



ARQUEOLOGIA DELS PAISATGES CULTURALS AL PIRINEU ORIENTAL. ENTRE LA PLANA DE LA Cerdanya i L'Alta Muntanya

Arnau Carbonell Puigventós

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

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

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



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI

Arqueologia dels paisatges culturals al Pirineu oriental. Entre la plana de la Cerdanya i l'alta muntanya

Arnau Carbonell-Puigventós



TESI DOCTORAL · TESIS DOCTORAL · DOCTORAL THESIS

2024

"You cannot conquer the mountains. You can only go where they permit."

Ursula K. Le Guin (1971); *Tales from Earthsea: The Tombs of Atuan*.

Agraïments:

És curiós pensar com aquesta feina pot arribar a ser tan solitària i al mateix temps haver-hi tantes persones al teu voltant.

No és difícil localitzar el moment que ha condicionat aquest període de la meua vida. I com moltes coses importants de la vida, aquesta em va enxampar al lavabo. Tot va començar amb un correu de l'Esther Rodrigo, una professora del grau d'arqueologia de la UAB, però per damunt de tot, una gran arqueòloga i persona. Moltes gràcies. De nou.

Per descomptat, el més sincer dels agraïments als meus directors, Josep Maria Palet i Hèctor A. Orenge, per l'experiència, consells i inspiració que m'heu donat al llarg de tot aquest procés. La vostra professionalitat ha contribuït, sens dubte, a la meua formació acadèmica.

Josep Maria, gràcies al teu guiatge, dedicació i suport. Gràcies per totes les oportunitats que m'han fet créixer, no tan sols com arqueòleg o investigador, sinó també com a persona. M'he sentit molt ben acompanyat i recolzat i crec que això no és gens fàcil en aquest camí.

Aquest treball no hauria estat possible sense l'obtenció d'un contracte predoctoral per a la formació de personal investigador, finançat pel "Ministerio de Ciencia innovación y Universidades. Agencia Estatal de Investigación (PRE2019-088420)".

Tampoc sense el finançament del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, dels projectes quadriennals: "Arqueologia dels paisatges culturals de muntanya a les capçaleres del Ter i del Segre (Ripollès-Cerdanya) (CLT009/18/00101)" i "Arqueologia de l'alta muntanya a les capçaleres del Segre – Ter (Cerdanya-Ripollès): territori i paisatge. (CLT009/22/00035)".

Gràcies també a tots aquells membres de l'equip, col·laboradores que han participat en les excavacions i projectes de la Cerdanya. En especial a tu, Lúdia, per escoltar-me i donar-me perspectiva i consell des del principi fins al final (i enganxar-me les millors cançons); a tu, Jesús, per totes aquelles converses, més enllà de l'arqueologia que m'han fet trobar un gran amic (i millor cerveser); a tu, Valentina, per ensenyar-me a llegir les muntanyes amb altres ulls (i per mostrar-me altres formes de picar); a tu, Marta, per la teua energia, comprensió i creativitat (i per aguantar-me davant d'una càmera); a tu Alfredo, per un guiatge tan proper i professional (sempre ens quedarà Budapest); a tu Paloma, per la teua atenció i proximitat. Per descomptat a l'artista Gerard Nel·lo, responsable d'aquesta meravellosa portada i la seva visió del món (@nellogerard). A tu, François i al teu fantàstic génépi. A totes les cançons compartides entre les muntanyes, dins o fora del refugi.

Moltes gràcies també a en Jordi i a les càlides acollides i al suport de l'equip del Refugi del Malniu, a l'Eduard, l'alcalde de Meranges pel seu interès en el projecte, des del primer moment que ens vam posar en contacte. A en Joan de l'hostal d'Éller, per acompanyar-nos a prospectar i ensenyar-nos tot allò que coneixia del paisatge. A totes aquelles persones que han parat, ens han explicat o han aportat el seu granet de sorra amb una fotografia, un comentari, una història o simplement, preguntant-nos què fèiem excavant a dalt de la muntanya.

A la resta dels membres de l'ICAC-CERCA, al personal investigador i administratiu que fan possible que funcionin els engranatges del centre de recerca. Gràcies per ajudar-me amb qualsevol dubte que em sorgís, fos personal, científic o administratiu. Al personal investigador predoctoral que m'ha mostrat el seu camí, de forma més o menys directa. Sobretot a tu, Giannis, per fer fàcil connectar i compartir, pels reptes que hem assolit junts i descobrir que anava bé poder desfogar-se de tant en tant.

Francesc i Natàlia, poc puc afegir que no us hagi dit ja. Moltes gràcies per ajudar-me en la meva formació amb oportunitats que qualsevol persona només podria somiar.

A la millor acollida trentina per part del Prof. Diego Angelucci, durant la meva estada a Itàlia i Giacomo per ensenyar-me a fer els primers passos pel meu compte en el món de les datacions.

També m'agradaria agrair a l'Albert Martín, la Judit Vico i a en Joan Garriga el suport i les ensenyances al llarg del meu camí com a arqueòleg.

Aprofito també el suport tità de cinc persones que m'han ajudat moltíssim. Adri, Albert, Guille, Isaac, Marcos. Moltes gràcies per tot.

Per descomptat, a la meva mare, Marta, i en Quim. Pel seu suport incondicional, per tots els menjars, per fer-me mantenir una ment desperta. Eternament agraït. També a la meva germana, Júlia i el seu caràcter incombustible, al meu germà, Guim, i al meu pare, per enganxar-me la passió cap a la muntanya.

No puc acabar sense agrair a la companya que ha lluitat com ningú per ajudar-me a superar aquesta etapa. M'has vist començar i em veuràs acabar. Crec que t'has convertit en el millor acompanyament que podria haver desitjat. Has aguantat les meves borgianes hipomaníacques, els meus moments més freds; m'has ofert distracció, m'has ajudat a trobar la motivació i m'has cobert d'amor en tot moment. Moltes gràcies, Usue.

I finalment, a la meva àvia, una de les dones més sàvies i valentes que he tingut el plaer de conèixer. M'has donat una força immensa en tot el procés, tant amb la teva presència com amb la teva absència. Gràcies, iaia. Va per tu!

Tarragona, 30 d'agost del 2024.

RESUM:

Arqueologia dels paisatges culturals al Pirineu oriental. Entre la plana de la Cerdanya i l'alta muntanya:

Aquesta tesi doctoral investiga els paisatges culturals dels Pirineus orientals, centrant-se entre les àrees d'alta muntanya i la plana de la Cerdanya. L'objectiu principal és caracteritzar els patrons diacrònics d'ocupació i explotació dins d'aquests paisatges, posant èmfasi en com les activitats pastorals van modelar i els van configurar com a paisatges culturals. En un punt central d'aquest estudi recau la ciutat romana de *Iulia Libica*, que serveix com a lent per explorar la seva influència a l'organització territorial i la transformació del paisatge durant època romana.

La investigació empra un enfocament interdisciplinari que integra l'arqueologia, l'arqueomorfologia i els estudis paleoambientals. S'han utilitzat eines tecnològiques avançades com els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), els Models Digitals d'Elevació (MDE) d'alta resolució, fotogrametria basada en drons i modelització de les datacions radiocarbòniques per fer anàlisis espacials detallades i reconstruir les dinàmiques del paisatge a través de múltiples escales temporals. L'estudi ha documentat 240 estructures arqueològiques relacionades amb ocupacions ramaderes: cabanes de pedra seca i tancats, així com assentaments construïts per murs de pedra seca, que presenten múltiples fases d'ocupació i una conservació excel·lent. Aquestes troballes subratllen la importància diacrònica d'aquestes regions d'alta muntanya com a paisatges culturals dinàmics.

Els resultats demostren una continuïtat notable de l'ocupació humana i de l'ús dels espais des del Neolític fins al període medieval, subratllant el paper integral que aquests paisatges van exercir en les estratègies regionals de subsistència. Aquesta investigació no només millora la comprensió acadèmica de l'arqueologia d'alta muntanya, sinó que també serveix com a recurs crític per a la preservació del patrimoni cultural i la promoció de pràctiques de desenvolupament sostenible a aquestes regions.

RESUMEN:

Arqueología de los paisajes culturales en el Pirineo oriental. Entre el llano de la Cerdanya y la alta montaña:

Esta tesis doctoral investiga los paisajes culturales de los Pirineos orientales, centrándose entre las regiones de alta montaña y el llano de la Cerdaña. El objetivo principal es caracterizar los patrones diacrónicos de ocupación y explotación dentro de estos paisajes, con un énfasis particular en cómo las actividades pastorales moldearon y configuraron los paisajes culturales. Un foco central de este estudio es la ciudad romana de *Iulia Libica*, que sirve como lente para explorar su influencia en la organización territorial y la transformación del paisaje.

La investigación emplea un enfoque interdisciplinar que integra la arqueología, la arqueomorfología y los estudios paleoambientales. Se han utilizado herramientas tecnológicas avanzadas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los Modelos Digitales de Elevación (MDE) de alta resolución, la fotogrametría basada en drones y modelización de las dataciones radiocarbónicas para

realizar análisis espaciales detallados y reconstruir las dinámicas del paisaje a través de múltiples escalas temporales. El estudio ha documentado 240 estructuras arqueológicas relacionadas con ocupaciones ganaderas: cabañas de piedra seca y cercados, así como asentamientos construidos con muros de piedra seca, que presentan múltiples fases de ocupación y una excelente conservación. Estos hallazgos subrayan la importancia a largo plazo de estas regiones de alta montaña como paisajes culturales dinámicos.

Los resultados demuestran una notable continuidad de la ocupación humana y del uso de los espacios desde el Neolítico hasta el periodo medieval, subrayando el papel integral que estos paisajes desempeñaron en las estrategias regionales de subsistencia. Esta investigación no sólo mejora la comprensión académica de la arqueología de alta montaña, sino que también sirve como un recurso crítico para la preservación del patrimonio cultural y la promoción de prácticas de desarrollo sostenible en estas regiones.

ABSTRACT:

Archeology of Cultural Landscapes in the Eastern Pyrenees. Between the Cerdanya plain and the high mountains:

This PhD thesis investigates the cultural landscapes of the eastern Pyrenees, focusing between the high mountain regions and the Cerdanya plain. The primary objective is to characterize the diachronic patterns of occupation and exploitation within these landscapes, with a particular emphasis on how pastoral activities shaped and configured the cultural landscapes. A central focus of this study is the Roman city of *Iulia Libica*, which serves as a lens to explore its influence on territorial organization and landscape transformation.

The research employs an interdisciplinary approach, integrating archaeology, archaeomorphology, and paleoenvironmental studies. Advanced technological tools such as Geographic Information Systems (GIS), high-resolution Digital Elevation Models (DEMs), drone-based photogrammetry, and modeling of radiocarbon dating to conduct detailed spatial analyses and reconstruct landscape dynamics across multiple temporal scales. The study documents 240 archaeological structures related to livestock occupations: dry-stone huts, and enclosures, as well as settlements constructed by dry-stone walls, exhibiting multiple occupation phases and excellent preservation. These findings underscore the long-term significance of these high-altitude regions as dynamic cultural landscapes. The results demonstrate a remarkable continuity of human occupation and land-use from the Neolithic to the medieval period, underscoring the integral role these landscapes played in regional subsistence strategies. This research not only enhances academic understanding of high mountain archaeology but also serves as a critical resource for cultural heritage preservation and the promotion of sustainable development practices in these regions.

1. INTRODUCCIÓ:

1. 1. LLAVOR DE LA INVESTIGACIÓ: PRESENTACIÓ I CONTEXT DEL PROJECTE

Aquest treball sorgeix en el context del projecte “*TransLands: Paisajes mediterráneos transportados: un análisis integrado de las dinámicas de ocupación a largo plazo a ambos lados del Mediterráneo. PGC2018-093734-B-I00. (MCIU/AEI/FEDER, UE) (2019-2021)*”, amb el relleu de “*Transcapes: Transported Mediterranean landscapes: diachronic integrated study of socio-environmental interactions and land-use changes at both sides of the Mediterranean. PID2021-127064NB-I00. (MCIU/AEI/FEDER, UE) (2022-2025)*”, sostingut finançament per l'Agència Estatal d'Investigació (AEI) / Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Gobierno de España), amb el suport addicional del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea. La configuració i el desenvolupament dels projectes es fonamenta per la sòlida experiència del Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (a partir d'ara GIAP) de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC-CERCA) i la direcció dels seus investigadors principals (TransLands: Josep Maria Palet i Hèctor A. Orengo / TranScapes: Josep Maria Palet i Alfredo Mayoral).

L'essència dels dos projectes recau en fomentar l'anàlisi dels paisatges culturals com una via indirecta i significativa per comprendre els vincles culturals i econòmics a través del Mediterrani. El seu objectiu principal, doncs, és investigar l'origen i el desenvolupament dels paisatges culturals mediterranis, enfocant-se especialment en l'estudi de les seves arrels. TransLands/TranScapes es distingeix pel seu interès particular a examinar les interaccions socioambientals al llarg del temps, desenvolupant models explicatius que integrin l'ocupació del territori, els canvis socioeconòmics i les variacions ambientals en la configuració dels paisatges culturals.

L'abast de la investigació contempla diverses àrees d'estudi, incloent-hi *Emporion/Emporiae* i el pla litoral emporità, la ciutat romana de *Iulia Libica* i les valls pirinenques circumdants (Catalunya, Espanya), així com la ciutat d'Abdera (Tràcia, Grècia) (Fig. 1.1). L'elecció d'aquestes àrees específiques busca proporcionar un terreny idoni per experimentar enfocaments interdisciplinaris per tal d'extreure coneixements generals sobre els processos culturals, la transformació del paisatge i les dinàmiques d'ocupació i estructuració del territori.

És en el marc d'aquest projecte que apareix la necessitat de realitzar un treball que insereixi al Pirineu oriental, cobrint una de les finestres geogràfiques del projecte i establint connexions amb espais transportats mediterranis en entorns d'alta muntanya. Aquest enfocament específic, heretat de l'equip de recerca (GIAP-ICAC), aporta una perspectiva única i valuosa per entendre

les complexitats de les ocupacions a llarg termini i les interrelacions culturals en aquesta regió específica. Amb aquesta contribució, la tesi enriqueix significativament la comprensió integral dels paisatges culturals transmediterranis, i sobretot dels espais d'alta muntanya, consolidant així els objectius fonamentals del projecte *TransLands/TranScapes*.

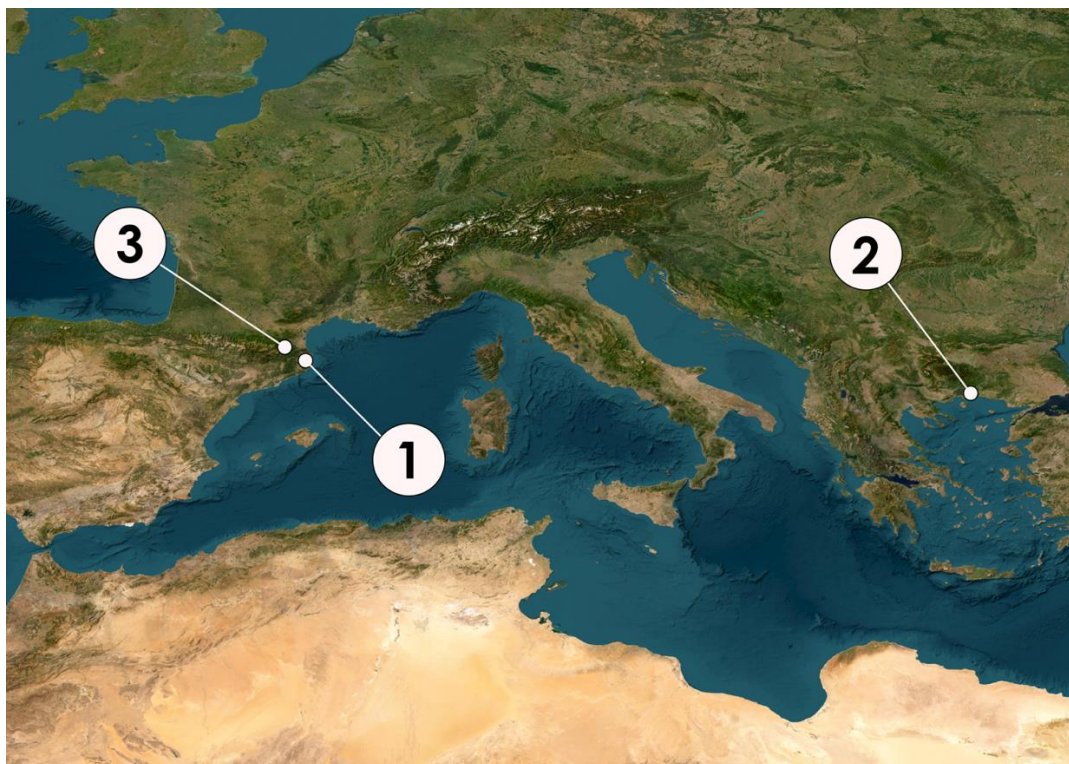


Figura 1.1. Mapa de situació de les àrees d'estudi que estudia del projecte TransLands. (1) *Emporiae* (Alt Empordà, Catalunya) / (2) Abdera (Tràcia, Grècia) / (3) *Iulia Libica* (La Cerdanya, Catalunya). Font del mapa, imatge ESRI satèl·lit (modificada: Arnau Carbonell-Puigventós).

En aquest context, des de l'any 2004, el GIAP-ICAC ha dut a terme, un programa enfocat a l'ocupació i evolució històrica a l'alta muntanya, treballant en dos sectors als Pirineus orientals, d'on han sorgit quatre projectes de tesi doctoral (Euba, 2009; Ejarque, 2013; Orengo, 2010; i la present) (Fig. 1.2):

- L'Alt Segre, a les valls andorranes del Madriu, Perafita i Claror; a la vall de la Vansa, a la Serra del Cadí, a l'Alt Urgell, i a la Cerdanya, en el marc on s'inscriu aquesta tesi doctoral, a les valls de la Llosa, del Duran i a l'àrea del Puigpedrós-Malniu (Lles i Meranges) (Ejarque, 2013; Ejarque *et al.*, 2009; Ejarque *et al.*, 2010; Euba, 2009; Orengo, 2010; Orengo *et al.*, 2013 i 2014; Palet *et al.*, 2015, 2017 i 2020; Carbonell *et al.*, 2022; Pescini *et al.* 2023; Colominas *et al.*, 2023).
- El Ripollès a les capçaleres de les valls del Ter i del Freser, a les valls de Núria i de Coma de Vaca i a Ulldeter (Palet *et al.*, 2014 i 2019).

