat satellites with MSS, TM, ETM and ETM+ sensors between 1978 and 2003. Two more images obtained from an ASTER satellite platform completed the number of multispectral images in this study.

Vectorial information from the ICC did not constitute the only digital cartography incorporated into the geographic database. Soil use maps and the geological base 1:50.000 were also employed. Another vectorial type data, of great importance to the archaeomorphological analysis, were the maps providing information about the location of archaeological sites. The archaeological sites database also contains information about the situation of milestones, funerary monuments, graves and other funerary elements. This database, developed by the team directed by M. Prevosti in the framework of the *ager Tarraconensis* project, has become a very useful source when studying the relationship between the settlements and the archaeomorphology.

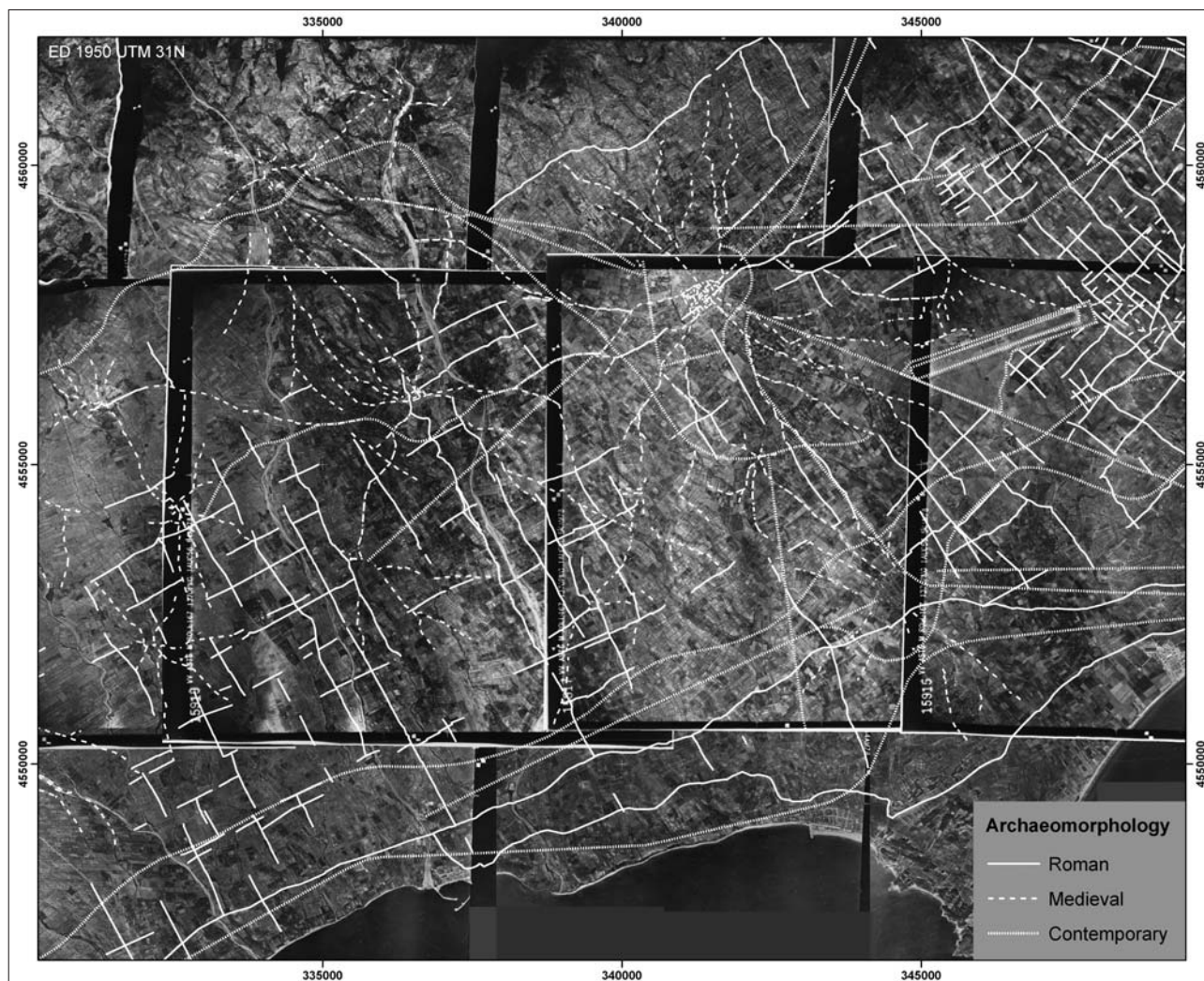


Figura 3. Fotointerpretació i representació cartogràfica dels fotogrames del vol del 1956 ortorectificats i georeferenciats.
Figure 3. Photointerpretation and cartographic representation of the orthorectified and georeferenced aerial photographs from 1956.

Per tal de completar la base cartogràfica referent a l'àrea d'estudi, es va elaborar un model digital de terreny (MDT) (de 5 x 5 m de cel·la), desenvolupat a partir de la informació altimètrica continguda en la base topogràfica digital 1:5.000 de l'ICC referent a la zona d'estudi. Tota la informació altimètrica va ser inclosa en una capa de punts amb alçada adscrita en la base de dades. D'aquests punts se suprimiren aquells que feien referència a les alçades d'estructures modernes. Els punts de cota van ser interpolats amb el mètode *natural neighbors* per tal de crear la superfície ràster de l'MDT. Posteriorment aquest es tractà amb un algorisme de rebliment per tal d'eliminar les depressions causades per la interpolació.

4.3.2. Revisió arqueomorfològica i aplicació dels SIG

La base cartogràfica va permetre revisar els treballs previs de restitució de la morfologia històrica del paisatge duts a terme per J. M. Palet. Les antigues restitucions, realitzades en format DWG d'Autocad, van ser

To complete the cartographic database of the study area, a digital terrain model (DTM) with 5 x 5 m cell size was developed from the altimetric data of the study area present in the ICC's 1:5.000 digital topographic base. All this altimetric information was included in a layer of points with associated height values in the database. The points that referred to modern structures were removed. Spot heights were interpolated using the "natural neighbours" interpolation method to create a raster surface which was subsequently treated with a fill algorithm to remove depressions caused by the interpolation process.

4.3.2. Archaeomorphological Review and GIS Applications

This cartographic database was necessary to review previous work on the historical landscape morphology, carried out by J.M. Palet. The previous analyses, in a DWG AutoCAD format, were included in the

incloses en la base cartogràfica per tal de comparar-les amb les planimetries i ortofotografies antigues. Es va crear una capa vectorial associada a una taula de dades en la qual es digitalitzà l'arqueomorfologia prèvia però adaptant les línies restituïdes a la informació cartogràfica més fiable proveïda per la base cartogràfica. Així mateix, la taula de dades va permetre diferenciar entre el tipus de línies restituïdes i adscriure cronologies relatives a aquestes. Aquesta metodologia va permetre la rectificació i correcta referenciació geogràfica de les línies del paisatge, així com el descobriment de noves línies gràcies a la comparació de la informació continguda en les diverses capes. La capacitat dels SIG per integrar informació espacial facilitant la restitució de les línies resulta, doncs, la principal de les seves aplicacions en l'estudi arqueomorfològic. Tot i això, els SIG presenten tota una sèrie de capacitats d'anàlisi pròpies que rarament han estat integrades en els estudis arqueomorfològics. En aquest apartat farem un repàs d'algunes de les emprades en l'estudi de l'ager *Tarraconensis*.

4.3.2.1. Anàlisi d'imatges multispectrals

L'anàlisi d'imatges multispectrals té com a objectiu, en aquest cas, la restitució de línies del paisatge indetectables en les franges visibles de l'espectre electromagnètic. A fi de millorar la seva capacitat d'anàlisi, cadascuna de les bandes de les imatges Landsat i ASTER va ser tractada per millorar el seu contrast. Diversos filtres com el Laplace o el High Pass van ser aplicats a les imatges per destacar la visibilitat dels elements lineals. Amb aquest mateix objectiu es realitzaren també composicions en fals color i s'aplicaren índexs d'ús comú com l'NDVI. Quant a les fotografies aèries digitals SWIR de l'ICC, van ser integrades mitjançant un WMS, cosa que no permet el tractament de les bandes per separat ni el seu filtratge (Orengo i Palet 2008; Orengo, Ejarque i Albiach 2010) (fig. 4).

La gran multiplicitat de factors que determina la visibilitat de les estructures en les imatges multispectrals no permet una sistematització dels mètodes. Les condicions ambientals, per exemple, resulten un factor molt determinant en la visibilitat dels elements que cal restituir, però aquestes afectaran de forma molt diferent els diversos tipus d'estructures arqueològiques.

4.3.2.2. Anàlisis topogràfiques

Els SIG destaquen especialment quant a la seva capacitat per a la realització d'anàlisis basades en la topografia. Algunes han estat emprades en aquest estudi:

Visibilitats: L'anàlisi de visibilitats ha estat emprada per simular les àrees del paisatge visibles des d'un punt determinat. Aquesta simulació ha estat d'utilitat en l'anàlisi de la planificació de les trames centuriades de l'ager *Tarraconensis* (Fiz, Palet i Orengo en premsa).

Inundacions: Les anàlisis hidrològiques han permès simular el moviment de les aigües, la seva capacitat

cartogràfica per tal de comparar-les amb les planimetries i ortofotografies antigues. A vectorial layer linked to a data table was created to digitise the previous archaeomorphological work, adapting it to the more reliable cartographic information provided by the cartographic database. This way, the data table permitted defining the type of identified lines and ascribing relative chronologies to them. Through the comparison of the data contained in different layers, the landscape lines could be rectified and adequately georeferenced and in turn new lines could be discovered. The capacity of GIS to integrate spatial information and thus assisting in the identification process of landscape lines constitutes one of the main applications in the archaeomorphological analysis. However, GIS have also several analytical possibilities that have rarely been used in archaeomorphological studies. In the next section we will review some of those that have been used in the analysis of the *ager Tarraconensis*.

4.3.2.1. Multispectral Image Analysis

The aim of the multispectral image analysis was to identify landscape lines otherwise impossible to detect in the visible bands of the electromagnetic spectrum. In order to improve their analytical capabilities, each band of the Landsat and ASTER images had its contrast improved. Laplace or High Pass filters, amongst others, were applied to the images to highlight lineal elements and make these stand out clearly. For the same reason, some false colour images and common indexes were created, e.g. the NDVI index. The SWIR digital aerial photographs from the ICC were integrated in the GIS database by means of a WMS and therefore there was no separate treatment of the bands or any filtering performed (Orengo and Palet 2008; Orengo, Ejarque and Albiach 2010) (fig. 4).

The wide range of factors that determine the visibility of the structures in the multispectral images does not allow for a systematic application of methods. In particular, environmental circumstances could thus determine the clarity of the elements to be located, although they can affect in a different way each type of archaeological structure.

4.3.2.2. Topographic Analyses

GIS primarily stand out in their ability to carry out topographical analyses, some of which have been used in this study:

Viewsheds: Viewshed analysis has been used to simulate landscape areas which are visible from certain points. This simulation has been particularly useful when studying the organisation of centuriated grids of the *ager Tarraconensis* (Fiz, Palet and Orengo in press).

Floods: Hydrologic analysis has permitted the simulation of water movement, its erosion level and



Figura 4. Fotointerpretació d'imatges multispectrals.
Figure 4. Photointerpretation of multispectral images.

d'erosió i les zones on s'acumula a l'*ager Tarraconensis*, i això ha possibilitat estudiar les àrees en què la morfologia antiga ha sofert una erosió o sedimentació més intensa. Més enllà d'anàlisis tafonòmiques, la simulació de les inundacions periòdiques del riu Francolí ha permès determinar el traçat més adequat per a la ruta *Tarraco-Ilerda*, però també ha ajudat a interpretar la distribució d'assentaments propers a aquest riu.

Least Cost route: L'anàlisi de la ruta òptima solament ha estat aplicada a la determinació de la ruta *Tarraco-Ilerda*. Amb les dades proporcionades per l'anàlisi arqueomorfològica i la determinació de l'àrea d'inundació del Francolí, es va poder escollir el traçat més adequat per a aquesta ruta.

4.3.3. Control de camp: criteris i convencions

Una de les fases que més sovint resulta ignorada en les anàlisis arqueomorfològiques és la de comprovació de camp, la qual cosa resulta una greu mancança tenint en compte la utilitat de les dades que aporta. Atesa la gran àrea coberta per l'estudi arqueomorfològic, va decidir-se realitzar el control de terreny en zo-

the study of areas at the *ager Tarraconensis* where water accumulated. Hydrologic analysis has made possible the study of the ancient areas whose morphology has suffered more intense erosion and sedimentary processes. Beyond purely taphonomic analysis, the simulation of the Francolí river's periodic flooding episodes has made possible determining the most likely *Tarraco-Ilerda* route, and has furthermore helped in the interpretation of sites distribution near the river.

Least Cost route: Analysis of least cost routes has only been used to define the route *Tarraco-Ilerda*. Thanks to the data provided by the archaeomorphological analysis and the establishment of the flooding area of the Francolí river, it has been possible to choose the most appropriate route for this path.

4.3.3. Field Evaluation: Criteria and Conventions

One of the more neglected stages in archaeomorphological analysis is field evaluation. Data provided by fieldwork may be of great importance and therefore their omission may result in serious handicaps. Since

nes d'especial interès per a la comprovació d'hipòtesis suggerides per l'anàlisi arqueomorfològica prèvia. Així, van delimitar-se diverses àrees o finestres especialment interessants per la conservació de traces en el paisatge actual interpretades com a límits de centuriació. Una primera gran àrea se situa als termes de Montbrió del Camp, Vinyols i els Arcs, Riudoms i Cambrils, on es documenten diverses línies de la trama II en un excel·lent estat de conservació. Un segon sector s'estén al nord-est de Reus, àrea on conflueixen traces de les trames I i II. Finalment, s'ha fet també el seguiment de diversos límits de la trama I al terme de Constantí, al sud-oest del nucli de població actual i a l'àrea de Centcelles, a l'entorn de l'aqüeducte del Pont de les Caixes, on es documenten traces de la trama III (fig. 5).

Per al treball de camp es va comptar amb el suport d'un equip d'estudiants de la Universitat de Lancashire Central i de dos investigadors del GIAP² especialitzats en mètodes arqueomorfològics. Els autors dirigiren les diverses sortides durant les dues setmanes de treball de camp.

L'objectiu de les sortides de camp era documentar les característiques sobre el terreny de les traces documentades per l'anàlisi arqueomorfològica i tots els elements associats a aquestes que poguessin ajudar en la seva adscripció cronològica. La metodologia de treball de camp es basava en el desenvolupament d'una base de dades per a l'anàlisi arqueomorfològica. La fitxa de camp resultava una còpia en paper del registre bàsic d'aquesta, basat en el concepte de punt de control. Els punts de control de camp podien ser de diversos tipus: de traça, de tall estratigràfic, d'estructura o de dispersió ceràmica. Cadascun d'aquests es definia espacialment per un parell de coordenades obtingudes al camp mitjançant un GPS de mà. Aquestes coordenades a la base de dades permetien la integració d'aquesta al SIG del projecte. A més de les coordenades, les fitxes de camp incorporen altres informacions rellevants. Així, per exemple, el registre de traces de camí incorpora dades com les característiques físiques de la traça (amplada, llargada, profunditat i orientació), les estructures associades a aquesta, fotografies, tipus de substrat geològic i el nom al seu recorregut. Es va fer especial seguiment dels talls associats a l'encaixament de molts d'aquests camins en el terreny, per tal de documentar paleosòls i obtenir mostres dels nivells d'interès per a la seva datació absoluta.

4.3.4. Correlació amb la base de dades arqueològica: proximitats i cronologies dels assentaments

Les dades obtingudes de les prospeccions arqueològiques realitzades en el marc del projecte PAT han estat incorporades al SIG mitjançant les coordenades

the archaeomorphological analysis covers a very wide area, it was decided to carry out field evaluation in areas of special interest to check hypotheses suggested by the results of the archaeomorphological analysis. In this manner, various areas with well preserved traces, interpreted as centuriation limits were singled out. The first area was placed in the municipal boundaries of Montbrió del Camp, Vinyols i els Arcs, Riudoms and Cambrils, where excellently preserved lines of grid II had been found. The second area covered the north east of Reus, where grid I and grid II intersected. Finally, we examined grid I *límites* in Constantí, in the south west of the town and in Centcelles, near the Pont de les Caixes aqueduct where grid III traces (fig. 5) were also found.

