

MEMÒRIA PRELIMINAR DE LES INTERVENCIONS ARQUEOLÒGIQUES A LA VALL DEL MADRIU (ANDORRA)

Campanya del 2008



Forn d'època romana a Riu dels Orris III (Es 157)

Maig de 2009

Josep Maria Palet Martínez
Responsable de les intervencions
Institut Català d'Arqueologia Clàssica

Direcció de les intervencions: Josep Maria PALET MARTÍNEZ (Institut Català d'Arqueologia Clàssica).

Organismes i persones que han intervingut en la coordinació dels treballs de camp : Xavier LLOVERA (Servei de Recerca Històrica, Govern d'Andorra); Olivier CODINA (Servei de Recerca Històrica, Govern d'Andorra); Josep M. PALET (Institut Català d'Arqueologia Clàssica).

Antracologia: Itxaso EUBA (ICAC).

Cartografia digital i SIG: Héctor ORENGO (ICAC).

Investigadors que han participat en els treballs de camp : Josep M. PALET (ICAC), Hector ORENGO (ICAC), Marta FLÓREZ (ICAC), Arnau TRULLÉN (ICAC), Ignacio FIZ (ICAC-URV), Arnau GARCIA (ICAC), François RICOU (Comcom Champsaur – France); Gerard REMOLINS (Universitat de Barcelona), Sílvia CRIADO (Universitat de Barcelona).

Index

Index	p. 3
1. Introducció.....	p. 4
2. Metodologia dels treballs arqueològics	p. 6
3. Descripció dels treballs arqueològics : sondejos de diagnòstic i excavació d'estructures	p. 11
4. Resultat de les recerques arqueològiques del 2008	p. 16
4.1. Diagnòstic per sondejos.....	p. 17
4.2. Excavació en extensió del forn 157 a Riu dels Orris III.....	p. 24
4.3. Estudi antracològic del forn 157 a Riu dels Orris III.	p. 31
5. Conclusions dels treballs arqueològics.....	p. 46
6. Bibliografia.....	p. 48
Annexe. Inventari del material arqueològic 2005-2008	

CD Text i documentació fotogràfica

1. Introducció

Les recerques del 2008 a la vall del Madriu desenvolupades en el marc del projecte ‘Ocupació del sòl i formes del paisatge de muntanya als Pirineus Orientals de l’antiguitat a l’època medieval’ han consistit en sondejos de diagnòstic en estructures arqueològiques i en l’excavació en extensió del forn 157. Aquests treballs són continuació dels estudis realitzats a la vall als anys 2004-2007 (Palet 2006, 2007 i 2008). Els treballs desenvolupats s’han de considerar en el marc global del projecte i han de cloure al 2009 (Palet *et al.* 2007 i en premsa).

Els resultats globals obtinguts fins el 2008 són molt remarcables, havent-se finalitzat les prospeccions de la vall des de la capçalera fins a l’Estall Serrer entre les cotes 2.000 i 2.700m. Igualment el nombre de jaciments sondejats i amb nivells arqueològics datats per radiocarboni comença és important i permet dibuixar a alta resolució temporal la dinàmica dels ritmes d’ocupació d’aquests espais altimontans, i relacionar-los amb les dinàmiques deduïdes pels estudis paleoambientals (Miras *et al.* 2006; Palet *et al.* 2006, 2007 i en premsa).

Els treballs arqueològics de camp associats al projecte de recerca és previst que finalitzin en la campanya del 2009.

Els objectius concrets de la campanya del 2008 han estat d’una banda la realització de sondejos de diagnòstic i excavacions en estructures en jaciments prèviament prospectats, i en l’avaluació arqueològica de jaciments favorables per futures intervencions.

Al 2008 les intervencions arqueològiques han consistit en sondejos de diagnòstic i en l’excavació en extensió d’estructures.

Els sondejos de diagnòstic s’han centrat en dos jaciments:

- Els Estanys (Escaldes-Engordany).
- L’Estall Serrer (Escaldes-Engordany).

S’ha excavat en extensió també el forn 157, al jaciment de Riu dels Orris III (Escaldes-Engordany). En aquest cas l’objectiu era conèixer la cronologia, funcionalitat i tipologia de l’estructura.

Dates de les intervencions:

Excavacions de diagnòstic al Madriu: 4-11 de juliol de 2008

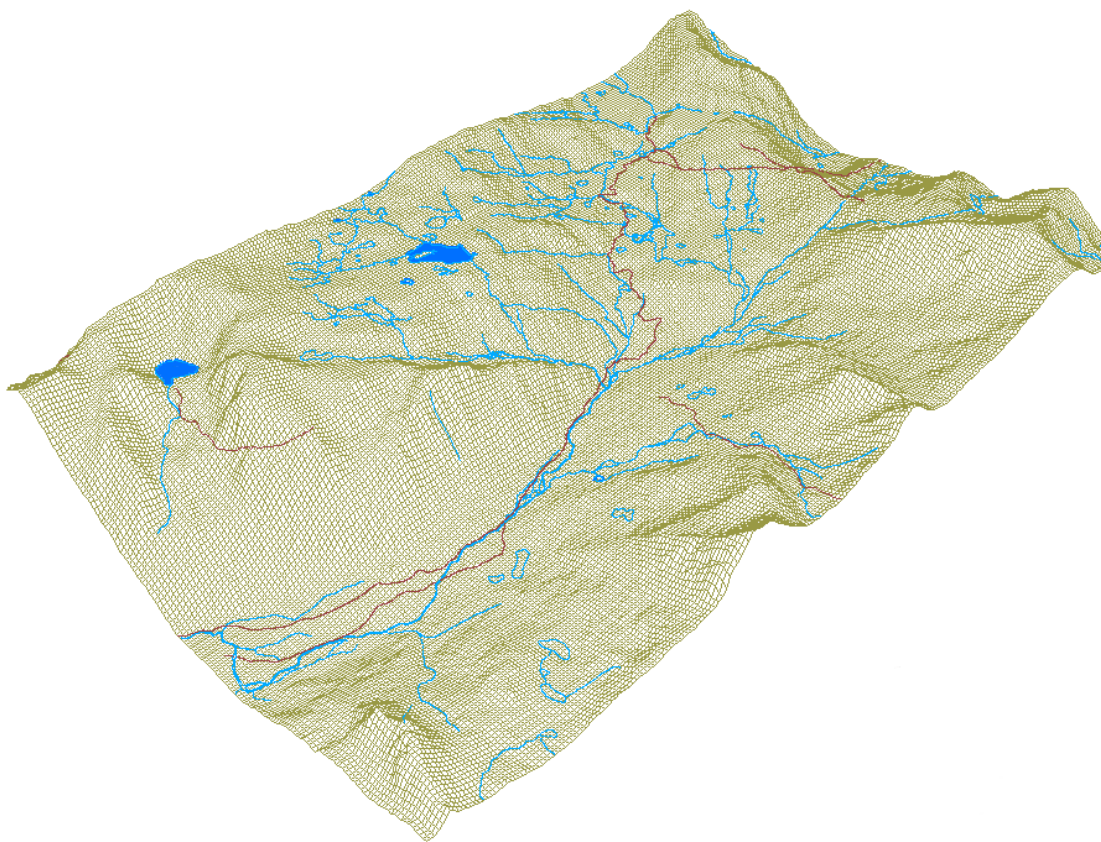


Fig. 1. Topografia de la capçalera de la vall del Madriu on s'han concentrat els treballs de prospecció, de l'Estall Serrer (2.000 m) a l'àrea dels Estanys (2.500 / 2.700 m)

2. Metodologia dels treballs de prospecció i del diagnòstic per sondejos

Els treballs arqueològics del 2008 han consistit en la realització de sondejos de diagnòstic en dos jaciments i en l'excavació en extensió del forn 157 a Riu dels Orris III.



Fig. 2. Vista del jaciment de Riu dels Orris III i de les excavacions al forn 157 a la vall del Madriu.

El diagnòstic per sondejos.

En la campanya del 2008 s'ha continuat el diagnòstic per sondejos per tal d'estudiar la tipologia i funcionalitat de les estructures i d'obtenir-ne elements cronològics de datació absoluta ja sigui per materials arqueològics o a partir de datacions radiocarbòniques.

En les intervencions del 2008 s'han realitzat sondejos en els següents jaciments:

1. Riu dels Orris III (Escaldes-Engordany).

2. Els Estanys (Escaldes-Engordany).
3. Pleta de l'Estall Serrer (Escaldes-Engordany).

S'han realitzat sondejos en un total de 5 estructures: dues cabanes (estructures 175 i 176) als Estanys, una munyidora (estructura 201) i dues cabanes a la Pleta de l'Estall Serrer (estructures 209 i 211) i s'ha excavat en extensió el forn 157, sondejat al 2007 al jaciment de Riu dels Orris III.

Les intervencions han consistit en l'excavació de petits sondejos de mides diverses segons les circumstàncies de l'estructura excavada. L'objectiu del sondeig és obtenir una estratigrafia que reculli una seqüència de construcció – ocupació i abandonament. Els sondejos han de facilitar també elements d'interpretació sobre la funcionalitat i significat de les estructures i restes i sediments per a la recerca paleobotànica (estudis antracològics, pol·línics i de microrestes vegetals). Una vegada finalitzats els sondejos han tornat sempre a ser tapats.

Un objectiu important és la datació absoluta de les estructures. Atès que el mobiliari arqueològic és escàs, l'excavació té una cura especial a la recollida d'elements orgànics susceptibles de ser datats al laboratori. Quan el resultat del sondeig ho ha recomanat s'han^o encarregat datacions de C14 al laboratori de radiocarboni de Poznań (Polònia) a càrrec de Tomasz Goslar.

Quadre de datacions

S'han obtingut 6 datacions de nivells arqueològics associats a les estructures excavades als jaciments de Riu dels Orris III, Els Estanys i Pleta de l'Estall Serrer.

Aquestes 6 datacions s'han d'afegir a les obtingudes en les campanyes del 2004 a 2007, la qual cosa fa un total de 29 mostres datades pel conjunt de la vall del Madriu sobre un total de 24 estructures excavades en un total de 13 jaciments. La seqüència cronològica és molt llarga i abasta del Neolític antic al segle XIX (vegeu quadre de datacions).

Les datacions obtingudes en estructures arqueològiques demostren l'antiguitat de l'ocupació d'aquests espais altimontans.

La datació més antiga obtinguda en el sòl de la cabana de Pleta de les Bacives I situa els primers indicis d'antropització a mitjans del V mil. a.n.e. al neolític antic. També s'han documentat indicis d'ocupació al neolític mig a Riu dels Orris I. Aquestes

primeres fases, de difícil caracterització arqueològica, semblen associades a aprofitaments ramaders. Les explotacions ramaderes són més evidents al neolític final, vers la 2^a ½ del III mil. a.n.e. Disposem de bons registres en dues cabanes al jaciment dels Estanys i en un tancat ramader a Pleta de les Bacives I.

Destaquem un “hiatus” en el registre durant el II i Ier mil. a.n.e., corresponent a l’edat dels metalls (Bronze i Ferro). Les intervencions previstes als Estanys i a Riu dels Orris I al 2009 podrien modificar aquest panorama.

El següent període ben documentat al Madriu és el romà, amb evidència de dos forns situats a la vora del riu i de la via, que relacionem amb l’explotació de resines de pi negre, així com un tancat ramader a Basses de Setut III que relacionem amb una petita explotació ramadera que es data vers el canvi d’era. Els forns de pega ens aporten una forquilla cronològica entre els segles II i VI dC. Les intervencions del 2009 ajudaran a concretar millor aquest tema.

A partir d’època altmedieval (segles IX-X dC) el registre és força continuu focalitzat en l’explotació ramadera i el carboneig. Disposem de datacions en dues cabanes pastorals a Riu dels Orris I, possiblement associades a una petita instal·lació formatgera (orri). Els orris es troben ben documentats en la plena edat mitjana (segles XIII-XIV) al Pla de l’Ingla I i a Orris de Setut III.

Els primers indicis de carboneig es situen als segles XVI i XVII en diversos jaciments. Aquesta és una explotació molt generalitzada en aquest període a l’la capçalera de la vall (Bosc dels Estanyons, Pla de l’Ingla, Orri del Riu dels Orris i Sobre Orris de Setut.

Finalment destaquem l’expansió de les activitats ramaderes associades als orris als segles XVIII i XIX, ben documentades a la Pleta de l’Estall Serrer, Orris del Riu dels Orris i a Orris de Setut.

Poz-28426	Juliol 2008	Els Estanys	175	Cabana	102	3885 ± 30 BP	2470BC/2280BC
Poz-28427	Juliol 2008	Els Estanys	176	Cabana	102	3685 ± 30 BP	2150BC/1960BC
Poz-28428	Juliol 2008	Riu dels Orris III	157	Forn	711	1505±30BP	430AD/640AD
Poz-28432	Juliol 2008	Estall Serrer	209	Cabana pastoral	102	195±30BP	1640AD/1960AD
Poz-28429	Juliol 2008	Estall Serrer	201	Munyidora	102	165±25BP	1660AD/1960AD
Poz-28431	Juliol 2008	Estall Serrer	201	Munyidora	105	120±25BP	1680AD/1940AD

Datacions C¹⁴ en estructures arqueològiques a la vall del Madriu. Campaña de 2008 (References - Atmospheric data from

Reimer et al (2004); OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]).