Cal destacar el desenvolupament de dos projectes quadriennals que també s'han emmarcat en el desenvolupament d'aquesta tesi doctoral. Aquests han estat finançats pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya. Del 2019 al 2021: *Arqueologia dels paisatges culturals de muntanya a les capçaleres del Ter i del Segre (Ripollès-Cerdanya)* (CLT009/18/00101). Investigadors principals: Josep Maria Palet i Lúdia Colominas. Del 2022 al 2025: *Arqueologia de l'alta muntanya a les capçaleres del Segre – Ter (Cerdanya-Ripollès): territori i paisatge*. (CLT009/22/00035). Investigadors principals: Lúdia Colominas i Arnau Carbonell.

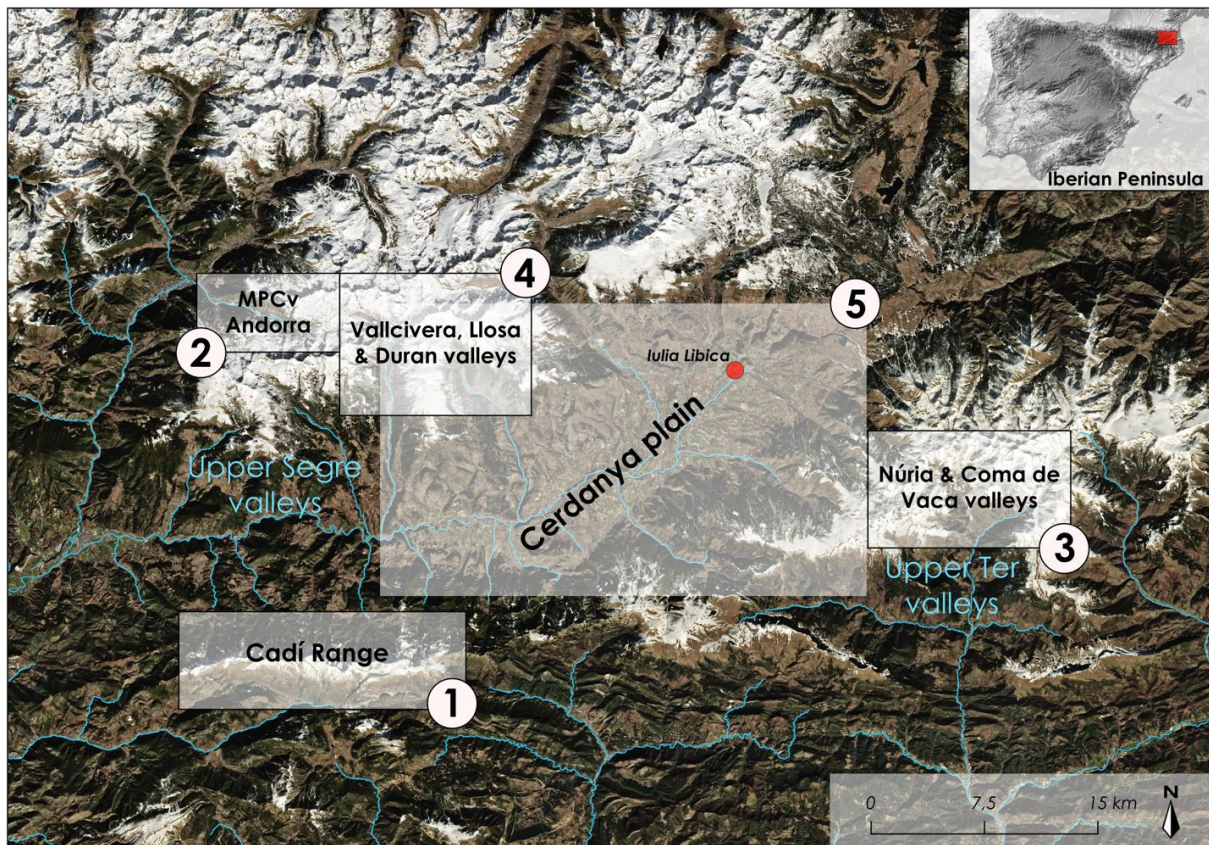


Figura 1.2. Sectors del Pirineu oriental estudiats pel GIAP-ICAC. Font: Imatge Sentinel hivern (2016) (modificada: Arnau Carbonell-Puigventós).

Aquests projectes tenien com a objectiu principal determinar el procés històric de creació, ocupació i explotació dels paisatges culturals d'alta muntanya, així com el paper de les societats en la seva configuració; mitjançant una anàlisi de les formes de gestió d'aquests espais en el passat i, posant especial interès, en l'estudi de les pràctiques ramaderes, ja que es consideren una de les activitats humanes principals (però per descomptat, no l'única) que han modificat aquests paisatges al llarg del temps (Palet *et al.* 2017).

Per tant, la combinació de les dades ja adquirides, juntament amb les anàlisis arqueomorfològiques, arqueològiques i documentals aportades, seran els mitjans principals per

comprendre l'impacte i les tendències de transformació generades pels vincles culturals i econòmics. Tot plegat amb un interès particular en l'estudi de les interaccions socioambientals d'aquests espais, i així dissenyar models que siguin capaços d'integrar la configuració i les dinàmiques dels paisatges culturals.

1.2. EL PERQUÈ D'UNA RECERCA: OBJECTIUS

El projecte TransLands/Transcapes, d'on neix aquesta tesi, cobreix àrees d'estudi i un marc cronològic extens. Com ja hem comentat en l'apartat anterior, aquest treball es restringirà als sectors de muntanya del Pirineu oriental valorats a diversos projectes i, tot i partir d'una observació diacrònica, l'interval temporal central de la tesi doctoral és l'Antiguitat que comprèn des de la protohistòria fins a l'antiguitat tardana. D'aquesta manera, s'assegura un enfocament integrat al temps i restringit a una extensió cronològica i espacial. Així es podrà obtenir informació de gran utilitat per cobrir els objectius dels projectes al mateix temps que m'adapto a les limitacions específiques (econòmiques, personals i temporals).

L'objectiu principal de la tesi doctoral és la caracterització, des d'una perspectiva diacrònica, de l'ocupació i l'explotació (especialment la ramadera), d'un paisatge cultural entre la plana i l'alta muntanya. Les característiques geomorfològiques de la Cerdanya a l'alt Segre, el fan d'un espai idoni per dur a terme aquest treball. Els resultats han de permetre conèixer millor l'origen de les pràctiques transhumants en aquest sector del Pirineu, així com la implantació territorial de *Iulia Lívica* (Llívia, Cerdanya), en relació amb el control i l'explotació dels espais altimontans circumdants. La ciutat de *Iulia Libica*, actualment objecte d'excavacions arqueològiques coordinades des de l'ICAC-UAB, constitueix un element clau per entendre l'ocupació i l'explotació dels espais de muntanya que delimiten aquesta vall, i per tant les interaccions plana-muntanya al territori de la ciutat romana.

L'estudi arqueològic a les àrees de muntanya d'aquesta vall, permetrà complementar les finestres, prèviament estudiades pel GIAP-ICAC, al Pirineu oriental. Tanmateix, serà important integrar les dades aconseguides per l'estudi arqueomorfològic de la plana, per tal d'incidir en possibles transformacions del paisatge i connectivitat, vinculada a l'ocupació de l'alta muntanya.

Els objectius generals, adaptats a aquestes necessitats de recerca, es poden desglossar en els següents punts:

- Caracteritzar l'ocupació i l'explotació, especialment ramadera, dels espais altimontans del Pirineu oriental des d'una perspectiva diacrònica i integrant la connectivitat amb els espais de la plana.
- Identificar i avaluar els processos d'ocupació i organització de *Iulia Libica*, amb l'objectiu de comprendre les dinàmiques que van configurar l'estructura territorial en aquesta regió durant el període romà.
- Elaborar un model d'ocupació diacrònic a l'alta muntanya del Pirineu oriental, a partir de les datacions radiocarbòniques obtingudes pel GIAP-ICAC al Pirineu oriental.
- Sistematitzar un catàleg d'estructures a l'alta muntanya, avaluant la seva funcionalitat, per assentar les bases de la patrimonialització d'aquests espais, en sintonia amb les institucions locals.

D'aquí es generen inevitablement una sèrie d'objectius específics, els quals estructuraran les bases del treball:

- Explorar les arrels històriques de l'ocupació territorial de *Iulia Libica*, investigant les influències autòctones i externes que van contribuir a l'establiment de l'assentament en el Pirineu oriental.
- Examinar els factors socials, econòmics i culturals que van promoure una organització del territori per influència de *Iulia Libica*, amb l'objectiu de discernir patrons i variacions de distribució espacial de les activitats humanes en alta muntanya.
- Avaluar l'impacte de les característiques geogràfiques en l'organització territorial, considerant la transformació del paisatge a partir de la utilització de recursos d'espais d'alta muntanya.
- Examinar en detall l'impacte de l'assentament romà de *Iulia Libica* en el paisatge circumdant i analitzar la seva adaptació a escala microregional, amb especial atenció al paper de la colònia romana en la transformació i configuració del paisatge.
- Analitzar la dinàmica temporal dels canvis territorials, a partir de modelitzacions cronològiques, identificant esdeveniments i tendències històriques clau que van exercir un paper en la configuració de l'evolució del paisatge.
- Desenvolupar una anàlisi arqueomorfològica a la plana de la Cerdanya, amb la finalitat de caracteritzar la implementació d'una organització del territori amb relació a *Iulia Libica*, l'ocupació i l'estructuració del paisatge al llarg del temps.

- Caracteritzar les dinàmiques d'explotació ramaderes a partir de la mobilitat vertical i estudiar el possible origen de les pràctiques transhumants a escala regional.
- Buscar tècniques que facilitin els treballs de prospecció i documentació de les estructures i els processos d'excavació.
- Realitzar un inventari d'estructures de pedra seca, així com tots aquells signes antròpics mitjançant tècniques de prospecció arqueològica a l'alta muntanya.
- Avaluar la tipologia i la potencialitat arqueològica dels jaciments i les estructures inventariades a partir de la seva anàlisi i documentació.
- Ampliar els catàlegs de classificació tipològica existents d'aquestes estructures a partir de la realització de planimetries detallades i tècniques de fotogrametria.
- Obtenir datacions absolutes que permetin caracteritzar fases de construcció, ús i abandonament d'aquelles estructures sondejades.
- Determinar la intensificació de l'ocupació humana a l'alta muntanya, establint interpretacions de fases regressives i d'augment poblacional.
- Transferir i difondre els treballs arqueològics amb les institucions locals per tal d'assentar bases per l'ús sostenible d'aquests espais. Així promoure activitats per donar a conèixer el paisatge cultural, establint ponts entre l'arqueologia i la societat.

1.3. MARC DEL TREBALL: ELS ENGRANATGES D'UN EQUIP DE RECERCA

Aquest treball s'integra als projectes vigents i en un dels marcs de recerca del GIAP-ICAC en arqueologia altimontana al Pirineu oriental. A continuació es presenten a les persones involucrades directament en els treballs fets al llarg d'aquests quatre anys, en els quals s'ha desenvolupat aquesta tesi doctoral (Fig. 1.1). Cal matisar el reconeixement del treball resultant de l'esforç i la voluntat d'un equip d'investigadors i investigadores treballant conjuntament. També valorar la implicació d'estudiants, voluntaris, col·laboradors i sobretot la voluntat participativa d'entitats locals (com els ajuntaments de Lles i Meranges, juntament amb l'equip del Refugi del Malniu). També el testimoni recollit d'altres companys i companyes de l'equip del GIAP-ICAC que han liderat o participat en els projectes d'alta muntanya a les capçaleres del Ter -Vall de Núria/Coma de Vaca- (2010-2018) o en altres punts de les capçaleres del Segre -Serra del Cadí/Vall de la Vansa i Andorra, en el projecte de les valls del Madriu-Perafita-Claror- (2004-2009). Si no fos per tot el treball previ, assentant les bases d'una metodologia d'investigació en arqueologia del paisatge d'alta muntanya i la integració de les dades analitzades per altres investigadors i investigadores de l'equip, aquest treball no hauria estat possible.



ARNAU CARBONELL PUIGVENTÓS

- Redacció i elaboració de la tesi doctoral.
- IP projecte quadriennal (2022-2025).
- Direcció de les intervencions arqueològiques.
- Excavació arqueològica.
- Prospecció arqueològica.
- SIG.
- Arqueomorfologia.
- GPS, DGPS i DBMS.
- Fotogrametria i documentació gràfica.
- Operador de dron.
- Modelització de datacions radiocarbòniques.
- Difusió i transferència dels coneixements.

Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).

JOSEP MARIA PALET MARTÍNEZ

- Director de la tesi doctoral.
- IP TransLands (R+D) (2019-2021).
- IP TranScapes (R+D) (20202-2025).
- IP projecte quadriennal (2018-2021).
- Direcció de les intervencions arqueològiques.
- Excavació arqueològica.
- Prospecció arqueològica.
- SIG.
- Arqueomorfologia.
- Fotogrametria i documentació gràfica.
- Difusió i transferència dels coneixements.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).



HÈCTOR A. ORENGO ROMEU

- Director de la tesi doctoral.
- IP TransLands (R+D) (2019-2021).
- ORENGO, H (2010): "Arqueologia de un paisaje pirinaico de alta montaña. Dinámicas de ocupación del valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra). *Tesis doctoral*. Tarragona, ICAC-Universitat Rovira i Virgili, inédita.

a-Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).
b-Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA).



LÍDIA COLOMINAS BARBERÀ

- IP projecte quadriennal (2018-2021).
- IP projecte quadriennal (2022-2025).
- Direcció de les intervencions arqueològiques.
- Excavació arqueològica.
- Arqueozoologia.

Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).

VALENTINA PESCHINI

- Excavació arqueològica.
- Antracologia.
- Pedoantracologia.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).



ALFREDO MAYORAL PASCUAL

- IP TranScapes (R+D) (20202-2025).
- Micromorfologia.
- Geoarqueologia.

a-Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).
b-Université Clermont Auvergne, CNRS, GEOLAB.

MARTA FLOREZ SANTASUSANA

- Excavació arqueològica.
- Difusió i transferència dels coneixements.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).



JESÚS MARTÍNEZ FERNÁNDEZ

- Excavació arqueològica.
- Prospecció arqueològica.

a-Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).
b-Universidad de Alcalá (UAH).

ABEL GALLEGO VALLE

- Direcció de les intervencions arqueològiques.
- Excavació arqueològica.
- Prospecció arqueològica.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).

ARNAU GARCIA MOLSOSA

- Excavació arqueològica.
- Prospecció arqueològica.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).

NATÀLIA EGÜEZ GORDON

- Anàlisi químic de biomarcadors.



Archaeological Micromorphology and Biomarkers -AMBI Lab, Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González, Universidad de La Laguna.

PALOMA ALIENDE GARCÍA

- Operadora de dron.
- Fotogrametria i documentació gràfica.



Institut Català d'Arqueologia Clàssica ICAC-CERCA. Grup d'Investigació en Arqueologia del Paisatge (GIAP).

Altres participants de les excavacions arqueològiques:

Ricou, F.; Soler, R.; Anguera, M.; Apostolou, G.; Badenes, S.; Fernández, H.; Hait, J.; Montes, M.; Moudopoulos, F.; Nel'lo, G.; Olmos, P.; Polonia, T.; Solà, R.; Tardio, K.

Figura 1.3. Investigador/es i col·laborador/es implicades en el desenvolupament dels treballs arqueològics, vinculats a la present tesi doctoral.

2. ESTRUCTURANT LA INVESTIGACIÓ: CONTEXT DE LA DISCIPLINA I MARC TEÒRIC

2.1. TEIXINT UNA DISCIPLINA: HISTÒRIA DE L'ARQUEOLOGIA DEL PAISATGE

El paisatge, en la seva essència, té diverses interpretacions que van més enllà de l'arqueologia. En termes generalistes, per a moltes investigacions arqueològiques, el concepte ha servit per descriure un marc de treball per contextualitzar observacions i establir relacions entre jaciments en un període en particular. També com una eina per realitzar investigacions diacròniques, on una determinada regió sigui el nucli de l'estudi. El primer cop que apareix el concepte *landscape*, ho fa a finals del segle XVI sota el pinzell dels artistes dels Països Baixos, evocant escenes rurals i referències de les condicions de la vida. Aquest aspecte queda reflectit a la discussió sobre el paisatge en la història de l'art (Cosgrove, 1994). Per tant, és un concepte que parteix d'una percepció artística i no és fins als anys vuitanta que no es comença a utilitzar en treballs acadèmics afiliats a l'arqueologia (*landscape archaeology*) (David i Thomas, 2008). Com veurem en l'apartat posterior, és complicat assumir la definició de "paisatge" com a un concepte preconcebut. Fins i tot entre investigadors o investigadores de la mateixa disciplina, pot variar de connotació, en funció al context o l'objecte d'estudi.

La historiografia de l'arqueologia del paisatge reflecteix un viatge evolutiu que va des de les primeres aproximacions descriptives, fins a les interpretacions interdisciplinàries i diacròniques integrades a l'explicació de l'estructuració dels paisatges. El context geogràfic, teòric i metodològic que acompanyava l'arqueologia ha anat influenciant els corrents de pensament que han anat configurant aquesta disciplina.