A team of students from Central Lancashire University and two researchers from the GIAP² specialised in archaeomorphological methods helped in the fieldwork. The authors directed several field trips during the two week field project. The aims were to record the nature of the traces documented by the archaeomorphological analysis and to locate all the associated elements which could help date them.

The fieldwork methodology started by developing a database for the archaeomorphological analysis. Field records were paper copies of the database registers based on of control points. Four types of control points were made: pathway trace, natural stratigraphic sequence, structure and pottery concentration. Each control point was spatially defined by a pair of coordinates obtained on site by means of a portable GPS. The coordinates allowed for the integration of the database in the GIS project. Besides the coordinates, the field registers had other relevant data. For example, the register of pathway traces displayed information about physical characteristics of the traces (width, length, depth and orientation), related structures, photographs, types of geological substratum and its name (or names) along the route. Of particular interest were the stratigraphic cuts created by paths carved in the landscape by the continuous surface erosion caused by its transit. They were analysed in order to find evidences of palaeosol and to obtain samples of strata that could allow an absolute dating.

4.3.4. Correlation with the Archaeological Database: Settlement Proximity and Chronology

The GPS-measured coordinates defining the sites located in the archaeological survey developed from the PAT have been incorporated to the GIS. The objective of comparing the results of the archaeomorphological study with the archaeological database was to

2. Marta Flórez i Arnau Garcia, investigadors predoctorals de l'ICAC.

2. Marta Flórez and Arnau Garcia, postgraduate researchers at the ICAC.

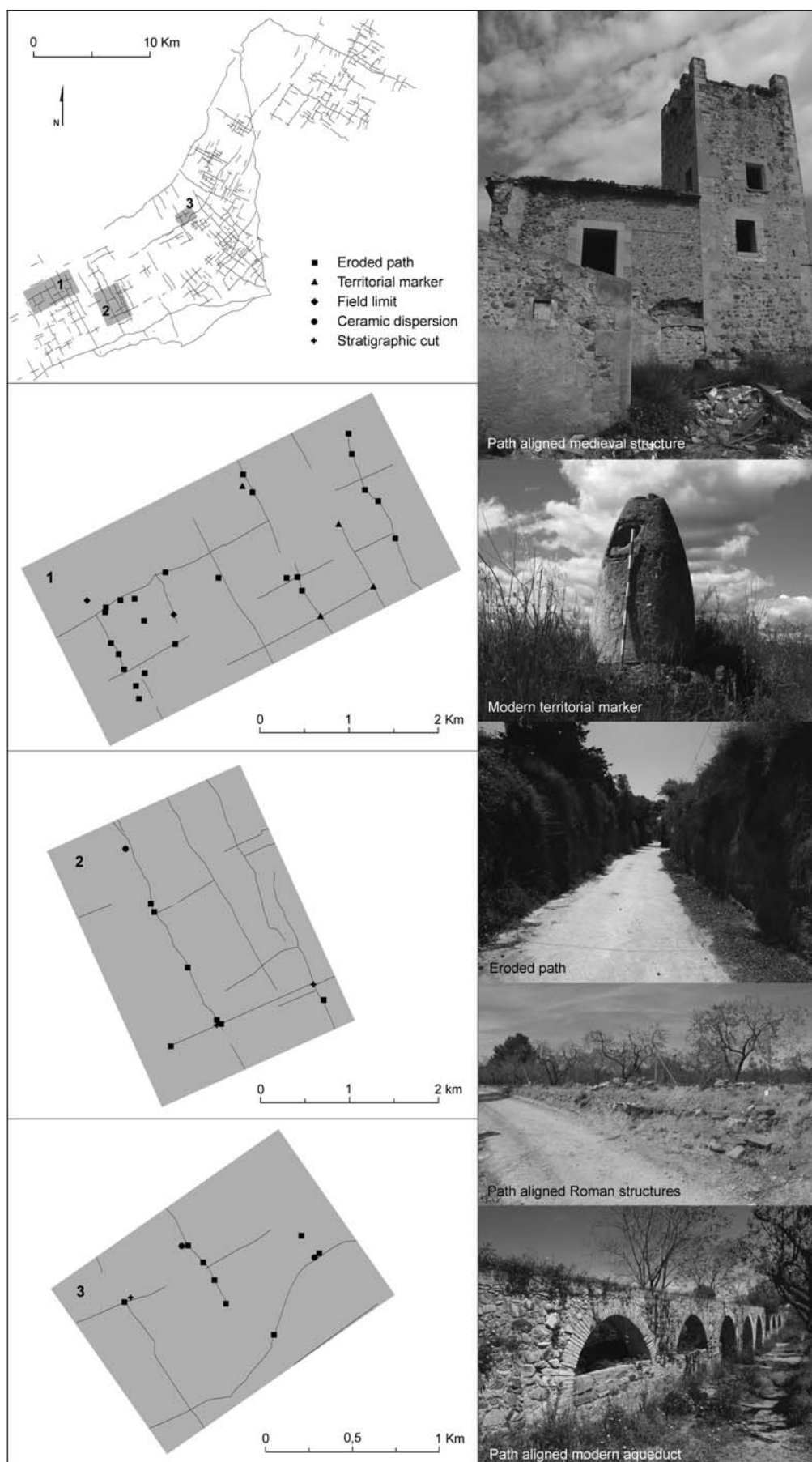


Figura 5. Representació de les àrees de prospecció arqueomorfològica.
Figure 5. Archaeomorphological prospection areas.

preses amb GPS que defineixen la ubicació de cada jaciment. L'objectiu de correlacionar els resultats de l'estudi arqueomorfològic amb la base de dades arqueològica resideix bàsicament a cercar criteris per a la datació de les trames i analitzar la relació entre aquestes i la distribució i cronologia dels assentaments. La base de dades arqueològica ofereix una gran quantitat d'informació útil per determinar la relació entre les trames i els assentaments i observar fins a quin punt la situació d'aquests es relaciona amb els límits de les trames centuriades. Així, la cronologia dels jaciments, molt acurada en aquesta base de dades, ha permès contrastar les hipòtesis formulades per a la data de creació de les trames. Hem estudiat en detall aquells jaciments per als quals es disposa d'elements de datació fiable d'alta resolució (bé per excavacions estratigràfiques, bé per conjunts de materials superficials d'alta definició), amb l'objectiu de fixar en cada cas la cronologia inicial de l'ocupació. Aquesta dada, juntament amb la proximitat dels jaciments als límits de la trama, aporta un criteri de gran valor per datar el moment a partir del qual les trames poden haver estat en funcionament. Així mateix, s'ha estudiat l'orientació de les estructures d'aquells jaciments per als quals es disposa de planimetries per tal de correlacionar-la amb l'orientació de les trames centuriades. En determinats casos, aquest ha estat també un criteri important per determinar la romanitat de les trames.

4.4. Formes del paisatge i descripció de les trames centuriades de l'ager *Tarraconensis*

Els estudis arqueomorfològics desenvolupats han documentat quatre trames regulars ortogonals distribuïdes en àrees diferents, una al Penedès (Tarraco IV) i tres al Camp de Tarragona (Tarraco I, II i III), les característiques de les quals mostren la seva relació amb la implantació del model de la centuriació a l'ager *Tarraconensis*. Aquestes trames han estat ja descrites i presentades en publicacions diverses (vegeu principalment Palet 2003, 2005 i 2007a). En aquest treball es descriuran de manera succinta fent esment dels detalls i singularitats documentats per l'estudi arqueomorfològic de les noves planimetries digitals creades al Camp de Tarragona.

Un primer aspecte que cal assenyalar és que els eixos principals de les línies que formen els sistemes ortogonals constitueixen «eixos forts», macroestructures del paisatge que corresponen a camins vells, a una morfologia històrica que ha condicionat l'estructuració territorial en diferents períodes històrics. Documentem que aquests eixos determinen la ubicació de molts castells, esglésies i viles del Camp de Tarragona dels segles XII i XIII, és a dir, dels nuclis de poblament d'origen medieval. Aquest fet, en el seu moment ja

search criteria that helped to establish the date of the grids and to study their chronologic relationship with the sites. The archaeological database offers a large amount of information useful to establish a relationship between the grids and the settlements and to observe to what extent the settlements are related to the centuriated grid's boundaries. Therefore, the chronology of the sites, extremely precise in this database, has allowed verifying the hypotheses regarding the dates of the creation of the grids. Through modern excavations or groups of highly defined surface materials, we have thoroughly studied the sites for which reliable dates have been provided with the objective of establishing the foundational date of a settlement. This date, along with the proximity of sites to the grid's boundary, constitutes a valuable criterion to establish the date when the grids might have started to function. Besides, the orientations of the sites' structures for which there are planimetries have been studied to establish a relationship between their orientation and the one of the centuriated grids. In some cases, orientation has also constituted a valuable criterion to confirm the Roman origin of some traces.

4.4. Landscape Forms and Description of Centuriated Grids of the Ager *Tarraconensis*

The archaeomorphological studies have documented four regular and orthogonal grids distributed in different areas, one at the Penedès (Tarraco IV) and three at the Camp de Tarragona (Tarraco I, II and III) whose features show their relation to the implementation of the centuriation model of the *ager Tarraconensis*. These grids have already been described in several publications (see mainly Palet 2003, 2005 and 2007a). In the current study, they will be concisely described, with brief detail of particularities encountered by the archaeomorphological analysis in the new digital planimetries at the Camp de Tarragona.

It is worth mentioning that the lines that form the orthogonal systems constitute the "dominant axes", macrostructures of the landscape that correspond to ancient paths: they represent the historical morphology that has conditioned the territorial structuring in different historic periods. The axes determined the location of several castles, churches and towns of the Camp de Tarragona in the 12th and 13th centuries, that is to say, the medieval settlement nuclei. This fact was already acknowledged in relation to grid IV at the Penedès (Palet 2003) and has been observed in the grids at the Camp de Tarragona. In the area of Baix Camp, the urban nuclei of Montbrió, Vinyols, Riudoms, Vila-seca and Reus were originally towns, castles and churches connected to the axes of grid II. This

documentat en relació amb la trama IV del Penedès (Palet 2003), ha estat observat en les tres trames del Camp de Tarragona. A la zona del Baix Camp, els nuclis de Montbrió, Vinyols, Riudoms, Vila-seca i Reus tenen com a origen viles, castells i esglésies l'emplaçament dels quals es relaciona amb eixos de la trama II. Aquest és també el cas del nucli històric de Constantí: l'església parroquial i l'antic castell sobre el puig de Llentisclell s'emplacen a la vora d'un dels eixos principals de la trama I, línia que en l'actualitat es correspon amb el carrer Major del poble. En el cas de la trama III, a l'Alt Camp, la correlació entre els nuclis de poblament d'origen medieval, l'emplaçament de viles, castells i esglésies dels segles XII i XIII i els «eixos forts» que defineixen la trama és absoluta (a Valls, Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, Alcover, Alió, Puigpelat, Vilardida, Nulles, Vilabella, Bràfim i el Rourell). En el cas d'Alcover, per exemple, la vila vella s'articula sobre un dels eixos de la trama, que es correspon amb el carrer Major del poble.³

A més a més, en molts casos la delimitació dels termes d'aquests pobles coincideix amb eixos de les trames. Són especialment rellevants, en aquest sentit, els límits de terme de la Selva del Camp, el Morell, Vilallonga del Camp, Alió i Vila-rodona en relació amb la trama III; els límits de terme de Constantí en relació amb les trames I, II i III; i els límits de Montbrió del Camp, Cambrils, Vinyols i els Arcs i Riudoms en relació amb la trama II.

Es tracta, doncs, de vies i xarxes que formen una estructuració territorial que determina l'organització espacial del paisatge medieval i que poden considerar-se en la seva morfologia bàsica anteriors al segle XII. Per la seva banda, aquests pobles d'origen medieval van generar sistemes viaris radials i radioconcèntrics que s'imbriquen, capten o fan desaparèixer eixos de les trames ortogonals. Així, les trames centuriades són menys visibles o desapareixen en les zones on les xarxes en estrella tenen més implantació. És especialment rellevant en aquest fenomen d'imbricació la xarxa radial de Reus que fa desaparèixer la trama II en bona part del seu terme o capta diversos límits de la trama I. La captació de límits de la trama II és també molt clara en el cas de les xarxes radials de Riudoms i Montbrió del Camp. Un fenomen similar s'observa a la trama III en relació amb les xarxes radials de Vilallonga del Camp, la Selva del Camp i Alcover, així com en relació amb les trames de Valls, Alió i Bràfim en el sector més interior d'aquesta trama. L'estudi arqueomorfològic dels sistemes radials i ortogonals demostra, per tant, l'anterioritat d'aquests

is also the case of the historical nucleus of Constantí: the parish church and the old castle on the Llentisclell hill are built near one of the main axes of grid I, whose route is currently the town's main road. The case of grid III, at the Alt Camp, establishes a clear relationship between urban nuclei of medieval origin, the location of towns, castles, churches of the 12th and 13th centuries and the dominant axes that define the grids (e.g. Valls, Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, Alcover, Alió, Puigpelat, Vilardida, Nulles, Vilabella, Bràfim and el Rourell). In the case of Alcover, the old town was developed from a grid's axis, which is currently the town's main thoroughfare.³

Furthermore, the boundaries of many of these town limits often coincide with the axes of the grids. Worth of mention are the boundaries of the following towns: Selva del Camp, el Morell, Vilallonga del Camp, Alió and Vila-rodona for their connection to grid III; Constantí for its connection to grid I, grid II and grid III; Montbrió del Camp, Cambrils, Vinyols i els Arcs and Riudoms for their connection to grid II.

These are roads and networks that structure and organise the medieval landscape whose basic morphology is prior to the 12th century. Later, these towns of medieval origin developed radial and radio-centric road networks that have overlapped, seized, or rubbed the axis of the orthogonal grids. Thus, the centuriated grids may be less visible or even disappear in some star-shaped layouts. The radial network of Reus is particularly important within this seizing phenomenon since it made a great part of grid II disappear and seized several *límites* of grid I. The seizing of grid II's *límites* is also rather clear in the case of the radial network of Riudoms and Montbrió del Camp. Something similar occurs with grid III in relationship to the radial networks of Vilallonga del Camp, la Selva del Camp and Alcover, and in relationship with Valls, Alió and Bràfim in the more interior sector of this grid. The archaeomorphological study of the radial and orthogonal systems proved the previous existence of these systems and their incidence in the shaping of medieval landscapes during the 12th and 13th centuries (fig. 6).

Furthermore, the field evaluation has made possible the distinction between contemporary and old traces. It has been confirmed that most basic lines that defined centuriated grids are currently large macrostructures in the territory; deep traces preserved in rectilinear routes along a few kilometres. There is a vast sediment deposit at the foothills, where Roman

3. Per a un context històric dels pobles del Camp de Tarragona i, en especial, per conèixer les dades textuais referides a castells, viles i esglésies dels segles XII i XIII, hem consultat el volum de la *Catalunya romànica* relatiu a les comarques del Tarragonès, el Baix Camp i l'Alt Camp (Pladevall 1995).

3. To acquire an historical perspective of the towns and villages of the Camp de Tarragona and particular textual data referred to castles, villas and churches of the 12th and 13th centuries, we have consulted *Catalunya romànica*, especially the volume on the province of the Tarragonès, the Baix Camp and the Alt Camp (Pladevall 1995).

darrers i la seva incidència en la configuració del paisatge medieval dels segles XII i XIII (fig. 6).