Referència	Data de la intervenció	Jaciment	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no calibrada	Datació C ¹⁴ cal.
Poz-18807	Juliol 2006	Pleta de les Bacives I	152	Cabana	04	5660±40BP	4600BC/4360BC
Poz-22561	Juliol 2007	Riu dels Orris I	85	Tancat?	03	4445±35BP	3340BC/2930BC
Poz-28426	Juliol 2008	Els Estanys	175	Cabana	102	3885 ± 30 BP	2470BC/2280BC
Poz-28427	Juliol 2008	Els Estanys	176	Cabana	102	3685 ± 30 BP	2150BC/1960BC
Poz-18812	Juliol 2006	Pleta de les Bacives I	151	Tancat	02	3755±35BP	2290BC/2030BC
Poz-22562	Juliol 2006	Basses de Setut III	135	Tancat	02	1985±30BP	50BC/80AD
Poz-13626	Juliol 2005	Pla de l'Inglà III	52	Forn	07	1860±30BP	80AD/240AD
Poz-22563	Juliol 2007	Riu dels Orris III	157	Forn	401	1740±30BP	230AD/390AD
Poz-28428	Juliol 2008	Riu dels Orris III	157	Forn	711	1505±30BP	430AD/640AD
Poz-19972	Juliol 2006	Pleta de les Bacives I	152	Cabana	02	1590±30BP	410AD/550AD
Poz-22560	Juliol 2007	Riu dels Orris I	84	Cabana	06	1125±30BP	810AD/1000AD
Poz-22566	Juliol 2007	Riu dels Orris I	84	Cabana	04	1105±30BP	880AD/1020AD
Poz-22565	Juliol 2007	Riu dels Orris I	83	Cabana	03	1045±30BP	890AD/1030AD
Poz-13627	Juliol 2005	Pla de l'Inglà I	59	Pleta	04	575 ± 30 BP	1300AD/1420AD
Poz-13619	Juliol 2005	Orris de Setut III	29	Munyidora	02	585 ± 30 BP	1290AD/1420AD
Poz-13622	Juliol 2005	Orris de Setut III	35	Cabana pastoral	02	640 ± 30 BP	1280AD/1400AD
Poz-18783	Juliol 2006	Carbonera 6		Carbonera		365±30BP	1440AD/1640AD
Poz-13628	Juliol 2005	Pla de l'Inglà III	102	Carbonera	104	345±25BP	1460AD/1640AD
	Juliol 2004	Orris del Riu dels Orris	82	Carbonera	3b	325±30BP	1470AD/1650AD
Poz-18808	Juliol 2006	Basses de Setut III	121	Tancat	03	320±30BP	1480AD/1650AD
	Juliol 2004	Sobre els Orris de Setut I	10	Carbonera	2	330±30BP	1470AD/1650AD
Poz-17882	Juliol 2006	Carbonera 3		Carbonera		265±30BP	1510AD/1670AD
Poz-13629	Juliol 2005	Bosc dels Estanyons	110	Carbonera	203	215±30BP	1640AD/1810AD
Poz-13618	Juliol 2005	Orris de Setut III	27	Cabana pastoral	04	75±30BP	1690AD/1930AD
Poz-28432	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	209	Cabana pastoral	102	195±30BP	1640AD/1960AD
Poz-28429	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	102	165±25BP	1660AD/1960AD
Poz-28431	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	105	120±25BP	1680AD/1940AD
Poz-17881	Juliol 2006	Carbonera 1		Carbonera		65±30BP	1810AD/1930AD
Poz-22583	Juliol 2006	Carbonera 1		Carbonera		65±30BP	1810AD/1930AD

Quadre global de datacions C14 en estructures arqueològiques. Campanyes 2004-2008 a la vall del Madriu (Referències -

Atmospheric data from Reimer et al (2004);OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]).

Per a l'estudi antracològic, la totalitat del sediment es garbella amb malles de 4 mm per tal de recollir els elements orgànics (carbons, llavors...), i de cada unitat estratigràfica es prenen 4 litres de sediment de mostra. S'ha realitzat una fitxa d'antracologia per a cada mostra recollida, per tal d'enregistrar el context arqueològic del sediment. Els estudis antracològics són realitzats per Itxaso Euba (ICAC – Universitat Rovira i Virgili) i en aquests moment són en curs. Aquest apartat del treball serà finalitzat previsiblement a finals del mes de juny de 2008, abans de començar les campanyes de camp del 2008.

3. Descripció dels treballs arqueològics: sondejos de diagnòstic i excavació d'estructures.

En la campanya del 2008 s'ha continuat el diagnòstic per sondejos per tal d'estudiar la tipologia i funcionalitat de les estructures i d'obtenir-ne elements cronològics de datació absoluta ja sigui per materials arqueològics o a partir de datacions radiocarbòniques.

En les intervencions del 2005, 2006 i 2007 es van realitzar sondejos en els següents jaciments:

- Orris de Setut III (Escaldes - Engordany).
- Pla de l'Inglà I, II i III (Escaldes - Engordany).
- Bosc dels Estanyons (Escaldes – Engordany).
- Pleta de les Bacives I (Encamp).
- Basses de Setut II i III (Escaldes - Engordany).
- Riu dels Orris I (Escaldes-Engordany).
- Coll de la Vall Civera (Escaldes-Engordany).
- Riu dels Orris III (Escaldes-Engordany).

Al 2008 l'excavació de sondejos de diagnòstic s'ha realitzat en dos jaciments:

- Els Estanys (Escaldes-Engordany).
- Pleta de l'Estall Serrer (Escaldes-Engordany).

A més a més, s'ha excavat en extensió el forn 157 a Riu dels Orris III (Escaldes-Engordany).

Descripció dels jaciments:

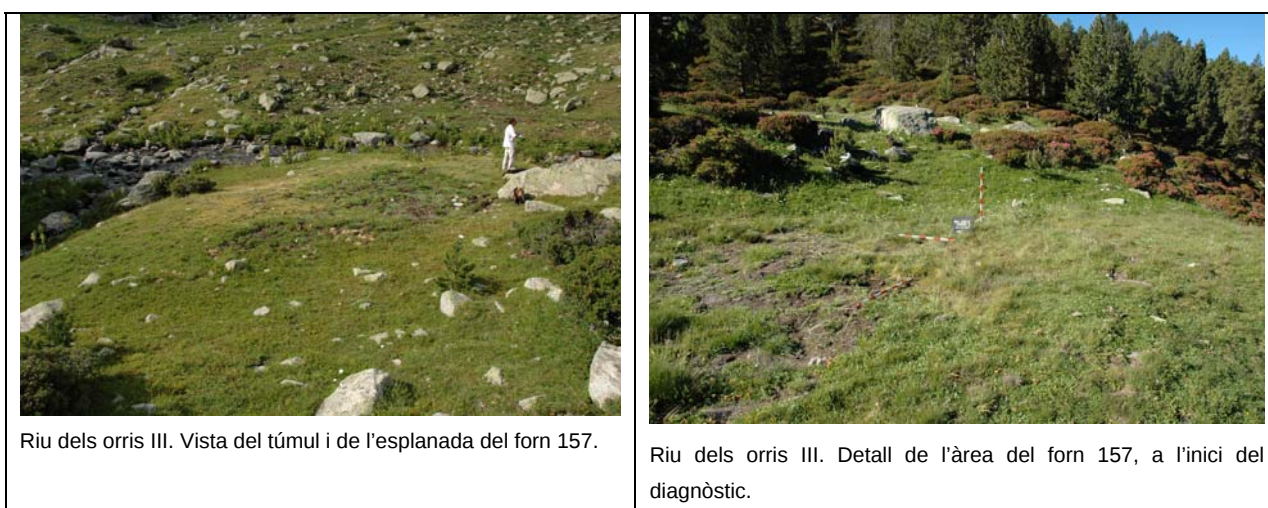
Riu dels Orris III (2.260 m) (Escaldes-Engordany)

El jaciment es situa a la part baixa del vessant, en una zona de pendent suau, a la confluència entre el torrent del riu dels Orris i el riu Madriu. En les prospeccions del 2004, es van documentar dues estructures a la vora de les runes d'una cabana recent: un mur rectilini en pedra seca (estructura 90) d'uns 33,5 m de llargada, interpretat com a possible tancat, parcialment desmuntat per a la construcció de la cabana recent. Més al sud, tallat pel GR 11 van aparèixer les restes d'un forn (estructura 91), d'unes dimensions aproximades de 4x5 m, documentant-se restes del gressol, molt erosionat pel GR 11.

Al 2006, van documentar-se sis estructures més: un abric sota roca (155), quatre carboneres (156, 158, 159 i 160) i un segon forn ben conservat (157), amb restes de solera i escòria en superfície. Les restes visibles de les estructures suggereixen una cronologia moderna, especialment per a les carboneres. Les bones condicions de colmatació fan possible un diagnòstic per sondejos, així com l'excavació del forn 157. Això s'ha realitzat en les campanyes del 2007 i del 2008 amb resultats positius, documentant-se al cronologia romana de l'estructura i la seva possible relació amb l'explotació de resines. En la campanya del 2007, va sondejar-se el forn 157 per obtenir mostres per les anàlisis antracològiques i les datacions radiocarbòniques. Al 2008, s'ha excavat la totalitat de l'estructura, obtenint-se una segona datació radiocarbònica. Que confirma l'antiguitat de l'estructura.

Poz-22563	Juliol 2007	Riu dels Orris III	157	Forn	401	1740±30BP	230AD/390AD
Poz-28428	Juliol 2008	Riu dels Orris III	157	Forn	711	1505±30BP	430AD/640AD

Datacions C¹⁴ en el forn 157 a la vall del Madriu.



Els Estanys (2.527 – 2.533 m) (Escaldes-Engordany)

Es tracta d'un espai d'economia pastoral format per un conjunt de 5 estructures, dues cabanes (ES 175 i 176), un tancat (177) i dos abrics (178 i 179), situades en petites cubetes. Es un espai d'explotació ramadera de petites dimensions, tipològicament similar al documentat a la Pleta de les Bacives I, excavat al 2006, amb una ocupació datada al neolític final.



Cabana 175



Vista general del jaciment dels Estanys (2.530 m)



Vista del conjunt format per les cabanes 175 i 176



Detall de la cabana 176



Tancat 177



Detall de l'abric 178, amb restes òssee a l'interior

S'ha realitzat 2 sondejos en les cabanes 175 i 176:

La cabana 175 és construïda en pedra seca, amb blocs granítics de mides variables, de forma rectangular, força gran (interior de 4 x 3 m) i colmatada amb evidència d'enderroc dels murs vers l'interior. S'ha realitzat un sondeig de 2x1 m..

L'estructura 176 es situa al costat de la cabana 175, és feta també en pedra seca amb blocs granítics de tamany irregular. Les seves dimensions són més petites, amb un espai interior de 1,5 x 1,5 aproximadament. S'ha interpretat com a abric o cabana. El sondeig ha ocupat la totalitat de l'interior de l'estructura.

Els dos sondejos han resultat positius, documentant-se la seqüència d'ocupació – abandonament, amb material ceràmic i restes de carbons per a les anàlisis antracològiques i datacions radiocarbòniques. S'han datat els nivells d'ocupació a cada cabana, confirmant-se una ocupació del neolític final.

Poz-28426	Juliol 2008	Els Estanys	175	Cabana	102	3885 ± 30 BP	2470BC/2280BC
Poz-28427	Juliol 2008	Els Estanys	176	Cabana	102	3685 ± 30 BP	2150BC/1960BC

Datacions C¹⁴ en les cabanes 175 i 176 a la vall del Madriu.

Pleta de l'Estall Serrer (Escaldes-Engordany) (2.050 -2070 m)

Es tracta d'un espai ramader complex format per 16 estructures documentades fins el moment, amb evidència de diverses fases d'ocupació. Es situa al fons de vall, a l'àrea de confluència del GR11 amb la via que descendeix del coll de la Maiana i que comunica amb la vall de Perafita. Tot el sector presenta bones condicions de recobriment sedimentari. La coberta vegetal és de prat sec, gramínies i abundant vegetació nitròfila. L'estructura central és el gran tancat o pleta (tancat 197), possiblement de cronologia moderna (segles XVIII-XIX?). El conjunt revela però traces de reutilització ramadera d'època contemporània (segles XIX-XX). S'observen també estructures ramaderes clarament anteriors a la pleta relacionades principalment amb un orri, així com cabanes pastorals de diferents moments. La prospecció va suggerir per tant un espai ramader amb una ocupació de llarga durada, clarament determinat per la pleta moderna.

S'han excavat 2 sondejors de 2 x 1 m en les estructures 201 i 209 i un tercer de 1,5 x 1,5 m en la ES 201. Les tres estructures sondejades estan relacionades amb ocupacions ramaderes anteriors a la pleta:

Estructura 201

Munyidora formada per un mur soterrat d'uns 40 cm d'amplada paral·lel al de la pleta 197 que s'estén de l'estructura 199 al límit est de la pelta. Presenta una llargada d'uns 25 m x 2,5 d'amplada i 0,45 d'alçada. Fet amb blocs granítics en pedra seca. Per la seva sedimentació sembla de cronologia antiga, i anterior al tancat 197 que es recolza en aquesta estructura.

Cabana 209.

Cabana en pedra seca, situada uns 40 m al sud de la pleta 197, de forma arrodonida, d'uns 6 x 5,6 m, amb enderroc a l'interior. Molt sedimentada, un ginebró cobreix part de l'estructura. No s'identifica l'entrada.

Cabana 211.