Des dels anys cinquanta, al món anglosaxó, van sorgir enfocaments teòrics que plantejaven la necessitat de comprendre les relacions entre les poblacions humanes i el seu entorn físic a partir de l'estudi del passat. Aquests corrents, inicialment vinculats al que es va conèixer com a ecologia cultural, a poc a poc van arribar a Europa. Les idees que assentarien les bases de l'arqueologia del paisatge van començar a aparèixer amb els primers estudis històrics i morfològics del territori, a mitjan dècada dels cinquanta. Aquesta tradició britànica, que es coneixia com a *Field Archaeology* i tenia la finalitat de detectar formes antigues sobre el paisatge actual a partir de fotografies aèries (Ariño i Palet, 2004; Bradford, 1957; Hoskins 1955). En aquell mateix moment, a Europa, es publica una obra sobre la centuriació romana (Caillemer i Chevallier, 1957), la qual va ajudar a impulsar una tendència que va esdevenir clau pel desenvolupament dels estudis arqueomorfològics. Entre els anys 50 i 70, doncs, l'arqueologia del paisatge es va centrar en els factors econòmics i adaptatius sobre el medi, descuidant les relacions entre societats (Johnson, 2007; Johnson, 2012).

L'arribada de la *New Archaeology* als anys seixanta, impulsada per la influència d'investigadors com L. Binford als Estats Units i per D.L. Clarke i C. Renfrew a la Gran Bretanya, va marcar un canvi significatiu a la comprensió del territori. Aquest es va començar a comprendre com un conjunt de recursos que es mantenia en equilibri amb una o diverses comunitats. La ruptura entre els recursos disponibles d'aquestes comunitats humanes, requeria una nova adaptació al medi (Ariño i Palet, 2004), adreçant-se als paisatges del passat des de la perspectiva de l'ecologia cultural.

A la dècada següent, aquest pensament va comportar el sorgiment i al desenvolupament de diverses metodologies multidisciplinàries, principalment geoarqueològiques i bioarqueològiques, cercant una caracterització més detallada de les relacions humà-medi, a partir de nocions paleoecològiques. Amb aquesta orientació teòrica i metodològica en van sorgir treballs com els d'E.S. Higgs a Regne Unit (Higgs, 1975), de T. Revees-Smith i F. Hamond a Irlanda (Revees-Smith i Hamond, 1983) o K.W. Butzer als Estats Units (Butzer, 1982), on es pretenia precisar l'impacte en un medi físic per part de les societats humanes. Tanmateix, a França, l'arqueologia del paisatge agafava una nova dimensió, des de la consideració del paisatge com a palimpsest. Aquest fet, convidava a realitzar una aproximació diacrònica, integrant també treballs multidisciplinaris, per tal de superar la visió descriptiva del paisatge i descobrir la dimensió temporal de l'espai (Chevallier, 1976).

Tot i això, la rigidesa dels models teòrics de la *New Archaeology* va incentivar l'aparició d'una fase de canvis amb la irrupció de les teories postprocessuals, provinents del món anglosaxó (Hodder, 1978). Es va germinar la idea d'una relació entre la distribució espacial de la cultura material i la importància de l'individu. Aquesta escola de pensament va començar a definir les pràctiques simbòliques i la percepció cognitiva de les societats humanes, més que les condicions ambientals, com a mecanismes per desxifrar la configuració del paisatge (Tilley 1997, 2004; Ingold 2000).

En aquest context, a França, el Grup Besaçon (*Centre d'Historie Ancienne de la Université de Franche-Comté*), seguint la tradició franco-italiana, liderava l'estudi d'estructures agràries (amb un especial interès per les centuriacions), analitzant la morfologia del paisatge mitjançant fotografia aèria, continuant amb una perspectiva funcionalista de l'espai (Clavel-Lévêque, 1983; Chouquer *et al.* 1987; Chouquer i Favory, 1991).

A causa de la influència de l'arqueologia postprocessual, es va començar a dedicar més atenció a la interpretació de les representacions i les percepcions dels espais (Turner *et al.*, 2018), per buscar resposta a la complexitat, dinamisme i variabilitat dels espais. La concepció

del paisatge com a una entitat física es va substituir per la d'un element social i individual, provocant el sorgiment d'aproximacions fenomenològiques (Criado, 1999; David i Thomas, 2008; Johnson, 2012; Tilley, 1994). És precisament en aquest recorregut, on, als anys noranta, l'arqueologia espacial, la seva anàlisi i definició, es va acabar de consolidar i redefinir com "arqueologia del paisatge" (Orejas, 1991 i 1995).

Vista la gestació de l'origen i alguns dels primers passos a cavall del desenvolupament teòric de la recerca arqueològica, intentar descriure en detall tots els treballs i escoles que van anar polint aspectes de l'arqueologia del paisatge, seria redundant i s'escapa dels objectius d'aquest treball. Sobretot tenint en compte la poca aportació que podríem fer davant d'alguns dels treballs que ja han acomplert aquesta tasca des de la pròpia perspectiva teòrica (Ariño *et al.* 2004; David i Thomas, 2008; Turner *et al.*, 2018; Ortega, 2020; Gassiot, 2023).

S'ha de tenir clar que ens trobem amb diverses herències epistemològiques que ens han arribat avui dia, sorgides com a respostes socials i teòriques a contextos socioculturals determinats. La conclusió que en podem extreure de tot plegat és que l'arqueologia del paisatge, en general, s'ha consolidat gràcies a l'ús d'enfocaments interdisciplinaris, amb capacitat per permetre la comunicació, la cooperació i la investigació conjunta a qualsevol escala. D'aquest punt de partida, es definirà la concepció, referent a l'arqueologia del paisatge, que se seguirà en el transcurs del treball. Intentant no ignorar aspectes, econòmics, ambientals o simbòlics.

2.2. MUNTANYES VIVES: LA RECERCA ARQUEOLÒGICA EN CONTEXTOS D'ALTA MUNTANYA:

Aquests espais són actualment reivindicats com a paisatges culturals de gran valor patrimonial tant en el context natural com en el cultural, amb una extensa evolució històrica. Malauradament, també són territoris els quals s'han vist afectats per l'abandonament de les activitats i formes de vida tradicionals a favor del desenvolupament de nous usos, vinculats als sectors del turisme i els serveis poc sostenibles. Aquest fenomen és especialment consistent a Europa occidental, a causa dels canvis econòmics i socials del darrer segle. Són paisatges que es troben en un estat de transformació constant, amb valors patrimonials que es veuen sotmesos a pressions que amenacen el seu equilibri i conservació. La intensificació del desenvolupament i els canvis en les dinàmiques socioeconòmiques poden posar en risc la integritat d'aquest patrimoni, cridant l'atenció sobre la necessitat de mesures de preservació i gestió sostenible per salvaguardar aquests entorns únics (Palet *et al.* 2017; Carbonell *et al.*, 2022; Colominas *et al.* 2023; Gassiot, 2016 i 2023).

Tradicionalment, aquesta línia de recerca havia prioritzat les zones planes al voltant de les ciutats romanes o les grans aglomeracions urbanes d'aquest període. En aquest context, la influència de l'escola francesa va ser decisiva. Abans de la dècada dels noranta, hi havia molt pocs programes arqueològics amb la finalitat de comprendre l'ocupació de l'alta muntanya (Garcia-Molsosa, 2023). Les investigacions realitzades per P. Leveau als Alps occidentals francesos a la dècada de 1990 sobre les ciutats de l'època romana i l'explotació dels territoris de muntanya, així com els estudis de R. Sablayrolles a Lugdunum (Saint Bertrand de Comminges) i l'àrea de l'Alta Garona, van destacar la importància de les formes d'ocupació, el desenvolupament urbà i l'organització de la xarxa viària, així com la densitat del poblament rural a l'alta muntanya (Leveau, 2008; Leveau, 2009; Rico, 1997; Sablayrolles, 2005). També han estat molt importants els treballs desenvolupats per C. Rendu a la Cerdanya francesa, caracteritzats per un interès de l'ús antròpic del paisatge altimontà, des d'una perspectiva microregional (Rendu, 2003). Pel que fa al període romà, el treball de M. Segard, centrat en l'ocupació dels Alps occidentals a partir de dades arqueològiques i paleoambientals, destaca l'interès de Roma per l'explotació dels recursos d'alta muntanya. Sobretot a partir de la ramaderia i la mineria, dues activitats econòmiques molt importants que integraven aquests espais a la xarxa de comerç i producció romà (Segard, 2009; Orengo, 2010; Palet *et al.*, 2017; Ward, 2020).

A dia d'avui, diverses serralades a Europa són objecte d'estudis arqueològics i ambientals, marcant una notable eclosió d'equips i projectes dedicats a aquesta temàtica. S'han organitzat sessions sobre les zones altimontanes en grans congressos internacionals i reunions científiques específiques que han congregat a grups d'investigació sobre bases internacionals i regionals. Això ha donat peu a la publicació de varies obres col·lectives i monografies que poder servir com a porta d'entrada en aquest tema. La internacionalització de la recerca en arqueologia del paisatge en àrees de muntanya compta amb una fita important en l'edició al 2017 de la *Tenth IEMA Visiting Scholar Conference*, organitzada per A. Garcia-Molsosa (2023), centrada justament en la caracterització de l'arqueologia dels paisatges de muntanya i les seves estratègies d'investigació interdisciplinar, amb estudis de cas centrats en Europa, Àsia i en el continent americà. En el marc Europeu, el Sistema Cantàbric, els Pirineus, el Massís Central, els Alps, els Apenins, els Càrpats, són l'escenari de projectes de recerca que posen en evidència la intensitat de l'ocupació dels espais altimontans i la creació de paisatges culturals, resultat de complexes interaccions socio-ambientals. La marginalitat amb què tradicionalment la historiografia percebia les zones de muntanya ha canviat en les darreres dècades, precisament

gràcies a l'increment de la investigació en els principals sistemes muntanyosos europeus. Als Alps, als Pirineus o la serralada Cantàbrica són objecte de projectes, majoritàriament plantejats des de l'Arqueologia del Paisatge i/o amb enfocaments interdisciplinaris i diacrònics (Angelucci i Carrer, 2014; Carrer 2013; Carrer i Angelucci, 2018; Clemente *et al.*, 2020; Colominas *et al.* 2023; Gassiot, 2016; Gassiot *et al.*, 2012; 2014 i 2017; González-Álvarez, 2019; González-Álvarez *et al.*, 2016; Orengo *et al.*, 2013; 2014 Palet *et al.*, 2013, 2014, 2015; Rendu, 2003; Rendu *et al.* 2016; Segard, 2009; Walsh 2005; Walsh *et al.*, 2007 i 2014).

Aquestes recerques rigoroses i de qualitat científica, han demostrat que els paisatges d'alta muntanya ofereixen un marc propici per a l'anàlisi de les interaccions socioambientals al llarg del temps, i això permet caracteritzar les formes d'adaptació de les societats a la variabilitat natural i les dinàmiques paisatgístiques que se'n deriven. Aquests espais es presenten, per tant, com a entorns ideals per a la implementació de projectes d'arqueologia del paisatge, amb enfocaments interdisciplinaris i diacrònics o de llarga durada, basats en la correlació de dades arqueològiques, històriques, paleoambientals, etnogràfiques, entre altres.

2.3. CONCEPCIONS TEÒRIQUES D'UNA INVESTIGACIÓ EN ARQUEOLOGIA DEL PAISATGE:

Per tal d'abordar aquest estudi, és imprescindible partir de la càrrega teòrica que ens ha aportat l'arqueologia del paisatge, al llarg del seu desenvolupament com a disciplina. És per això que trobo necessari definir la meua concepció teòrica sobre diversos conceptes que aniran apareixent al llarg d'aquesta investigació. En els darrers anys, s'ha generat un gran ventall de bibliografia especialitzada que profunditza i discuteix sobre els conceptes que han construït l'arqueologia del paisatge, la disciplina que és avui en dia (Ariño *et al.*, 2004; David i Thomas, 2008; Gramsch, 1996; Hu, 2012; Leveau, 2000; Orejas, 1991; Orejas *et al.*, 2002 i 2009).

Les concepcions sobre l'estudi de l'arqueologia del paisatge que tenyeixen les lents subjectives d'aquest estudi, estan basades en dos paradigmes principals: la societat i el medi. Com aquests dos conceptes interactuen inevitablement entre si ens permet, avui en dia, generar models per aproximar-nos a la identificació de les transformacions d'un paisatge. Entenent que és impossible generar un model de comprensió generalitzat, ja que les tradicions arqueològiques de cada país i els medis físics que configuren el paisatge, seran elements que condicionaran la definició de les tècniques d'anàlisi paisatgístiques (Orengo, 2010: 53). És per això que el desenvolupament d'un model ha d'estar obert a l'acceptació de diversos

pensaments, independentment de la teoria substantiva específica a la qual es puguin adherir un investigador o investigadora. En essència, doncs, una teoria de l'observació pot ser acceptada per investigadors amb perspectives teòriques diverses (Bate, 1998).

Des de la perspectiva d'aquest treball, és precisament la reciprocitat entre la societat i el medi, la que articula el concepte de paisatge cultural, paisatge humanitzat o paisatge social (Chevallier, 1976; Vion, 1989; Palet, 1997, Criado, 1999). És a dir, el resultat de la interacció entre una o més societats amb (o en) un medi físic. Conceptualitzant l'arqueologia del paisatge com l'estudi dels factors culturals i ambientals que exerceixen influència sobre la interacció humana amb el seu entorn (Hu, 2012). El conjunt dels processos variats i acumulatius, generats a partir d'aquestes interaccions (en moltes ocasions fruit de l'explotació dels espais amb finalitats productives), estan definides per contextos polítics, socials i econòmics i porten a la creació activa o involuntària, d'aquests paisatges. D'aquesta manera, l'espai que configura un paisatge no és una simple entitat física, estàtica o ecològica, és, tanmateix, una construcció social i imaginària, en moviment continu i arrelada a la cultura. La seva construcció parteix del procés social de construcció de realitat en un determinat context, totalment compatible amb una organització socioeconòmica concreta (Criado, 1993). Per tant, s'entendrà aquesta diversitat dinàmica de les percepcions del paisatge a partir de la influència dels processos ambientals, els antecedents culturals, els contextos històrics, i patrons ideològics de cada grup social, així com les seves experiències, tant individuals com col·lectives. Tenint en compte la realitat polifacètica de l'espai (Bertrand i Bertand, 2000).

Quan es parla de **territori**, es farà a partir d'una visió de l'espai funcional. Comprenent que emergeix de la relació dialèctica entre la societat i el territori, manifestant-se a través dels individus i els objectes. Aquesta dinàmica socioterritorial és determinada pel sistema social del moment, el qual estableix pautes pròpies per a l'explotació del territori mitjançant la selecció, producció i transformació de l'espai a diverses escales (Santos, 2000). Aquestes escales són definides pel sistema econòmic i la divisió del treball. En conseqüència, a mesura que les societats experimenten canvis en la seva estructura social i, per tant, en els seus mitjans de producció, també varia l'estructura territorial de l'espai i la seva utilització.

Definir o posar uns **límits** als paisatges és una feina molt complexa. Cap element del paisatge és, per si mateix, un límit (Ingold, 1994). És fàcil comprendre que els límits també són entitats canvians, mutables, imposades i concebudes de formes diferents en funció la societat que els comprèn. Concebem límits representats a partir de fronteres administratives entre països, passant per delimitacions cadastrals, fins a arribar al nivell interpersonal, experimentat

durant la pandèmia de la COVID-19. Els límits són construccions culturals, econòmiques, religioses i/o sociopolítiques. Encara que puguin anar determinats per entitats físiques, com podria ser un penya-segat o una carena muntanyosa. Un concepte que pot vincular-se, a vegades, a registres materials que indiquen o busquen perpetuar la seva legitimitat. Un element només es pot convertir en límit (o en el seu indicador) amb relació a les activitats, les experiències i les percepcions de les societats (Gramsch, 1996: 27). Tot i això, són elements igualment subjectius, fins i tot avui dia. Si tenim en compte aquesta premissa, la seva caracterització en l'estudi d'un paisatge cultural ens pot ser molt útils per obtenir certa informació de les societats del passat. Un exemple perfecte en podria ser l'estudi de les xarxes viàries o els parcel·laris a partir de l'aplicació **d'estudis arqueomorfològics**, per tal d'entendre l'estructuració del territori, els seus possibles límits administratius, i d'aquesta manera, la percepció del paisatge per part d'una, o diverses, societats, en un marc cronològic determinat (Vion, 1989; Palet, 1997; Chouquer, 2000; 2008). Una muntanya pot condicionar un límit, fins que no es desenvolupi una necessitat o una voluntat per creuar-la, per exemple.

Aleshores, com definim els límits a l'hora d'estudiar un paisatge cultural? Per descomptat, és necessari establir una àrea d'estudi, vinculada als motius o interès de les preguntes formulades durant els objectius de la nostra recerca. Aquesta estarà definida pel medi físic on se situaran i desenvoluparan els nostres treballs. Aquesta concepció recau en aquest apartat i serà desenvolupat a l'apartat metodològic, donat que inevitablement estem definint un medi subjectivat des de la perspectiva de l'investigador. Amb aquest matís, hem de tenir en compte la diferència que suposa establir una àrea d'estudi i els límits conceptuals o antròpics d'un paisatge. Entenent aquests últims com a resultats de processos socials i econòmics i, per tant, susceptibles a deixar traces arqueològiques. Moltes vegades, aquests límits poden ser naturals (muntanyes o zones que orogràficament limiten el territori), d'altres poden estar delimitades amb elements antròpics del paisatge (fites, murs, etc.) i finalment, tot i que totes les formes de delimitació tenen característiques administratives i jeràrquiques, els límits poden no estar representats per cap element material o natural, és a dir fronteres invisibles i només permeables dins de l'imaginari de les societats del passat (Orejas *et al.* 2002) i que nosaltres interpretem.

Aquí és quan pren valor el treball **multiescala**, ja que permet aproximar-nos als diversos nivells d'estudi plantejats, des de l'escala local fins a la regional. Els SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica), són una de les eines que més ha brillat en el desenvolupament de l'arqueologia del paisatge durant els darrers anys. Aquests ens permeten crear un entorn de treball multiescala i multitemporal, gràcies a un gran catàleg d'imatges satèl·lit i cartografia antiga georeferenciada. Aquest suport també serà desenvolupat a l'apartat de metodologia, tot

i que el que aquí podem dir, que és precisament el positivisme que ha arrossegat aquesta eina, la que porta plantejar-se el seu impacte teòric. Un sistema d'informació geogràfic no deixa de ser una eina que utilitza, un cop més, el prisma de l'investigador/a. Ja sigui per observar l'explotació dels boscos, els canvis urbanístics o la configuració cognitiva del paisatge a l'antiguitat, totes les anàlisis que es puguin produir amb un sistema d'informació geogràfic, naixeran de les preguntes realitzades durant el plantejament d'un treball. I aquestes, sense cap mena de dubte, vindran influenciades per la tradició epistemològica de l'investigador/a.