A més a més, el control de terreny ha permès diferenciar entre traces aparentment modernes i aquelles que han tingut una forta perduració en el paisatge. S'ha pogut verificar així que bona part d'aquestes línies bàsiques que defineixen les trames centuriades corresponen en l'actualitat a macroestructures de gran entitat en el territori, traces fondes encaixades en el terreny de traçat rectilini conservat de vegades en trams de diversos quilòmetres. Al peu de mont, àrea on l'acumulació de sediment és notable, s'han identificat sòls i nivells d'època romana, datats per material ceràmic en el tall; a la plana pròpiament dita, per contra, els processos d'erosió han estat intensos, i en molts casos s'observa que el sòl actual s'ha format directament sobre el substrat, en el qual s'encaixa la via.

4.4.1. Les trames I i II (fig. 7)

La trama I (Tarraco I), la més propera a *Tarraco*, es conserva en una superfície reduïda entre Tarragona, Vila-seca i Constantí. És especialment visible i ben conservada al terme de Constantí, on s'observen diversos eixos a l'entorn del poble que s'estenen fins al camí de Reus a Valls. Aquest camí podria haver estat el límit interior d'aquesta trama. La retícula teòrica té una orientació de 45° sexagesimals respecte al NG. Les traces ocupen una àrea limitada per les dues vies romanes principals de la zona, la via de la costa i la via a *Ilerda* per la vall del Francolí (la via *De Italia in Hispanias*). D'entre els límits documentats destaca el carrer Major de Constantí, eix entorn del qual s'articula el poble, o el camí d'Almóster a Tarragona, camí fondo de traçat rectilini que hem interpretat com a *decumanus maximus* de la trama. El conjunt conservat ha permès proposar una divisió reduïda en l'espai, amb mòdul de 20 x 20 *actus* (fig. 7).

La trama II (Tarraco II) s'estén pel Baix Camp entre la via romana de la costa i les elevacions de la serralada, pels municipis de Reus, Vila-seca, Cambrils, Montbrió del Camp, Vinyols i els Arcs i Mont-roig del Camp. Destaca per la bona conservació de les traces, i s'hi delimiten amb claredat diverses centúries que permeten fixar també en aquest cas un mòdul de 20 x 20 *actus* (fig. 7). Els límits en sentit mar-muntanya, els *decumani* de la trama, s'orienten a 28° oest sexagesimals respecte al NG, i estan ben adaptats al pendent i al drenatge natural de la plana. L'equidistància dels límits documentats mostra un desplaçament de la retícula teòrica provocat per la riera de Riudoms.

Com s'ha comentat, a la zona de contacte amb la trama I, als termes de Reus i Vila-seca, les traces han estat parcialment esborrades per les xarxes radials generades per aquests nuclis. La imbricació dels sistemes radials d'origen medieval, o la captació de determina-

flors and layers have been identified and dated thanks to the ceramic material found; in the plain, however, the eroding processes have been intense and it is possible to observe how, in many cases, the current soil surface stands directly over the geologic substratum which is deeply carved by the ancient roads.

4.4.1. Grids I and II (fig. 7)

Grid I, or Tarraco I, the closest to *Tarraco*, occupies a small stretch between the cities of Tarragona, Vila-seca and Constantí. It is particularly visible and well preserved within the municipal boundary of Constantí where different axes can be observed at the towns' surroundings. The axes can be followed to the path from Reus to Valls. This path may have been the inner edge of grid I. This theoretical grid lies 45 sexagesimal degrees in respect to the GN. The traces are delimited by the two main Roman roads in the area, the coast road and the *Ilerda* road through the Francolí valley (the *De Italia in Hispanias* road). Amongst documented boundaries, the main road of Constantí (axis around which the town is organised) and the path from Almóster to Tarragona stand out. The latter is a deep straight path that we have regarded as a *decumanus maximum* of the network. The preserved elements suggest this grid occupied a reduced area, using a module of 20 x 20 *actus* (fig. 7).

Grid II, or Tarraco II, is laid out in the Baix Camp area, between the Roman coast road and the the mountain range, in the towns of Reus, Vila-seca, Cambrils, Montbrió del Camp, Vinyols i els Arcs and Mont-roig del Camp. It has well preserved traces which clearly define several centuries through modules of 20 x 20 *actus* (fig. 7). The sea to mountain boundaries (the *decumani* of the grid) are oriented 28 sexagesimal degrees towards the GN and are well adapted to the topography and natural drainage of the plain. The equidistance between the documented *límites* shows a grid displacement to avoid the Riudoms stream.

As previously stated, the contact area between grid I and grid II, within the municipal area of Reus and Vila-seca, the traces have been partially erased by the radial networks of these nuclei. The overlap of the radial systems of medieval origin, and the seizing of certain traces by the urban nuclei, indicate the antiquity of the orthogonal grid. In this sense, the radial forms around the towns of Montbrió del Camp and Riudoms were especially clear. At the west end of the plain, the Mont-roig centred radial system determines the totality of the morphology and does not allow for the detection of traces of the orthogonal system, which is not visible further south, towards the villages of Vandellòs and Hospitalet de l'Infant.

Grid II has been documented to the north east of the town of Reus and Selva del Camp, where it in-

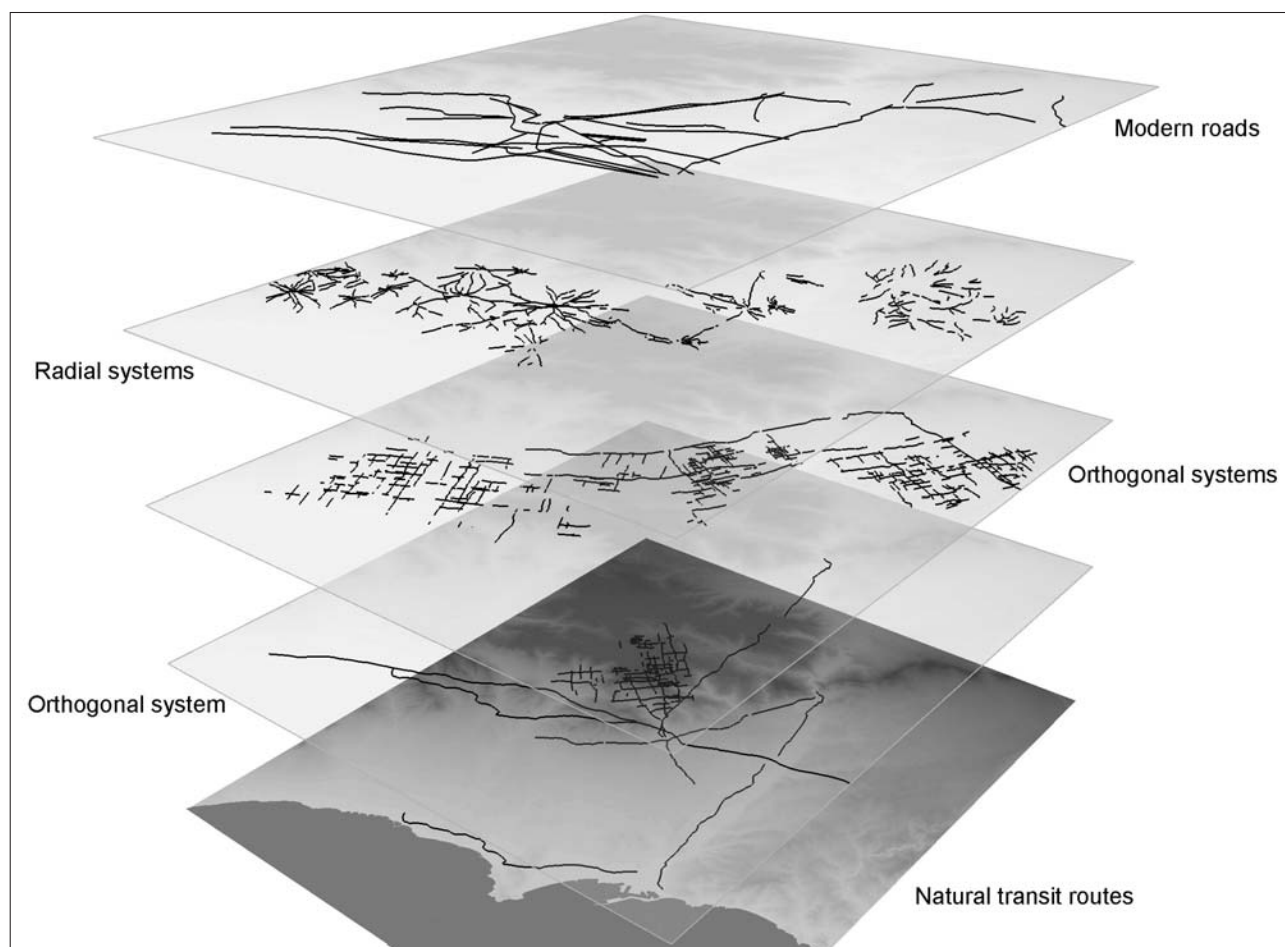


Figura 6. Diagrama multicapa amb representació de la seqüència de cronologia relativa deduïda per les anàlisis arqueomorfològiques.
Figure 6. Multilayered diagram representing the sequence of relative chronology inferred from the archaeomorphologic analyses.

des traces per nuclis de població, il·lustren l'antiguitat de la trama ortogonal. Són especialment clares en aquest sentit les formes radials generades entorn de les poblacions de Montbrió del Camp i Riudoms. A l'extrem oest de la plana, el sistema radial de camins amb centre a Mont-roig determina completament la morfologia i no permet detectar traces del sistema ortogonal, que tampoc és visible més al sud vers Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant.

La trama II es documenta també al nord-est del terme de Reus i a la Selva del Camp, on entra en contacte amb la trama III. En aquesta àrea més interior no es detecten traces de la trama I, on el camí de Reus a Valls constituïria la línia divisòria entre les trames I i II. De manera general, la zona de contacte entre aquestes dues trames mostra que la segona s'adapta a la primera i es desenvolupa en àrees on la trama I no és present (fig. 6 i 7). En termes de cronologia relativa, això podria indicar l'anterioritat de la trama I. La retícula deduïda de les traces conservades mostra una implantació important en el territori, superior a la de la trama I.

Els treballs de prospecció han permès documentar l'entitat de determinades traces d'aquesta trama con-

tersects with grid III. In this inland area, where the pathway from Reus to Valls divided presumably grid I and grid II, traces of grid I have not been found. The area where these two grids converge, shows *grosso modo* that grid II adapts to grid I and spreads in areas where grid I is not present (figs. 6 and 7). Therefore, relative dating criteria suggest a prior existence of grid I. Tarraco II theoretical grid, as deduced from the preserved traces, shows a strong territorial significance, higher than the one observed for Tarraco I.

Prospection works proved the territorial importance of some preserved traces of this grid. In some cases, some 6 km of rectilinear and equidistant *decumani* have been preserved in the shape of deep paths or pits largely grafted in the soil (fig. 5). This is the case of the boundary between Cambrils and Montbrió del Camp and the path Vell de Montbrió. The two lines, corresponding to two *decumani* of the grid, show an equidistance of 20 *actus* along 8 centuries. Similar characteristics have been observed in the *decumani* preserved at the limit of Riudoms.

However, in this grid, subsoil traces have been found by means of remote sensing where the historical

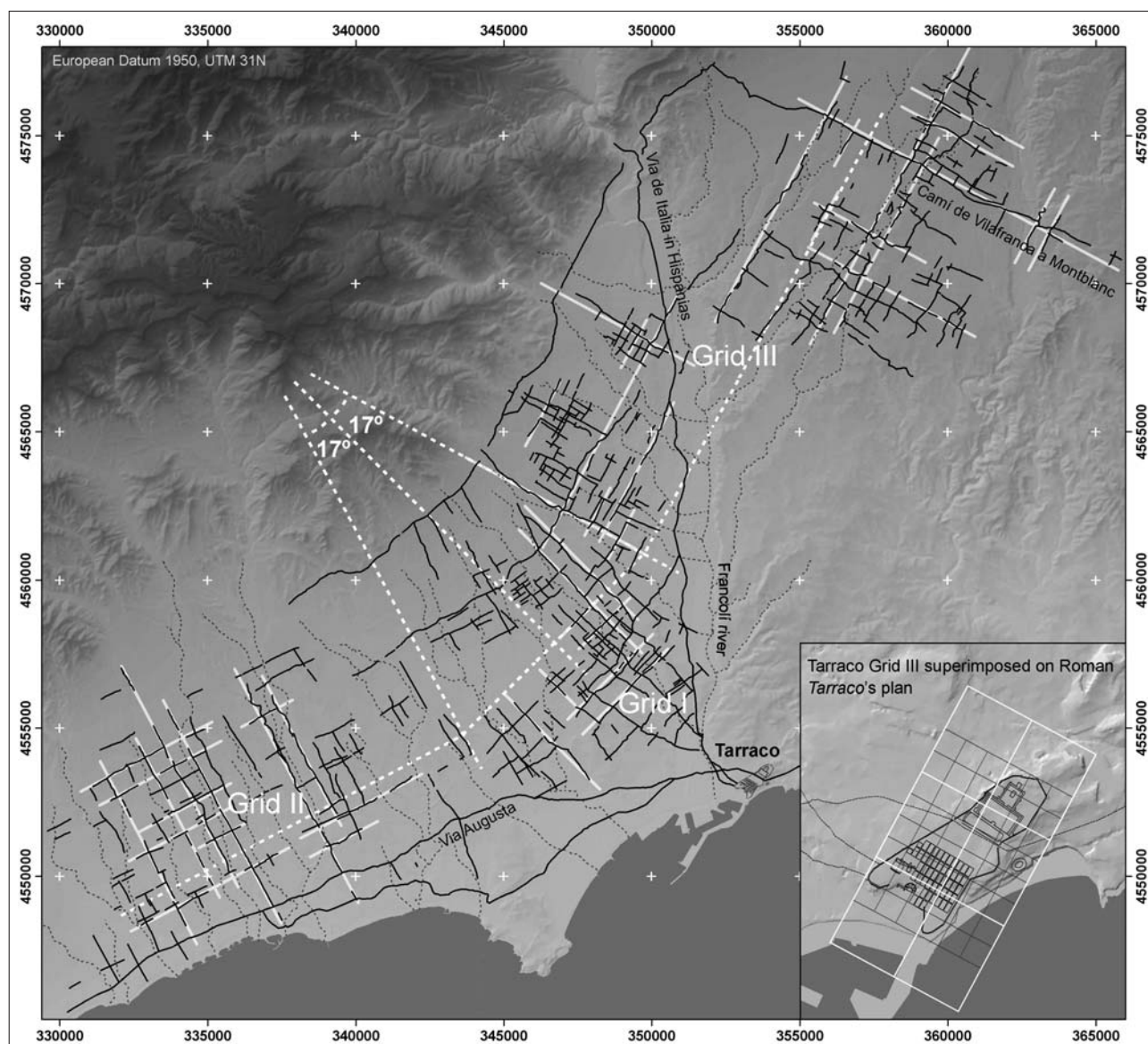


Figura 7. Planimetria general de les centuriacions del Camp de Tarragona i articulació entre les trames centuriades i Tarraco.

Figure 7. General planimetry of the centuriations at the Camp de Tarragona and the relationship of centuriated grids and Tarraco.

servades en el terreny. En diversos casos es conserven *decumani* rectilinis i equidistants en trams llargs de quasi 6 km, que presenten la forma de camins fondos o fosses enormement encaixades en el terreny (fig. 5). És el cas, per exemple, del límit de terme entre Cambrils i Montbrió del Camp i del camí Vell de Montbrió. Les dues línies, corresponents a dos *decumani* de la trama, presenten una equidistància de 20 *actus* al llarg de 8 centúries. Característiques similars s'observen en els *decumani* conservats al terme de Riudoms.