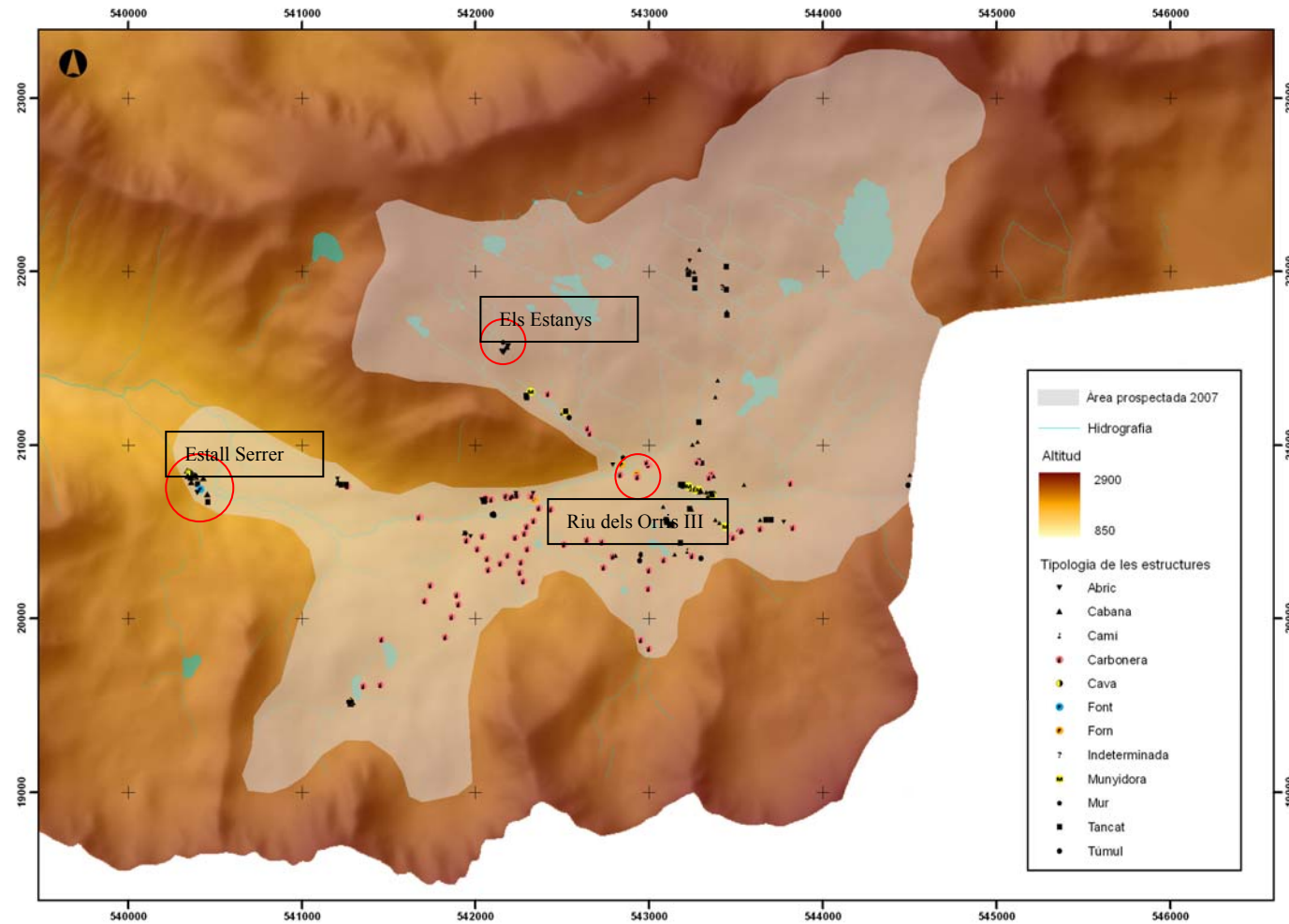
Cabana en forma de ferradura en pedra seca, construïda amb blocs mitjans i grans, d'uns 5,3 x 4,3 m. Es recolza en un bloc de grans dimensions a la part nord-oest i té l'entrada orientada al sud. Força derruïda i colmatada possiblement és anterior cronològicament a la pleta 197. Podria relacionar-se amb l'explotació de l'orri. El sondeig en aquesta estructura ha resultat negatiu.

Els resultats en les cabana 209 i en la munyidora 201 documenten una ocupació ramadera d'època moderna, anterior a la gran pleta de l'Estall Serrer. Aquesta ocupació es data per radiocarboni vers el segle XVIII. La gran pleta resultaria de la fase més moderna (segle XIX).

Poz-28432	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	209	Cabana pastoral	102	195±30BP	1640AD/1960AD
Poz-28429	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	102	165±25BP	1660AD/1960AD
Poz-28431	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	105	120±25BP	1680AD/1940AD

Datacions C¹⁴ en la munyidora 201 i en la cabana 209 a la vall del Madriu.

4. Resultats de les recerques arqueològiques del 2008.



Mapa topogràfic amb l'emplaçament de les estructures documentades a la vall del Madriu i indicació dels jaciments estudiats el 2008..

4.1. Diagnòstic per sondejos.

Els Estanys (Escaldes-Engordany).

Al jaciment dels Estanys vam realitzar dos sondejos de diagnòstic, un de 1,5 x 1,5 m en la cabana 175 i un segon de 1,5 x 1,5 que ocupava pràcticament la totalitat de l'interior de l'estructura 176.

Els resultats han estat positius, documentant-se la seqüència d'ocupació – abandonament, amb material ceràmic i restes de carbons per a les anàlisis antracològiques i datacions radiocarbòniques. S'han obtingut dues datacions radiocarbòniques dels nivells d'ocupació de les cabanes datats al neolític final.

Poz-28426	Juliol 2008	Els Estanys	175	Cabana	102	3885 ± 30 BP	2470BC/2280BC
Poz-28427	Juliol 2008	Els Estanys	176	Cabana	102	3685 ± 30 BP	2150BC/1960BC

Datacions C¹⁴ en les cabanes 175 i 176 a la vall del Madriu.



Vista de conjunt de les excavacions a les cabanes 175 i 176.

Cabana 175

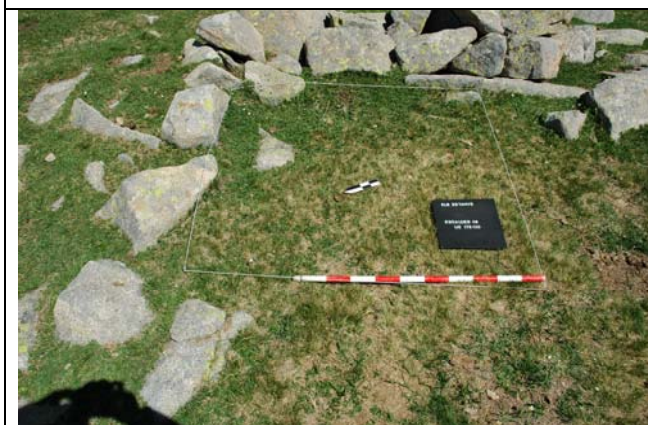
La cabana 175 és de forma rectangular, força gran (interior de 4 x 3 m), construïda amb basament en pedra seca, de blocs granítics de mides variables. El sondeig es va obrir en la cantonada nord-est a l'interior de la cabana.



Vista de la cabana 175 amb la ubicació del sondeig



Detall del quadre del sondeig a l'interior de la cabana 175r



Detall del quadre del sondeig a l'interior de la cabana 175r



UE 175102.



UE 175102.



UE 175104.

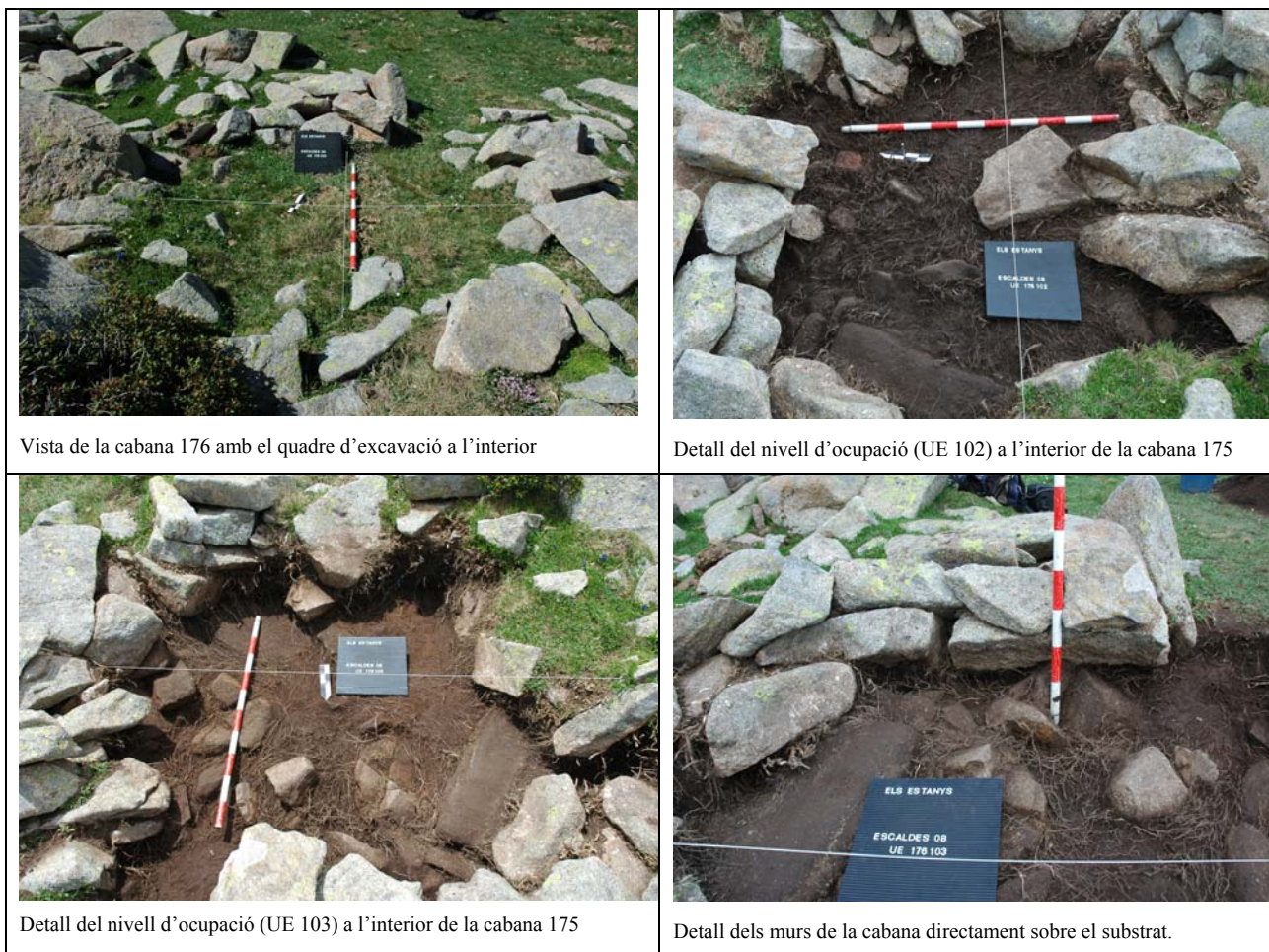
L'estratigrafia presentava poca potència, documentant-se el substrat a uns 30 cm de fondària. Tot i això, van excavar-se els nivells d'ocupació i d'abandonament de l'estructura, d'uns 8 cm de potència, (UE 175102 i 175103) directament sota l'humus i els nivells de colmatació de l'estructura. El mur de delimitació de la cabana és construït directament sobre el substrat (175104). El nivell d'ocupació/abandonament de la cabana (UE 175102 i 175103), era de textura argilosa i es feia més gravós en contacte amb el substrat. Presentava fragments de ceràmica grollera reduïda i oxidada i

carbons. En total s'ha documentat un total de 18 fragments de ceràmica comuna sense forma ni decoració, que reforcen l'interpretació de l'estructura com a cabana d'hàbitat en una àrea d'explotació ramadera. Van agafar-se 8 litres de sediments per a l'estudi antracològic i de macrorrestes vegetals. La datació obtinguda pel nivell 102 és de 3885 ± 30 BP (cal. 2470BC/2280BC), que permet situar aquesta ocupació ramadera al neolític final. En el context de l'explotació ramadera d'aquesta àrea del Madriu la datació és molt important en relació a les dades obtingudes per aquest mateix període al jaciment de la Pleta de les Bacives i al diagrama pol·línic de l'Estany Forcat.

Cabana 176.

L'estructura 176, situada a l'sudoest de la cabana 175, és de forma ovoïde, amb basament en pedra seca amb blocs granítics de tamany irregular. Les seves dimensions són més petites, amb un espai interior de 1,5 x 1,5 aproximadament. S'ha interpretat com a abríc o cabana. El sondeig ha ocupat la totalitat de l'interior de l'estructura.

La potència estratigràfica no era massa important, arribant-se al substrat a uns 30 cm de fondària. L'estratigrafia és molt similar a la documentada en la cabana 175, arribant-se als nivells d'abandonament i ocupació (UE 176102 i 176103) directament sota el nivell superficial i de colmatació general. El nivell d'ocupació (UE 176102), de color negre i textura argilosa, va proporcionar 2 fragments sense forma ceràmica grollera oxidada i reduïda similars als documentats en la cabana 175, així com carbons. Van prendre's 8 litres de sediment per a les anàlisis antracològiques. La datació radiocarbònica obtinguda és de 3685 ± 30 BP (cal. 2150BC/1960BC), similar a l'obtinguda al nivell d'ocupació de la cabana 175, fet que permet datar l'ocupació d'aquesta cabana també al neolític final. Per sota d'aquest nivell va excavar-se un rebliment de formació natural (176103), sedimentat directament sobre el substrat.



Pleta de l'Estall Serrer (Escaldes-Engordany).

Van excavar-se 2 sondejors de 2 x 1 m en les cabanes 201 i 209 i un tercer de 1,5 x 1,5 m en la munyidora 201. Les tres estructures sondejades estan relacionades amb ocupacions ramaderes anteriors a la pleta, possiblement associades a un orri.

Estructura 201

Va excavar-se un sondeig de 1,5 x 1,5 m situat en el interior del corredor que forma la munyidora, en l'extrem sud del mateix. Amb una potència estratigràfica d'un 45 cm, va documentar-se una seqüència completa d'ocupació (UE 105), abandonament (103) i destrucció/ incendi (102), sobre la qual va construir-se la gran pleta de l'Estall. Les datacions radiocarbòniques del nivell d'ocupació i del de destrucció i incendi han resultat d'època moderna, situant l'explotació de l'orri entorn els segles XVII-XIX.

Poz-28429	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	102	165±25BP	1660AD/1960AD
Poz-28431	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	201	Munyidora	105	120±25BP	1680AD/1940AD

Datacions C¹⁴ en la munyidora 201 i en la cabana 209 a la vall del Madriu.