Els estudis paisatgístics tendeixen a abordar un únic període temporal, analitzant el paisatge de manera aïllada en una perspectiva sincrònica. A diferència de l'estudi arqueològic tradicional, com a una disciplina històrica, la naturalesa acumulativa dels processos de transformació del paisatge, requereixen una interpretació **diacrònica**, com ja han plantejat diversos investigadors i investigadores en contextos altimontans (Aguirre-García *et al.*, 2018; Clemente *et al.*, 2020; Gassiot, 2016; Palet *et al.*; 2017 i 2019; Rendu, 2003; Rendu *et al.* 2016). S'ha d'entendre el paisatge des d'una perspectiva holística, integrat i comprés per la percepció humana. És per això que autores com Orejas (1991: 223) ha criticat la lectura estratigràfica del paisatge. Intentar aïllar cadascuna de les seves fases com una superposició de l'anterior, pot trencar amb la dinàmica continuada del desenvolupament del paisatge. Des de la perspectiva d'aquest treball, cada transformació d'un paisatge cultural configura la base de la següent, provocant un efecte de palimpsest cultural (Chevallier, 1976). Al cap i a la fi, qualsevol estudi d'un paisatge des d'una perspectiva arqueològica parteix de l'observació d'un paisatge actual, s'esdevé necessària la comprensió d'aquest des d'una perspectiva de continuïtat al llarg de la història (Muir, 2003). Aquest és un dels motius, pels quals desestimem plantejar la nostra recerca dins d'uns límits estrictament definits per qualsevol procés històric, ja que sempre estudiem els paisatges des del present, és a dir, a partir del paisatge actual. Tot i això, no significa que no siguem capaços d'identificar o aïllar diversos processos formatius, socials o naturals que el configuren.

Sota aquestes concepcions, l'estudi del paisatge només es pot desenvolupar a partir de la combinació i integració de la investigació històrica, arqueològica i paleoambiental. Cadascuna englobant les seves pròpies especialitats científiques que ajudaran a reconstruir amb una major comprensió el paisatge del passat (Orengo i Palet, 2010). La **interdisciplinarietat**, doncs, és bàsica a l'hora de plantejar l'estudi d'un paisatge cultural. Dins de la investigació històrica i arqueològica, la qual es gesta el nucli d'aquest treball, s'hi troben l'excavació i documentació arqueològica (des dels treballs de prospecció fins a l'anàlisi de material arqueològic), l'estudi

de la documentació històrica (per obtenir coneixement de diversos aspectes del territori i aquells elements que el configuren) i l'anàlisi arqueomorfològic (per caracteritzar l'estructuració del territori i la xarxa viària). En el cas de la investigació paleoambiental s'hi inclouen els treballs d'anàlisis geomorfològics i sedimentològics, per tal de reconstruir els processos d'erosió i sedimentació; i les anàlisis de les restes orgàniques com el carbó, el pol·len i els biomarcadors de lípids i isòtops estables, per tal de reconstruir l'evolució del paisatge vegetal. La combinació i la integració dels resultats d'aquestes disciplines són els que permeten aconseguir conclusions rellevants en els canvis del paisatge, relacionant de forma recíproca els processos naturals i les pràctiques socials que configuren un paisatge cultural.

La diferència principal davant d'una investigació **multidisciplinària**, recau en la discussió generada entre els investigadors i investigadores de diverses disciplines. Aquest també és un reflex d'un context sociocultural que ens ha portat a l'especialització extrema dins del món acadèmic, creant tangents cada cop més abismals entre la divisió del treball en un grup de recerca. Per això, és tan important l'elaboració de conclusions en conjunt: per tal d'entendre el paisatge a partir de la quantitat més gran possible d'agents que poden configurar la seva transformació. Tanmateix, en tot plegat i recau una dificultat molt rellevant. Les limitacions humanes i econòmiques que pot representar tenir un equip especialitzat en diverses disciplines, amb una voluntat humana i científica per treballar conjuntament i discutir les dades més enllà de les anàlisis obtingudes per cadascú.

Finalment, al llarg del present treball també es discutiran conceptes com la transhumància, transterminància o la verticalitat dels moviments ramaders. Actualment, no hi ha una clara distinció entre aquests conceptes, a causa de les diverses interpretacions (Costello i Svensson, 2018). En ser unes pràctiques que, tot i estar amenaçades, es continuen realitzant, és normal comprendre la configuració de matisos entre les perspectives econòmiques, etnogràfiques i arqueològiques. En general, el terme transhumància implica un moviment del ramat a llarga distància. Sovint a més de centenars de quilòmetres de distància (Vilà-Valentí, 1991; Puigdefàbregas i Balcells, 1966; Arbués i Oliver, 2000; Costello i Svensson, 2018; Antolín *et al.* 2018). La finalitat del moviment estacional del bestiar (principalment d'ovelles i cabres, però a vegades també de cavalls i vaques), busca pastures a cotes altes durant l'estiu i les pastures a cotes baixes durant l'hivern (Berezowski, 1971). Establint zones de pastura entre èpoques fredes (plana) i càlides (muntanya). D'aquesta manera, en esgotar una zona de pastures, aquesta es deixa sense activitat fins al cicle anual següent per tal que quan arribi el ramat de nou i l'herba s'hagi regenerat (Cribb, 1991). Els moviments verticals estarien molt més vinculats al concepte de transterminància (Fernández-Mier *et al.*, 2013). Aquest fa

referència als moviments locals del bestiar en zones de muntanya. Durant l'estació freda, el bestiar es queda al fons de la vall, al voltant dels nuclis urbans i canvia de pis altitudinal, movent-se uns 10-25 km a les zones d'alta muntanya durant l'estació càlida. D'aquesta manera tota la gestió es produeix dins de la mateixa muntanya (Fernández-Mier i Tente, 2018; García-Ruiz *et al.*, 2020).

Precisament, la plana de la Cerdanya està connectada amb les zones d'alta muntanya a través de diversos camins ramaders històrics que registren aquest moviment, almenys des de l'època medieval (Miralles i Tutusaus 2005). En períodes anteriors, s'ha pogut identificar una transformació del paisatge vinculat a aquesta activitat socioeconòmica, identificada per l'estudi de les estructures de pedra seca i l'impacte humà vinculat al manteniment de zones de pastura (Rendu, 2003, Galop, 2005; Leveau, 2009; Segard, 2009; Ejarque, 2013; Palet *et al.* 2014).

Així doncs, aquests conceptes serviran per entendre i estudiar el **pastoralisme** des de la perspectiva que s'ha definit de l'arqueologia del paisatge. I d'aquesta manera, comprendre l'aparició i configuració d'aquests moviments a partir del registre arqueològic i ambiental.

La investigació, per tant s'abordarà des del marc teòric i pràctic de l'arqueologia del paisatge, seguint les concepcions que s'han definit. Basada en la integració i correlació de dades multi-proxy adaptats als espais d'alta muntanya (Colominas *et al.*, 2023; Ejarque, 2013; Gassiot, 2023; Gassiot *et al.*, 2014; Orengo, 2010; Palet *et al.*, 2014; Pescini *et al.*, 2023; Rendu, 2003; Walsh *et al.*, 2014).

3. MARC GEOGRÀFIC:

3.1. LA CERDANYA (SITUACIÓ REGIONAL)¹:

Tot i que l'àrea d'estudi abasta una extensió més àmplia, gran part dels treballs s'han centrat a la comarca de la Cerdanya, situada a la capçalera del riu Segre (Fig. 2.1), al cor del Pirineu Oriental català. Aquesta regió es caracteritza per una gran plana a uns 1000 metres d'altitud que travessa els Pirineus d'est a oest. La depressió, amb un fons pla, s'estén al llarg de 40 km i té entre 8 i 10 km d'amplada.

Al nord-oest de la vall, s'alcen el Pic de Monturull (2761 m) i el Pic de Perafita (2753 m), juntament amb altres cims que formen la cubeta lacustre dels Estanys de la Pera, separant la Cerdanya del Principat d'Andorra. A l'extrem superior de la Vall de la Llosa s'eleven els cims de la Tossa Plana de Lles (2898 m), el Pic de la Muga (2861 m) i el Pic Negre d'Envalira (2823 m), envoltant un ampli circ glacial. Al peu d'aquesta barrera muntanyosa hi ha àmplies cubetes glacials flanquejades pels pics dels Engorgs (2818 m) i el Puigpedrós (2915 m). Des del Pla de la Feixa, el relleu descendeix suaument fins a arribar al poble fronterer de Guils de Cerdanya.

Al nord de la comarca, s'aixeca una formació muntanyosa ben definida, coronada pel massís de Carlit. Tancant la vall per l'est, es troba el Coll de la Perxa (1581 m), que connecta amb les barreres muntanyoses del sud-est i sud. Des del Puigmal (2910 m) fins a la collada de Toses, s'estén el Pla de les Salines. Aquesta collada tanca la capçalera de la Vall de la Molina i enllaça a l'oest amb la Serra del Cadí.

3.2. ÀREA D'ESTUDI:

Els límits d'aquest estudi han anat subjectivats per la definició administrativa actual de la Cerdanya, tenint en compte que és una unitat territorial que ha estat afectada per diferents divisions administratives i polítiques al llarg de la seva història. El Tractat dels Pirineus (1659) és un clar exemple, ja que va repartir les terres cerdanes entre França i l'estat espanyol. Més endavant, els límits també van quedar redefinits per la divisió provincial espanyola de l'any 1833, provocant que alguns municipis de la comarca s'adscriguessin a la província de Lleida i uns altres a la de Girona. Aquest és un dels motius, juntament amb les premisses discutides sobre els límits a l'apartat del marc teòric, que el treball ha requerit la necessitat de desenvolupar una àrea d'estudi transcendent, més enllà de les fronteres convencionals establertes entre municipis o diferents regions político-administratives. L'enfocament transfronterer és una elecció necessària per abordar de manera comprensiva els paisatges

¹ La present informació ha estat extreta en gran part del "La Cerdanya, el Conflent (1995). *Catalunya romànica*; VII. Editorial: Proa" i modificada amb les dades topogràfiques de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

culturals d'una regió que, malgrat les divisions polítiques, comparteix una rica història i una estreta interconnexió geogràfica (Fig. 2.1).

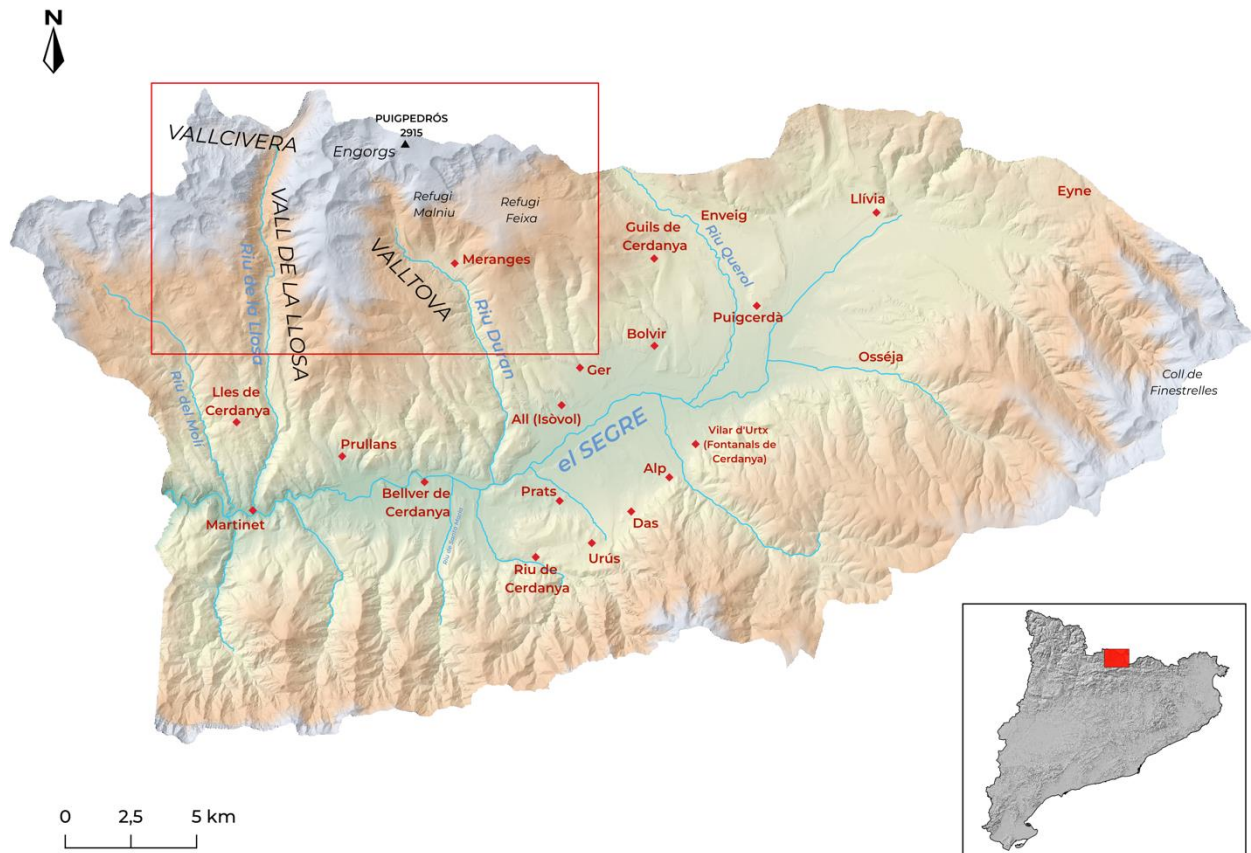


Figura 3.1. Localització i extensió de l'àrea d'estudi de la present tesi doctoral. Dins del requadre en vermell s'hi emmarca les zones altimontanes.

La part d'alta muntanya d'aquest treball se centra específicament en l'anàlisi dels paisatges culturals de les capçaleres dels rius Ter i Segre. Aquesta investigació s'ha enfocat, a partir d'àrees de treball microrregionals, on s'han realitzat prospeccions extensives per explorar els vestigis arqueològics i la seva relació amb l'entorn natural.

Aquestes zones comprenen les zones topogràfiques d'Engorgs, el Puigpedrós al municipi de Meranges, el Cap del Rec, Vall de les Lloses i Vallcivera a Lles de Cerdanya, cap a l'oest; i la zona de la Cabanella i la Plana de la Feixa cap al municipi de Ger i Guils de la Cerdanya (Fig. 2.2).

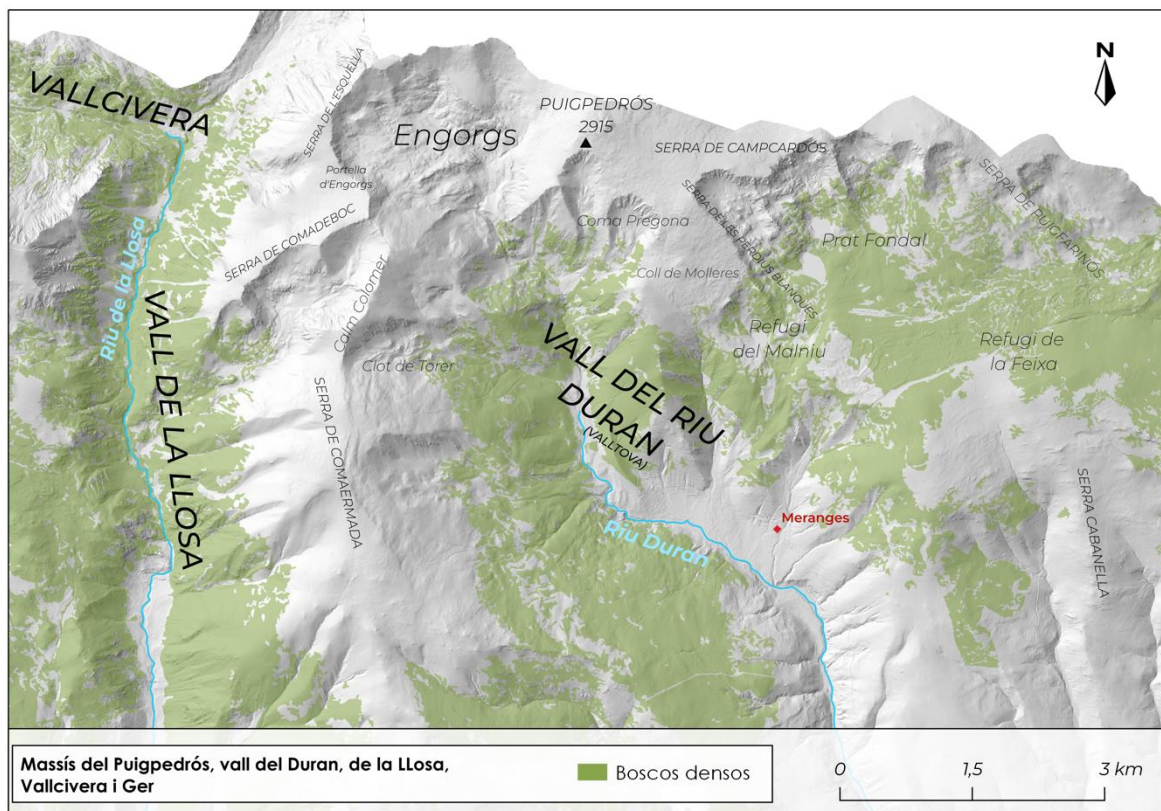


Figura 3.2. Detall del massís del Puigpedrós, la vall del riu Duran (Valltova), la vall de la Llosa, Vallcivera i la zona de la Feixa. Representació de les zones de boscos densos (MCSC del CREAM) i els topònims del ICGC.