D'altra banda, en aquesta trama s'han pogut documentar traces subsuperficials mitjançant teledetecció, allà on la morfologia històrica destacava l'absència de traces, probablement deguda a processos de rebliment sedimentari. L'aplicació de diversos filtratges i compo-

morphology revealed lack of traces, probably due to sedimentary filling processes. The application of filtering and false colour compositions in the band 5 (1.55 μm to 1.75 μm) of the image obtained from Landsat 5 TM on the 15th May 1992 produced positive results in this sense (Orengo and Palet 2008) (fig. 4). There are two complementary explanations regarding the visibility of traces: the first is rainfall the day before the image was taken. That would have favoured moisture accumulation in the ancient sedimented deep paths. The second is that the compacted surface of these roads retained the moisture improving their visibility in the band 5 of the Landsat image, especially appropriate for soil moisture discrimination. The distance between these subsoil traces is modulated to 20 *actus* and 40 *actus* and their orientation is the same as that

sicions en fals color a la banda 5 (1,55-1,75 μm) de la imatge adquirida pel Landsat 5 TM el 15-05-1992, va produir resultats positius en aquest sentit (Orengo i Palet 2008) (fig. 4). Dos factors poden explicar la visibilitat de les traces: la caiguda de pluja el dia anterior a la presa de la imatge, amb la consegüent acumulació d'humitat en les antigues fosses, i la compactació del sòl d'aquestes fosses, que assegura la retenció d'humitat al llarg de les línies i, per tant, la visibilitat a la banda 5 de la imatge Landsat. La distància entre aquestes traces subsuperficials apareix modulada a 20 i 40 *actus*, i la seva orientació correspon a la de la retícula teòrica, tant en relació amb els *kardines* com amb els *decumani*.

4.4.2. La trama III (fig. 7)

La tercera trama (Tarraco III) s'estén per l'interior del Camp de Tarragona, des de Constantí, on enllaça amb la trama I, fins a Vila-rodona a l'interior del Camp. L'arqueomorfologia mostra la implantació de límits de la trama en dos sectors separats pel riu Francolí i la via *De Italia in Hispanias*: una àrea més a l'interior, situada a l'esquerra del Francolí, entre Valls, Vilabella i Vila-rodona, i un segon sector més proper a la ciutat, situat a la dreta del Francolí, entre Alcover, la Selva del Camp, el Morell i Vilallonga del Camp. En els dos sectors els *kardines* tenen una orientació de 28° sexagesimals est respecte al NG, molt similar a l'orientació de les estructures urbanes de la ciutat. Al Camp, el traçat de la via *De Italia in Hispanias* s'ha conservat en l'antic camí de Tarragona a Montblanc. La via travessa tota l'àrea seguint la plana al·luvial del Francolí per confluïr a Fontscaldes amb el camí de Montblanc a Vilafranca. A la rodalia del Morell, l'antiguitat de la via està documentada en un mil·lari del segle III dC, datat entre els anys 253 i 256, testimoni d'unes obres de restauració i consolidació de la via (Mayer i Rodà 1997; Roig 2005, 96-97).

A la dreta del Francolí, la conservació de les traces és molt bona, i es documenta l'ús del mòdul de 20 x 15 *actus*. El relleu, la topografia i el drenatge natural condicionen la morfologia del parcel·lari. Les traces conservades se situen entre el riu Glorieta al nord i el barranc del Mas Blanc al sud del Morell, més al sud del qual les traces canvien d'orientació per formar la trama I.

En aquest sector la xarxa hidrogràfica condiciona l'orientació i l'equidistància dels eixos, especialment dels *decumani* de la trama. A la zona es documenta una altra via d'origen romà, l'itinerari de Reus a Valls, citada en els mapes topogràfics com a «Camí vell de Reus a Valls». Tot i presentar un traçat sinuós, la via s'articula amb els *kardines* de la trama. És també límit de terme de diversos municipis (Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, el Morell, Constantí). Al Morell di-

of the grids, in relation to the *kardines* as well as to the *decumani*.

4.4.2. Grid III (fig. 7)

Grid III, or Tarraco III, comprises the interior of the Camp de Tarragona from Constantí (where it links to grid I) to Vila-rodona further inland. Archaeomorphology shows how the grid limits have been established in two sectors separated by the Francolí river and the *De Italia in Hispanias* road, one in an area further inland, situated to the left of the Francolí river, between Valls, Vilabella and Vila-rodona and another area closer to the city, to the right of the Francolí, between the villages of Alcover, la Selva del Camp, Morell and Vilallonga del Camp. In both areas, the *kardines* have an orientation of 28 sexagesimal degrees east towards the GN, very similar to the orientation of the city's urban structures. At the Camp of Tarragona, the route of the road *De Italia in Hispanias* is preserved at the old path from Tarragona to Montblanc. The road runs across the alluvial plain of the Francolí and merges with the path from Montblanc to Vilafranca at Fontscaldes. Around the area of Morell, a 3rd century AD milestone (from year 253 to 256 AD) confirms the antiquity of this road and it stands as a testament to the renovation and consolidation works carried out on it (Mayer and Rodà 1997; Roig 2005, 96-97).

To the right of the Francolí, the traces are well preserved and the module measures 20 x 15 *actus*. Orography, topography and natural drainage have determined the landscape morphology of the field system. The preserved traces are located between the Glorieta river and the Mas Blanc gully in the south of Morell. Further south, the traces shift their orientation to shape that of grid I.

In this sector, the hydrographical network conditions the orientation and equidistance between the axes, particularly of the grid *decumani*. There is another Roman road in this area: the route from Reus to Valls, it is marked in topographic maps as "the old path from Reus to Valls" ("Camí vell de Reus a Valls"). Despite its winding route, it works in conjunction with the grid *kardines* and forms the boundaries for several towns (Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, el Morell, Constantí). In Morell, several stretches of this route are part of the orthogonal centuriated grid.

In Burguet, adjacent to Alcover's boundaries, there is a path in the same direction as the *decumani*. The path coincides with the grids along 75 *actus* (5 centuries of 15 *actus*). To the left of the Francolí, the main road axis that organises the grid is the path from Vilafranca to Montblanc. This path is the continuation of one of the main axis of grid IV at Camp

versos trams d'aquest itinerari formen part de la trama ortogonal centuriada.

En el sentit dels *decumani* destaca a la zona del Burguet un camí, límit del terme d'Alcover, que manté l'articulació amb la trama durant uns 75 *actus* (5 centúries de 15 *actus*). A l'esquerra del Francolí l'eix viari principal que estructura la trama és el camí de Vilafranca a Montblanc. Aquesta via és la continuació al Camp de Tarragona d'un dels eixos rectors de la trama IV al Penedès. A la cartografia històrica la traça constitueix un «eix fort» en el territori entorn del qual s'articulen els parcel·lars. El seu traçat apareix ben cartografiat en els mapes de la primera meitat del segle XX i és ressenyat com a «carretera de Vilafranca». Entre els pobles de Vilardida i Fontscaldes el traçat de la via és rectilini en una distància aproximada de 12 km i constitueix el límit de terme de diversos municipis de la comarca (Valls, Alió, el Pla de Santa Maria, Vila-rodona, Bràfim). El camí correspon a un ramal de la via romana a *Ilerda* procedent del Penedès (Palet 2008). Entre els nuclis de Vilardida i Fontscaldes, del Gaià al Francolí, el camí apareix clarament relacionat amb els límits de la trama centuriada: en el sentit dels *kardines* s'han documentat 7 eixos modulats a 15 *actus*; en el sentit dels *decumani* la conservació és menor, però suficient per contrastar un mòdul de 20 *actus*. A més a més de l'esmentat camí de Montblanc a Vilafranca, es documenta un altre eix paral·lel a aquest a una equidistància de 80 *actus*. Més al sud documentem encara una altra via interessant, el «Camí de Valls a Vilabella». El camí travessa la plana, amb traçat lleugerament sinuós, seguint una orientació paral·lela a la del camí de Vilafranca. Al poble de Vilabella, la traça es troba exactament a 7 centúries del camí de Vilafranca (seguint el mòdul de 20 *actus*). El traçat de la via es veu, però, força alterat per la captació que exerceix el nucli medieval de Valls i pel mateix drenatge del terreny condicionat per la riera de Vallmoll, que determina força la morfologia del parcel·lari d'aquesta zona.

4.5. L'articulació geomètrica de les trames i la seva relació amb l'estructura urbana de *Tarraco*

Les tres trames centuriades del Camp de Tarragona tenen una desviació angular constant entre elles de 17° sexagesimals pels *decumani*. *Tarraco I* presenta una situació central en relació amb el conjunt. S'observa així una articulació geomètrica entre les trames que suggereix una planificació unitària. Un fenomen similar ha estat documentat en la centuriació de la colònia flàvia de Corint (Romano 2002). S'ha constatat la similitud entre l'orientació de la trama III (28° est pels *kardines*) i l'estructura urbana de *Tàrraco* (31° est pels *kardines*) (Ariño, Gurt i Palet 2004, 172-173). La projecció de

de Tarragona. The path represents one of the dominant axes in the territory around which the plots are coordinated, according to ancient cartography. It is accurately defined in the maps of the first half of the 20th century and is named as the “carretera de Vilafranca” (road to Vilafranca). Between the villages of Vilardida and Fontscaldes, the path appears to run in a straight line for approximately 12 km and is used as the boundary for several local towns and villages (Valls, Alió, el Pla de Santa Maria, Vila-rodona, Bràfim). The path is a branch of the Roman road to *Ilerda*, coming from the Penedès (Palet 2008). Between the nuclei of Vilardida and Fontscaldes, from Gaià to Francolí, the path is clearly linked to the limits of a centuriated grid; in the same direction as the *kardines*, seven axes modulated at 15 *actus* have been noted; in the same direction as the *decumani*, the traces appear not to be as well preserved although there is enough evidence to acknowledge the existence of a 20 *actus* module. Parallel to the aforementioned path from Montblanc to Vilafranca, a further axis has been evidenced at a distance of 80 *actus*. Further south, there is another road worth mentioning, the path from Valls to Vilabella. This path crosses the plain, slightly winding along, parallel to the path to Vilafranca. When it gets to Vilabella, the path is 7 *centuriae* away from the path to Vilafranca, according to the 20 *actus* module. The route is visible although it is highly altered by the seizing that the medieval centre of Valls exerts and the influence of the Vallmoll river bed on the soil drain, which strongly affects the morphology of the field system in the area.

4.5. The Geometrical Distribution of the Grids and their Relationship to the Urban Structure of *Tarraco*

The three centuriated grids at the Camp de Tarragona have a constant angular deviation of 17 sexagesimal degrees from each other as measured from the *decumani*. *Tarraco I* stands at a central position in relation to the others. A geometrical disposition within the grids suggests a single conception of the grids. A similar distribution has been found in the centuriation of the colony of Flavia of Corinth (Romano 2002). The resemblance between grid III (28 sexagesimal degrees to the *kardines*) and the urban structure of *Tarraco* (31 sexagesimal degrees east to the *kardines*) has been ascertained (Ariño, Gurt and Palet 2004, 172-173). The projection of grid III over the city shows a clear correlation with the urban structure in general and with the forum in particular. The projected *kardines* belonging to the centuriated network coincide with the urban *kar-*

la retícula teòrica de la trama III sobre la ciutat mostra una coincidència notable amb l'estructura urbana, especialment a l'àrea del fòrum de la ciutat. La projecció dels *kardines* de la retícula del territori coincideix amb els de la trama urbana, amb l'eix de simetria del fòrum i amb l'emplaçament de l'*auguraculum*. En el sentit dels *decumani*, s'observa la coincidència amb el traçat de la façana meridional del circ i l'entrada de la Via Augusta a la ciutat. Aquests elements suggereixen una planificació de la trama des de la ciutat, coherent amb l'estructura d'aquesta, l'origen de la qual ha estat datada a la terrassa baixa vers el 100 aC (Macias 2000; Macias i Remolà 2004). Aquesta primera planificació urbana es va mantenir en les successives reformes urbanes conegudes a partir de la promoció a colònia de Tarraco en època de Cèsar.

És difícil datar el o els eventuais programes d'articulació conjunta ciutat-territori. Una primera actuació podria situar-se en el marc de les transformacions urbanes datades vers el 100 aC. Sens dubte, la promoció a colònia en època de Cèsar va comportar una actuació en el territori, però també poden ser considerades actuacions més tardanes, per exemple associades al programa d'organització territorial d'August. De fet, hem de pensar que la construcció del territori i la materialització dels eixos sobre el terreny degué ser força complexa, com la mateixa construcció urbana. Cal considerar, en aquest sentit, la possibilitat de programes i actuacions diversos.

Aquesta problemàtica ha estat també estudiada a partir de l'anàlisi de visibilitats i visuals vers el territori traçades des de l'emplaçament de l'*auguraculum*, situat a l'àrea del fòrum de la colònia (Salom 2006), i la relació d'aquestes visuals amb l'articulació de les tres trames (Fiz, Palet i Orengo en premsa; Palet, Fiz i Orengo en premsa). El mapa de visibilitats va mostrar corredors visuals vers les trames II i III, la bisectriu dels quals coincidí amb una possible diagonal de les retícules teòriques. En relació amb Tarraco I, es va observar que la línia visual òptima coincidí amb un dels *decumani* principals de la trama teòrica (fig. 8). L'estudi va aportar una línia interpretativa nova en el sentit de relacionar l'*auguraculum* amb la conceptualització del conjunt del territori i de les trames centuriades.

Així, l'articulació geomètrica de les tres trames, la correlació de Tarraco III amb la trama urbana i la relació entre les operacions d'agrimensura i un possible punt central de groma coincident amb l'*auguraculum*, suggereixen una concepció i planificació unitària de les tres trames. Aquesta podria datar-se en època de Cèsar, si acceptem la relació amb l'*auguraculum* i la vinculació d'aquest amb la promoció a colònia de la ciutat en època cesariana (Palet, Fiz i Orengo en premsa). Aquest fet no exclouria, però, altres intervencions, anteriors i/o posteriors en el temps, tant a la ciutat com al mateix territori.

dines, the symmetry axis of the forum and the location of the *auguraculum*. In the same direction as the *decumani*, there is a clear coincidence between the orientation of the southern façade of the circus and the entrance of the Via Augusta into the city. These elements suggest that the grid was originally planned from the city; it was coherent with the city structure. The city's origin has been dated to circa 100 AD, in the low terrace (Macias 2000; Macias and Remolà 2004). This initial civic plan was kept in subsequent urban renovations known to be from the time of Tarraco's newly promoted status to colony, in the Caesarean period.

It is hard to establish the date of the programme (or programmes) devoted to the joint planning of both the city and its territory. The plan may have been carried out during the urban renovation programme that took place around the year 100 BC. It is undeniable that the promotion to colony of Tarraco, during Caesar's rule, involved a plan of action over the territory, but we also need to take into account later plans, such as the ones related to the territorial organisational programme of Augustus. In fact, we consider that the territorial construction process and the materialisation of the axes over the territory were extremely complex, as much as the urban planning. Therefore, the possibility of different plans and performances cannot be discarded.

This complexity has also been studied through viewshed analysis and visibility maps originated from the location of the *auguraculum* (in the area of the colony's forum) (Salom 2006) towards the study area, and the relationship of the viewshed with the distribution of the three grids (Fiz, Palet and Orengo in press; Palet, Fiz and Orengo in press). The viewsheds showed different visual corridors towards grid I and II, whose bisectrix was presumably diagonal line of the grids. Regarding Tarraco I, it was observed that the optimum visual line matched with one of the main *decumani* of the grid layout (fig. 8). The study provided a new interpretive direction that linked the *auguraculum* with a conceptualised view of the territory's ensemble and the centuriated grids.

This way, the geometrical distribution of the grids, the correlation of Tarraco III with the urban layout and the relationship between the surveying tasks and a *groma*, a centre-point coincident with the *auguraculum*, suggested a single conception and unitary plan of the three grids. The plan may date to the age of Caesar, if we take into account the influence of the *auguraculum* and his involvement in Tarraco's promotion to colony during the Caesarean period (Palet, Fiz and Orengo in press). This fact does not exclude other previous or subsequent interventions throughout time, either at the city or the surrounding territory.



Figura 8. Representació de les visuals traçades des de l'*auguraculum*.
Figure 8. Viewsheds from the *auguraculum*.

4.6. L'articulació de les trames centuriades amb els assentaments rurals

Datar amb precisió els programes d'organització territorial i definir la seva incidència en els patrons d'assentament i en l'explotació del territori és l'objectiu principal i alhora la principal dificultat d'aquest tipus d'estudi. En el present treball s'ha treballat el problema des de la perspectiva de l'arqueologia del paisatge, correlacionant les dades arqueomorfològiques amb les dades arqueològiques i paleoambientals disponibles.