Cal destacar que en el nivell de destrucció i incendi s'ha recuperat part de l'estructura en fusta que reforçava la delimitació de la munyidora. Concretament s'ha recuperat un fragment de poste de fusta de pi d'uns 70 cm de llargada x 18 cm d'amplada. Es trobava caigut i parcialment carbonitzat. La seva superfície havia estat parcialment rebaixada i aplanada, per fer-lo encaixar d'alguna manera. S'apreciaven restes de cops de destal i un encaix per fer-hi passar una corda. El fragment excavat a la cata va ser recuperat per a la seva consolidació, però finalment ha estat emprat per a analítiques antracològiques, destacant-se la consolidació pel seu mal estat de conservació. Pensem que el poste original deuria ubicar-se en un dels extrems de la munyidora i que podria presentar una alçada de 1,5 m, de la qual hauríem extret els 70 cm de l'extrem superior.



Vista sondeig en la munyidora 201r



Detall del nivell de destrucció (UE 102) i de les restes de l'estructura de fusta carbonitzada



Detall del poste excavat en la UE 102 a l'interior de la munyidora



Detall dels mur lateral de la munyidora, sota el mur de la pleta contemporània

Cabana 209

Cabana en pedra seca, situada uns 40 m al sud de la pleta 197, de forma arrodonida, d'uns 6 x 5,6 m, amb enderroc a l'interior. Molt sedimentada, un ginebró cobreix part de l'estructura.

Va excavar-se un sondeig de 2 x 1 m a l'interior de la cabana documentant-se la seqüència d'uns 30 cm formada pels nivells d'ocupació –abandonament (UE 102) i enderroc (UE 100 i 101), per sobre d'un nivell de reompliment de formació natural de gran potència (UE 103 i 104) fins el substrat situat a uns 70 cm de fondària (UE 105). La seqüència va proporcionar exclusivament dos claus de ferro en l'enderroc superficial. Van recollir-se carbons i mostres de sediment per a les anàlisis antracològiques. La datació de C14 obtinguda aporta la mateixa cronologia que la de la munyidora 201, per la qual cosa es tractaria d'estructures coetànies vinculades a l'ús del sector com a orri als segles XVIII/XIX, amb anterioritat a la construcció de la gran pleta.

Poz-28432	Juliol 2008	Pleta de l'Estall Serrer	209	Cabana pastoral	102	195±30BP	1640AD/1960AD
-----------	-------------	--------------------------	-----	-----------------	-----	----------	---------------



Vista de la cabana 209 en l'inici de les excavacions..



Enderroc 209101 a l'interior de la cabana



Detall de l'enderroc de la cabana, del reompliment natural i dels substrat



Detall del nivell d'ocupació (209102) sobre el reompliment de formació natural (209103)

Cabana 211.

Cabana en forma de ferradura en pedra seca, construïda amb blocs mitjans i grans, d'uns 5,3 x 4,3 m. Es recolza en un bloc de grans dimensions a la part nord-oest i té l'entrada orientada al sud. Força derruïda i colmatada possiblement és anterior cronològicament a la pleta 197. Podria relacionar-se amb l'explotació de l'orri. El sondeig en aquesta estructura ha resultat negatiu al documentar-se un nivell d'enderroc (UE 211101 i 211102) de gran potència (30-40 cm) superposat i barrejat amb nivells de tartera que alteren completament els nivells d'ocupació. La seqüència continuava amb un nivell argilós de formació natural (209103), equivalent al documentat sota la cabana 209. Sondatge estèril, no ha pogut datar-se.



Vista del nivell de destrucció 101 de la cabana 211..



Detall del nivell 211103 a l'interior de la cabana

4.2. Excavació en extensió del forn 157 a Riu dels Orris III (2.260 m) (Escaldes - Engordany).

L'estructura 157 va ser identificada com un lleuger aterrassament al vessant fent esplanada, sense estructures visibles, en una zona de pendent suau, a la vora del riu del Orris. L'espai havia estat gratat per un senglar aflorant en superfície restes de carbons i solera de forn. Va ser interpretada en prospecció com a esplanada possiblement de carboneig, amb restes d'activitat de forn en superfície, recomanant-se un sondeig de diagnòstic.

En les excavacions del 2007 van excavar-se 4 cates de 0,3 x 0,3 (sondejors 1 a 4); un de 0,5 x 0,5 (sondeig 5) i un darrer de 0,3 x 0,6 (sondeig 6) en una àrea de 4 x 2 m. En totes les cates l'estratigrafia presentava molt poca potència, arribant-se al substrat a uns 20 – 30 cm de fondària. Va detectar-se per sota del nivell superficial, un nivell negre, ric en cendres i carbons, amb restes de solera de forn, amb una potència que oscil·la entre els 4 i 10cm., interpretat com a traces d'ús i abandonament de l'estructura. Diversos sondejors van documentar restes de la solera del forn *in situ* per sota dels nivells negres d'ús i abandonament. Els carbons d'un fragment de solera va ser datat per radiocarboni al 1740±30BP (cal. 230AD/390AD), és a dir en època romana als segles III-IV dC.

Una mostra d'escòria recollida en les prospeccions del 2006 en l'estructura 157 va ser objecte d'anàlisi arqueomètrica a l'ICAC (per part del Dr. Aureli Alvarez i la Dra. Anna Gutiérrez). Es va realitzar anàlisi per microscopia òptica i difracció de raig X, i per microscopia electrònica concluent-se que es tractava sense cap mena de dubte d'escòria de ferro. La mostra analitzada presentava pocs vacúols i sembla correspondre a una escòria vítria, molt superficial, procedent de la part més líquida i pobre del mineral, que quasi no ha entrat en el procés metal·lúrgic. En tot cas no va poder-se establir una relació amb les fases de fosa d'un forn.

Es tractava de la segona estructura de forn d'època romana documentada a la vall del Madriu, amb el forn 152 del Pla de l'Ingla. Preliminarment ambdues estructures varen ser associades a algun tipus d'activitat metal·lúrgica difícil de determinar per la manca d'escòries. No podia però descartar-se que en realitat els forns es relacionessin amb alguna altra activitat de tipus no metal·lúrgic, com per exemple l'explotació de resines. Aquesta hipòtesi sembla reforçar-se amb l'excavació en extensió del forn 157 al 2008.



Al juliol del 2008 es va procedir a l'excavació en extensió de tot el forn. Tot i la poca potència estratigràfica l'estructura es trobava en bon estat de conservació, documentant-se bé la seva forma i els nivells d'ús i d'abandonament associats. Va obtenir-se una nova datació radiocarbònica a afegir a l'obtinguda al 2007. Les datacions absolutes indiquen una cronologia d'ús entre els segles III-VI dC.

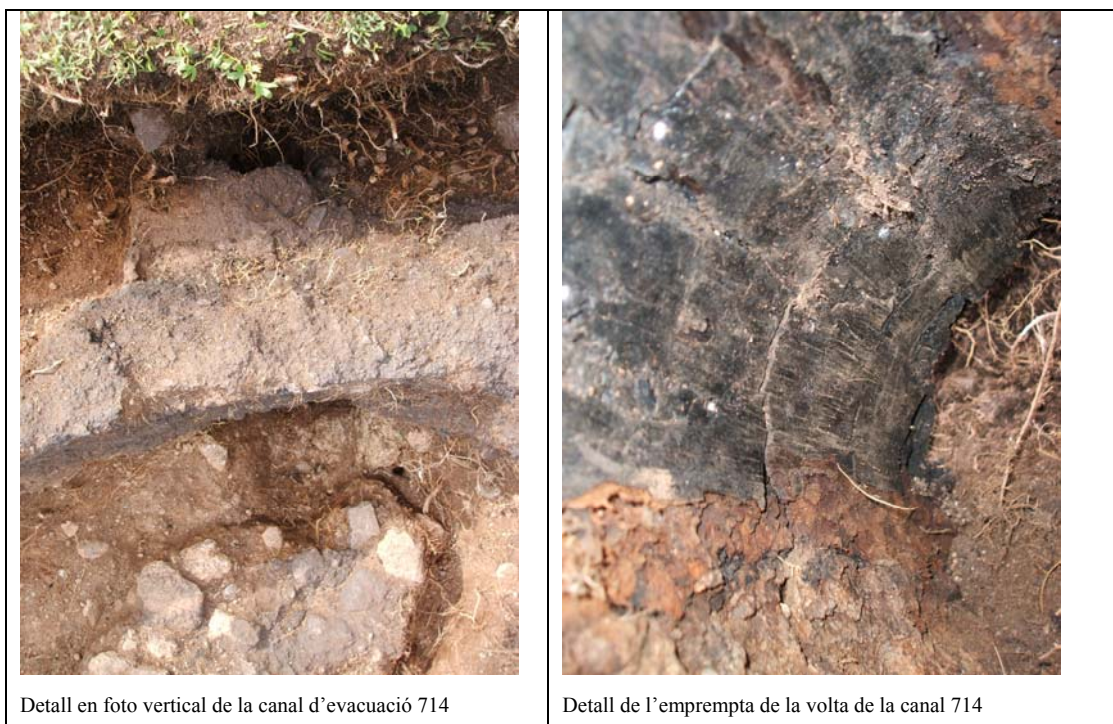
Poz-22563	Juliol 2007	Riu dels Orris III	157	Forn	401	1740±30BP	230AD/390AD
Poz-28428	Juliol 2008	Riu dels Orris III	157	Forn	711	1505±30BP	430AD/640AD

Datacions C¹⁴ en el forn 157 a la vall del Madriu.

L'excavació ha documentat una estratigrafia formada pels nivells de colmatació i arrassament (701 – 703) de l'estructura del forn (702), directament sota el nivell superficial (700). L'estructura del forn pròpiament dita (157702) aflora per sota d'aquests nivells de colmatació general, és de planta circular, amb una cuba de diàmetre igual a 165 cm. La solera de terra i pedra cremades té un gruix de 5 cm i és construïda sobre un basament termoalterat d'argila i pedra. A l'interior de l'estructura del forn s'han documentat uns nivells de color fosc – negre, associats a l'ús i abandonament del forn (704 i 705). Aquests nivells d'ús, rics en carbons i fustes cremades, es sedimenten directament sobre un terra termoalterat, de color ataronjat i textura gravosa (707 i 710), estèril que es troba ja sobre el substrat, tant a l'interior com l'exterior de l'estructura. La UE 157710 ha proporcionat l'únic artefacte documentat en l'excavació corresponent una peça de ferro de funció indeterminada de 5'1x1'6x0'5 cm, amb la part superior de forma triangular, acabada en secció quadrangular.

A l'interior del forn, en un dels extrems, el que es situa a cota més baixa, va documentar-se el canal d'evacuació (157714), de l'estructura 702. Forma una mena de tub cilíndric amb un diàmetre de 18 cm., conservat en uns 30 cm de llargada. La

base és d'argila i grava termoalterada, mentre que la volta de coberta és d'argila cuita i pedra, com la solera del forn. Per les empremtes que s'observen en la volta, aquesta possiblement va ser construïda fent servir de motllo un tronc que després va ser cremat.



La conducció presenta un reompliment de terra amb presència abundant de carbons i fusta cremada (UE 157711). Aquest és el nivell que s'ha triat per a la datació C14, datant-se la darrera fase d'ús als segles V-VI dC. A l'interior del forn, en un dels extrems, directament relacionat amb aquest canal d'evacuació, va documentar-se un terra fet de pedra compactada, grava i fragments reutilitzats de solera de forn (706). Aquest terra ocupa un espai reduït d'uns 30 x 40 cm i es documenta exclusivament a l'entrada del canal.



Vistade l'emplaçament de la terrassa del forn amb la ubicació del sondeig



El forn 157 a la vora del riu Madriu



UE 157705



UE 157707.



UE 157706 i 157710.



UE 157711.



Estructura del forn (UE 157702 i 157713)



Detall del forat d'evacuació del forn (157714)



Treballs de documentació gràfica al forn 157



Detall de l'arrancament de la solera de la cambra de cocció (UE 157702)



Restitució 3D de les estructures 702 i 713, interpretades com a dues fases cronològicament diferenciades del forn.

La tipologia del forn, el diàmetre del canal d'evacuació i l'abundant presència de fragments de fusta cremada, especialment en el reompliment d'aquest canal, juntament amb l'absència absoluta d'escòries fora del nivell superficial, indiquen que no es tracta d'un forn metal·lúrgic sinó possiblement d'un forn de pega relacionat amb l'explotació de resines de pi negre. L'estudi antracològic realitzat del material del forn 157 és coherent amb aquesta interpretació, en documentar-se especialment al nivell 711, dins el forat d'evacuació, nombrosos fragments de fusta de pi negre parcialment

cremada, corresponents a fragments de fusta de diàmetre mitjà (uns 10 cm) que no havien servit de combustible, amb restes de resina (vegeu apartat 4.3).

Finalment, s'han observat en l'estructura del forn traces indicatives de dues fases d'ús. El basament termoalterat d'argila i pedra de l'estructura 157702 es recolza en un basament anterior (UE 157713), d'argila cremada i blocs termoalterats més grans, completament arrassat, però prou indicatiu d'una explotació d'una certa durada. Aquest fet és coherent amb la datació de segles III-IV dC obtinguda per aquest forn al 2007.

Els Forns al Camí del Madriu (Estall Serrer)

Durant les excavacions del 2008 hem documentat dos forns a l'àrea de l'Estall Serrer, parcialment destruïts pel pas del GR11, que podrien relacionar-se amb els tres forns documentats a la capçalera de la vall, un al Pla de l'Ingla (ES 52) i dos a Riudels Orris III (ES 91 i 157). Els forns 52 i 157 han estat datats en època romana.

Es tracte de dues estructures molt erosionades de forma tumular i rodona, amb una superfície de dispersió d'uns 5-6 m de diàmetre (ES 213 i 214). Es situen respectivament a 2.085 m i 2.060 m , a la vora del camí a la plana de l'Estall Serrer.

Poc podem dir ara per ara d'aquests forns ja que s'ha observat només la seva destrucció en el tall del marge del camí, documentant-se carbons, fustes cremades i restes de solera.