Pel que fa a la plana, l'estudi s'ha enfocat en la plana al corredor natural entre les muntanyes del Pirineu oriental. S'ha examinat amb detall la plana central fins a la zona de Llúvia i, a més, s'ha ampliat la perspectiva cap a la zona Francesa. Des de Puigcerdà fins al Coll de la Perxa, Font Romeu, Enveig, Vall de Carol i Sallagosa, fins a les valls d'Eina i Segre a la zona del Puigmal.

Per tal de discutir sobre la connectivitat o la modelització ocupacional entre les àrees de muntanya al Pirineu oriental, també s'haurà de tenir en compte les diverses àrees, prèviament estudiades pel GIAP-ICAC. Com per exemple la connectivitat amb la Vall de Núria, al Ripollès, a través del pas de Finestrelles; o el port de Vallcivera, comunicant amb la vall del Madriu a Andorra. Mitjançant aquest enfocament expansiu, s'aspira a comprendre la dinàmica complexa dels paisatges culturals transfronterers, que abraça la diversitat i la interconnexió de les comunitats humanes en aquesta àrea geogràfica única.

3.3. VEGETACIÓ:

Actualment, l'àrea d'estudi presenta els tipus de vegetació característic dels entorns de la muntanya centreeuropea, continental i alpina, però també amb algunes influències mediterrànies (Folch, 1981). La situació, la latitud, la insolació, la pluviositat i l'altitud són diversos factors que marquen les diferències en la vegetació actual.

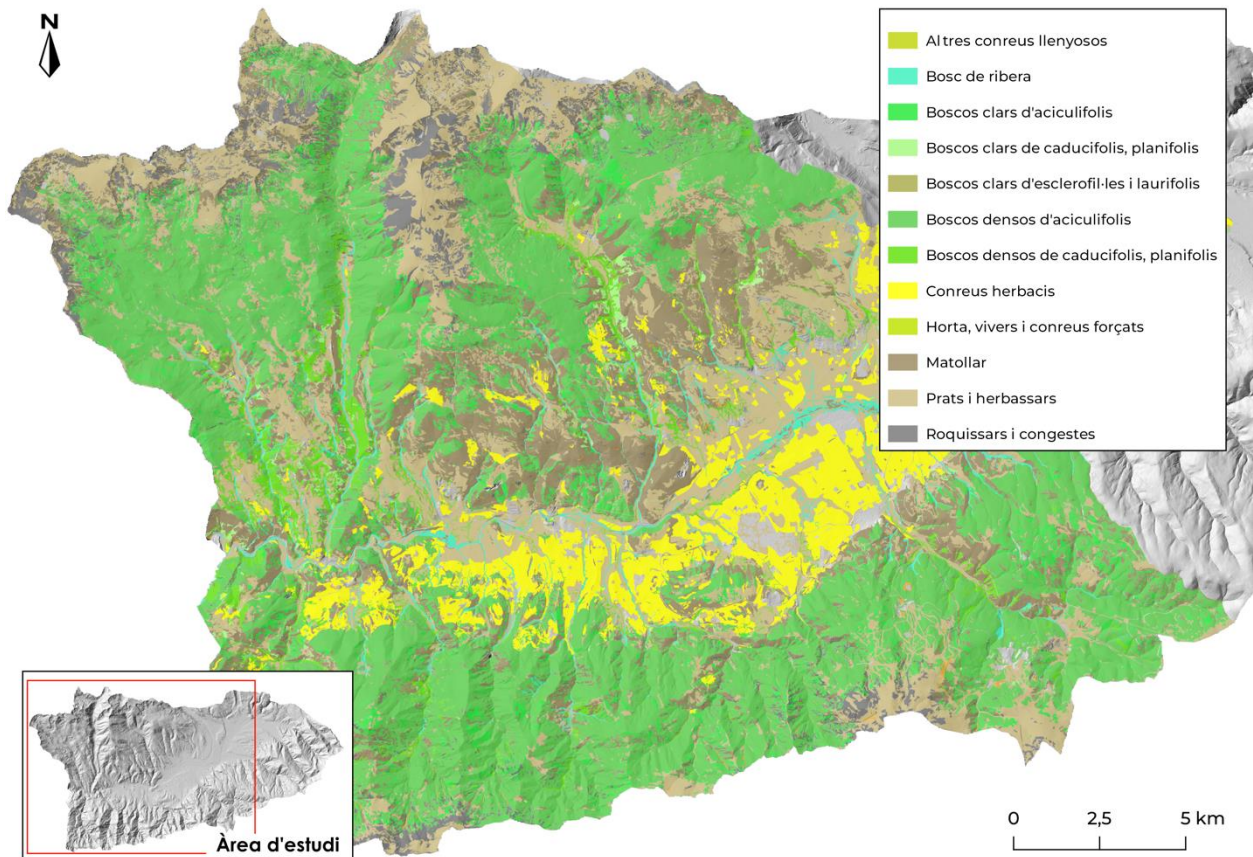


Figura 3.3. Mapa d'un sector de la zona d'estudi amb la representació dels usos i cobertes del sòl de Catalunya (Font: CREAM, 2022. Modificació: Arnau Carbonell-Puigventós).

A la plana, s'hi pot trobar una vegetació modificada degut a l'ús del sòl per part de les pràctiques agrícoles, plasmat per l'extensió dels prats de dall amb pollancredes i vernedes (Fig.2.3). Des de cotes baixes fins als 1200 m, predominen les pastures seques i boixedes amb extensions de rouredes submediterrànies residuals (*Buxo-Quercetum pubescentis*). Aquesta és una formació arbòria poc ombrívola, en la qual al llum del sol pot entrar amb facilitat, cosa que permet l'existència d'un dens sotabosc format entre altres espècies, per boix (*Buxus sempervivens*), corner (*Amelanchier ovalis*), arç blanc (*Crataegus monogyna*) i heura (*Hedera hèlix*), entre d'altres. A les zones de riba i a les zones on els sòls són més humits, se solen trobar vernedes, pollancredes o salzedes. El pi roig (*Pinus sylvestris*) domina el paisatge fins als 1500-

1700 m, donant pas a l'avet (*Abies alba*) i al pi negre (*Pinus uncinata*), que és el taxó més representatiu fins als 2400 m. A les cotes més altes, els prats alpins esdevenen predominants sobre el paisatge vegetal, amb alguns avets, alzines i arbustos dispersos, especialment a les zones calcàries del Cadí i la Solana. Algunes d'aquestes zones, on els boscos han estat substituïts per pastures seques, s'hi caracteritza la presència de matollars de ginebró (*Juniperus communis*) i de bàlec (*Genisa Balansae*). Els prats de festuca supina (*Festucion supinae*) i d'ussona (*Festuca gautieri*) s'enfilen més enllà dels 2400 m, on les condicions climàtiques són adverses a l'arrelament d'arbres i arbustos (Ninot *et al.*, 2007; Vigo, 2009).

3.4. GEOMORFOLOGIA I LITOLOGIA:

La Zona Axial dels Pirineus, situada al nucli de la serralada, n'és la part més elevada i està formada fonamentalment per roques sedimentàries, metamòrfiques i ígnies d'edat paleozoica (Garcia-Sansegundo i Poblet, 2023).

La depressió de la Cerdanya, formada per sediments Terciàris i Quaternaris correspon a una fosa tectònica, oberta a l'interior de la zona axial, que s'integra a la llarga línia de dislocacions que travessen de biaix el Pirineu oriental, des del Rosselló, a França, fins a la comarca de la Seu d'Urgell. Pel fons de la fosa i orientada per aquesta important dislocació, s'escorren les aigües del riu Segre formant meandres cap a l'oest. A causa dels límits administratius actuals, el curs inicial del Segre queda dins de França, el mateix que part dels seus afluents, com el riu Querol. Sobre els terrenys argilosos d'aquesta, es desenvolupa un ampli sistema d'unitats Neògenes que formen dipòsits fluvials a la part superior i acumulacions de conglomerats i lutites, essencialment detrítica a la part inferior com a resultat de la interacció de processos al·luvials i fluvials (IGME, 1994). En alguns nivells de terrasses s'han generat zones de badlands. Aquests terrenys formen part d'un conjunt de sediments dipositats a inicis del Miocè superior per erosió i sedimentació de l'actual riu Duran.

Remuntant el curs del riu, a la zona d'Engorgs, s'hi poden trobar formacions geològiques modelades pels glacials quaternaris, naixement de les valls que configuren el paisatge físic i connecten, hidrològicament, els sectors d'alta muntanya amb la depressió de la plana.

A les zones d'estudi microregionals d'alta muntanya, hi predominen l'aflorament de blocs dispersos de granodiorita, un segell distintiu de la topografia granítica muntanyosa de la regió. Aquests blocs de granodiorita, de mida variable, contribueixen al paisatge agrest i pintoresc que defineix els entorns de gran altitud. Els sòls que superposen aquestes àrees, la regolita de granodiorita presenta un aspecte destacable del perfil geomorfològic. La seva classificació

s'inclina cap als leptosòls o regosòls, subratllant les condicions difícils i el desenvolupament limitat de l'horitzó dels sòls en aquest entorn d'alta muntanya (Pescini *et al.*, 2023).

La combinació de les formacions granodiorites, l'orientació irregular del vessant i els sòls subdesenvolupats contribueixen al caràcter geomorfològic únic del paisatge d'alta muntanya de l'àrea d'estudi. Aquesta intrincada interacció de les característiques geològiques i del sòl no només configura l'estructura física del terreny, sinó que també influeix en la dinàmica ecològica i la resiliència d'aquest ecosistema alpí.

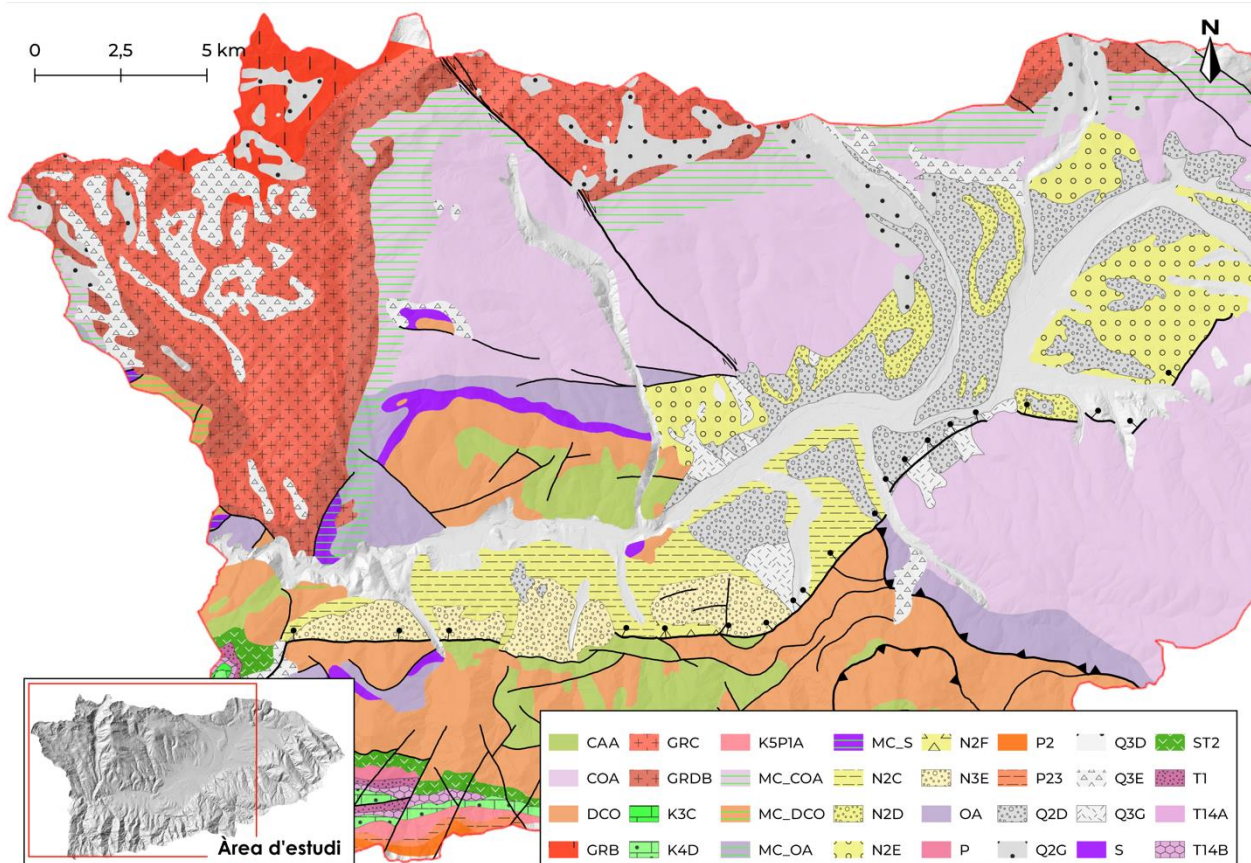


Figura 3.4. Mapa d'un sector de la zona d'estudi amb la representació del mapa geològic de Catalunya (Font: ICGC, 2021. Modificació: Arnau Carbonell-Puigventós).

3.5. HIDROGRAFIA I ZONES HÍDRIQUES:

L'alt Segre presenta un perfil climàtic característic modelat tant per nivells elevats de precipitació com per les diverses formacions geològiques que caracteritzen la zona. Les característiques morfològiques de la regió juguen un paper crucial a l'hora d'influir en el seu clima, amb un cinturó muntanyós que serveix de barrera protectora contra els vents carregats d'humitat del Mediterrani i l'Atlàntic. En conseqüència, la plana experimenta una precipitació anual d'aproximadament 600 mm, significativament inferior a les de les comarques veïnes.

Aquesta distinció climàtica posa de manifest les condicions atmosfèriques úniques que predominen a l'alt Segre (Bolòs i Hurtado, 2008).

A més, l'absència de núvols i boira substancials a la regió és conseqüència de la barrera muntanyosa, que contribueix a augmentar el grau d'insolació, especialment durant els mesos d'hivern. L'orientació est-oest de l'alt Segre afegeix encara més complexitat a la seva dinàmica climàtica. Aquesta orientació dona lloc a variacions notables en la insolació entre Solana i Baga, contribuint a diferències perceptibles de temperatura i condicions climàtiques generals. A més, l'orientació est-oest condueix a freqüents fenòmens d'inversió tèrmica, que influeixen encara més en el clima local (Bolòs i Hurtado, 2008; Solé i Vila, 1964).

La divergència espacial en l'exposició solar, juntament amb la topografia de la regió, juga un paper en la configuració de la dinàmica tèrmica de la regió de l'alt Segre. L'orientació est-oest contribueix al fet que es produeixin freqüents fenòmens d'inversió tèrmica, on l'aire fresc queda atrapat a les zones més baixes. Aquest fenomen afegeix una altra capa de complexitat a les característiques climàtiques de la regió.

En resum, la interacció entre les característiques geològiques, la topografia i les condicions atmosfèriques a la regió de l'alt Segre dona lloc a un clima d'una originalitat notable (Solé i Vila, 1964). La influència protectora de les muntanyes circumdants, l'escassetat de núvols i els matisos de l'exposició solar creen un microentorn molt característic que afecta directament al caràcter hidrològic de la vall.

La xarxa hidrològica de la comarca està intricadament teixida pels rius Segre i Querol, actuant com a principals conductes que reben les aigües de nombroses rieres i torrents amb origen a les diverses valls de la zona. Caracteritzats per un règim marcadament nival, ja que presenten el seu cabal màxim durant els mesos de desglaç.

El Segre és la principal font de captació d'aigua que travessa la plana de la Cerdanya, motor pel desenvolupament social i econòmic de la vall.

De cara aquest treball, són molt importants les valls formades per rius d'on el Segre en rep contribucions per la part septentrional de la vall, procedents de les muntanyes orientades al sud. Aquests inclouen el Raur, que recull les aigües de les valls que porten l'aigua del riu Angostrina i el Brangolí amb orígens al massís del Carlit; el riu Duran, baixant de la zona de Meranges i recollint aigües del Malniu i Engorgs; el torrent de la Quera; el riu Llosa, alimentat per diverses basses a la seva capçalera com Vallcivera, Montmalús, la Mura, i Calm Colomer; i l'Arànsar, provinent dels estanys de Setut i la Pera, així com del mateix riu Querol.

La configuració d'aquestes valls a partir de les xarxes hídriques, són molt importants per entendre l'antropització dels espais d'alta muntanya durant tots els períodes de l'any. Un

exemple podria ser el cas del Vall de la Llosa i l'ús de la vall per la farga catalana al segle XVIII (Llaudó, 2020), o per explicar la presència de grans complexos ramaders a les valls del Duran o Vallcivera en zones de contacte directe entre àrees de pastura i recursos hídrics abundants.

Lògicament, aquesta premissa també es pot aplicar per explicar activitats agrícoles i de desenvolupament urbanístic a l'àrea de la plana.

Al marge meridional del Segre, aquest s'enriqueix amb les aportacions del torrent de l'Alp format per la confluència dels torrents de la Molina, Saltèguet i Sagamorta. A més, rep les aigües de la riera de Valira, nodrida per la Coma Pregona i la Coma Oriola, així com les que descendeixen de la Serra del Cadí —les Planes, Inгла, Pi, Ridolaina, Bastanist, Quer i Arsèguel. El riu Querol o Arabó, amb origen al Pimorent (comuna de Portè), és un dels alfuentes del Segre i rep aportacions del Campquerdós, Fontfreda, la Coma i Fontviva. Té una extensió d'uns 31 km i, actualment, serveix com a font activa per als recs de Puigcerdà, Ger i Saneja.

Al costat d'aquests rius destaquen les obres hidràuliques històriques, com el Canal de Puigcerdà, que data del segle XIV (Kirchner *et al.* 2002), així com els canals de Sant Pere i Vilar, que contribueixen encara més a la gestió i distribució de l'aigua de la comarca, remarcant així la importància que aquestes tenen a la vall (Solé i Vila, 1964).

4. METODOLOGIA:

Per avaluar l'acció antròpica i les interaccions societat-entorn al llarg del temps, cal utilitzar necessàriament una metodologia basada en la integració i correlació multidisciplinària que permeti analitzar diverses variables paisatgístiques, a través de l'encreuament de dades obtingudes de les disciplines de la història, l'arqueologia i el paleoambient.