Així, s'ha emprat la distribució i cronologia dels assentaments rurals per tal d'avaluar l'impacte de les cen-

4.6. The Relationship between the Centuriated Grids and the Rural Settlements

The main and most challenging goals in this study are to achieve more precision in dating territorial organisation programmes and to define their incidence in the settlement patterns and in the territory exploitation. This study regards these objectives from the perspective of landscape archaeology, correlating the available archaeomorphological data with archaeological and palaeoenvironmental data.

Thus, the distribution and chronology of rural settlements have been used to assess the impact of centu-

turiacions en l'ocupació del sòl. Hem prestat especial atenció a la cronologia inicial d'ocupació dels assentaments i a la seva proximitat a les traces de centuriació com a sistema de datació indirecta de les trames. En aquest sentit, hem treballat a partir de la base de dades sobre poblament rural elaborada en el Projecte Ager Tarraconensis (PAT). S'ha estudiat també l'orientació de les estructures de vil·les i assentaments rurals per tal d'observar la seva correlació amb l'orientació de les retícules teòriques. Finalment, s'ha utilitzat el registre paleoambiental per reflexionar sobre els usos del sòl i la transformació del paisatge associats a l'estructuració territorial presentada.

El mapa de distribució dels assentaments rurals d'època romana mostra de manera general una correlació estreta amb la xarxa viària romana i les traces i eixos de centuriació documentats (fig. 9). Nombrosos jaciments se situen a la vora de les vies o s'alineen amb límits de centuriació. A la franja litoral a l'oest de *Tarraco*, vers Salou i Cambrils són nombroses les vil·les i els assentaments que s'ubiquen a la vora de la Via Augusta. La situació és similar al llarg de l'eix del riu Francolí, on diversos jaciments són a la vora del traçat de la via *De Italia in Hispanias* (Centcelles, vil·la de Mas Sardà, els Hospitals, etc.). Vers l'interior, s'observa un fenomen similar en relació amb la via natural de trànsit definida pel peu de mont, a la zona de ruptura de pendent entre la plana i les primeres elevacions de la serralada.

Amb relació a les traces i eixos de centuriació, s'ha documentat una clara relació entre aquests i els jaciments registrats a les prospeccions de l'*ager Tarraconensis* (vegeu volum segon d'aquesta obra). Els histogrames de la figura 10 mostren una tendència a l'acumulació d'estructures arqueològiques en el tram inicial de l'histograma corresponent. És a dir, un percentatge del 52 % de les estructures i els jaciments arqueològics es troben a menys de 100 metres d'un eix centuriat documentat arqueomorfològicament. La màxima acumulació de jaciments es dona entre els 33,5 i els 44,5 m de distància a una traça. Quant als monuments funeraris i les fites, elements que per la seva relació directa amb la via han estat analitzats per separat, trobem una correspondència de proximitat més gran: el 43 % dels jaciments es troben a menys de 50 m d'una traça i el 60 % a menys de 100 m. Hem de fer constar que només mostrem les relacions de proximitat amb finalitat informativa. Les restitucions arqueomorfològiques no pretenen documentar els traçats exactes d'època romana, sinó els originats en època romana, que amb molta freqüència han sofert canvis i deformacions en el seu recorregut. Conseqüentment, les relacions de proximitat entre els jaciments i les traces restituides no poden ser considerades de forma directa. S'ha de ser conscient en aquest tipus d'anàlisis que aquestes són dades de natura i cronologia diferents i que la relació entre aquestes resulta complexa.

riations on soil occupation. We have taken special care with the proximity of the centuriation traces when establishing the initial chronology of settlement occupation. We have worked from the rural settlement's database created in the PAT. The orientation of *villae* and rural settlement structures have been examined to observe their correlation with the orientation of the studied grids. Finally, palaeoenvironmental sequences have served to reflect upon soil use and the landscape alterations associated to the visible territorial structures.

The settlement distribution map of the Roman period shows a narrow relationship between the settlements, the Roman road network and the defined traces and known axes of centuriation (fig. 9). Many sites are placed near the roads or aligned with the centuriation's *limites*. At the coastal strip to the west of *Tarraco*, towards Salou and Cambrils there are numerous *villae* and settlements near the Via Augusta. The location is similar along the axis of the Francolí river, where several sites lie near the *De Italia in Hispanias* road (Centcelles, Mas Sardà Villa, els Hospitals, etc.). Further inland, a similar phenomenon can be observed in relation to the natural passage, at the point where the coastal plain and the first foothills of the 'Serralada' converge.

Regarding the traces and axes of centuriation, there is evidence of a clear relationship between these and the sites registered at the prospection of the *ager Tarraconensis* (see volume two). Histograms in figure 10 show a tendency for the accumulation of archaeological structures in the first stretch of the histogram. In other words, 52% of the structures and archaeological sites are placed at less than 100 m from a centuriated axis archaeologically documented. The maximum concentration of sites can be found between 33.5 m and 44.5 m from a trace. Regarding the funerary monuments and landmarks (analysed separately due to their direct relationship with the road), they show a closer proximity: 43 % of the sites were found at less than 50 m from a trace and 60% at less than 100 m. The data about proximity are only for information purposes. The archaeomorphological identifications did not intend to gain evidence about the exact routes in the Roman period, but those which originated during that period and have suffered alterations through time. In consequence, the relationship of proximity between the sites and the identified traces cannot be assessed in a direct way. We need to be aware that these data have a different nature and chronology and their relation is complex.

Regarding the orientation of the structures of both the *villae* and the rural sites in respect to the grids, the incidence of Tarraco III in the surroundings of the Roman village of Centcelles has been evidenced. The structures on the site show a stark coincidence with

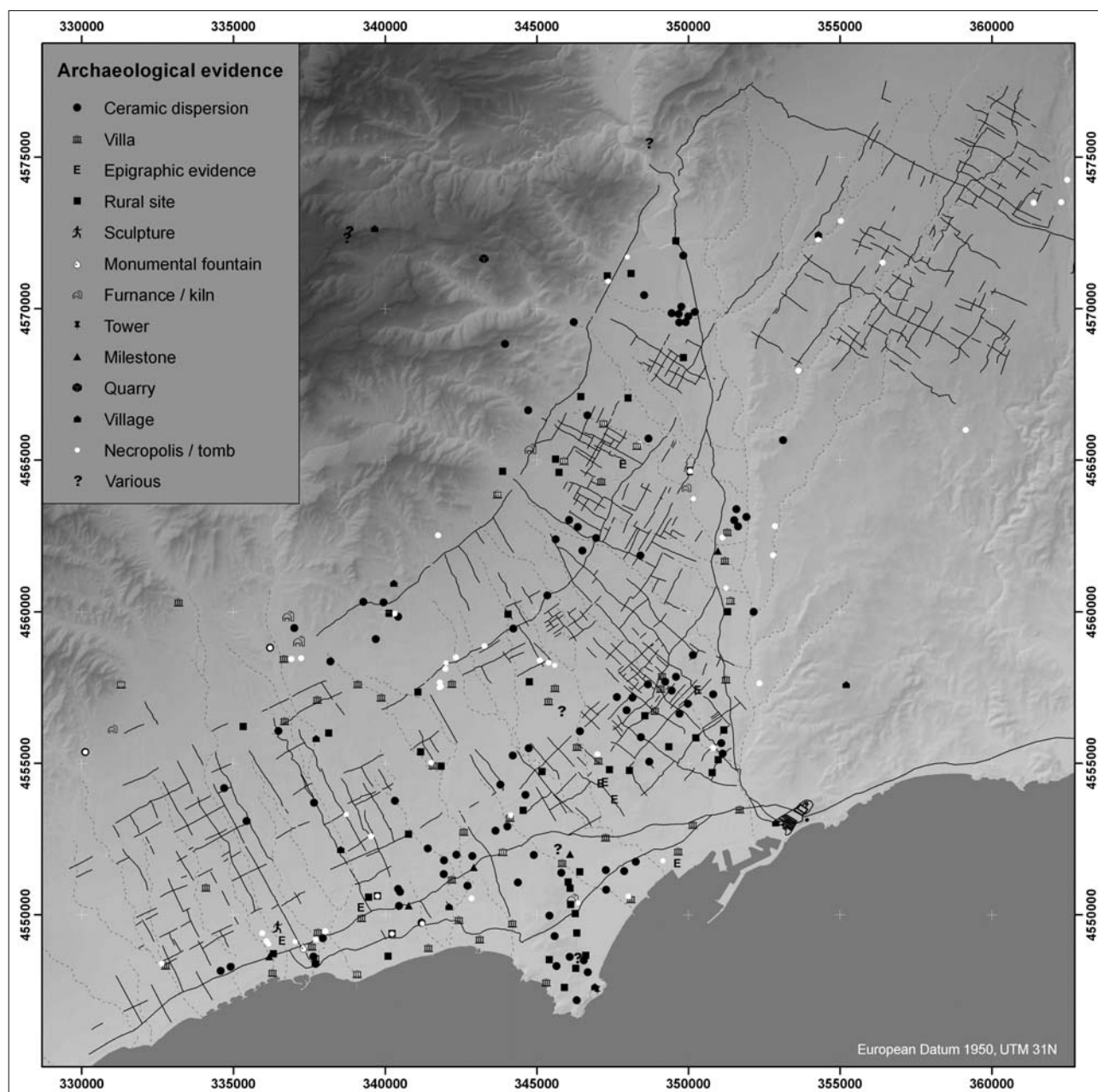


Figura 9. Mapa de distribució del poblament rural en relació amb les centuriacions del Camp de Tarragona.

Figure 9. Rural population distribution map, relative to the centuriations of the Camp de Tarragona.

Amb relació a l'orientació de les estructures de vil·les i assentaments rurals respecte de les retícules teòriques, s'ha documentat la incidència de Tarraco III a l'entorn de la vil·la romana de Centcelles. Les estructures del jaciment mostren una notable coincidència amb l'orientació d'aquesta trama. La correlació amb Tarraco III s'observa també en el tram de l'aqüeducte del Pont de les Caixes recentment descobert prop de Centcelles (Remolà en premsa), que s'alinea amb un *kardines* de la trama. Aquesta estructura té un arc per permetre el pas d'un camí perpendicular, conservat en la morfologia històrica, l'orientació del qual coincideix amb la dels *decumani* de la trama. Amb relació a Tarra-

the orientation of this grid. The structure position and Tarraco III also coincides in the stretch of the Pont de les Caixes aqueduct, recently discovered near Centcelles (Remolà in press). The aqueduct is aligned with one *kardines* of the grid. This structure has an arch under which a perpendicular path crosses. The arch has a coinciding orientation with the *decumani* of the grid. The more illustrative example that Tarraco II provides is the plan of the Mas d'en Gras *villa* site (Járrega and Sánchez 2008) where a 40 m long canalization, perfectly aligned with the network and dated around the 1st century BC together with other site structures from the imperial period, have been documented.

co II, el millor exemple el proporciona la planimetria de la vil·la de Mas d'en Gras (Járrega i Sánchez 2008), on s'ha documentat una canalització de 40 m de longitud, perfectament alineada amb la retícula, datada de manera indeterminada vers el segle I aC, juntament amb altres estructures de l'assentament d'època imperial.

Ha resultat especialment significatiu l'estudi de la relació entre la dinàmica dels patrons d'assentament i la implantació territorial de les centuriacions. A l'*ager Tarraconensis*, el problema va ser treballat fa uns anys a la comarca del Penedès per a Tarraco IV, on es va observar a partir de l'època d'August un poblament de caràcter més concentrat i nuclearitzat, organitzat segons el sistema de la vil·la, que vam relacionar amb la implantació de la centuriació i les transformacions que aquesta generà en l'ocupació del territori. Aquesta trama va ser relacionada amb una intervenció augustal important, que podia datar-se a més per la seva articulació amb la Via Augusta, ja que la via, datada entre els anys 8 i 7 aC, havia estat emprada com a diagonal d'un rectangle de 2 x 1 centúries. La trama IV va fer servir el sistema de la *varatio* per a la seva construcció, recolzant-se en trams rectilinis de la via (Palet 2003, 217-221).

En el cas de les centuriacions del Camp de Tarragona, una situació similar ha estat plantejada en relació amb les visuals que el mapa de visibilitats permet traçar des de l'*auguraculum*. Aquest fet, juntament amb l'articulació geomètrica de les trames, ha suggerit una interpretació favorable a una conceptualització unitària del conjunt de trames, que resultaria coetània a la promoció de *Tarraco* a colònia en època cesariana (Palet, Fiz i Orengo en premsa).

D'altra banda, les dades extretes de l'anàlisi de la base de dades del projecte PAT per a la fase republicana relatives al poblament rural aporten dades interessants per matisar la cronologia de les intervencions territorials. Les gràfiques sobre l'evolució del poblament rural per períodes relatives a les tipologies de vil·les, establiments rurals i materials en superfície (jaciments sense indicis d'estructures –CER–) mostren l'expansió i densificació dels petits assentaments de plana (granges) als segles II-I aC i la seva reducció en època altimperial, coetània a l'expansió de les vil·les, centres d'explotació més nuclearitzats (vegeu el capítol de Pèlach i Prevosti en aquest mateix volum). Un estudi més en detall de les cronologies mostra que el moment de màxima expansió dels assentaments de plana de tipus granja se situa entre el segle I aC i mitjan segle I dC, mentre que l'eclosió de les vil·les es data clarament a partir del període augustià. Així doncs, l'evolució del poblament rural permet diferenciar dues fases, una primera caracteritzada pels assentaments dispersos de plana d'època tardorepublicana, amb una expansió màxima entre finals del segle II aC i

The relationship between the settlement dynamics and the territorial use of centuriations was very important for this study. In the *ager Tarraconensis*, a few years ago the issue was dealt within the region of the Penedès, in relationship to Tarraco IV, where a more concentrated and nucleated settlement was observed. Tarraco IV was organised according to the “*villa system*”, which we considered connected to the use of centuriation and alterations that the villa produced in the territory it occupied. This grid was related to an important Augustan intervention, that could also be dated through its distribution in relation to the Via Augusta, since this road, dating between years 8 and 7 BC had been used as the diagonal of a rectangle of 2 x 1 centuries. Grid IV used the *varatio* system in its construction, and leans on the rectilinear stretch of the road (Palet 2003, 217-221).

In the case of the centuriations of the Camp de Tarragona, a similar situation has been established in reference to the viewsheds generated from the *auguraculum*. This fact, together with the geometrical distribution of the grids, has suggested a unified concept of the group of grids that was analogous to *Tarraco*'s promotion to colony status during the Caesarean period (Palet, Fiz and Orengo in press).

On the other hand, the rural settlement data on the Republican period obtained from the analysis of the PAT database provide details about the chronology of territorial interventions. The graphs showing the rural settlement development per period according to the different typologies of *villae*, rural settlements and surface materials (sites without traces of structures – code CER in the PAT database) show the spread and densification processes of small rural settlements in the plain in the 2nd century BC and their decrease in the late imperial period, analogous to the spread of *villae*, which act as concentrated exploitation centres (see the chapter by Pèlach and Prevosti in this volume). A more detailed study of the chronologies displays that the higher expansion of farm sites in the plain was between the beginning and the middle of the 1st century AD, whereas the appearance of *villae* clearly starts in the Augustan period. Therefore, the evolution of rural settlements allows the distinction of two phases: the first, characterised by scattered settlements in the plain, in the late Republican era, with a period of higher spread comprised between the end of the 2nd century and the Augustan period; the second phase starts at the Augustan period and can be defined by the establishment of the *villae* system and the progressive extinction of scattered settlements across the plain. The difficulty lies in establishing the chronology of these changes in the settlement dynamics since the archaeological register is not very accurate in the cases when not enough excavations have been conducted.

l'època augustiana, i una segona a partir d'aquest moment, definida per la implantació del sistema de la vila i la progressiva desaparició del poblament dispers de plana. La dificultat rau, però, a precisar la cronologia d'aquests canvis en les dinàmiques d'ocupació, ja que el registre arqueològic no és prou precís en molts casos per la manca d'excavacions.