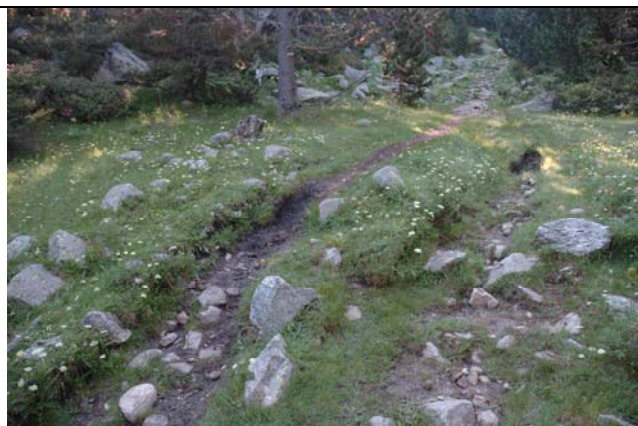
S'ha proposat un diagnòstic per sondejos en les intervencions del 2009 que de confirmar l'antiguitat de les estructures permetria conèixer millor l'extensió de l'explotació forestal de la pega a la vall del madriu entre l'Estall Serrer i Riu dels Orris.



Vista del forn 213 al Camí del Madriu (Estall Serrer), completament retallat pel pas del GR11..



Vista del forn 213 al Camí del Madriu (Estall Serrer), completament retallat pel pas del GR11..



Vista del forn 214 al Camí del Madriu (Estall Serrer), completament retallat pel pas del GR11..



Detall de fustes parcialment cremades del forn 214 en el marge del Camí del Madriu (Estall Serrer).

4.3. Estudi antracològic del forn 157 a Riu dels Orris III (2.260 m) (Escaldes - Engordany).

Itxaso Euba Rementeria

Identificación taxonómica

En la ES 157, se han analizado un total de 523 fragmentos (Tabla 1), de los cuales, 503 corresponden a *Pinus* tipo *uncinata*, 9 a conífera indeterminable y 10 fragmentos han resultado indeterminables. Además, se ha identificado un fragmento de corteza.

ES 157															
Taxón	UE 157101	UE 157701	UE 157702	UE 157703	UE 157704	UE 157705	UE 157705A	UE 157705B	UE 157705C	UE 157706	UE 157710C	UE 157710D	UE 157711	Total	
														Nº frag.	%
<i>Pinus</i> tipo <i>unc.</i>	37	38	-	38	40	112	1	80	40	39	37	1	40	503	96,17
Conífera indet.	2	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	9	1,72
Indeterminable	1	1	1	1	-	3	-	-	-	1	2	-	-	10	1,91
Corteza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,19
Total	40	40	1	40	40	120	1	80	40	40	40	1	40	523	100

Tabla 1. Resultados del análisis taxonómico de la ES 157.

Alteraciones observadas

En cuanto a las **alteraciones relacionadas con el crecimiento de la madera**, 32 fragmentos son nudos, 2 presentan estructura sinuosa y 19 fragmentos presentan compresiones, la mayoría de ellos en la UE 157703 (zona exterior de la estructura) y en la UE 157705 (sectores B y C). Este tipo de alteraciones forman un **10,13%** sobre el total de fragmentos estudiados.

En lo referente a las **alteraciones relacionadas con el ataque por microorganismos**, 7 presentan agujeros causados por xilófagos y 10 fragmentos presentan hifas, en total un **3,25%**.

En cuanto a las **alteraciones relacionadas con los procesos de combustión**, 17 fragmentos presentan fisuras y 115 fragmentos presentan vitrificaciones. Sin embargo, hay que decir que de estos 115 fragmentos, en 42 carbones, la **vitrificación es escasa**. Por último, uno de los fragmentos está redondeado. Las alteraciones relacionadas con la combustión aparecen un **25,43%** sobre el total.

En lo referente a las **alteraciones postdeposicionales**, 5 fragmentos tienen minerales introducidos en la estructura, 3 presentan sedimento en el interior de su estructura y 32 fragmentos presentan raíces introducidas en la misma, en total un **7,64%**

Hay que mencionar que 106 fragmentos están **sin quemar** completamente o son madera y su proporción es parecida en todos los niveles. Para terminar, las UE 157701, 157704 y 157705, especialmente esta última, presentan unos fragmentos especialmente grandes.

Fragmentos con morfología en las UE 704 y 705:

En los niveles 157704 y 157705 se han recuperado 5 fragmentos que presentan una morfología modificada antrópicamente (Figura 1).

En el **nivel 157705**, hemos identificado por un lado dos fragmentos rectangulares de 6,1 x 2,2 x 2 cm. y 7,3 x 2,1 x 1,2 cm. respectivamente. Las aristas de estos fragmentos son redondeadas, producto del pulido de la madera. Uno de los fragmentos es más delgado de lo que debió ser originalmente debido a los procesos postdeposicionales que han hecho que el carbón se vaya fragmentado por la zona radial de la madera.

Un tercer fragmento de 6,4 x 3,3 x 1,9 cm. y con las aristas redondeadas como las dos piezas anteriores, parece haber pertenecido a una especie de elemento redondo, una especie de aro, porque los lados más largos están curvados.

En este mismo nivel, se ha recuperado un pequeño fragmento de morfología más o menos cúbica (los lados tienen 0,9, 1,1, 1,2 y 1,1 cm. y el grosor es de 1 cm.). Esta pieza tiene una perforación, posiblemente antrópica, en el centro de la pieza que no se traspasa la misma.

Por último, en el **nivel 157704** se ha recuperado una pieza con morfología trapezoidal (6,2 x 1,6 x 1,1 cm.). Uno de los extremos de la pieza parece haber sido fragmentado durante los procesos postdeposicionales pero la otra crea una forma triangular con uno de los lados recto con respecto a la longitud del elemento. La superficie de la parte que forma el ángulo sobre el eje principal parece haber sido elaborado por la mano humana.

Puede que todos estos fragmentos provengan de objetos de madera diferentes que fueron arrojados al fuego una vez desechado su uso, pero también existe la posibilidad de que correspondan a un mismo útil de madera que por el momento no hemos podido especificar.

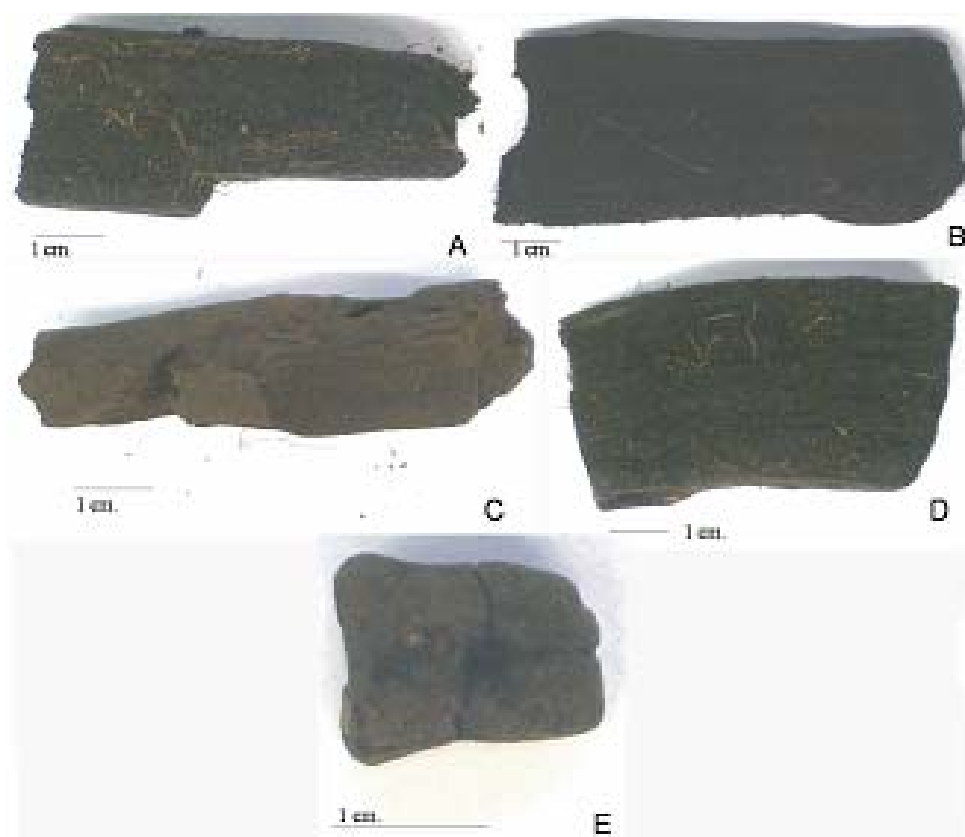


Figura 1. Fragmentos con morfología recuperados en la ES 157.

Análisis dendrológico:

Metodología utilizada:

Se han analizado 50 carbones de las UE 705 B i C y UE 711. Se ha escogido esta cantidad para que sea estadísticamente fiable y porque el resto de los carbones de la UE 711 no nos permitían observar todos los caracteres a analizar. Se ha decidido por lo tanto observar el mismo número de fragmentos en ambos niveles. El resto han sido analizados de manera genérica para observar las diferencias entre ambos niveles.

De cada carbón se han observado dos tipos de variables. En primer lugar se han medido en milímetros la longitud, la anchura y la profundidad de cada fragmento. La longitud corresponde a la sección radial de la madera en sentido horizontal al crecimiento de los anillos. La anchura corresponde a la sección tangencial de la madera y perpendicular al sentido de la traqueidas transversales. Por último, la profundidad corresponde a la sección transversal en el sentido del crecimiento de la madera. También hemos medido con una plantilla de curvatura de anillos cada 0,5 cm, el radio mínimo de la madera, basándonos en Ludemann (2006: 65). Todos los fragmentos conservaban un mínimo de 1 cm de longitud de la curvatura, por lo que creemos que es suficiente para observar el radio mínimo del fragmento en esta plantilla de precisión. Hemos calcado el anillo que se encontraba en la parte más próxima a la corteza y la hemos superpuesto en la plantilla de modo que encajara con la curva de un determinado círculo.

En segundo lugar hemos observado la presencia/ausencia de las siguientes variables: corteza, nudo, redondeamiento, dureza, peso y madera. Asimismo hemos realizado otras observaciones como si se observaban alteraciones causadas por microorganismos o alteraciones postdeposicionales.

Los **resultados obtenidos** se pueden observar en la siguiente tabla (Tabla 2):

Nivel	Nº	Transv. (en el sentido del crecimiento de la madera) mm.	Tang. (las traqueidas transversales están en vertical) mm.	Radial (en sentido horizontal al crecimiento de los anillos) mm.	Rádío mínimo mm.	Corteza	Nudo	Redond.	Dureza	Peso	Madera	Observaciones
705 B i C	8	68	35	26	45	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	33	8	35	26	105	No	Sí	Un poco	No	No	No	
705 B i C	23	11	70	15	25	No	No	Un poco	No	No	Si	
705 B i C	15	28	51	30	40	No	No	Un poco	No	No	No	
705 B i C	30	30	58	51	65	No	Si	No	No	No	Si	
705 B i C	22	40	58	42	50	No	No	Un poco	No	No	Si	
705 B i C	7	40	85	42	40	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	40	16	28	36	40	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	14	42	21	55	140	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	24	22	61	22	35	No	Si	Un poco	No	No	No	
705 B i C	32	21	65	21	35	No	Si	Un poco	Si	No	Si	
705 B i C	6	54	43	16	30	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	38	40	27	20	40	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	21	17	87	13	40	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	26	16	72	33	65	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	36	23	67	22	20 Deformado	No	Si	No	Si	No	Si	Xilófagos
705 B i C	39	22	38	30	105	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	27	36	46	17	50	No	No	Un poco	No	No	No	
705 B i C	20	63	22	30	30	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	37	33	28	32	30	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	19	29	43	36	25	No	Si	No	Si	No	Si	
705 B i C	11	26	78	18	45	No	No	Un poco	Una parte	No	Si	Xilófagos
705 B i C	18	38	50	20	45	Si	No	Un poco	No	No	No	Fisuras
705 B i C	13	41	47	18	30	No	Si	Un poco	Si	No	Si	Xilófagos
705 B i C	10	42	73	23	45	No	No	No	Si	No	Si	
705 B i C	25	22	75	11	55	No	No	No	No	No	No	

Nivel	Nº	Transv.	Tang.	Radial	Radio	Corteza	Nudo	Redond.	Dureza	Peso	Madera	Observaciones
705 B i C	1	53	80	40	45	No	No	No	No	No	Si	
705 B i C	16	41	57	22	40	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	12	31	73	27	35	No	No	Un poco	No	No	No	
705 B i C	5	46	49	36	100	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	34	16	56	28	55	No	No	No	No	No	No	Xilófagos
705 B i C	29	15	69	23	60	No	No	No	No	No	Si	
705 B i C	28	42	64	11	45	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	17	47	62	16	55	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	4	33	76	31	60	No	No	No	No	No	Si	
705 B i C	35	27	47	20	40	No	No	No	No	No	No	Fisuras
705 B i C	9	25	90	44	20	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	3	16	110	33	40	No	No	No	No	No	Si	Raíces
705 B i C	31	42	59	19	35	No	No	No	No	No	Si	
705 B i C	2	48	68	20	50	No	Si	No	No	No	No	
705 B i C	41	26	110	38	60	No	No	No	No	Si (Húmedo)	No	
705 B i C	42	30	114	23	40	No	No	No	No	No	Si	
705 B i C	43	30	79	19	20	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	44	26	82	20	65	No	Si	No	Si	No	Si	
705 B i C	45	42	87	17	55	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	46	30	55	66	20	No	Si	No	No	Si	No	
705 B i C	47	20	72	21	25	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	48	38	50	12	45	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	49	25	40	30	40	No	No	No	No	No	No	
705 B i C	50	32	61	18	60	No	No	No	No	No	No	
711	1	10	36	24	65	Si	No	No	No	No	No	
711	2	8	47	7	65	No	No	No	No	No	No	
711	3	18	46	16	55	Si	No	No	No	No	No	
711	4	5	36	2	20	No	No	No	No	No	No	
711	5	30	14	30	40	Si	No	No	No	No	No	
711	6	5	30	5	50	Si	No	No	No	No	No	
711	7	8	29	28	110	Si	No	No	No	No	No	
711	8	5	54	42	35	Si	No	No	No	No	Si	
711	9	9	28	32	45	Si	No	No	No	No	No	
711	10	6	31	29	50	No	No	No	No	No	No	