El punt de partida serà el paisatge actual i la zona d'estudi condicionarà les adaptacions metodològiques, sobretot a partir de les qüestions que dictaminen els objectius del treball. En aquest cas, les intervencions arqueològiques a la plana han estat complementàries per enriquir les discussions del treball. Aquestes s'han basat en prospeccions per corroborar hipòtesis arqueomorfològiques de les traces i els sistemes que configuren el paisatge a partir d'un estudi regressiu. En el cas de les zones d'alta muntanya, àrea central d'aquest estudi, el procés de prospecció ha anat motivat per la documentació i l'elaboració d'un catàleg d'estructures, acompanyat de sondejos de diagnosi, excavacions en extensió i datacions d'estructures.

En ambdós casos, les eines que ens ofereixen els Sistemes d'Informació Geogràfic (SIG a partir d'ara), han estat crucials per plantejar i desenvolupar la investigació. Avui en dia aquestes eines són imprescindibles per realitzar qualsevol estudi en arqueologia el paisatge. La utilització de les eines SIG permeten dur a terme consultes i anàlisis espacials en un suport multiescala, oferint la possibilitat de revelar patrons i correlacions que, a escala, podrien no ser tan evidents. A partir de la superposició de múltiples capes, es pot explorar la interacció entre diferents variables del paisatge, com ara la morfologia del terreny, els patrons d'ús del sòl i la proximitat a les fonts d'aigua, caracteritzant les dinàmiques socioeconòmiques i les pràctiques culturals de les societats passades (Palet i Orengo, 2010). La incorporació de mapes històrics, fotografies aèries i imatges de satèl·lit a la base cartogràfica facilita una perspectiva diacrònica, oferint la possibilitat de rastrejar les transformacions del paisatge al llarg del temps. En general, no hi ha dubte que els SIG representen una eina versàtil i indispensable per qualsevol investigació arqueològica, ja que en definitiva ofereix un marc dinàmic per a la gestió, anàlisi i visualització de dades.

La plana de la Cerdanya és un cas més d'un paisatge que ha sofert una profunda transformació a causa del canvi d'orientació en les activitats econòmiques que s'hi ha desenvolupat durant el darrer segle. La massificació urbanística ha generat un impacte sobre nombrosos elements del paisatge històric. És per això que la cartografia antiga també jugarà un paper molt important per reconstruir aquest paisatge a través del seu estudi i és precisament en l'anàlisi arqueomorfològic, que servirà com una eina clau per la caracterització de diverses estructuracions territorials històriques.

En el cas de les zones de muntanya, la complexitat de l'estudi arqueològic exigeix una planificació metòdica i precisa de l'espai, sobretot quan es cobreixen grans extensions amb recursos limitats, ja que hem de tenir en compte la topografia, les condicions meteorològiques i la vegetació. La metodologia que s'ha desenvolupat en aquests entorns, ha aportat sintonies complementàries a les bases establertes per les experiències de l'equip (Orengo, 2010; Palet *et al.* 2017 i 2019; Colominas *et al.* 2023; Pescini *et al.*, 2023). Abordada des de l'arqueologia del paisatge, intenta donar resposta als nostres objectius principals. Per fer-ho ens hem articulat a partir de dos conceptes, prèviament discutits a l'apartat de concepcions teòriques; d'una banda, la multiescala: és important poder tenir diversos nivells de detall de la zona estudiada, tenint en compte que ni les valls ni les muntanyes han de representar límits territorials; i, d'altra banda, la perspectiva diacrònica, amb la qual podem observar aquest espai: entenent que el paisatge d'alta muntanya del present pot mantenir traces fossilitzades del paisatge del passat, sobretot des de les estructures arqueològiques i les conseqüències funcionals que aquests han condicionat.

4.1. BASE CARTOGRÀFICA I ANÀLISI SIG

L'elaboració d'una base cartogràfica serà essencial per desenvolupar els treballs de fotointerpretació, arqueomorfologia i altres anàlisis espacials. Tota la base cartogràfica d'aquest treball s'ha elaborat amb el sistema d'informació geogràfica lliure i de codi obert QGIS v3.28 (QGIS Development Team, 2023). Tota la informació cartogràfica va ser extreta de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC a partir d'ara), l'Instituto Cartografico Nacional (IGN) i la consulta dels Arxius Departamentals del Pirineu Oriental.

Avui dia, ICGC i l'IGN, ofereixen un gran ventall de serveis en línia que permeten treballar amb dades cartogràfiques sense necessitat de descarregar-les a través del seu Servei de Mapes Web (WMS). Utilitzar WMS allibera el pes que pot suposar carregar una gran quantitat de capes sobre una base de dades cartogràfica, sobretot per visualitzar grans extensions de terreny.

Una de les problemàtiques que es va haver d'abordar, sobretot en quan les anàlisis espacials, va ser amb trobar-nos en un punt transfronterer amb uns límits complexos. Els serveis nacionals ofereixen de lliure accés tota la informació cartogràfica regida pels seus propis límits administratius. Per tal d'obtenir dades espacials processades, es va haver de recórrer a serveis oferts per TanDEM X. Per consultar informació cartogràfica històrica de les zones franceses, ha estat necessari establir una connexió amb els Arxius Departamentals dels Pirineus Orientals, on les dades, tot i estar en obert, només estan disponibles a través d'una adreça IP francesa. Per

solucionar aquesta problemàtica, ha calgut utilitzar una VPN (Norton), per poder accedir a les minutes napoleòniques i a la cartografia antiga, més enllà dels límits de Llivia. També es va recopilar la informació de tots aquells mapes històrics de Catalunya de principis del s. XX, escanejats per l'ICGC a 300 ppp. Per fer-ho, es va procedir a la georeferenciació de les imatges a partir de *ground control points* (GCP) extrets amb les fotografies aèries d'alta resolució utilitzant el complement *Georeferencer* de QGIS. En general, es van utilitzar entre 10 i 20 GCP per imatge fins a aconseguir un error estàndard (RMSE) inferior a 5 m.

Els principals materials utilitzats van ser (Taula 4.1):

Capa	Resolució espacial	Tipus de representació espacial	Font	Modificació
Ortofotografia de Catalunya (diversos vols/períodes de l'any)	25cm / píxel	Servidor WMS /Ràster	ICGC	
Ortofotografia de Catalunya (Infraroig proper)	1:5000	Servidor WMS /Ràster	ICGC	
Ortofoto del vol americà sèrie A (1945-46)	1:10000	Servidor WMS /Ràster	ICGC	
Ortofoto vol USAF sèrie B (1956-57)	1:5000	Servidor WMS /Ràster	ICGC	
<i>Photographies aériennes historiques</i> (1950-1965)	1:5000	Servidor WMS /Ràster	<i>Portail national connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN.</i>	
<i>Carte particulière des Cerdagnes (1701)</i>	Escanejats a 300 ppi	Ràster	<i>Portail national connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN.</i>	
Mapa topogràfic de Catalunya	1:50000 1:25000 1:5000	Servidor WMS /Ràster	ICGC	
Mapa històric valls altes del Segre, Cerdanya per C.A.Torras (1902)	1:100 000. Escanejats a 300 ppi	Ràster	Cartoteca Digital (ICGC)	Georeferenciació
Mapes històrics de Catalunya (Bellver, Puigcerdà, Gossol i Pobla d'Illet) 1938 i 1969	Escanejats a 300 ppi	Ràster	Cartoteca Digital (ICGC)	Georeferenciació
Model Digital d'Elevacions (MDE) de Catalunya	2 m/ píxel	Servidor WMS /Ràster		Retallat per l'àrea d'estudi
MDE de la totalitat de l'àrea d'estudi	30 m/píxel	Ràster	TanDEM X	Combinat i retallat per àrea d'estudi
Mapa de pendents	2 m/ píxel	Ràster	Creat a partir dels MDE	Retallat per l'àrea d'estudi i reclassificat

Multi-scale Relif model (MSRM)		Ràster	TanDEM X	Google Earth Engine
Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) V1.0 - 2018	1:5000	Vectorial (polígons)	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)	Retallat per l'àrea d'estudi
Divisions administratives		Vectorial (polígons)	ICGC	Retallat per l'àrea d'estudi
Mapa dels terrenys de pendent superior al 20% (MP20P-5M)	1:5000	Vectorial (polígons)		
Mapa geològic de Catalunya	1:25000	Vectorial (polígons)	ICGC	
Xarxa hidrogràfica		Vectorial (línies i polígons)	IGN	Retallat per l'àrea d'estudi
Jaciments arqueològics de la Cerdanya de l'Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya (IPAC)		Vectorial (polígons i punts)	Geoportal del Patrimoni cultural de Catalunya	Centroides extrets de la capa de polígons

Taula 4.1. Capes que configuren la base de dades cartogràfica utilitzada per el desenvolupament d'aquesta tesi doctoral.

Per adquirir una comprensió més profunda del paisatge a partir de l'anàlisi de les xarxes de comunicació que estructuraven el territori i vinculen les zones planes amb les regions d'alta muntanya, es va emprendre una sèrie d'anàlisis espacials mitjançant l'aplicació de diverses eines SIG. Aquesta metodologia ha permès examinar, amb precisió i en detall, la complexitat del territori i els seus components estructurals, facilitant així una millor interpretació dels patrons de mobilitat i interacció humana al llarg del temps.

Els mapes topogràfics han sigut tradicionalment utilitzats per a la caracterització del relleu terrestre en estudis paisatgístics. Tanmateix, la representació de la topografia pot millorar-se a través de l'ús de mapes de pendents. Aquests mapes ofereixen una visió més granular de les variacions de la inclinació, essencials per a comprendre l'impacte topogràfic sobre la mobilitat històrica (Garcia-Molsosa, 2013). La metodologia aplicada en aquest estudi ha consistit en la reclassificació del relleu en cinc categories d'inclinació, basades en la seva aptitud per al trànsit de vehicles de l'època, específicament carruatges. Els intervals han sigut determinats prenent com a referència investigacions anteriors (Balstrøm, 2002 i Garcia-Molsosa, 2013) i evidències de pràctiques històriques.

La classificació mantindrà la següent distribució (Fig. 4.1.):

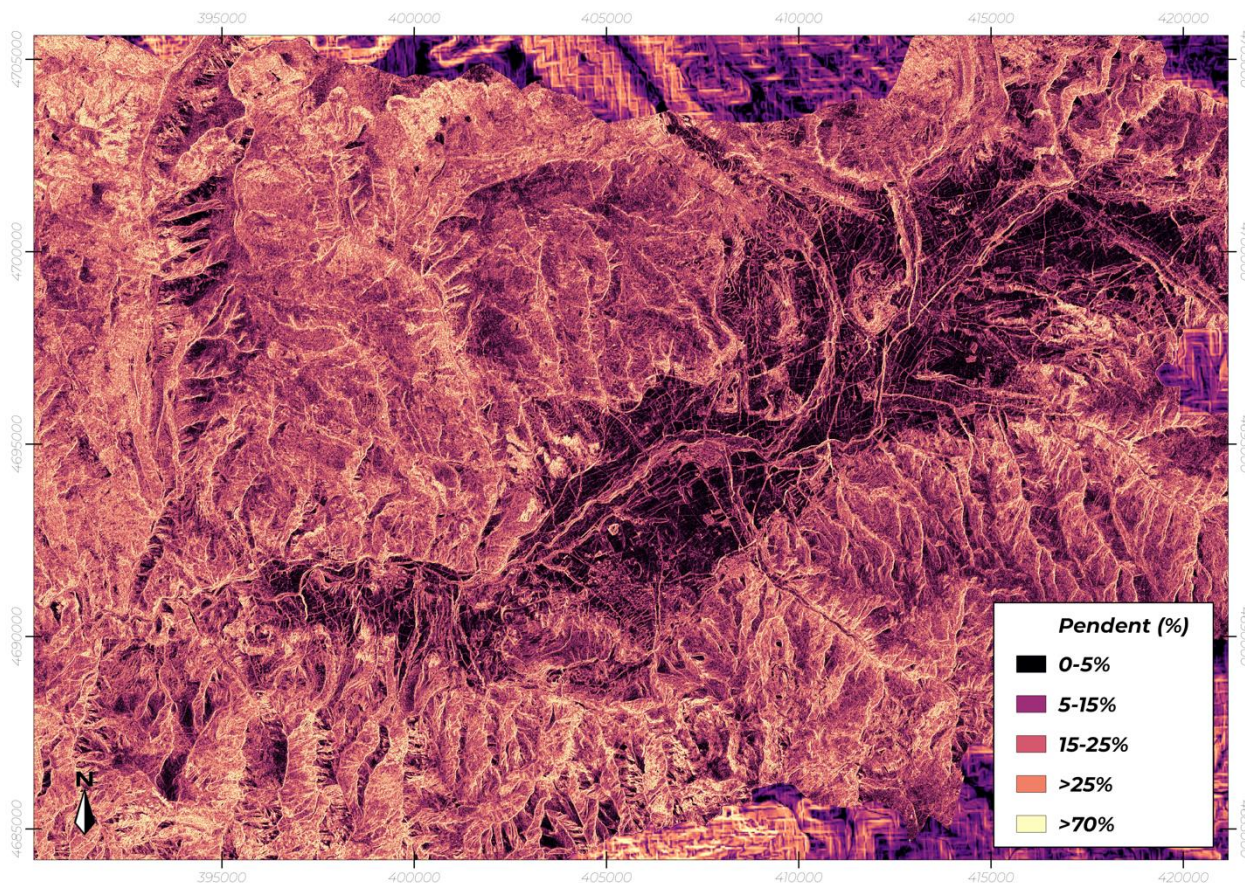


Figura 4.1: Mapa de pendents reclassificat de l'àrea d'estudi creat a partir del MDE proporcionat per l'ICGC (2x2m) i el MDE (30x30m) proporcionat per TanDEM3.

- **0-5%:** Aquests terrenys, essencialment plans, eren aptes per al trànsit de carruatges, coincidint amb el 3% de pendent màxim estipulat històricament.
- **5-15%:** Pendents lleugers que no influencien de manera apreciable la velocitat de desplaçament a peu.
- **15-25%:** Inclínacions que comencen a presentar dificultats moderades per al trànsit.
- **>25%:** Pendents considerats com a fortes, augmentant significativament el cost i la dificultat del desplaçament.
- **>70%:** Pendents extremadament empinades i impracticables per a qualsevol tipus de transport històric.

L'estudi dels pendents ens permet inferir l'adaptació de les rutes històriques a les condicions topogràfiques. Aquesta informació és indispensable per comprendre les decisions logístiques i de transport en contextos històrics, i per reconèixer la infraestructura que va facilitar el moviment i el comerç entre poblacions. Els resultats obtinguts dels mapes de pendents ofereixen una valuosa contribució a l'estudi de la mobilitat històrica. Aquesta metodologia

reforça la comprensió de com la topografia va influir en la selecció de rutes i en les pràctiques de transport del passat.

En entorns d'alta muntanya, la utilització de bases de MDE d'alta resolució és essencial, donat que la capacitat de discernir amb exactitud les variacions topogràfiques és vital per a la precisió d'anàlisi de connectivitat. Un MDE ben definit és capaç de distingir entre les depressions de les valls i les elevacions dels colls; en contraposició, un model amb una baixa resolució dels píxels resulta ineficaç, ja que no pot proporcionar una discriminació clara del relleu necessària per a dur a terme avaluacions topogràfiques fiables i detallades.

El Model de relleu multiescala o *Multi-scale relief model* (MSRM) és un algoritme dissenyat per a la visualització de canvis topogràfics subtils a diverses escales de MDE (Orengo i Petrie, 2018). Aquest mètode permet profunditzar en l'anàlisi de la morfologia de les formes del relleu utilitzant com a base un MDE, tant d'alta com de baixa resolució. Una de les característiques principals del MSRM destaca en la seva capacitat de ressaltar de manera independent els detalls del relleu sense les restriccions d'escala. Aquest enfocament aprofita models mundials de resolució mitjana com SRTM, ASTER GDEM, ALOS i TanDEM-X, oferint un avantatge significatiu sobre les tècniques tradicionals d'interpretació fotogràfica que depenen en sobre manera de la qualitat de la imatge i les condicions ambientals en el moment de la captura de la imatge.

L'algoritme utilitza una seqüència de passos de filtratge *low-pass* (LPF) en el MDE original per suavitzar i emfatitzar les diferències topogràfiques, millorant així la visibilitat de les microtopografies que sovint passen desapercebudes en les tècniques de visualització estàndard (Orengo i Petrie, 2018). Mitjançant l'aplicació de MSRM, és possible aconseguir una interpretació visual integral de les característiques geomorfològiques complexes, que s'adaptarà de forma complementària sobre l'estudi arqueomorfològic. En el context d'aquest treball, doncs, servirà sobretot per reforçar i incidir en els treballs interpretatius, com per exemple per determinar l'afectació dels meandres del Segre i la presència de camins i traces fondes, tant a la plana com per l'avaluació de traces de camins continuats als entorns a l'alta muntanya.