En aquest sentit, una revisió a fons de la cronologia dels assentaments de l'Ibèric ple a l'època d'August en la base de dades del projecte PAT, juntament amb l'estudi espacial d'aquests jaciments en relació amb les trames centuriades, han aportat nous elements de reflexió (fig. 11). Cal dir que, tot i que per a la majoria de jaciments les dades procedeixen de contextos superficials, el nombre d'assentaments per als quals es disposa de dades fiables i d'un grau de coneixement suficient és significatiu. Això ha permès discriminar els jaciments en la base de dades i seleccionar aquells establiments per als quals pot fixar-se amb certesa la cronologia inicial d'ocupació. S'ha elaborat així un mapa de distribució dels establiments amb cronologies més fiables de l'Ibèric ple i la fase republicana (fig. 11).

L'estudi mostra per al període preromà una ocupació preferencial de les àrees interiors de peu de mont, de l'eix del Francolí i de determinades rieres del Camp (la riera de Riudoms en especial). Amb relació a la xarxa viària, aquesta situació permet defensar en època ibèrica plena la importància del peu de mont com a via natural de trànsit per l'interior del pla, eix conservat en la morfologia històrica en la via d'Alcover a la Selva del Camp. L'emplaçament de diversos establiments ibèrics indica amb claredat aquest patró d'assentament. És el cas, per exemple, de l'establiment de la plaça de Sant Andreu a la Selva del Camp, del camí del Molí a Alcover o del poblat del Puig de Santa Anna a Castellvell del Camp. La ubicació del poblat de la Timba del Castellot a Riudoms és significativa, per exemple, en relació amb la riera de Riudoms, via natural de comunicació entre la costa i l'interior al Baix Camp.

Per a la fase republicana (segles II-I aC) s'ha pogut diferenciar i precisar la cronologia inicial de diversos assentaments. Hem diferenciat entre aquells que amb claredat presenten cronologies inicials precesarianes (s. II aC - mitjan I aC) i aquells que poden considerar-se de cronologia postcesariana. El mapa de distribució resultant mostra per a l'època republicana precesariana una certa continuïtat en els patrons d'assentament comentats característics de l'Ibèric ple, excepte a l'àrea de Constantí - la Canonja, on es documenten per primera vegada diversos assentaments de plana, amb una situació estretament relacionada amb traces de la trama I, ja que es troben a la vora d'aquestes, de vegades fins i tot alineats amb les traces centuriades. A Constantí, establiments rurals com el Mas dels Frares, el Mas d'en Bosch, el Mas de Serapi i Sant Llorenç, o els conjunts

Nonetheless, a thorough revision of the settlement chronology from the Iberian to the Imperial period was carried out and displayed at the PAT database. The results showed new elements that reflect on along with the spatial analysis of the relation between these sites and the centuriated grids (fig. 11). It is important to point out that, for the majority of sites, the data came from surface contexts, though the number of sites for which there existed reliable and sufficient information was substantial. Only those sites for which reliable foundation dates existed have been selected. Thus, a map of the settlement distribution with more reliable chronologies of the Iberian and Republican periods was designed (fig. 11).

The study showed a settling preference at the interior foothills, at the axis of the Francolí river and near some of streams at the Camp de Tarragona (particularly the stream of Riudoms) in the Pre-Roman period. Regarding the road network, the foothills were of great importance during the Iberian period, as it was a natural transit route which allowed the circulation through the interior of the plain. This transit route has been preserved as an axis in the historical morphology of the road from Alcover to Selva del Camp. The location of several Iberian settlements along this route clearly confirms this settlement pattern. This is the case, for instance, of the square of Sant Andreu settlement (Selva del Camp), the path from Molí to Alcover or the Puig de Santa Anna settlement (Castellvell del Camp). The location of the village Timba del Castellot (Riudoms) is relevant in relation to the stream of Riudoms, which was a natural communication route between the coast and the interior of the Baix Camp.

The foundation dates of several settlements that belonged to the Republican period (2nd to 1st century BC) have been established with accuracy. We have made a distinction between those that present initial Pre-Caesarean chronologies and the ones that rather show post-Caesarean chronology. The resulting distribution map displays the continuity of Iberian settlement patterns during the Republican period. An exception can be made for the area of Constantí, la Canonja, where settlements in the plain have been firstly documented. Their location is narrowly related to the traces of grid I, since they are close and, in some cases, aligned with the centuriated traces. In Constantí, rural settlements such as Mas dels Frares, Mas d'en Bosch, Mas de Serapi and Sant Llorenç or the groups of materials unearthed in prospections directed by S. Keay, named Camps 1/2, 1/4 and 1/8 (Carreté, Keay and Millett 1995) show clear evidence of an initial occupation that can be dated towards the end of the 2nd century BC. According to a significant site concentration observed in the area of grid I, this occupation became more evident towards the end of the Republican period, second half of 1st century.

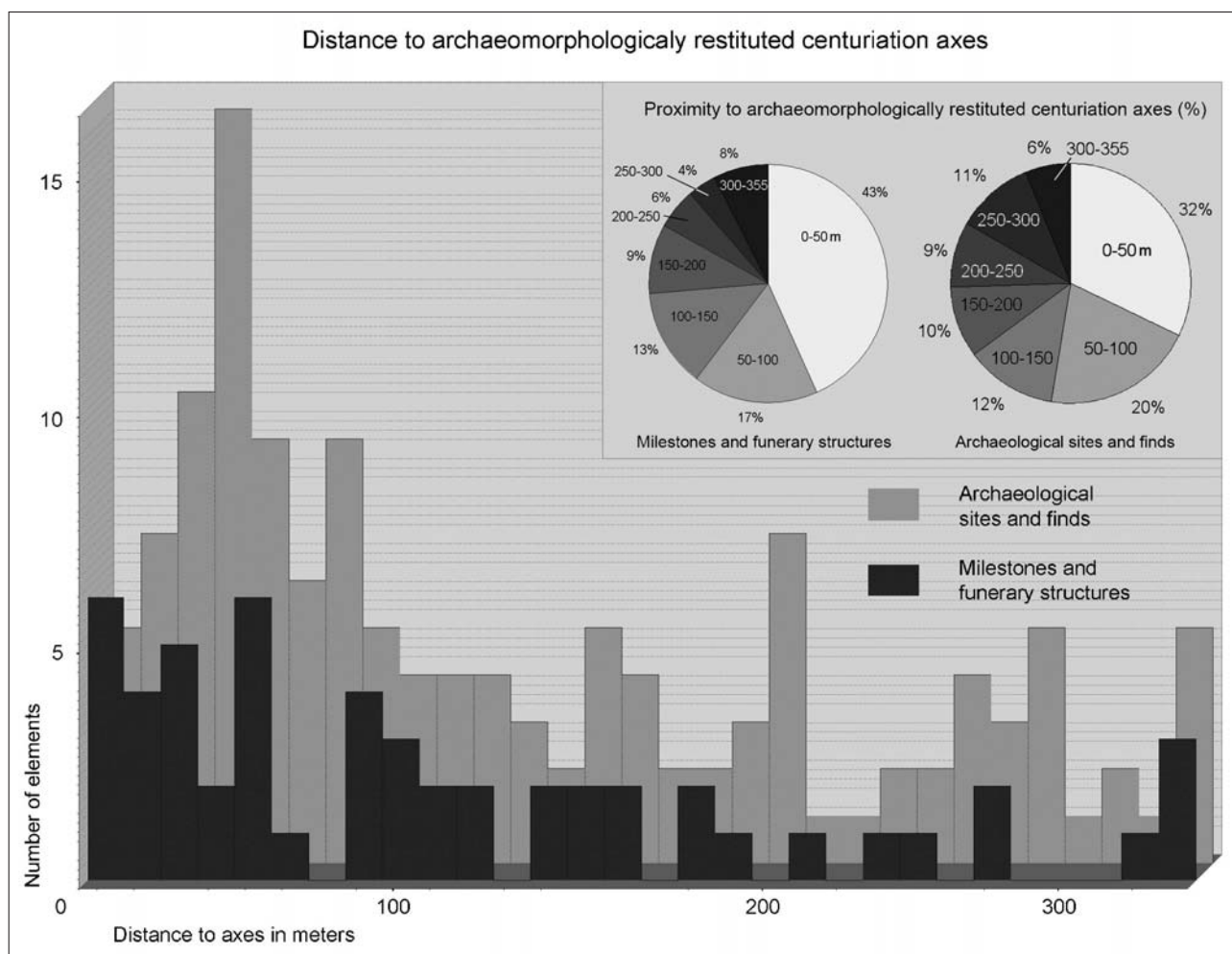


Figura 10. Histogrames de proximitats dels diferents elements arqueològics i percentatges de proximitat.
Figure 10. Proximity histograms between archaeological elements and proximity percentages.

de materials documentats en les prospeccions dirigides per S. Keay, identificats com a Camps 1/2, 1/4 i 1/8 (Carreté, Keay i Millett 1995), presenten indicis clars d'una ocupació inicial que pot situar-se vers finals del segle II aC. Al final del període republicà (segona meitat del s. I aC) es reforça aquesta imatge, ja que s'observa una significativa concentració de jaciments a l'àrea ocupada per la trama I.

La distribució dels jaciments amb cronologies més fiables mostra també per a la fase republicana la incidència de la via de la costa, amb establiments perfectament alineats amb l'eix viari, com ara el Mas de la Pastora i el Mas del Xaranga a Cambrils, o el Mas d'en Gras a Vila-seca; i també la incidència de la via *De Italia in Hispanias*, per l'eix del Francolí, al llarg de la qual es documenten diversos jaciments, com el de la vil·la de Mas Sardà a la Pobla de Mafumet o els Hospitals al Morell.

Igualment, com a l'Ibèric ple, la incidència de les rieres com a vies locals en sentit mar-muntanya és ben visible a l'àrea de Vilallonga del Camp i la Selva del Camp, o a Riudoms al Baix Camp.

During the Republican period, the site distribution and their reliable chronologies also show the importance of the coastal road where settlements are completely aligned to the road axis: Mas de la Pastora and Mas del Xarang (Cambrils) or Mas d'en Gras (Vila-seca). This is also the case of the *De Italia in Hispanias* road, through the axis of the Francolí river, along the length of which there are several sites documented, such as the one at the villa of Mas Sardà (Pobla de Mafumet) or els Hospitals (Morell).

As was the case before, in the Iberian period, the use of streams as local roads in the sea-mountain direction is clearly visible from the area of Vilallonga del Camp and Selva del Camp or Riudoms (Baix Camp).

Nonetheless, the spatial distribution of rural settlements, including those whose initial chronology is dated to an undetermined time during the Republican era (2nd and 1st centuries BC) reveals gaps, large tracts bereft of evidence; conversely, areas of site concentration can be interpreted as a discontinuous settlement pattern. These facts are visible on the map resulting from

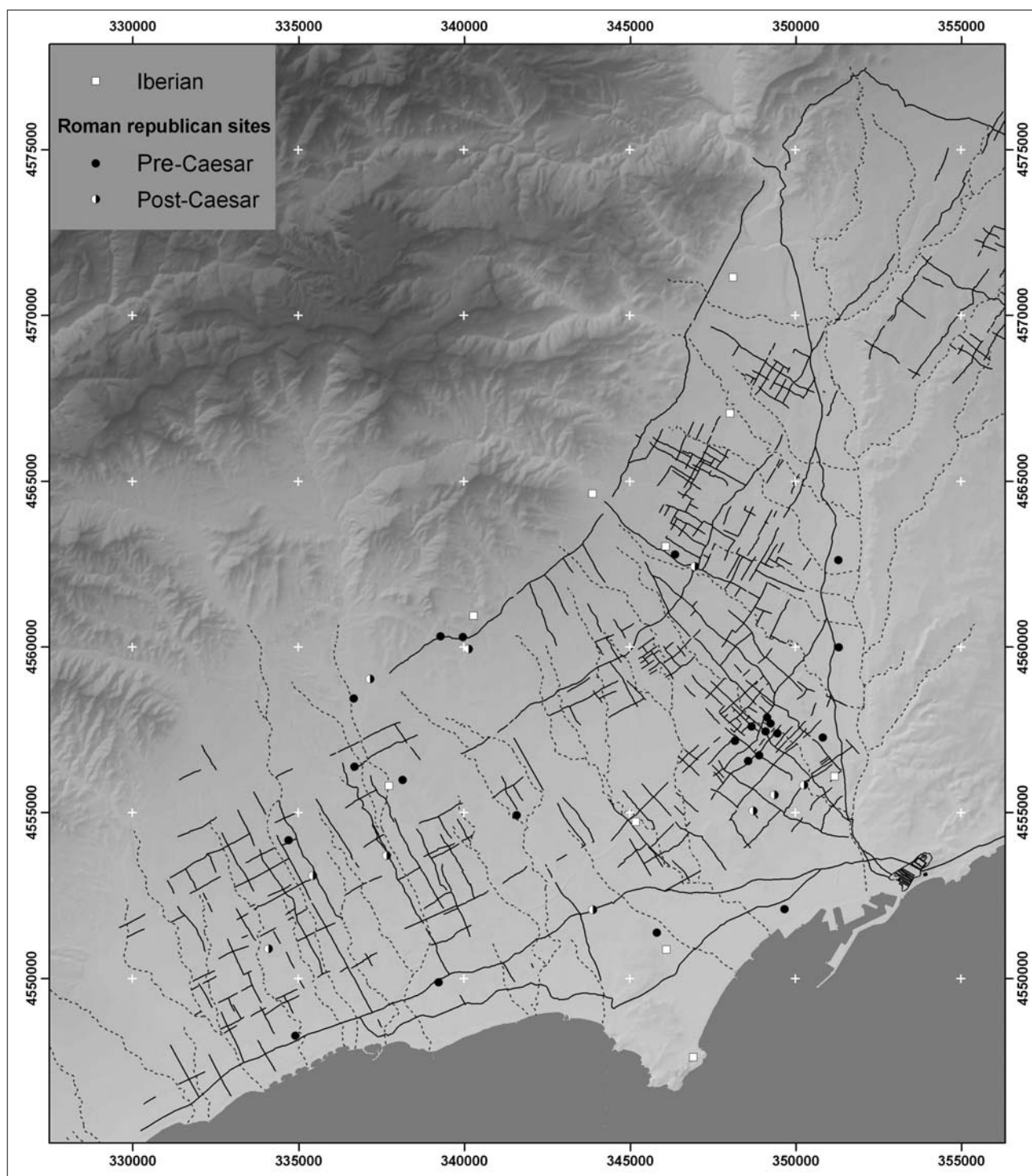


Figura 11. Mapa de distribució del poblament rural amb indicació de la cronologia inicial d'ocupació en relació amb les centuriacions del Camp de Tarragona.

Figure 11. Rural population distribution map with chronological first settlement dates, relative to the centuriations of the Camp de Tarragona.

D'altra banda, la dispersió del total d'establiments rurals, sumant-hi els de cronologia inicial situada en època republicana indeterminada (s. II-I aC), mostra importants espais en blanc, extenses àrees sense indicis i, al contrari, àrees on es concentren els jaciments, fet que pot interpretar-se com una ocupació del territori

the extensive prospection work (fig.9) and in intensive prospection areas; either during S. Keay directed work in the 80s or in the prospection conducted by the PAT team under the direction of M. Prevosti. Regarding the centuriated grids, we can observe that the three grids at Camp de Tarragona have been the object of extensive

discontínua. És important assenyalar que aquest fet és visible tant en el mapa resultant de les prospeccions extensives (fig. 9) com en sectors prospectats de manera intensiva, ja sigui durant els treballs dirigits per S. Keay als anys vuitanta com en els transectes realitzats en el marc del projecte PAT sota la direcció de M. Prevosti. Així, en relació amb les trames centuriades, observem que les tres trames del Camp han estat objecte de prospeccions extensives i intensives, però que només a Tarraco I, a l'àrea de Constantí - la Canonja, s'observa una ocupació densa i homogènia del territori. La resta de l'extens espai centuriat presenta àmplies àrees «en blanc», sense indicis d'ocupació.