Nivel	Nº	Transv.	Tang.	Radial	Radio	Corteza	Nudo	Redond.	Dureza	Peso	Madera	Observaciones
711	11	28	41	19	¿?	No	No	No	No	No	Si	
711	12	28	15	16	50	No	No	No	No	No	No	
711	13	26	32	29	65	No	No	No	No	No	Si	Alteración postdeposicional
711	14	20	67	16	20	No	No	No	No	No	No	
711	15	8	40	18	25	No	No	No	No	No	No	Anillos sinuosos
711	16	5	22	24	100	Si	No	No	No	No	No	
711	17	9	36	19	60	Si	No	No	No	No	Un poco	
711	18	23	21	14	45	No	No	No	No	No	No	
711	19	8	32	28	45	Si	No	No	No	No	No	
711	20	11	24	18	55	No	No	Si	Si	No	Si	
711	21	7	18	22	45	Si	No	No	No	No	No	
711	22	35	23	43	25	No	Si	No	No	No	No	Xilófagos
711	23	16	27	9	25	No	No	No	No	No	No	Xilófagos
711	24	8	69	19	¿?	No	No	No	No	No	Si	
711	25	29	38	17	¿?	No	No	No	No	No	Si	Alteración postdeposicional
711	26	28	19	9	45	No	No	No	No	No	No	
711	27	10	20	18	10	No	No	No	No	No	Un poco	
711	28	22	25	15	95	No	No	No	No	No	No	
711	29	3	22	13	30	Si	No	No	No	No	No	
711	30	17	35	7	15	No	No	No	No	No	No	
711	31	10	19	9	¿?	No	No	Un poco	Si	No	Si	
711	32	6	32	11	55	Si	No	No	No	No	No	
711	33	7	50	9	35	No	No	No	No	No	No	
711	34	13	11	15	30	No	No	No	No	No	No	
711	35	11	23	6	10	No	No	No	No	No	No	
711	36	3	23	19	35	Si	No	No	No	No	No	
711	37	8	48	13	35	No	No	No	Si	No	Si	
711	38	25	32	13	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	39	8	23	15	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	40	6	103	12	25	Si	No	No	No	No	Si	
711	41	8	44	13	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	42	18	36	9	¿?	No	No	No	Si	No	Si	

Nivel	Nº	Transv.	Tang.	Radial	Radio	Corteza	Nudo	Redond.	Dureza	Peso	Madera	Observaciones
711	43	26	26	11	¿?	No	No	No	Si	No	Si	Alteración postdeposicional
711	44	30	32	20	¿?	No	No	No	Si	No	Si	Alteración postdeposicional
711	45	11	30	11	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	46	20	29	10	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	47	29	29	13	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	48	20	31	11	¿?	No	No	No	Si	No	Si	
711	49	3	36	10	15	No	No	No	No	No	Si	
711	50	6	30	30	40	Si	No	No	No	No	No	

Tabla 2. Análisis dendrológico de los fragmentos de las UE 705 B i C y 711 de la ES 157.

En algunos casos, todos ellos **en la UE 711 no se ha podido medir la curvatura** de los anillos. Las razones son dos:

Si es fragmento es completamente de madera, el fragmento se lamina en el sentido de las traqueidas y no se puede obtener una sección tangencial entera.

Los fragmentos de madera que están calcinados en un extremo tienen sedimento introducido en el mismo. Es lo que hemos denominado alteración postdeposicional. Si este sedimento se retira, debajo se encuentra la estructura con vitrificación que no es debida a procesos de combustión sino posiblemente se trate de **resina**. Esta “resina” se ha observado en el microscopio óptico y próximamente en el microscopio electrónico de barrido y presentaba una textura líquida y brillante adherida a la parte calcinada del fragmento.

Características observadas de los carbones no medidos:

Nivel 705 B i C

Hay 140 carbones más en este nivel. Son de gran tamaño y ninguno de ellos tiene corteza. Aproximadamente un 10% no está carbonizado o es madera y hay un 2% de nudos. Además hay una ramita de 1,2 cm. de diámetro.

Nivel 711

En este nivel, hemos observado 100 fragmentos más. Uno de ellos no es un carbón o madera, sino un resto de solera del horno. Los fragmentos son más pequeños que los del nivel 705 B i C. En este nivel, no hay tanto nudo como en el 705 B i C. De los 100 fragmentos observados pero no medidos, 22 son o tienen corteza.

Con los datos obtenidos se realizará un análisis estadístico.

Análisis estadístico:

Se realizan dos tipos de gráficos estadísticos de multivariantes con el Programa Past (PAST - PAleontological STatistics, ver. 1.89 de Øyvind Hammer, D.A.T. Harper y P.D. Ryan (2009)):

1. El primer tipo de gráficos (Gráfico 1 y 2) tiene en cuenta las medidas de las 3 secciones anatómicas y el radio del cada fragmento para observar similitudes o diferencias entre ellos y entre los dos niveles estudiados. Se realiza concretamente el **análisis de los componentes principales**.
2. El segundo tipo de gráfico (Gráfico 3) tiene en cuenta la presencia/ausencia de los caracteres morfológicos y de textura de los fragmentos con la intención de buscar las diferencias o similitudes entre los fragmentos y los dos niveles estudiados. Se lleva a cabo un **análisis de Cluster**.

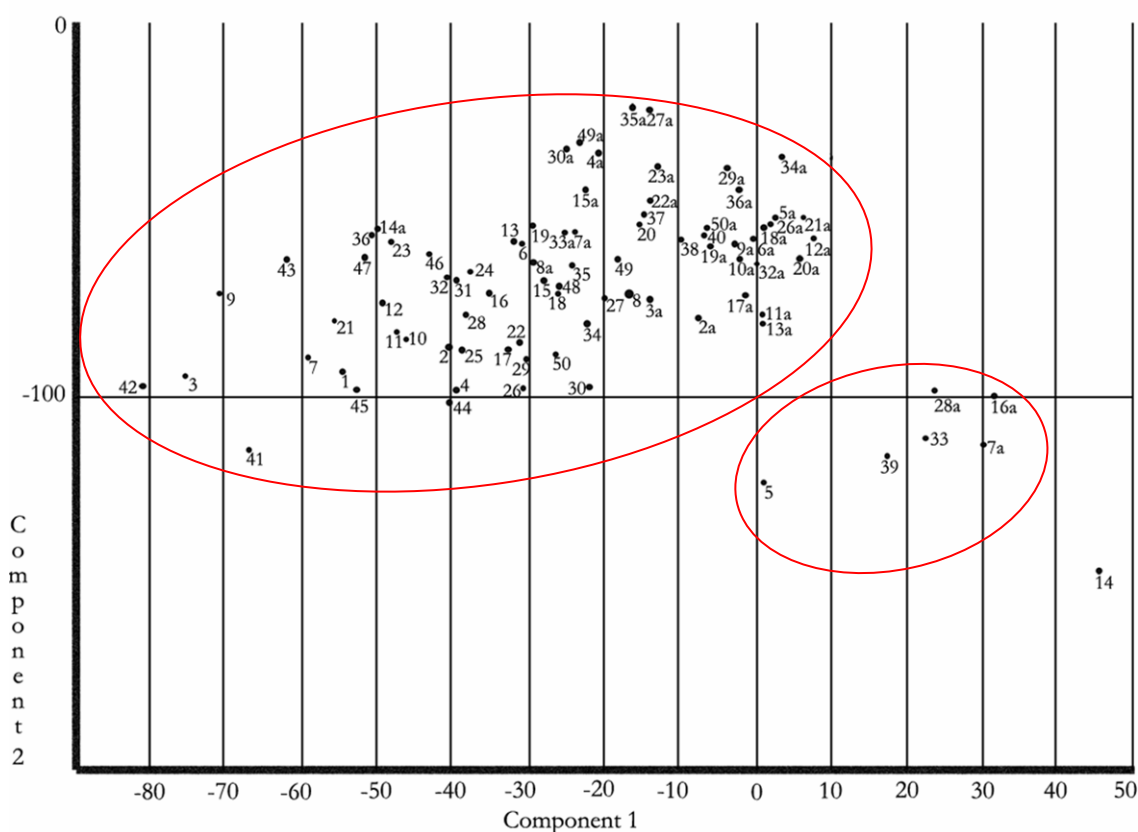


Gráfico 1. Análisis estadístico de componentes principales de las medidas realizadas a los fragmentos de los niveles 705 B i C y 711.

En este fragmento se incluyen los fragmentos de los dos niveles estudiados. El grupo más grande reúne a la mayoría de los fragmentos y en el segundo grupo se encuentran 6 fragmentos. Por último observamos un fragmento que se diferencia notablemente del resto. La diferencia entre estos tres grupos es el diámetro de los fragmentos. El fragmento que se encuentra separado es el que tiene un diámetro de 28 cm. La agrupación de los 6 fragmentos tienen como media un diámetro de 20 cm. y los fragmentos que se reúnen en el mayor grupo tienen como media 8 cm. de diámetro.

Teniendo en cuenta estos resultados, hemos decidido obtener la media de diámetro de ambos niveles. La UE 705 B i C tiene como media 9 cm. de diámetro mientras que la UE 711 tiene como media 8 cm., es decir son muy similares.

Debido a que la variable que diferencia a estos grupos es el diámetro de los fragmentos, hemos decidido elaborar otro gráfico en el que se tengan en cuenta la longitud, la anchura y la profundidad de los fragmentos pero no el diámetro de los mismos (Gráfico 2).

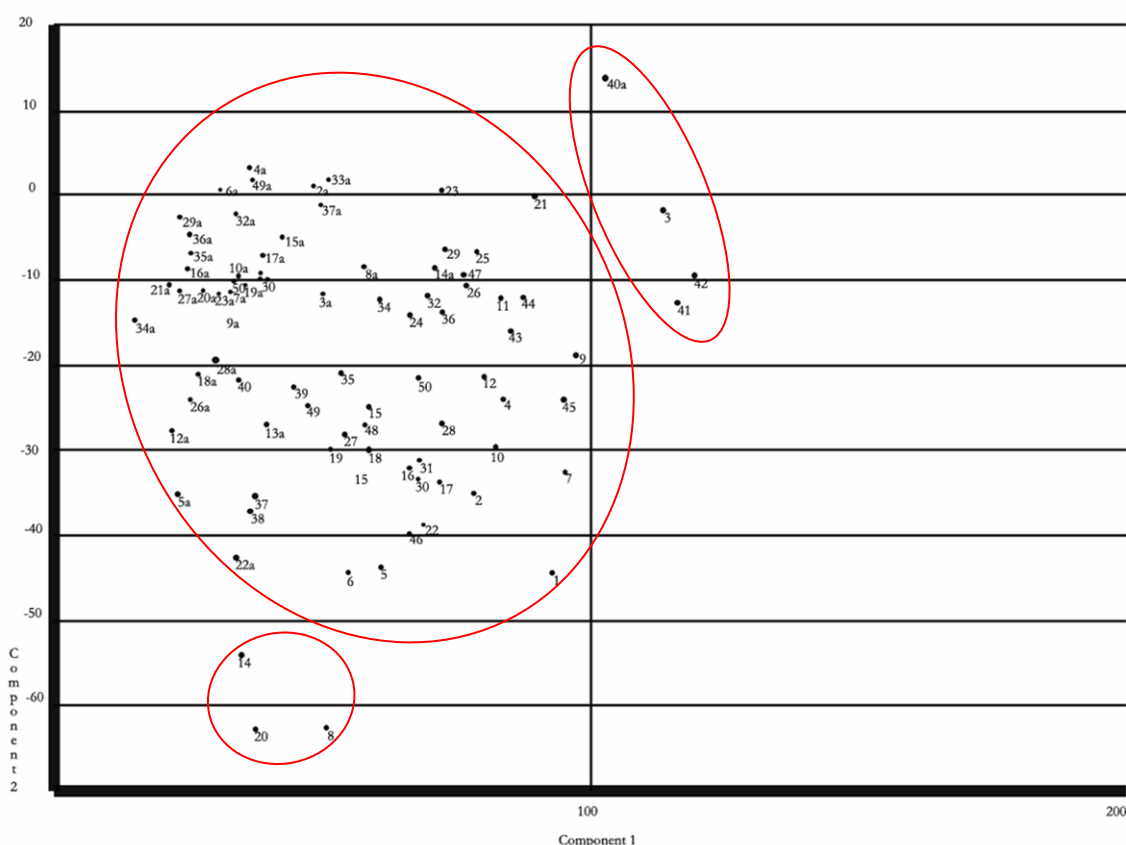


Gráfico 2. . Análisis estadístico de componentes principales de las medidas realizadas a los fragmentos de los niveles 705 B i C y 711 sin tener en cuenta el radio.

En este gráfico se han distinguido igualmente 3 grupos, pero en este caso, la variable que las distingue es la longitud y la profundidad de los fragmentos. En el grupo que reúne 4 fragmentos es diferente a los otros dos en el sentido en que su longitud es mayor, de 11 cm. de media. El grupo en el que se agrupan 3 fragmentos la característica es una mayor profundidad de los fragmentos, es decir, la conservación de un mayor número de fragmentos, una media de 6 cm.

Debido a que el grupo mayoritario reúne a 93 fragmentos mientras que los otros dos grupos agrupan a 7 fragmentos, hemos decidido obtener las medias de la longitud, la anchura y la profundidad en ambos niveles y en cada uno de los niveles por separado (Tabla 3).

Medidas	UE 705 B i C	UE 711	UE 705 B i C y 711
Longitud	27 mm.	17 mm.	22 mm.
Anchura	61 mm.	33 mm.	47 mm.
Profundidad	32 mm.	14 mm.	23 mm.

Tabla 3. Medias de las medidas (longitud, anchura y profundidad) de los fragmentos por niveles y ambos a la vez.

En esta tabla podemos observar que los fragmentos de la UE 705 B i C son el doble de grandes que las de la UE 711.