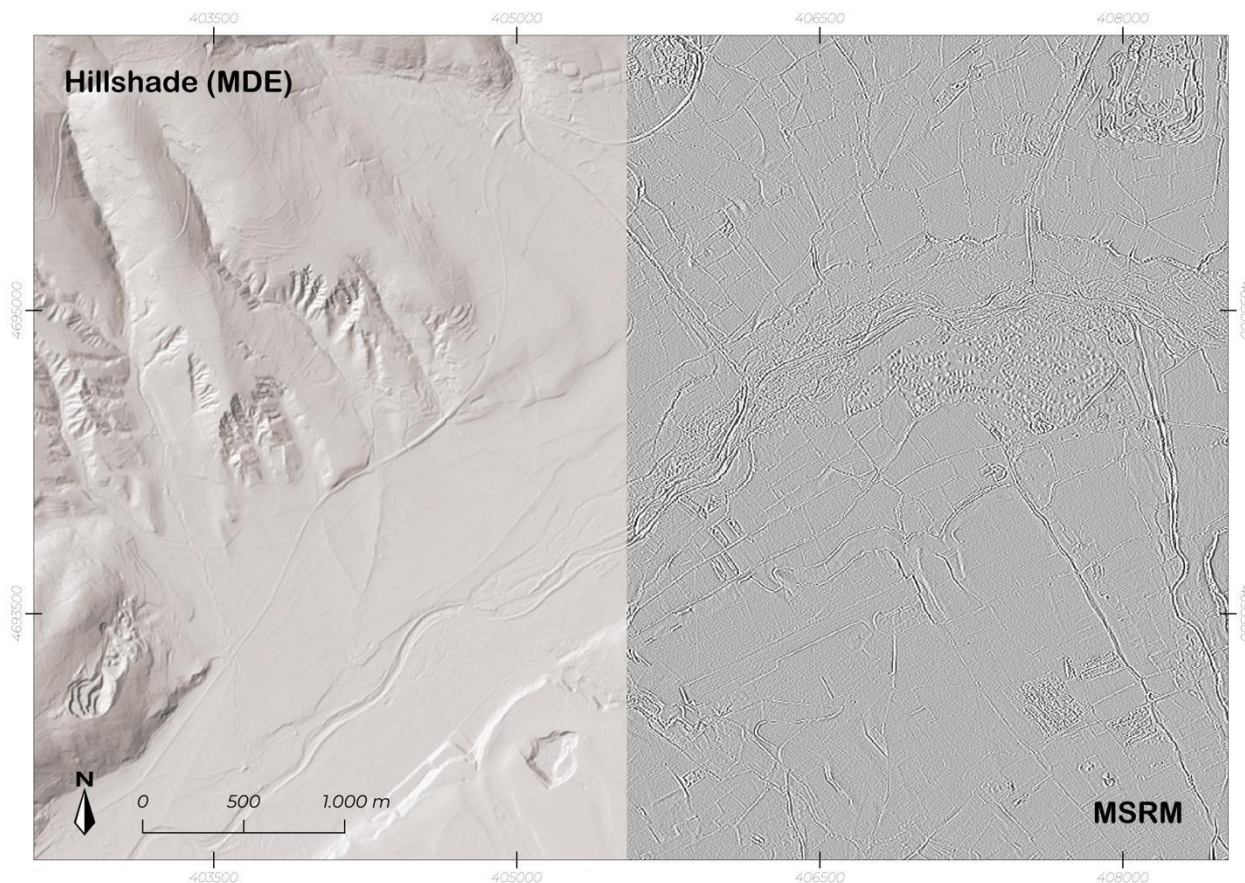


Figura 4.2. Comparació entre el MDE (*Hillshade*) a 2x2 m/píxel i la visualització de la microtopografia obtinguda a partir del MSR MDT calculat a través de Google Earth Engine (GEE) a una zona de la plana de la Cerdanya.

4.2. TREBALLS DE FOTOINTERPRETACIÓ

Els SIG es configuren com un espai de treball idoni per dur a terme l'anàlisi de fotointerpretació. Sobre aquest entorn multiescala, s'utilitzarà la base d'imatges satèl·lit d'alta definició (fins a 0,25 m/píxel) de la base de dades cartogràfica. El següent pas serà dissenyar una taula d'atributs en un format de capa vectorial, on es digitalitzen tots aquells elements antròpics identificables mitjançant les imatges aèries. Mitjançant l'organització sistemàtica de les dades dins de la capa vectorial, es podran assignar diversos atributs interpretatius per cada element, com per exemple la mida, la forma, l'orientació i la possible importància contextual. Aquest enfocament integral no només facilita la visualització de les relacions espacials sinó que també racionalitza el procés d'anàlisi i interpretació de dades. Tot aquest procés facilitarà una planificació eficient dels treballs de prospecció i permetrà anàlisis interpretatives a una escala variable de detall. A més, els resultats serveixen com a eines inestimables per avaluar la potencialitat arqueològica i planificar les activitats de prospecció sobre l'àrea d'estudi (Orengo, 2010; Palet *et al.*, 2017).

4.3. ARQUEOMORFOLOGIA

L'arqueomorfologia ha resultat una tècnica molt útil per reconstruir i comprendre les dinàmiques morfològiques del paisatge des d'una perspectiva de llarga durada. La seva aplicació metodològica és útil per establir criteris de cronologia relativa per les formes que el configuren, intentant precisar-les en períodes històrics concrets. E. Vion va establir els fonaments d'aquest mètode mitjançant l'anàlisi de cartografia i documents històrics, desenvolupant un enfocament regressiu i emprant seqüències de cronologia relativa entre les traces o sistemes viaris (Vion, 1989). La premissa d'aquesta aproximació metodològica ha estat desenvolupada en diversos entorns, obtenint com a resultat la representació d'eixos vertebradors del paisatge que s'han pogut caracteritzar en diversos contextos cronològics, aconseguint establir una lectura estratificada del paisatge (Chouquer *et al.*, 1987; Chouquer i Favory, 1991; Palet, 1997; Leveau, 2000; Palet, 2000; Clavel-Lévêque i Orejas, 2002; Ariño *et al.*, 2004; Flórez, 2011; Orengo i Palet, 2011; Garcia-Molsosa, 2013; Mateazzi, 2013; Ortega, 2020; Martínez, 2021).

La presència de *Iulia Líbica* a la plana de la Cerdanya ha portat a desenvolupar treballs vinculats amb l'estructuració romana del territori, el poblament o l'estudi arqueològic de la mateixa ciutat (Olesti, 1993; Morera, 2016; Guàrdia, 2018). D'aquesta manera, aquestes seran el precedent que tindrem en compte a l'hora d'estudiar la xarxa viària i la seva evolució, aprofitant l'ús que ens proporcionen les eines GIS (esmentades a l'apartat metodològic corresponent), mostrant un especial interès en la perspectiva diacrònica i la connectivitat entre plana i l'alta muntanya.

El primer pas ha consistit a elaborar un buidatge de tots aquells elements necessaris per establir les bases de l'anàlisi arqueomorfològic en un format vectorial (vies, xarxa hidrogràfica, sistemes de regadiu, jaciments arqueològics, esglésies, nuclis urbans, etc.). Aquest s'ha fet sobre fotografies aèries d'alta definició actuals, sobretot per aconseguir la màxima precisió possible. Durant aquest procés s'ha treballat també sobre la cartografia històrica i les fotografies aèries antigues (com per exemple el vol USAF, 1956/1957). L'ús de fotografies aèries antigues serà molt rellevant per obtenir informació d'aquelles macroestructures que han desaparegut durant les últimes dècades abans de la revolució urbanística de la Cerdanya. La finalitat serà caracteritzar els eixos dominants sobre el paisatge que poden quedar fossilitzats al llarg del temps. També coneguts a la bibliografia especialitzada com a eixos morfogenètics (Chouquer, 2000; Orengo i Palet, 2011). Els elements vectorials que dibuixen les traces, estan definits en

una base de dades que facilitarà els treballs d'interpretació, recollint tota aquella informació rellevant sobre la base cartogràfica.

El buidatge de jaciments arqueològics de la plana es va fer a partir dels resultats de la tesi doctoral del Territori i poblament de la Cerdanya a l'Antiguitat de J. Morera (Morera, 2018), combinat amb les dades actualitzades en data de 2023 de l'inventari del Patrimoni Arqueològic i Paleontològic de Catalunya (IPAC, a partir d'ara). La informació històrica de les esglésies i les fundacions de nuclis urbans s'ha extret del buidatge del VII volum de Catalunya Romànica: La Cerdanya; el Conflent (1995) i de la recerca realitzada per C. Barut, referent a les actes de consagració d'esglésies de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell (Baraut, 1978)¹. La incorporació de documentació històrica a les anàlisis regressives de les xarxes de comunicació s'ha constituït com una part de l'anàlisi arqueomorfològica de gran importància, donada la seva eficàcia, tal com han demostrat diversos treballs (Palet, 1997; Ariño *et al.*, 2004; Orengo i Palet, 2011; Ortega, 2020; Martínez, 2021). Poder caracteritzar cronològicament diversos elements fossilitzats en el paisatge actual, ajudant-nos a definir superposicions entre estructures del paisatge i establir cronologies relatives, que podran ser contrastades amb la informació espacial i cronològica d'aquests elements.

Partim de la suposició històrica que moltes de les vies de muntanya, formen part de les xarxes de comunicacions entre comunitats humanes. Aquestes han estat utilitzades per pràctiques ramaderes, de caça i recol·lecció, rutes comercials, de contraban i fins i tot pràctiques esportives. Sense cap mena de dubte, quan estudiem la xarxa viària d'un paisatge com la Cerdanya, hem de tenir en compte el seu entorn topogràfic, no com a fronteres naturals, sinó com a component de gran importància dins de la imbricació de les xarxes viàries al llarg del temps. És per això que també s'ha fet el buidatge de mapes excursionistes, sobretot l'elaborat per C.A. Torras a la Cerdanya, Pirineu Català (Torras, 1924), el qual ens permet adquirir informació espacial amb un suport descriptiu del paisatge de totes aquelles vies i rutes de muntanya.

¹ BARAUT. C. "Les Actes de Consagracions d'esglésies del Bisbat d'Urgell al segle IX-XII". *Urgellia*, 1. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels segles IX-X conservats de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 3. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 981-1010 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 3. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 1010-1035 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 4. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 1035-1050 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 5. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 1051-1075 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 6. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 1076-1092 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 7. La Seu d'Urgell. 1978

- "La data de l'Acta de Consagració de la Catedral Carolíngia de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 7. La Seu d'Urgell. 1978

- "Els documents dels anys 1093-1100 de l'Arxiu Capitular de la Seu d'Urgell". *Urgellia*, 8. La Seu d'Urgell. 1978

Un cop vectoritzada tota aquesta informació sobre un suport GIS, es pot començar a caracteritzar la morfologia dels sistemes viaris. El primer pas serà caracteritzar aquelles vies que tenen una relació directa amb la topografia que configura la forma física del paisatge. El relleu, sobretot en àrees de muntanya és el principal condicionant en la distribució de la xarxa viària. És per això que detectar els corredors naturals, estables al llarg del temps, ens pot proporcionar informació sobre les vies predominants sobre les quals es configurarà tota la resta. Tot i això, tal com hem comentat, els sistemes muntanyosos, no tan sols poden suposar elements delimitadors, sinó també elements de comunicació en si mateix. Així doncs, haurem de tenir en compte les valls (cursos fluvials), els colls, els altiplans i les carenes com a possibles corredors naturals. A partir d'aquesta primera lectura, podrem caracteritzar els sistemes de llarga distància o supraregionals, formant part d'una xarxa molt més extensa. En el cas de les xarxes regionals, haurem de tenir en compte la presència de possibles captacions d'influència de nuclis urbans a partir de sistemes radials (Flórez, 2011), o possibles xarxes de distribució ortogonal que estructurin sistemes agraris.

A mesura que anem realitzant una lectura cronològica de la xarxa viària a partir de l'estudi regressiu, es podran detectar anomalies sobre les traces (desplaçaments, atraccions cap a nuclis urbans, desaparicions, ruptures, etc.). Això ens permetrà comprendre la xarxa viària com un element de transformació i establir hipòtesis que ens serviran per reconstruir l'organització territorial des d'una lectura estratigràfica.

Finalment, la prospecció assumeix un paper fonamental en la validació d'hipòtesis derivades de l'anàlisi arqueomorfològic. L'objectiu principal és delimitar meticulosament les característiques de les traces documentades, abastant la seva morfologia, superposicions entre estructures i avaluacions de les característiques físiques del terreny. Sobretot en el cas de les vies d'alta muntanya. La prospecció, doncs, és imprescindible per ajudar a definir les datacions relatives dels elements traçats durant els treballs de cartointerpretació, alhora que permet eliminar, de manera efectiva, qualsevol element amb possibles orígens contemporanis (Orengo i Palet, 2011).

4.4. ELS TREBALLS DE PROSPECCIÓ SOBRE EL TERRENY

A partir d'una primera diagnosi, fruit dels treballs de fotointerpretació, queden definides les àrees amb més potencialitat arqueològica. Després de planificar els possibles recorreguts, tenint en compte la topografia, el clima i la vegetació, es van realitzar les prospeccions pedestres de caràcter extensiu, intentant cobrir tota l'àrea d'estudi, tant a la plana com a la muntanya. La

dificultat d'accés als entorns d'alta muntanya va portar a prioritzar totes aquelles àrees on la fotointerpretació evidenciava com a més rellevants. Els treballs fets a la plana, tenien l'objectiu de corroborar les hipòtesis arqueomorfològiques a partir dels elements destacats en l'apartat anterior.

En ambdós casos, la prospecció pedestre es va sostenir a través del programari *open source* *QField*, un sistema de bases de dades interactiu, dissenyat com a complement de QGIS (QGIS Development Team, 2023). Aquest programa té una gran utilitat a l'hora de complementar la fitxa de camp, ja que serà on es documentaran tots aquells elements d'interès arqueològic sobre el terreny. L'avantatge que suposa davant de les fitxes tradicionals, és que permet un suport en format d'aplicació per dispositius portàtils com mòbils i tauletes amb un GPS incorporat, i ocasions, beneficiar-se de l'accés a internet. D'aquesta manera, es pot tenir un suport cartogràfic georeferenciat a mesura que es recullen les dades a través d'una representació vectorial sobre el terreny (Carbonell *et al.*, 2022; Apostolou *et al.*, 2024). *QField* també opta a una funció de connectivitat a un servidor de la plataforma, on es pot organitzar el treball per projectes. Aquesta funció seria de gran utilitat en cas de tenir una àrea on diversos investigadors o investigadores estiguessin treballant al mateix temps. D'aquesta manera es podria mantenir una base de dades actualitzada, estandarditzada i coherent entre tots aquells que afegissin dades al projecte. En el cas d'aquest treball, s'ha treballat amb una funcionalitat *offline*, ja que totes les dades han estat recollides pel mateix dispositiu. On després de cada intervenció sobre el terreny, s'actualitzava el projecte a la base de dades cartogràfica. *QField* doncs ha fet la funció d'inventari, complementant la informació de les fitxes de camp, on s'ha pogut estandarditzar i sistematitzar l'adquisició de les dades sobre el terreny, garantint així la precisió i la coherència durant tot el procés de prospecció. Aquest ha suposat també un avantatge significatiu davant d'altres gestors de bases de dades. Per una banda, si no es requereix les seves funcionalitats de servidors, el programa és completament gratuït i fàcil d'utilitzar. Fins i tot, un cop dissenyada l'arquitectura de la base de dades, la interfície de l'aplicació la fa molt assequible, fins i tot per usuaris no especialitzats en SIG. D'altra banda, es pot organitzar una base de dades dirigida a projectes cartogràfics, on els resultats són exportables a qualsevol SIG.

En el cas d'aquest projecte, es va dissenyar una base cartogràfica com a suport, a partir d'imatges satèl·lit d'alta definició i mapes topogràfics 1:10000 i 1:5000 (en el cas de la plana, i per estalviar espai d'emmagatzematge, es vinculava directament les capes als serveis WMS de l'ICGC, però en algunes zones de muntanya, es descarregaven les capes per àrees, per tal de socórrer a les zones on la cobertura i la falta d'internet no permetés carregar amb els servidors del ICGC). Sobre aquesta base, s'hi col·locava la informació vectorial, com la capa de les

hipòtesis de fotointerpretació, la georeferenciació dels jaciments arqueològics documentats a l'IPAC, l'anàlisi arqueomorfològic i el buidatge de la xarxa viària. Amb aquesta base, teníem al nostre abast, una informació contextual molt rellevant a l'hora de sobreposar la informació recollida per la base de dades en *QField*.

Finalment, com és evident, els treballs de prospecció ens permeten fer una avaluació arqueològica i patrimonial de les restes visibles en superfície i d'aquelles interpretacions elaborades a partir dels preinventaris. Un cop s'han caracteritzat les estructures arqueològiques, a partir de les descripcions objectives com les dimensions, l'estil constructiu, la forma dels murs, les qüestions de conservació, la sedimentació, etc., s'elabora un catàleg tipològic que ens ajudarà a elaborar discussions sobre l'ús i l'explotació dels espais d'alta muntanya. Això permetrà fer una selecció d'aquelles estructures que presenten una sedimentació òptima i un interès tipològic per tal d'extreure informació sobre la seva construcció, ús i abandonament. Davant d'aquelles estructures seleccionades, es van realitzar prospeccions intenses, tant a l'interior com a l'àrea circumdant, per tal de localitzar material arqueològic en superfície que ens permeti establir una primera datació relativa com a hipòtesi.

4.5. ELS SONDEJOS DE DIAGNÒSTIC I EXCAVACIONS EN EXTENSIÓ

A l'alta muntanya, els recursos i el temps disponible per l'excavació són limitats, i van condicionats directament amb la localització, el clima i en general, el període de l'any. Per descomptat, el sistema ideal seria poder realitzar excavacions en extensió per extreure conclusions funcionals de cadascuna de les estructures seleccionades, ja que aquest permet contextualitzar totes aquelles troballes sobre l'espai on han estat disposades de forma activa o inactiva. Es va decidir que el mètode més efectiu d'intervenció per recollir informació arqueològica (la tipologia de l'estructura, la construcció, l'ús, entendre els processos d'abandonament, obtenció de cronologies absolutes, etc.), era els sondejos de diagnosi (Rendu, 2003; Orengo, 2010; Garcia-Molsosa, 2013; Palet *et al.*, 2017; Colominas *et al.*, 2023). Sobretot tenint en compte el temps disponible, la necessitat d'adquirir dades per respondre a les preguntes plantejades i estandarditzar les dades ja recollides per l'equip del GIAP-ICAC, a les altres finestres d'alta muntanya.