Per tant, les proves arqueològiques mostren que àmplies àrees centuriades amb eixos forts inserits en les trames II i III apareixen amb una ocupació del sòl de molt baixa intensitat. Això és especialment remarcable en el cas de Tarraco II. Pensem que és un patró d'assentament que a grans trets es manté en època imperial i que contradiu la imatge tradicional del paisatge centuriat associat a una ocupació contínua del territori. A l'*ager Tarraconensis*, si bé les centuriacions incidiren en els patrons d'assentament (fet ben documentat a Tarraco I), aquestes no van traduir-se en una ocupació generalitzada i homogènia de l'espai rural, sinó en una ocupació del sòl que privilegiava determinats sectors.

D'altra banda, la forta estructuració territorial del pla basada en el sistema de la centuriació, els canvis en els patrons d'assentament i les dades arqueològiques associades a aquests assentaments, tot i la seva heterogeneïtat, indiquen la importància de l'agricultura en els patrons d'assentament en època romana. Tanmateix, els indicis paleoambientals permeten incorporar noves reflexions entorn dels usos del sòl i la transformació del paisatge associats a l'estructuració territorial presentada. En aquest sentit, els estudis pol·línics de les seqüències sedimentàries de Calafell i Vila-seca mostren una explotació desigual del territori en època romana, l'absència d'una expansió notable dels usos agrícoles al pla i una regeneració del bosc, visible a partir del segle II aC (Riera 2003; Riera *et al.* 2009; vegeu també l'article de S. Riera *et al.* en aquest mateix volum).

4.7. Interpretació cronològica i conclusions

Els resultats obtinguts de l'estudi de les centuriacions del Camp de Tarragona plasmen una concepció unitària del conjunt del paisatge centuriat. L'articulació geomètrica de les trames, amb desviacions angulars constants, la disposició central de Tarraco I en relació amb tot el conjunt, l'articulació de Tarraco III amb l'estructura urbana, així com de les tres trames amb les visuals traçades des de l'*auguraculum*, han estat els arguments emprats per defensar aquesta idea (Fiz, Palet i Orengo en premsa; Palet, Fiz i Orengo en premsa).

and intensive prospection whereas in Tarraco I, around the Constantí-la Canonja area, the settlements are dense and uniform. The other large centuriated spaces show wide gaps, with no settlement signs.

Therefore, archaeological evidence shows a low intensity settlement level in those large centuriated areas with dominant axes related to grid II and grid III, especially the former. This settlement pattern was probably maintained during the Imperial period contradicting the traditional image of centuriated landscapes, usually associated to a continuous territorial occupation. In the *ager Tarraconensis*, although the centuriations influenced the settlement patterns, as Tarraco I clearly shows, these did not imply a generalised and homogeneous occupation of the rural space but rather a privileged occupation of certain areas.

Despite the heterogeneity of the data displayed, the rigid territorial structure of the plain based in the centuriation system, the occupation pattern shifts and the archaeological data linked to these sites show the importance of farming in the settlement patterns of the Roman period. New reflections in relation to the territorial structuring process, land use and landscape change have been suggested by palaeoenvironmental data. The pollen studies of sedimentary sequences in Calafell and Vila-seca show an unequal land exploitation in the Roman period, the lack of farming land use in the plain and the forest regeneration, a fact readily observed as of the 2nd century BC (Riera 2003; Riera *et al.* 2009; see also the article by S. Riera *et al.* in this volume).

4.7. Chronologic Interpretation and Conclusions

The results obtained from the study of centuriations at the Camp de Tarragona show a unified concept of centuriated landscape. The geometrical grid distribution, with constant angular deviations, the central disposition of Tarraco I in relationship to the rest of the grids, the distribution of Tarraco III in relationship to the urban structure, the distribution of the three grids in relationship to the viewsheds drawn from the *auguraculum*, have been the arguments used to support this unifying idea (Fiz, Palet and Orengo in press; Palet, Fiz and Orengo in press). The relationship of the grids with the *auguraculum*, gives rise to the theory of a conceptual unity throughout the territorial plan, corresponding to the change of status of *Tarraco* to a fully fledged colony, around the year 49 to 44 BC (Ruiz de Arbulo 2002; 2007). However, it has also often been acknowledged that the presumable Caesarean works do not necessarily exclude previous urban and territorial plans. The Caesarean work in the *ager Tarraconensis* was indeed relevant and not mere extensions

La relació de les trames amb l'*auguraculum* ha permès relacionar aquesta conceptualització i planificació territorial amb el canvi d'estatut jurídic i la promoció a colònia de *Tarraco*, fet que cal situar vers el 49/44 aC (Ruiz de Arbulo 2002; 2007). Tanmateix, també s'ha assenyalat repetidament que l'índex d'una actuació cesariana no ha d'excloure necessàriament obres de planificació urbana i territorial anteriors. L'actuació cesariana a l'*ager Tarraconensis* hauria estat, però, de gran transcendència, i no la simple ampliació d'una trama anterior, com han defensat altres autors (amb referència a la trama III o «orientació A» definida per Arrayás) (Arrayás 2005; Prieto 2008, 31).

Les dades relatives al poblament rural extretes de l'anàlisi de la base de dades del projecte PAT per a la fase republicana permeten aprofundir en la cronologia d'aquests programes territorials. En aquest sentit, la cronologia republicana precesariana dels assentaments (finals del segle II aC - mitjan segle I aC) resulta prou contrastada; destaca una distribució espacial d'aquests assentaments a la vora de les traces centuriades de *Tarraco* I. Pensem que aquest és un tret diferencial clar respecte al patró d'assentament de l'Ibèric ple que podria tenir relació amb una primera intervenció territorial romana a l'*ager Tarraconensis* possiblement de finals del segle II aC, relacionada amb el programa d'organització territorial de la Citerior de finals del segle II aC. Aquesta possibilitat resulta molt plausible si a aquestes dades hi afegim les actuacions a la via *De Italia in Hispanias* datades per diversos mil·lars al voltant de l'any 110 (Ariño, Gurt i Palet 2004). En aquest mateix context caldria situar l'existència d'una *Tarraco* tardo-republicana, arqueològicament datada vers el 100 aC (Macias 2000; Fiz i Macias 2007, 33).

Així doncs, pensem que *Tarraco* I tindria el seu origen en una primera intervenció, coetània a la *Tarraco* precolonial, relacionada amb el programa d'organització territorial de finals del segle II aC. Així, la *deductio* colonial se superposaria a aquesta primera trama, mantenint-ne l'orientació tant a la ciutat com en el territori, per ampliar la superfície centuriada al conjunt del Camp de Tarragona amb les trames II i III. Aquesta hipòtesi pot recolzar també en els resultats de l'anàlisi arqueomorfològica a la Selva del Camp, àrea on les trames I i II entren en contacte, suggerint la posterioritat de la segona. Així, tant a la ciutat com al territori, l'actuació cesariana se superposaria a la morfologia precolonial.

D'altra banda, sabem que la materialització de les trames sobre el terreny degué ser, com s'ha assenyalat, un fenomen diacrònic i complex, on cal diferenciar entre concepció, planificació, execució i materialització sobre el terreny (Palet 2005; Palet, Fiz i Orengo 2009). En aquest sentit, la datació augustal proposada per a *Tarraco* IV a l'àrea del Penedès podria respondre a una execució més tardana del projecte cesarià, en el

of previous grids as some authors have defended in relation to grid III or "orientation A" defined by Arrayás (Arrayás 2005; Prieto 2008, 31).

Republican rural settlement data extracted from the database of the PAT project allow a deeper study of the chronology of these territorial programmes. A chronology belonging to a pre-Caesarean Republican period (late 2nd century BC to mid 1st century BC) of the settlements distributed along the centuriated traces of *Tarraco* I has been confirmed. We think that this is a marked difference in respect to the settlement pattern during the Iberian period and there may be a relation with the first Roman territorial intervention in the *ager Tarraconensis* around the late 2nd century BC (linked to the territorial organisation plan of the *Citerior* around the late 2nd century). This possibility is even more likely if we take into account the works on the *De Italia in Hispanias* road, dated to around the year 110 BC thanks to several milestones (Ariño, Gurt and Palet 2004). The documentation of a late Republican *Tarraco*, dated by archaeology to around 100 BC (Macias 2000; Fiz and Macias 2007, 33), can be placed within the same context.

We consider that *Tarraco* I had its origins in a first intervention related to pre-colonial *Tarraco* within the context of planned territorial organisation in the late 2nd century. The colonial *deductio* presumably overlaps with grid I and its orientation is coherent both in the city and in the territory, enlarging the centuriated surface to include grid I and grid II in the Camp de Tarragona. The archaeomorphological analysis at Selva del Camp, an area where grid I and grid II overlap, supports this hypothesis and suggests that grid II was posterior. Thus, in both city and territory, the Caesarean intervention was superimposed to pre-colonial morphology.

On the other hand, we know that the materialisation of the grids over the land was, as stated, a complex diachronic phenomenon with different stages of conception, planning, performance and materialisation (Palet 2005; Palet, Fiz and Orengo 2009). The Augustan date suggested for *Tarraco* IV at the area of the Penedès is implied by a later execution of the Caesarean project, in the context of the Augustus' programme. The module used in this case is one of 20 x 15 *actus* as in grid III. The date was established according to the relationship established between the centuriated system and the Via Augusta and the dynamics of settlement patterns, with the development of the villa system (Palet 2003, 221-222).

In the Camp de Tarragona, some shifts in the dynamics of rural settlements from the Augustan period and in the Imperial period were observed (Carreté, Keay and Millett 1995, 278-279; López 2006, 102-107) that could be linked to the impact that centuriations had. The data about the evolution of the settle-

context del programa d'August. En aquest cas, com per a la trama III, el mòdul emprat és de 20 x 15 *actus*. La cronologia va fixar-se per la relació entre la trama i la Via Augusta i la dinàmica dels patrons d'assentament, amb el desenvolupament del «sistema de la vil·la» (Palet 2003, 221-222).

Al Camp de Tarragona, s'han observat també canvis en la dinàmica del poblament rural a partir de l'època d'August i en època imperial (Carreté, Keay i Millett 1995, 278-279; López 2006, 102-107) que podrien relacionar-se amb l'impacte de les centuriacions. Les dades sobre l'evolució del poblament obtingudes pel projecte PAT mostren un fenomen similar al documentat al Penedès a partir de l'època augustiana: desenvolupament del «sistema de la vil·la» i progressiva disminució del poblament dispers de plana. En aquest sentit, l'anàlisi de proximitats desenvolupat entre jaciments rurals i traces de centuriació mostra que diverses *villae* relacionades amb traces centuriades de les trames II i III es daten en aquest marc cronològic. D'altra banda, en diversos establiments rurals de tipus granja en els quals és possible precisar la cronologia inicial d'ocupació, aquesta se situa al final de l'època republicana, és a dir, en el moment de la *deductio* cesariana. El període de Cèsar a August es configura, doncs, com un període de transformació important, amb un gran programa d'intervenció territorial i canvis significatius en els models d'assentament.

Finalment, la correlació de dades arqueomorfològiques, arqueològiques i paleoambientals disponibles permet aprofundir en la significació de les centuriacions des d'una perspectiva ideològica. L'*ager diuisus et adsignatus* no només representava un sistema de divisió i assignació de la terra, sinó també una veritable apropiació conceptual del paisatge fonamentada en un context mític i religiós determinat. Les centúries eren la base a partir de la qual es feia el repartiment de les terres, tenien efectivament una finalitat fiscal i planificadora, però també simbolitzaven un model i una «idea» sobre com s'havia de concebre i organitzar el territori ideal d'una ciutat romana ideal (López 1994). Pensem que, a l'*ager Tarraconensis*, Tarraco I respondria al model ideal més clàssic de dividir i assignar la terra per planificar l'ocupació del territori en el context de la *Tarraco* de finals del segle II aC / inicis del segle I aC. Mentre que Tarraco II i III afegirien, a aquesta funció «implícita» associada al canvi d'estatut jurídic en època cesariana, valors més simbòlics i de representació.

És interessant en aquest sentit observar els resultats dels estudis pol·línics a la llacuna de Vila-seca, els quals destaquen que el període romà no es defineix per una transformació del paisatge especialment remarcable. Al contrari, àmplies àrees de l'interior del Camp continuarien forestades, i els espais agraris se situarien en àrees concretes a l'entorn dels assentaments. De fet, al Camp de Tarragona les desforestacions generalitzades

ment obtained by the PAT show a similar phenomenon to the one confirmed at the Penedès from the Augustan period: the development of a *villa* system and the progressive decrease of the scattered settlement in the plain. The proximity analysis carried out between the sites and centuriated traces shows that different *villae* related to centuriated traces of grid II and grid III belong to this period. On the other hand, it was possible to establish the date of initial occupation in several rural farm-like settlements that belonged to the late Republican period, during the Caesarean *deductio*. The period from Caesar to Augustus involved the establishment of a territorial intervention programme and the introduction of significant changes in the settlement models.

Finally, the connection between archaeomorphological, archaeological and palaeoenvironmental data allowed for greater depth in studying the meaning of centuriations from an ideological perspective. The *ager diuisus et adsignatus* did not only represent a system for the division and distribution of land, but also a conceptual process based on mythical and religious beliefs. The *centuriae* represented the base for land distribution. They obviously had fiscal and planning aims but also they represented the model and the paradigm from which the ideal territory for Roman cities should be built (López 1994). When it comes to the *ager Tarraconensis*, we think that Tarraco I met the more classic procedure of dividing and distributing the land when planning settlements in the *Tarraco* between the late 2nd century AD and beginning of 1st century. However, Tarraco II and Tarraco III did not only keep this “implicit” function associated to the change in the colonies status in the Caesarean period, but also added more symbolic and representative values.

It is interesting to observe the results of the pollen studies performed at the Vila-seca littoral lagoon that show that the Roman period is not defined by a particularly relevant landscape change. On the contrary, wide areas in the inland of the Camp de Tarragona continued to be forested and the rural spaces were placed in certain areas around the surroundings of the settlements. In fact, the Camp de Tarragona only shows generalised deforested areas and landscape opening around the 16th century.

At a local level, this lack of anthropical pressure is coherent with the presence of wide gaps, areas with no trace of rural settlement and on the contrary, areas where the settlements are concentrated; therefore, wide centuriated areas are characterised by land occupation of low intensity. This contradicts a stereotyped image of centuriated landscape with continuous land occupation; land occupation only benefited certain areas.

Despite the division of land into forests (*silvae*), pastures (*pascua*), non-divided areas (*subcesiu*), etc. specified in the *Corpus* and that would support this

i l'obertura del paisatge es daten en època moderna, al segle XVI.

A escala regional, aquesta manca de pressió antròpica és coherent amb la presència d'extensos espais «en blanc», àrees sense signes d'ocupació rural i, al contrari, zones on es concentren els assentaments, de manera que àmplies àrees centuriades es caracteritzen per una ocupació del sòl de baixa intensitat. En contra d'una imatge estereotipada del paisatge centuriat associada a una ocupació contínua i oberta del territori, l'ocupació del sòl va privilegiar determinats sectors.

Tot i que el *corpus* especifica que entre les categories de les terres podien incloure's boscos (*silvae*), pastures (*pascua*), espais no dividits ni assignats (*subcesiu*), etc., elements que poden explicar aquesta heterogeneïtat, pensem que el conjunt de dades reforça el caràcter simbòlic i de representació del fenomen de la centuriació. Aquestes no han d'interpretar-se exclusivament en clau econòmica i en relació amb l'expansionisme romà. Al contrari, el paisatge centuriat pot definir-se també com un «paisatge transportat», en el qual es recrea conceptualment la ciutat romana ideal. En el cas de Tàrraco II i III, de Cèsar a August, la centuriació és un fenomen relativament tardà, i el seu desenvolupament podria estar relacionat amb el desig de les poblacions locals, ja romanitzades, de demostrar la seva condició de romans.

heterogeneity, we think that the data set reinforces the symbolic and representative character of the centuriation phenomenon. It is important that the data are not solely interpreted in economical terms and rigidly attached to Roman expansion. On the contrary, the centuriated landscape is also defined as a “transported landscape” in which the ideal Roman city is conceptually recreated. In the case of Tarraco II and Tarraco III, from Caesar to Augustus, the centuriation is a relatively late phenomenon and its development could be linked to the local “Romanised” populations’ wish to show their condition as Romans.