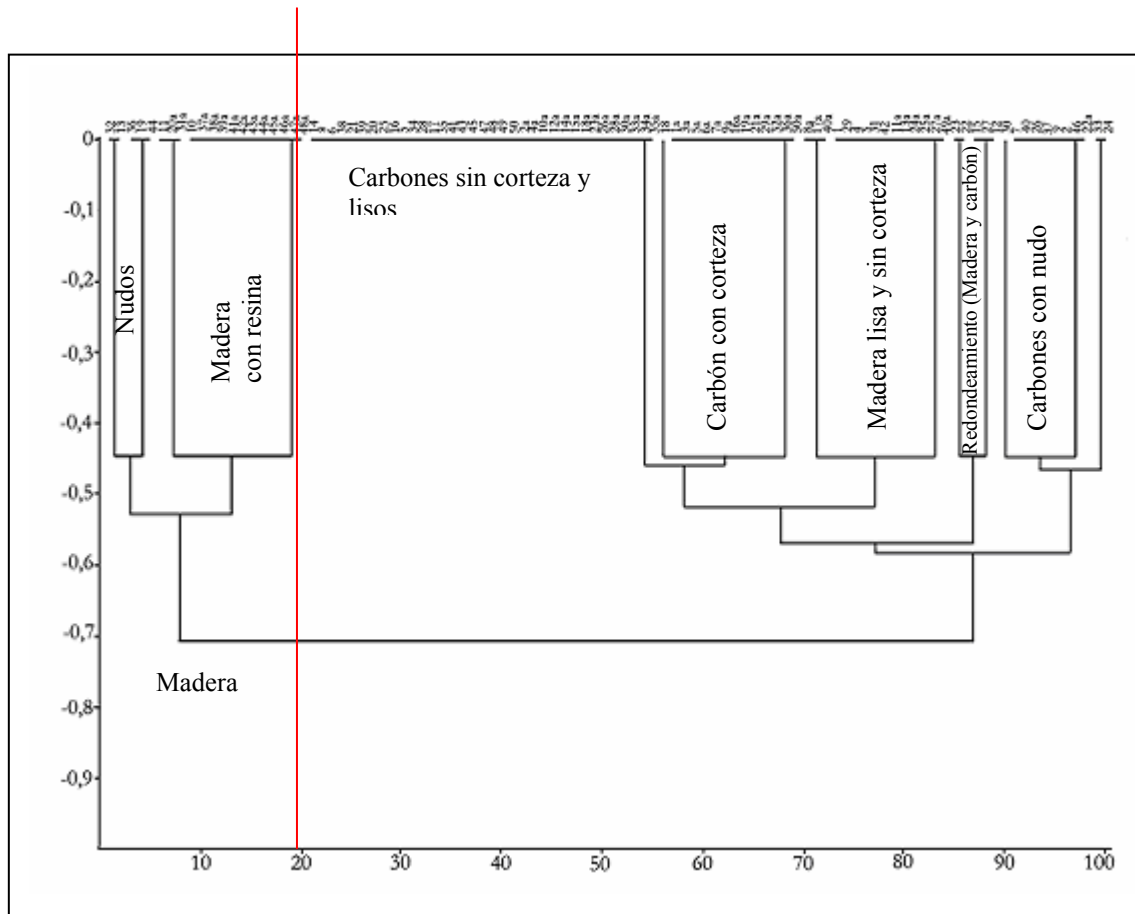


Gráfico 3. Análisis de cluster de la presencia/ausencia de los caracteres morfológicos y de textura observados en los fragmentos de las UE 705 B i C y 711.

Este gráfico agrupa la similitud que existe entre los fragmentos estudiados. Podemos observar dos grupos principales que hemos separado con una línea de color rojo. El grupo de la izquierda reúne mucho menor número de fragmentos que el de la derecha. Todos ellos son madera. Este primer grupo a su vez tiene dos subgrupos en el que se han separado aquellas maderas que son nudos y aquellas en las que se ha observado resina. Las maderas con resina corresponden todas a la UE 711. Los nudos, tanto en madera como en carbón, todos se han recuperado en la UE 705 y ninguno en la UE 711.

La mayoría de los fragmentos estudiados son carbones sin corteza y lisos y corresponden un mayor número a la UE 705 que a la UE 711. Los fragmentos sin corteza y lisos han sido recuperados en las mismas proporciones en ambos niveles pero son mucho menos que los carbones de las mismas características.

Sólo se han observado 3 fragmentos de madera con corteza y los 3 son de la UE 711. Los carbones con corteza son todos también de la UE 711 y son más abundantes.

En cuanto a los fragmentos con redondeamiento que es una alteración producida durante los procesos de combustión (Allué, 2002), sólo se han recuperado en los carbones de la UE 705.

Interpretación preliminar de los resultados:

En el horno ES 157 de Riu dels Orris III, de momento, sólo se ha identificado pino negro. Se trata de fragmentos de gran tamaño y que no están quemados del todo. Además la presencia de alteraciones por microorganismos es de un 2%, por lo que la madera utilizada es de buena calidad. Se han recuperado fragmentos de ramitas en la UE157703, que corresponde al exterior de la estructura, por lo que posiblemente se utilizaron para encender o avivar el fuego.

Este horno se ha podido comparar con otro horno romano localizado en las cercanías. Se trata de la ES 52 de Pla de l'Inglà. La variabilidad en este horno ha sido mayor, pues se han identificado fragmentos correspondientes a abeto y boj. Sin embargo, opinamos que estos fragmentos no están relacionados con el combustible porque provienen del piso montano, así que posiblemente se trate de objetos transportados que una vez finalizada su función han sido arrojados al fuego. De hecho, en ambos hornos se han recuperado fragmentos con morfología de objetos, en algunos casos identificables como el caso del mango del horno ES 52, todos ellos de pino. Los utensilios, una vez acabada su funcionalidad se lanzarían al fuego. Los carbones que recuperamos corresponden a la última hornada. El fuego fue apagado en ambos hornos antes de que la totalidad del combustible acabara de consumirse de todo, porque se han recuperado maderas.

En el horno ES 52, el tipo de combustible utilizado fueron ramas de gran formato. Pero al contrario que en el horno ES 157, se trata de maderas atacadas por microorganismos y nudos. No se conoce aún la utilidad de estos hornos, pero se ha barajado la posibilidad de que se trate de hornos de obtención de resina.

Interpretación de los datos obtenidos a partir del análisis dendrológico:

A pesar de que los fragmentos de carbón sean más pequeños en la UE 711 (los fragmentos de la UE 705 B i C son el doble de grandes) el radio de los fragmentos se encuentra en ambos niveles mayoritariamente entre 4 y 5 cm. Esto se debe a que en la UE 711 el número de fragmentos de madera es mayor y la conservación de las mismas es menor.

Los fragmentos con corteza, tanto carbones como maderas, únicamente se han recuperado en la UE 711. La corteza es la parte que primero se desprende del cuerpo de una rama o tronco durante la combustión. Esto se debe a que los fragmentos de la UE 711 no se han carbonizado o se han carbonizado parcialmente. Esta misma razón hace que en la UE 705 B i C, los fragmentos de carbón presentan redondeamiento debido a los procesos de combustión. En la UE 711 no se ha observado esta alteración en los carbones.

Únicamente se ha observado la posible resina en la UE 711, pero esto se debe a que debido al calor que se genera para la carbonización, éste ha desaparecido completamente.

A pesar de que en la ES 52 de Pla de l'Inglà también se recuperaron fragmentos de madera, estos no estaban parcialmente calcinados como en la UE 711 de la ES 157 y tampoco eran de tan buena calidad como en este caso. De hecho los fragmentos de gran formato de la ES 157, únicamente un 5% presentaba alteraciones por microorganismos.

Los fragmentos de gran formato de la ES 52 eran nudos y fragmentos muy alterados en general. En la ES 157, en la UE 705 B i C se han observado varios nudos, mientras que en la UE 711, todos los fragmentos corresponden a ramas lisas.

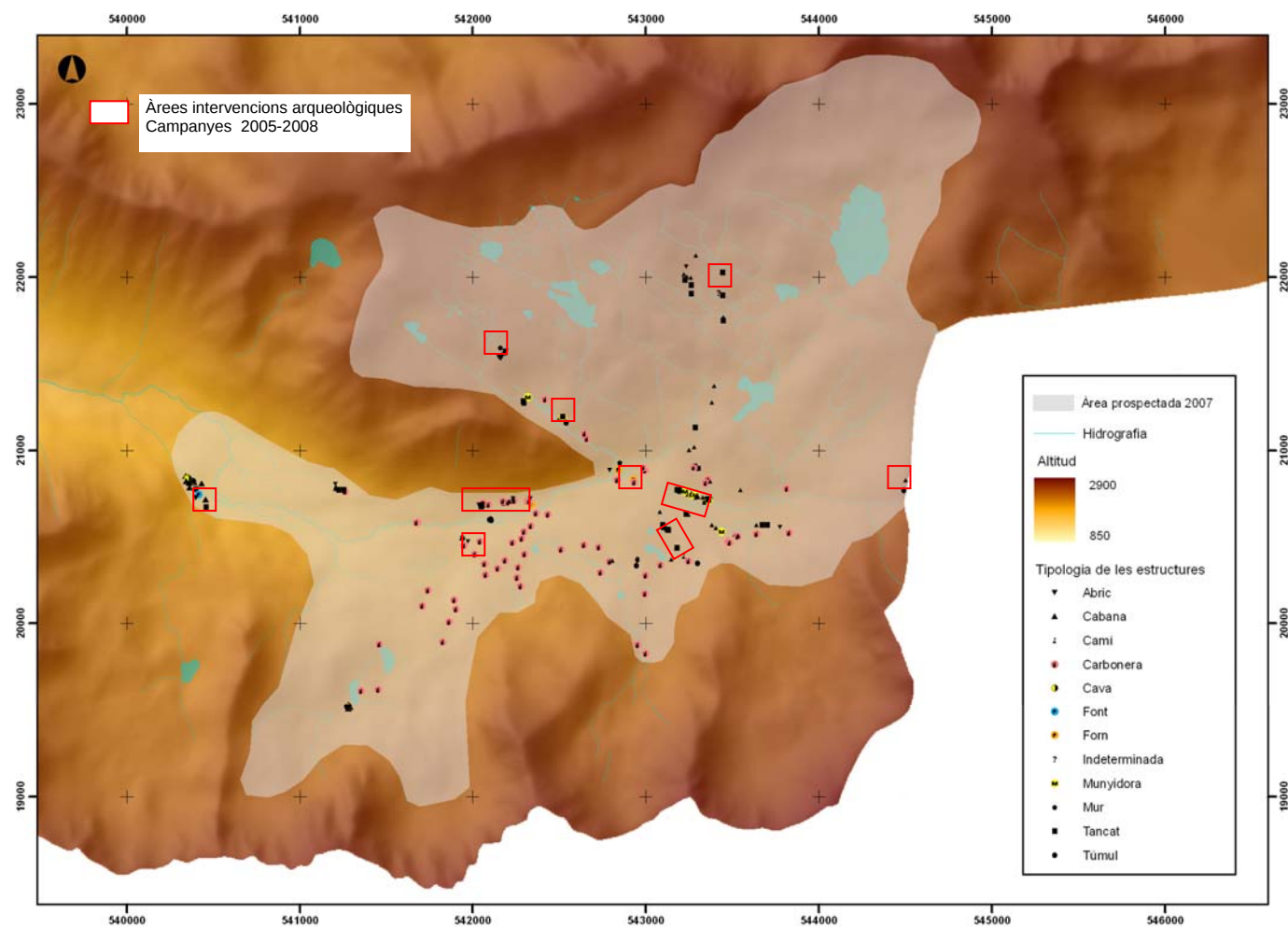
Parece que la diferencia entre la UE 711 y la UE 705 B i C se basa en la funcionalidad de la madera. Mientras que en la UE 705 B i C, los fragmentos corresponden exclusivamente a la función de combustible, los fragmentos de la UE 711 parecen no tener esta función. De hecho, la UE 711 se encuentra debajo de la UE 705 B i C y debería estar más carbonizado pero la mayoría de los fragmentos son de madera. Además, el hecho de que muchos de ellos conserven la resina hace suponer que efectivamente esta estructura se utilizó para la obtención de la misma.

Referencias bibliográficas:

Hammer, Ø.; Harper D.A.T. y Ryan P.D. (2009). *PAST - PAleontological STatistics*, ver. 1.89. <http://folk.uio.no/ohammer/past/past.pdf>

Allué, E. (2002). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. Tesis doctoral. Tarragona, Universitat Rovira i Virgili.

Ludemann, T. (2006). "Anthracological analysis of recent charcoal-burning in the Black Forest, SW Germany" Dufraisse, A. *Charcoal Analysis: New Analytical Tools and Methods for Archaeology. Papers from the Table-Ronde held in Basel 2004*. BAR International Series. **1483**: 61-70.



Mapa topogràfic amb indicació de les àrees excavades en les campanyes del 2005 al 2008.

5. Conclusions dels treballs arqueològics

Els resultats de la campanya del 2008 ha permès caracteritzar millor els processos d'explotació de les valls des de la perspectiva de llarga durada del projecte.

En relació a les activitats ramaderes s'ha obtingut informació molt important relativa al neolític final amb la documentació d'un espai ramader de finals del III mil. a.n.e. als Estanys. Aquestes dades s'han d'afegir a les ja obtingudes al jaciment de Pleta de les Bacives I. Definit per l'associació d'un tancat amb una cabana, de formes arrodonides, la seva cronologia d'ocupació se situa amb claretat al neolític final, però podria ser anterior (neolític antic) amb un abandonament final a l'Antiguitat tardana.

També és molt rellevant la datació del forn 157 als segles IV-VI dC, dada que juntament amb el forn del Pla de l'Ingla (segle II-III dC) reforça la idea d'una explotació forestal important d'època romana a la vall. L'explotació ramadera d'època romana va quedar també documentada al tancat 135 del jaciment de Basses de Setut III, excavat al 2006.

Al Madriu s'han documentat cinc forns de tipologia similar (ES 52, 91, 157, 213 i 214). Les estructures se situen en el fons de la vall, al costat del camí del Madriu (GR11). Han estat excavats dos d'ells, els forns 52 i 157, localitzats en els jaciments de Pla de l'Ingla i Riu dels Orris III, respectivament. Ambdós jaciments se situen a la conca alta de la vall, a 2.200 m i 2.350 m d'altitud, respectivament. Les estructures es relacionen amb una explotació que ha pogut datar-se per C14 entorn dels segles II-VI dC. En l'estat actual de la recerca, pensem que els forns podrien associar-se molt probablement a la fabricació de la pega a partir de la resina de pi negre (*Pinus uncinata*), espècie dominant al bosc del Madriu. Podria tractar-se d'estacions resineras modestes, el funcionament precís de les quals desconeixem de moment. La tipologia d'aquests forns ha pogut ser bé documentada en l'estructura 157, excavada en extensió al 2008. Correspon a una cambra de cocció de planta circular d'aproximadament 1,5 m de diàmetre d'argila cremada, amb la coberta parcialment arrasada, amb paviment de decantació de pedra i restes d'argila termoalterada, lleugerament excavat al terreny, i canal d'evacuació o de decantació ample (d'uns 18 cm de diàmetre) en l'extrem inferior del forn. La documentació de gran quantitat de fragments de fusta de pi cremada o carbonitzada en nivells d'ús i abandonament, i especialment al canal d'evacuació, així com l'absència absoluta d'escories reforcen la hipòtesi. Al Madriu, un altre forn (l'estructura 52) situat al jaciment del Pla de l'Ingla, va ser sondejat al 2005. L'estructura forma un túmul d'uns 5 m de diàmetre. El sondeig de diagnòstic es va situar en un lateral a l'exterior del forn, documentant-se l'acumulació

de diverses fases d'ús i abandonament amb gran quantitat de llenya cremada, en algun cas amb traces de tala amb destrat, i restes de carbó.

L'explotació de resines de pi silvestre era apreciada en l'antiguitat i està bé documentada en contextos similars en àrees del Massís central (Trintignac 2001, 227-229). Així mateix, l'explotació de resina o pega apareix documentada des del segle IX com testifica el document ACU pergamí 10 en el qual el Guisad, Bisbe de la Seu d'Urgell demana a l'emperador Carles el Calb que confirmi els seus drets (la qual cosa suposa un origen d'aquests anterior al document) a la percepció del delme del ferro i de la pega d'Andorra.

En relació amb les activitats ramaderes, les datacions obtingudes en els orris excavats al 2005 (Orris de Setut i Pla de l'Ingla) coincideixen a situar l'inici d'aquest tipus d'explotació al segle XIV; en el cas de Basses de Setut II, excavat al 2006, aquesta l'activitat ramadera ha estat documentada al segle XVI. Les dades del 2007 a Riu dels Orris I situen l'inici de l'explotació ramadera medieval als segles IX-X. L'explotació dels orris té continuïtat en època moderna. A la vall es coneixen bons exemples a Riu dels Orris I i a Orris de Setut. Les estructures excavades al 2008 a la Pleta de l'Estall Serrer corresponen a aquestes explotacions formatgeres més modernes (segles XVIII-XIX).

En quant al carboneig, les datacions realitzades sobre mostres de carboneres han proporcionat una cronologia d'inicis del segle XVII per a la base de diverses carboneres, que cal per tant relacionar amb la farga a la vall. En aquest sentit els materials arqueològics apareguts en superfície indiquen una cronologia moderna i contemporània (ceràmiques vidrades dels segles XVIII i XIX). A la vall del Madriu, el jaciment de Bosc dels Estanyons, situat a les cotes 2.100 i 2.300, es caracteritza per una forta especialització en activitats de carboneig. En la campanya del 2005 van ser sondejades diverses carboneres al Pla de l'Ingla i a Bosc dels Estanyons. Disposem de datacions per a dues d'elles, la base de les quals ha estat datada a inicis del segle XVII i inicis del segle XVIII, respectivament. L'explotació correspon a l'inici de l'activitat siderúrgica a la vall d'Andorra, i en concret a la farga d'Andorra o d'Escaldes a la vall del Madriu, construïda l'any 1732 i que perdurà fins els anys 30 del segle XIX (CODINA, 2001, 30; MAS, 1995, 79-80).

6. Bibliografia

Bibliografia derivada del projecte

EJARQUE, A. (2006). *Evolución paleoambiental y ritmos de antropización del Valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) a partir del estudio polínico del Estany Blau (2.471 m)*. DEA, Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Inèdit.

EJARQUE, A.; MIRAS, Y.; JULIÀ, R.; RIERA, S.; PALET, JM.; ORENGO, H. EUBA, I. 2008. Genesis and Holocene evolution of a high mountain cultural landscape in the Eastern Pyrenees: a microregional and interdisciplinary case-study in the Madriu valley (Andorra) *Terra Nostra* 2008/2: 73.

EUBA, I. 2008. *Análisis antracológico de estructuras altimontanas en el valle de la Vansa-Sierra del Cadí (Alt Urgell) y en el valle del Madriu (Andorra): explotación de recursos forestales del Neolítico a época moderna*. Tesis Doctoral inédita. ICAC. Tarragona.

EUBA, I. PALET, JM. En prensa. Análisis antracológico de estructuras altimontanas de época romana en los Pirineos orientales (Sierra del Cadí - Cataluña y valle del Madriu - Andorra). *Proceedings of the 17th International Congress of Classical Archaeology (Roma 22 – 26 Septiembre 2008. Bollettino di Archeologia On-line*

MIRAS Y., EJARQUE A., RIERA S., PALET JM, ORENGO H., EUBA I.: Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien, d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre), *C. R. Palevol. Paléontologie humaine et préhistoire* , 6, 2007, 291-300.

ORENGO, H. 2007. *Dinámicas históricas de ocupación y explotación de un paisaje altimontano: los valles de Perafita y Claror (Andorra)*. DEA. Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Tarragona (Inédito).

PALET, JM.: Stratégies de la recherche archéologique en haute montagne: les projets "Champsaur" (Alpes du sud) et "vallée du Madriu / La Vansa – Serra del Cadí. *ALPIS GRAIA. Archéologie sans frontières au col du Petit-Saint-Bernard*, Interreg III AAlcotra 2000-2006, 2006, 381-385.

PALET, J.M.; RIERA, S.; MIRAS, Y.; EJARQUE, A.; EUBA, I Estudi i revalorització dels paisatges culturals d'alta muntanya: els projectes vall del Madriu (Andorra) i La Vansa - Serra del Cadí (Alt Urgell) *IBIX 4, Annals* 2004-2005, 2006: 89-107.

PALET, J.M.; EJARQUE, A.; MIRAS, Y., EUBA, I, ORENGO, H., RIERA, S.: Formes d'ocupació d'alta muntanya a la Serra del Cadí (Alt Urgell) i a la vall del

Madriu-Perafita-Claror (Andorra) : estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs. *Tribuna d'Arqueologia* 2006, 2007, 229-253.

PALET, J.M.; ORENGO, H., EJARQUE, A.; EUBA, I.; MIRAS, Y., RIERA, S., en premsa: Formas de paisaje de montaña y ocupación del territorio en los Pirineos orientales en época romana: estudios pluridisciplinarios en el valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) y en la Sierra del Cadí (Cataluña), *Proceedings of the 17th International Congress of Classical Archaeology (Roma 22 – 26 Septiembre 2008. Bollettino di Archeologia On-line*

PALET, JM.: *Memòria de les prospeccions arqueològiques a la vall del Madriu. Campanya del 2004*, Final report 2005. Cultura. Govern d'Andorra.

PALET, JM.: *Memòria de les prospeccions arqueològiques a la vall del Madriu. Campanya del 2005*, Final report 2006. Cultura. Govern d'Andorra.

PALET, JM.: *Memòria de les prospeccions arqueològiques a la vall del Madriu. Campanya del 2006*, Final report 2007. Cultura. Govern d'Andorra.

PALET, JM.: *Memòria preliminar de les prospeccions arqueològiques a la vall del Madriu. Campanya del 2007*, Final report 2008. Cultura. Govern d'Andorra.

General.

BARKER, G. (1981), *Landscape and Society: Prehistoric Central Italy*, Londres.

BARKER, G., GRANT, A. (1991), « Ancient and modern pastoralism in central Italy : an interdisciplinary study in the Cicolano Mountains », *Papers of the British School at Rome*, volume, LIX, 15-88.

BEHRE, K.E., 1981. "Anthropogenic indicators in pollen diagrams", *Pollen et Spores* 23: 225 – 245.

BRADSHAW, R. 1991. "Spatial scale in the pollen record", a Harris, D. y Thomas, K. (eds.). *Modelling ecological change. Perspectives from Neoecology, Palaeoecology and Environmental Archaeology*. London: Institute of Archaeology.

CODINA, O (2001): "La producció De ferro a la vall d'Andorra". *La farga Rossell. El zènit de l'obtenció del ferro pel sistema directe, 1842 / 1876*. Govern d'Andorra, Andorra.

DUMAYNE-PEATY, L. 2001. "Human impact on vegetation", a Brothwell, D.R. y Pollard, A.M. *Handbook of Archaeological Sciences*, London: John Willey & Sons, Ltd, pags. 379 - 391.

ESTEBAN, A. (1996), "Primeres dades sobre l'evolució de la vegetació a la vall del Madriu durant l'Holocè superior", *Annals 1994 de l'Institut d'Estudis Andorrans*, p. 63-78.

ESTEBAN, A. (1998), "Paisatge vegetal i acció antròpica als Pirineus Orientals durant els últims 1.500 anys: dades pol·líniques i dades històriques", *Homenatge al Dr. Manuel Riu*, Berga.

FAEGRI, K i IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. 4^a edició. London: John Wiley & Sons.

GALOP, D. (1998), *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et méditerranée. Contribution palynologique*. Toulouse.

LEVEAU, P., SEGARD, M. (2004), « Le pastoralisme en Gaule du sud entre plaine et montagne : de la Crau aux Alpes du Sud », *Pallas*, 99-113.

LEVEAU, P., "Rome et la montagne : les Alpes occidentales, une étude de cas », *Espaces intégrés et ressources naturelles dans l'Empire romain*, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, 2004, 153-164.

MAS, D (1995): "Evolució de la indústria metal·lúrgica a les Valls d'Andorra", a E. Tomàs i Morera, *La farga Catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica*. Govern d'Andorra, Andorra, p. 77-85.

OLSSON, I. 1986. "Radiometric dating", a Berglund, B.E. (ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, London: John Wiley & Sons.

PALET, J.M. ; RICO, F. ; SEGARD, M., « Prospections et sondages sur les sites d'altitude en Champsaur (Alpes du sud) », *Archéologie du Midi Médiéval* 21, 2003, 197-208.

RENDU, C., 2000, Fouiller des cabanes de bergers : pour quoi faire? *Études rurales* , 153-154, pp. 151-176.

RENDU, C., 2003, *La montagne d'Enveig. Une estive pyrénéenne dans la longue durée*, Perpinyà.

TRINTIGNAC, A. 2001: Évolution de l'artisanat dans la cité des Gabales (Lozère) du Haut-Empire à l'Antiquité tardive, *Monographies instrumentum* 20 (Actes du 2e colloque d'Erpeldange 26-28 octobre 2001) : 221-242.

Annexe.

Inventari del material arqueològic de les campanyes d'excavació 2005-2008 a la Vall del Madriu. Andorra. 2005-2008

Unitats estudiades

CAMPANYA 2005.

Orris de Setut III.

Estructura 27 (Cabana)

- UE 2702: 1 broc de ceràmica amb decoració vidriada.

Cronologia: s. XVIII-XIX (per datació C14 de la UE)

Estructura 35 (Cabana)

- UE 3502: 1 fragment de ceràmica grollera oxidada.
1 fragment de ceràmica grollera reduïda.

Cronologia: s. XIV (per datació C14 de la UE)

Pla de l'Inglà I.

Estructura 59 (tancat)

- UE 5901: 1 fragment de ceràmica vidriada.
- UE 5904: 4 fragments de ceràmica grollera oxidada.
1 fragment de ceràmica grollera reduïda.
5 fragments informes de metall (ferro).
1 possible clau de ferro (2x0'4x0'3 cm.).

Cronologia: s. XIV (per datació C14 de la UE)

CAMPANYA 2007.

Riu dels Orris I

Estructura 83 (Cabana)

- UE 8302: 4 fragments informes de metall (ferro).
1 clau de ferro (2'4x1'1x0'5 cm.).

Cronologia: s. X (per datació C14 de la UE 8303)

CAMPANYA 2008.

Riu dels Orris III

Estructura 157 (Forn).

- UE 157710: 1 peça de ferro de 5'1x1'6x0'5 cm. Part superior de forma triangular, i acabat en secció quadrangular.

Cronologia: s. V-VI dC (per datació C14 de la UE 157711)

Els Estanys

Estructura 175 (Cabana)

- UE 175101: 1 fragment de ceràmica grollera reduïda.
 - UE 175102: 10 fragments de ceràmica grollera oxidada.
 - UE 175103: 8 fragments de ceràmica comuna oxidada.
- Cronologia:** 2.470BC/2.280BC (per datació C14 de la UE 175102)

Estructura 176 (cabana-abric)

- UE 176102: 1 fragment de ceràmica grollera oxidada.
1 fragment de ceràmica grollera reduïda.
- Cronologia:** 2.470BC/2.280BC (per datació C14 de la UE 175102)

Pleta de l'Estall Serrer

Estructura 201 (Munyidora)

- UE 201101: 1 fragment de ceràmica comuna oxidada.
 - UE 201102: 1 moneda de bronze indeterminada.
- Cronologia:** s. XVIII-XIX (per datació C14 de la UE 201102 i 201105)

Estructura 209 (Cabana)

- UE 209100: 2 claus de ferro.
 - a) Clau amb cap rodó, 6x1'2x0'4 cm.
 - b) Clau amb el cap trencat, 7'2x 0'9x0'5 cm.
- Cronologia:** s. XVIII-XIX (per datació C14 de la UE 209102)

Estructura 211. Cabana.

- UE 211101: 1 fragment de ceràmica comuna oxidada.
1 fragment de fauna .
- Cronologia:** Indeterminada. Segurament s. XVIII-XIX (per context arqueològic)