Bibliografia

- ARIÑO, E.; GURT, J. M.; PALET, J. M. 2004: *El pasado presente. Arqueología de los paisajes en la Hispania romana*, Salamanca-Barcelona.
- ARRAYÁS, I. 2005: *Morfología histórica del territorio de Tarraco (ss. III-I a.C.)*, Col·lecció Instrumenta 19, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- BALLESTEROS, P. 2010: «La Arqueología Rural y la construcción de un paisaje agrario medieval: el caso de Galicia», a: KIRCHNER, H. (ed.). *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre los espacios de cultivo en las sociedades medievales hispanicas*, BAR IS 2062, 25-39.
- BALLESTEROS, P.; BLANCO, R. 2009: «Aldeas y espacios agrarios altomedievales en Galicia», a: QUIRÓS, J. A. (ed.). *The Archaeology of Early Medieval villages in Europe*, Documentos de Arqueología e Historia 1, 115-135.
- BRU, M.; ROIG, J. F. 2008: «Memòria de la intervenció arqueològica al jaciment del Vila-sec i control arqueològic a l'eix Alcover-Reus (C-14). Reus. La Selva del Camp i Alcover (Baix Camp i Alt Camp). 13 de novembre-31 de desembre de 2006», memòria inèdita dipositada als Serveis Territorials a Tarragona del Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació.
- BURÉS, L.; GURT, J. M.; MARQUÈS, A.; TUSET, F. 1989: «Cadastres d'època romana en relació a les ciutats

- de Tarraco, Ilerda i Iesso», *Tribuna d'Arqueologia* 1988-1989, 113-120.
- CARRETÉ, J. M.; KEAY, S.; MILLETT, M. 1995: *A Roman Provincial Capital and its Hinterland. The Survey of the territory of Tarragona, Spain, 1985-1990*, Journal of Roman Archaeology, Supplementary Series 15, Michigan.
- CHOUQUER, G. 2000: *L'étude des Paysages. Essais sur leurs formes et leur histoire*, Errance, París.
- 2003: «Crise et recomposition des objets: les enjeux de l'archéogéographie», *Études Rurales* 167-168, 13-32.
- 2007: *Quels scénarios pour l'histoire du paysage? Orientations de recherche pour l'archéogéographie: Essai*, CEAUCP, Coïmbra i Porto.
- CHOUQUER, G. (ed.) 1996-1997: *Les formes du paysage*, 3 vol., Errance, París.
- CHOUQUER, G. [et al.] 1987: *Structures agraires en Italie centro-méridionale: Cadastre et paysages ruraux*, Roma.
- CHOUQUER, G.; FAVORY, F. 1991: *Les paysages de l'Antiquité. Terres et cadastres de l'occident romain*, Errance, París.
- CLAVEL-LÉVÊQUE, M. (ed.) 1983: *Cadastres et espace rural. Approches et réalités antiques*, París.
- CLAVEL-LÉVÊQUE, M.; OREJAS, A. (dir.) 2002: *Atlas Historique des Cadastres d'Europe II*, Action Cost G2. Luxemburg: dossier 4T.

- CRIADO, F. 1999: *Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje*, CAPA 6, Santiago.
- DONOGHUE, D.; BECK, A.; GALIATSATOS, N.; MC-MANUS, K.; PHILIP, G. 2006: «The use of remote sensing data for visualising and interpreting archaeological landscapes», a: BALTSAVIAS [et al.] (ed.). *Recording, Modeling and Visualization of Cultural Heritage*, Taylor & Francis Group, Londres, 317-326.
- FAVORY, F. 1997: «Retour critique sur les centuriations du Languedoc oriental, leur existence et leur datation», a: CHOUQUER, G. (ed.). *Les formes du paysage. L'analyse des systèmes spatiaux*, Collection Archéologie Aujourd'hui 3, Errance, París, 96-126.
- FIZ, I.; MACIAS, J. M. 2007: «L'urbanisme», a: MACIAS, J. M. [et al.] (dir.). *Planimetria Arqueològica de Tarraco*, Documenta 5, ICAC, Tarragona, 25-40.
- FIZ, I.; ORENGO, H. A. 2008: «Simulating communication routes in Mediterranean alluvial plains», a: POSLUSCHNY, A.; LAMBERS, K.; HERZOG, I. (ed.). *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, Berlin, Germany, April 2-6, 2007, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10, Habelt, Bonn, 316-321.
- FIZ, I.; PALET, J. M.; ORENGO, H. A.: «The making of the Roman landscape: Conceptual investigations into the genesis of centuriated field systems», a: JEREM, E.; REDO, F.; SZEVEÉNYI, V. (ed.). *On the Road to Reconstructing the Past. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, Budapest (2008). [En premsa]
- FRANCESCHELLI, C.; MARABINI, S. 2007: *Lettura di un territorio sepolto. La pianura lughese in età romana*, Studi e Scavi, Dipartimento di Archeologia dell'Università di Bologna, Ante Quem, Bologna.
- GONZÁLEZ VILLAESCUSA, R. 2007: «La Huerta cuando no lo era. La configuración histórica del territorio de Valentia», a: HERMOSILLA, J. (dir.). *El patrimonio hidráulico del Bajo Turia: L'Horta de València*, Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano / Departament de Geografia, Universitat de València, València, 45-59.
- GUITART, J.; PALET, J. M.; PREVOSTI, M. 2003: «La Cossetània oriental de l'època ibèrica a l'Antiguitat tardana: ocupació i estructuració del territori», a: GUITART, J.; PALET, J. M.; PREVOSTI, M. (ed.). *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental. Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès*, Barcelona, 129-157.
- GURT, J. M.; MARQUÈS, A. 1988: *Les empremtes de la història en el paisatge del Camp de Tarragona. La conquesta de l'espai*, Espais 12, 46-51.
- JÁRREGA, R.; SÁNCHEZ, E. 2008: *La vil·la romana del Mas d'en Gras (Vila-seca, Tarragonès)*, Hic et Nunc 3, ICAC, Tarragona.
- LEVEAU, Ph. 2000: «Le paysage aux époques historiques. Un document archéologique», *Annales. Histoire, Sciences Sociales* 3, 555-582.
- 2006: «L'archéologie du paysage et l'antiquité classique», *Agri Centuriati. An International Journal of Landscape Archaeology* 2 (2005), 9-24.
- LÓPEZ, J. 2006: «El poblament rural del Camp de Tarragona en època romana: assaig de síntesi», *Butlletí Arqueològic* 28 (època v), 97-135.
- LÓPEZ, P. 1994: «La ciudad romana ideal. 1. El territorio», a: PEREIRA-MENAUT, G. (ed.). *La economía política de los romanos 1*, Santiago de Compostela.
- MACIAS, J. M. 2000: «L'urbanisme de Tàrraco a partir de les excavacions de l'entorn del fòrum de la ciutat», a: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.). *Tarraco 99. Arqueologia d'una capital provincial romana*, Documents d'Arqueologia Clàssica 3, Tarragona, 83-106.
- MACIAS, J. M.; REMOLÀ, J. A. 2004: «Topografía y evolución urbana», a: DUPRÉ, X. (ed.). *Las capitales provinciales de Hispania. 3. Tarragona. Colonia Iulia Urbs Triumphalis Tarraco*, Roma, 27-40.
- MAYER, M.; RODÀ, I. 1997: «Presentación», a: CASTELLVÍ, G. [et al.] (dir.). *Voies romaines du Rhône à l'Èbre: via Domitia et via Augusta*, Documents d'Archéologie Française 61, París, 114-125.
- OLESTI, O.; MASSÓ, J. 1997: «Une limite de propriété rurale dans l'ager Tarraconensis», *Dialogues d'Histoire Ancienne* 23/2, 224-232.
- ORENGO, H. A.; EJARQUE, A.; ALBIACH, R. 2010: «Remote Sensing and GIS applied to the study of an Iberian Iron Age oppidum's hinterland: La Carència project (Valencia, Spain)», a: FRISCHER, B. (ed.). *Making History Interactive. Proceedings of the 37th annual international conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Williamsburg, Virginia (EUA), <[http://www.caa2009.org/articles/Orengo_Contribution303_c%20\(1\).pdf](http://www.caa2009.org/articles/Orengo_Contribution303_c%20(1).pdf)>.
- ORENGO, H. A.; PALET, J. M. 2008: «Multispectral satellite imagery and the detection of subsurface Roman field systems», a: JEREM, E.; REDO, F.; SZEVEÉNYI, V. (ed.). *On the Road to Reconstructing the Past. Programs and Abstracts. Proceedings of the 36th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Archaeolingua, Budapest, 266-267.
- «Methodological insights into the study of Centuriated field systems: a landscape archaeology perspective», *Agri Centuriati*, 6/2009-2010. [en premsa].
- PALET, J. M. 1997: *Estudi territorial del Pla de Barcelona. Estructuració i evolució del territori entre l'època ibero-romana i l'altmedieval. Segles II-I aC - X-XI dC*, Estudis i Memòries d'Arqueologia de Barcelona 1, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.

- 2003: «L'organització del paisatge agrari al Penedès i les centuriacions del territori de Tàrraco: estudi arqueomorfològic», a: GUITART, J.; PALET, J. M.; PREVOSTI, M. (ed.). *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental. Actes del Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 211-229.
- 2005: «L'estructuració dels espais agraris en època romana a Catalunya: aportacions de l'estudi arqueomorfològic del territori», *Cota Zero* 20, 53-66.
- 2007a: «Formes del paisatge i trames centuriades al Camp de Tarragona: aproximació a l'estructuració del territori de Tarraco», a: REMOLÀ, J. A. (coord.). *El territori de Tarraco: vil·les romanes del Camp de Tarragona*, Fòrum 13, Tarragona, 49-64.
- 2007b: «L'entorn territorial», a: MACIAS, J. M.; MENCHÓN, J. (ed.). *La vil·la romana dels Hospitals (el Morell, Tarragona)*, Hic et Nunc 1, ICAC, Tarragona, 143-151.
- 2008: «Formes del paisatge i estructuració del territori a l'Alt Camp (Tarragona) en època romana», a: VERGÈS, J. M.; LÓPEZ, J. (coord.). *Valls i la seva història*, vol. 1, Institut d'Estudis Vallencs, Valls, 344-356.
- PALET, J. M.; FIZ, I.; ORENGO, H. A. 2009: «Centuriació i estructuració de l'ager de la colònia *Barcino*. Anàlisi arqueomorfològica i modelació del paisatge», *Quarhis* 5, 103-126.
- «Modelación y conceptualización del paisaje romano en el Ager Tarraconensis: Tarraco y la centuriación del territorio», a: *Actas del Colóquio Internacional «Transformações da paisagem. O impacto das Cidades Romanas no Mediterrâneo Occidental» (Castelo de Vide, São Salvador da Aramenha - Marvão, Portugal. 15-17 maio 2008)*, Universidade de Évora. [En premsa]
- PEREZ, A. 1996: «Les cadastres antiques en Narbonnaise occidentale. Essai sur la politique coloniale romaine en Gaule du Sud (Ire s. av. J.-C. - Ire s. ap. J.-C.)», *Revue Archéologique de Narbonnaise* (supplément 29), París.
- PETERSON, J. W. M. (ed.) 1998: *The use of Geographic Information Systems in the study of ancient landscapes and features related to ancient land use*, Luxemburg, European Communities.
- PLADEVALL, A. (dir.) 1995: *Catalunya romànica. El Tarragonès, el Baix Camp, l'Alt Camp, el Priorat, la Conca de Barberà*, Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- PRIETO, A. 2002: «Espacio social y organización territorial de la Hispania romana», *Studia Historica. Historia Antigua* 20, 139-170.
- 2008: «La organización territorial del nordeste de la Hispania Citerior», a: UROZ, J.; NOGUERA, J. M.; COARELLI, F. (ed.). *Iberia e Italia. Modelos romanos de integración territorial*, Murcia, 25-42.
- REMOLÀ, J. A. «L'aqüeducte del pont de les Caixes i Centcelles (Constantí, Tarragonès)», *Tribuna d'Arqueologia 2008-2009*, Barcelona. [En premsa]
- RIERA, S. 2003: «Evolució vegetal al sector de Vilanova-Cubelles (Garraf) en els darrers 3000 anys: processos naturals i transformacions antròpiques d'una plana litoral mediterrània», a: GUITART, J.; PALET, J. M.; PREVOSTI, M. (ed.). *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental. Actes del Simposi Internacional d'Arqueologia del Baix Penedès*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 303-312.
- 2005: «Canvis ambientals i modelació antròpica del territori entre l'època ibèrica i l'altmedieval a Catalunya: aportacions de la palinologia», *Cota Zero* 20, 99-107.
- RIERA, S.; CURRÁS, A.; PALET, J. M.; EJARQUE, A.; ORENGO, H.; JULIÀ, R.; MIRAS, Y. 2009: «Variabilitat climàtica, ocupació del sol i gestió de l'aigua en Espanya de l'Àge du Fer à l'époque médiévale: intégration des données paléoenvironnementales et de l'archéologie du paysage», a: HERMON, E. (dir.). *Société et climats dans l'Empire romain. Pour une perspective historique et systémique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Editoriale Scientifica, Nàpols, 251-280.
- RIERA, S.; PALET, J. M. 2008: «Una aproximación transdisciplinar a la historia del paisaje mediterráneo: la evolución de los sistemas de terrazas con muros de piedra seca en la sierra de Marina (Badalona, Llano de Barcelona)», a: GARRABOU, R.; NAREDO, J. M. (ed.). *El paisaje en perspectiva histórica. Formación y transformación del paisaje en el mundo mediterráneo*, Monografía de Historia Rural 6, Prensas Universitarias de Zaragoza, Saragossa, 47-90.
- ROIG, J. F. 2005: *El tram de via romana De Italia in Hispanias / Ab Asturica Terracone entre Tarraco i Ilerda. Noves aportacions per al seu coneixement i aproximació del traçat*, Arola Editors, Tarragona.
- ROMANO, D. G. 1998: «GIS Based Analysis of Ancient Land Division in the Corinthia, Greece», a: PETERSON, J. (ed.). *The use of Geographic Information Systems in the study of ancient landscapes and features related to ancient land use*, European Communities, Luxemburg, 21-30.
- 2002: «Une étude topographique informatisée: centuriations de Corinthe et aménagement du territoire», a: CLAVEL-LÉVÊQUE, M.; OREJAS, A. (ed.). *Atlas historique des Cadastres d'Europe II*, Action Cost G2. Luxemburg: dossier 4T.
- ROMANO, D. G.; TOLBA, O. 1996: «Remote sensing and GIS in the study of Roman centuriation in the Corinthia, Greece», a: KAMERMANS, H.; FENNEMA, K. (ed.). *Interfacing the past. Computer applications and quantitative methods in archaeology CAA95*, Analecta Praehistorica Leidensia 28, 457-463.

- ROTH-CONGÈS, A. 1996: «Modalités pratiques d'implantation des cadastres romains. Quelques aspects», *MEFRA* 108, 299-422.
- RUIZ DE ARBULO, J. 2002: «La fundación de la Colonia Tàrraco y los estandartes de Cesar», a: JIMÉNEZ, J. L.; RIBERA, A. (coord.). *Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania*, València, 137-156.
- 2007: «Las murallas de Tàrraco. De la fortaleza romano-republicana a la ciudad tardo-antigua», a: RODRÍGUEZ, A.; RODÀ, I. (ed.). *Murallas de ciudades romanas en el Occidente del Imperio: Lucus Augusti como paradigma. Actas del Congreso Internacional celebrado en Lugo (26-29/XI/2005)*, Diputación Provincial de Lugo, 569-592.
- SALOM, C. 2006: «El *Auguraculum* de la Colonia Tàrraco: *Sedes inaugurationis Coloniae Tarraco*», *Archivo Español de Arqueología* 79, 69-87.
- VAN LEUSEN, M. 2002: «Pattern to process. Methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns in archaeological landscapes», tesi doctoral inèdita, Universitat de Leiden.