La metodologia d'excavació s'ha adherit amb rigor als procediments estratigràfics establerts per Harris Matrix (1991) i Carandini (1996), assegurant una documentació minuciosa i la recuperació de tot el material arqueològic trobat al jaciment. En el cas dels sondejos, s'estableix un requadre generalment d'1 x 2 m, però adaptable en dimensions a les característiques de

l'estructura. Aquest se situa en la zona on es pugui percebre una major seqüència sedimentària, o si més no, una preservació dels forts processos erosius d'alta muntanya. Cada capa de sediment s'excava i s'examina acuradament, amb una atenció especial a les relacions estratigràfiques i les associacions contextuals. Tanmateix, és imprescindible reconèixer que l'excavació en zones d'alta muntanya presenta reptes característics, especialment relacionats a l'escassetat de material arqueològic dins de les seqüències estratigràfiques. Aquest fenomen és especialment comú en estructures ramaderes com tancats, orris o pletes, on ja de per si, la presència de material arqueològic pot ser residual.

Tot el procés queda documentat a partir d'un seguiment fotogramètric que permetrà dur a terme una reconstrucció de tot el procés d'excavació. L'elaboració de planimetries serviran per estudiar les superposicions de les fases caracteritzades sobre les estructures de pedra seca i establir relacions interpretatives a les seccions de les estructures.

Finalment, per tal d'intentar mantenir el menor impacte sobre el paisatge actual, un cop finalitzat el sondeig, es torna a tapar amb el mateix sediment extret durant l'excavació per facilitar la regeneració del sòl.

En alguns casos, també es va executar l'excavació en extensió d'estructures, sobretot per adquirir més informació contextual sobre la seva funcionalitat envers l'espai. La metodologia, més enllà de la superfície excavada, no varia segons els paràmetres que s'han plantejat. La inversió de temps i recursos en alta muntanya amb una excavació en extensió són molt més elevats. Aquest fet s'ha de tenir en compte a l'hora d'encarar aquest tipus d'intervenció. Durant els dos últims anys de la tesi doctoral, es va valorar la necessitat d'excavar una estructura que podria oferir una informació molt rellevant sobre els objectius de la tesi. I gràcies al finançament d'un projecte quadriennal (CLT009/22/00035) es va poder tirar endavant. Tal com es veurà a l'apartat posterior, durant l'excavació d'aquesta estructura es va sistematitzar una recollida de dades basada en fotogrametria per dron i documentació d'informació geoespecial a partir de GPS d'alta resolució.

4.6. INTEGRACIÓ DE TECNOLOGIES DGPS, FOTOGRAMÈTRIQUES I DRON

4.6.1. Dispositius DGPS:

L'ús de dispositius amb sistema de posicionament global (GPS) de mà són molt útils pels treballs de prospecció. Tal com hem comentat a l'apartat de prospeccions, es van utilitzar el sistema de posicionament integrat al dispositiu mòbil on es tenia el *QField* instal·lat. L'escala on és necessari treballar, a l'hora de recopilar informació especial d'estructures, ens permet

obtenir errors entre 1 i 5 metres, que són els mínims que obtenim a l'hora d'utilitzar aquests dispositius en contextos d'alta muntanya. Tot i això, pels sondejos arqueològics o per les excavacions en extensió, és necessari treballar a una escala molt més precisa (Orengo, 2013). Gràcies a la relativa accessibilitat econòmica dels GPS diferencials, en els darrers anys, molts projectes arqueològics s'han pogut beneficiar del seu ús (Hill *et al.*, 2019). Aquests dispositius van ser molt útils durant el procés d'excavació en extensió, ja que l'objectiu principal en el seu ús, era obtenir coordenades precises de la distribució del material en un espai delimitat, tenint en compte tots els seus valors axials (x,y,z).

Per arribar a un nivell òptim de precisió, es va considerar l'ús de dispositius amb tècniques *Real-Time Kinematic* (RTK). Aquesta és tècnica de navegació per satèl·lit que s'utilitza per millorar la precisió de les dades de posició obtingudes dels sistemes globals de navegació per satèl·lit (GNSS) com ara GPS, GLONASS (sistema global de navegació per satèl·lit), Galileo o BeiDou.

En el cas d'aquest treball es va utilitzar la combinació de receptors *GNSS RTK Emlid Reach RS+* (base i rover). El receptor *Reach RS+* ofereix la possibilitat de configurar-se com a estació base. En aquest mode, rep senyals de diversos satèl·lits per determinar la seva ubicació precisa mitjançant la tecnologia GNSS. Mitjançant una aplicació, es pot sincronitzar el receptor amb un dispositiu portàtil. En cas de tenir connexió a internet, també planteja la possibilitat de connectar-se als servidors del ICGC per extreure coordenades conegudes, sense necessitat de calcular-ne. Un cop configurada, l'estació base rep contínuament senyals de satèl·lits i emet dades de correcció al *rover*. El receptor *rover* també rep senyals dels satèl·lits per determinar la seva ubicació. A més, rep dades de correcció de l'estació base per millorar la precisió dels seus càlculs de posició en temps real. Amb la tècnica RTK integrada, es pot aconseguir una precisió a nivell centimètrica o subcentimètrica. Les dades adquirides es poden registrar directament a una base de dades, prèviament definida al dispositiu mòbil, fàcil d'exportar en un format .csv o .dbf.

En resum, el receptor *Emlid Reach RS+ GNSS RTK* funciona rebent senyals de satèl·lit, intercanviant dades de correcció entre unitats base i mòbil i calculant posicions precises en temps real per a diverses aplicacions que requereixen informació d'ubicació d'alta precisió.

4.6.2. Ús de dron i tècniques fotogramètriques:

Al llarg d'aquest treball, l'adquisició d'imatges basada en drons es va fer amb els models *DJI Mavic Air 2* (48 MP, f/2.8) i *Mavic Mini 3 Pro* (48 MP, f/1.7). El temps de treball i el pes de

l'equipament són factors a tenir molt en compte a l'hora de fer treballs arqueològics en contextos d'alta muntanya. Tenint en compte el seu pes (MA2=570g) (MM3p= 249 g), i la seva resistència al vent (MA2 =8,5-10,5 m/s) (MM3p= 10,7 m/s), aquests models s'adeqüen molt bé per fer treballs entre els 2000 – 2500 m a l'alta muntanya. L'ús de drons per realitzar models fotogramètrics, sobretot de conjunts d'estructures, és una metodologia que estalvia una gran quantitat de treball, al mateix temps que disminueix la probabilitat d'adquirir errors amb sistemes esteropars de captura d'imatges. Avui dia és un element molt present en qualsevol context de treballs arqueològics, donada la qualitat de les imatges, la utilitat que poden tenir a l'hora de digitalitzar fotogrametries i analitzar estructures, entre altres aspectes.

Molts dels espais d'alta muntanya són espais protegits, per espècies sensibles a l'ús de tecnologies en moments de nidació. Així que a part d'obtenir els permisos de vol corresponents, és important coordinar-se amb els serveis territorials², informant amb precisió sobre el temps, les zones i els treballs que s'executaran en aquests entorns.

Tots els vols van ser planificats utilitzant una llicència de l'aplicació *Dronelink* (versions 4.7.0 [263] i 4.9.0 [284]). Aquest programa ofereix una interfície intuïtiva i fàcil d'usar que permet planificar, executar i supervisar els vols de dron. També facilita l'organització i el treball en equip, ja que els projectes queden emmagatzemats a temps real als seus servidors.

El programa permet crear missions de vol personalitzades especificant *waypoints*, rutes de vol, altitud, velocitat i altres paràmetres, amb un gran ventall preconfigurat sobre diversos models de dron. L'aplicació, per tant, pot automatitzar accions repetitives, com ara la presa de fotos a intervals predefinitos, una característica de gran importància, ja que servirà per sistematitzar les dades que serviran per crear models fotogramètrics. Els treballs, durant el procés d'execució dels vols, estaven controlats amb el seguiment visual i els paràmetres de l'estat del dron (control del nivell de bateria, el senyal GPS i l'altitud).

Abans del vol, va ser imprescindible una planificació meticulosa per garantir una cobertura integral de la zona a cobrir. Factors com l'altitud de vol, la configuració de la càmera i la trajectòria de vol es van haver de determinar per optimitzar la qualitat de la imatge i la superposició entre imatges d'alta resolució d'un 80% (Orengo i Garcia-Molsosa, 2019).

Després del vol, les imatges capturades s'importen al programari professional *Agisoft Metashape* per processar-les. El programari detecta automàticament les característiques comunes entre les imatges i realitza una prealineació per sincronitzar les imatges en un sistema

² En el cas de l'àrea dels treballs d'aquesta Tesi doctoral va ser precís demanar els permisos al Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Serveis Territorials a Girona (Generalitat de Catalunya). Secció de Biodiversitat i Medi Natura.

de coordenades comú. L'alineació prèvia és crucial per reduir la càrrega computacional i millorar l'eficiència dels passos de processament posteriors. El següent pas implica l'ajust del paquet d'imatges, on el programa perfecciona l'alineació de les imatges optimitzant els paràmetres de la càmera i ajustant les seves posicions i orientacions per minimitzar les diferències entre les ubicacions de les imatges observades i previstes. Un cop les imatges estan alineades amb precisió, *Agisoft Metashape* genera un *dense cloud* de punts fent coincidir els píxels de la imatge amb els punts 3D corresponents del conjunt. Aquest núvol de punts oferirà una representació geomètrica del conjunt en tres dimensions amb una alta resolució espacial.

Amb el *dense cloud* com a referència, el següent pas és reconstruir la superfície per generar una textura detallada del terreny a partir de les imatges. Simultàniament, *Agisoft Metashape* genera ortofotografies projectant les imatges d'alta resolució sobre un model digital d'elevació (MDE). Aquestes ortofotografies es corregeixen geomètricament per eliminar les distorsions causades pel relleu del terreny i la perspectiva de la càmera, donant lloc a representacions precises i a escala. Finalment, per garantir la precisió espacial, les ortofotografies i els models 3D generats es georeferencien mitjançant *ground control point* (GCP) amb coordenades conegudes. Les imatges adquirides pel dron guarden informació georeferenciada del sistema GPS propi del dispositiu, cosa que facilita el procés per georeferenciar la composició final. Aquest fet permetrà importar els models generats al nostre SIG per elaborar planimetries detallades pedra a pedra de les estructures, i així, facilitar la seva interpretació constructiva.

En els darrers anys s'ha comparat l'ús d'aquestes tecnologies portàtils i la seva qualitat a l'hora de realitzar models fotogramètrics (Luetzenburg *et al.*, 2022). Durant l'última campanya de prospecció es va poder disposar d'un *Iphone 12 pro* amb un sensor LiDAR integrat. És per això que es va considerar el seu ús com una metodologia de fotogrametria in situ de les estructures (filtrades per les seves dimensions o estat de conservació). Altres autors ja han dut a terme tests comparatius entre programes, avui dia en el mercat, adaptats al millor funcionament per treballs arqueològics (Basilio *et al.*, 2022). És per això que es va decidir realitzar les prospeccions amb els programes *3d Scanner* i *Scaniverse*. Tot i oferir una interfície molt intuïtiva i tenir la possibilitat d'exportar els models en format .obj, compatible amb *Agisoft Metashape*, els principals problemes detectats amb *Scaniverse*, estaven vinculats a l'exportació de les dades RAW per possibles rectificacions de la base de punts captades durant l'escaneig.

En general, s'obté una celeritat en el procés de captació i documentació de determinats elements estructurals (entre 1-5 minuts per captar i processar els resultats), amb geoposicionament de les fotogrametries i adquisició de les dades RAW (només en el cas de *3d Scanner*). Aquest fet permet comparar els models amb altres models fotogramètrics, en entorns

de tractament d'imatge com *Agisoft Metashape*. Aquest mètode també s'ha utilitzat, complementant amb l'ús de la fotogrametria en dron, per fer un seguiment estratigràfic dels sondejos i, en determinades ocasions, per captar el detall d'alguns elements constructius de l'excavació en extensió.

L'avantatge de crear models 3D d'estructures sense cap preparació prèvia, permet una recollida de dades senzilla i oportuna. Tanmateix, la visualització directa dels resultats, així com el processament de les dades i la georeferenciació basada en el GPS del dispositiu, posa aquesta eina en un punt de mira per realitzar projectes de col·laboració ciutadana amb el patrimoni i el paisatge.

4.7. ESTUDI DEL MATERIAL ARQUEOLÒGIC

S'ha realitzat un estudi de tot el material recuperat a través de les intervencions arqueològiques. Aquest ha consistit en la neteja del material ceràmic i del vidre; la classificació i inventari vinculat a una base de dades pròpia; la determinació de les tècniques productives i establir cronologies relatives, si la peça ho permetia; i finalment al dibuix i la documentació fotogràfica d'aquelles peces més rellevants. En el cas dels metalls, aquests estant sota procés de restauració per l'empresa ABAC i tot i que s'ha pogut establir una primera classificació interpretativa, no s'han pogut restaurar tots abans de la finalització d'aquesta tesi doctoral.

4.8. DATACIÓ DE LES ESTRUCTURES

Seguint les problemàtiques expressades en altres treballs d'alta muntanya realitzats per l'equip (Orengo, 2010), establir marcs de datacions a les estructures presenta una sèrie de dificultats. En moltes ocasions, les estructures de pedra seca presenten una reutilització al llarg del temps, que, per una banda, facilita el seu grau de conservació, però per altra dificulta relacionar-la amb un període crono-cultural específic. Treballs com el de D. Garcia-Cases (2018) expressa la problemàtica a l'hora d'establir crono-tipologies entre els conjunts de les estructures que configuren els jaciments ramaders d'alta muntanya.

4.8.1. Protocol per l'obtenció de material fiable per datar:

L'escassetat de material arqueològic també es pot atribuir a les propietats fisicoquímiques dels sòls predominants en aquests ambients, caracteritzats per alts nivells d'acidesa i susceptibilitat als fenòmens erosius. La naturalesa àcida dels sòls de les regions d'alta muntanya pot afectar significativament la preservació dels materials orgànics més vulnerables, com les

fibres vegetals, la fusta no carbonitzada i les restes de fauna, provocant la seva degradació amb el temps. A més, l'afectació constant dels fenòmens d'erosió, accentuats per factors com els pendents pronunciats i les condicions meteorològiques extremes, agreuja encara més els reptes associats a la recuperació de materials (Pescini *et al.*, 2023: 106). Aquest fet dificulta la reconstrucció de les activitats humanes vinculades a les estructures. És per això que és molt important obtenir material orgànic en situacions estratigràfiques fiables, ja que ens permetrà realitzar datacions absolutes que permetrà contextualitzar cronològicament seqüències estratigràfiques en concret de les estructures.

Els fragments de fusta carbonitzada esdevenen recursos crucials per construir models cronològics a causa de la seva presència abundant en els entorns sedimentaris altimontans. La selecció acurada de mostres de carbó vegetal amb finalitats de datació és primordial per garantir la precisió i la fiabilitat de les reconstruccions cronològiques. Per les mostres de carbons que serviran per elaborar datacions, es van escollir minuciosament en funció de diversos criteris, inclosa la seva posició estratigràfica dins del jaciment, la seva mida (normalment oscil·lant entre 2 i 4 mm, per tal d'evitar la potencial contaminació dels fragments transportats pel vent) i el seu estat de conservació (donant preferència als fragments intactes sobre els quals presenten tafonomies rodades o erosionades) (Bayliss i Marshall, 2022; Colominas *et al.*, 2023: 80). En general, s'intenta efectuar datacions d'aquelles seqüències estratigràfiques interpretades com a nivells d'ús-abandonament. En els espais d'hàbitat, com cabanes i tancats, els nivells d'ocupació i abandonament, així com les llars de foc, solen oferir datacions força fiables. Les restes associades a elements constructius vegetals també són indicatives per establir el moment inicial d'una ocupació. Tanmateix, els nivells d'enderroc presenten més dificultats, ja que sovint arrosseguen carbons de fases anteriors o poden estar contaminats per materials d'èpoques posteriors. Cal tenir present, a més, l'envelliment de les cronologies, un fenomen que pot afectar la precisió de les datacions (Oswald *et al.*, 2005; Grimm, 2011). El procés de datacions amb radiocarboni AMS es va dur a terme al Laboratori de Radiocarboni de Poznan, amb tots aquells carbons vegetals seleccionats. Posteriorment, es va utilitzar el programari OxCal v4.4 (Reimer *et al.*, 2020), per calibrar les datacions de C14 en anys naturals, utilitzant la corba de datació IntCal 20 com a estàndard de referència més actualitzat. Aquest procés de calibratge és essencial per tenir en compte les fluctuacions dels nivells de C14 atmosfèrics al llarg del temps, perfeccionant així la precisió del marc cronològic i facilitant comparacions significatives amb altres contextos arqueològics.

4.8.2. Modelització a partir de datacions de Carboni-14:

La modelització cronològica s'ha revelat com una eina indispensable per a identificar tendències en l'ocupació humana al llarg del temps, aplicant-se sobre diferents unitats espacials, com ara regions geogràfiques, jaciments específics o diferents franges altitudinals (Mendez-Quirós *et al.*, 2023). Aquesta metodologia ja s'ha implementat anteriorment amb *legacy data* als Pirineus Occidentals (Gragson i Thompson, 2022). Aquests models ens permeten definir un conjunt de dades per analitzar tendències d'ocupació, examinant amb criteris específics (exposats a continuació), els resultats de les datacions de Carboni-14 en relació amb l'espai estudiat. Totes les datacions incloses en la base de dades treballada han estat recalibrades utilitzant el programari OxCal v4.4 (Reimer *et al.*, 2020) i aplicant la corba de calibració IntCal20 com l'estàndard de referència més actualitzat (Bronk Ramsey, 2021). S'agafaran els resultats a 2σ , ja que per la caracterització d'aquests models, es requerirà una definició més estable, encara que menys precisa, per poder observar una tendència de continuïtat o fluctuacions en les tendències ocupacionals, més que establir un model cronològic precís i acurat. Aquesta darrera finalitat és viable establir-la en jaciments determinats, on podem tenir una bona seqüència crono-estratigràfica, o fins i tot amb una bona distribució de datacions entre períodes determinats. Com s'ha comentat, no serà la finalitat principal d'aquest apartat.

Les corbes dels models s'han obtingut mitjançant les eines *KDE_Plot* i *KDE_Model* al programa Oxcal 4.4. *Kernel Density Estimation* (KDE a partir d'ara), introduïda al programa Oxcal per B. Ramsey (2017), ha representat un avenç significatiu de cara a les metodologies de datació de radiocarboni dins de l'arqueologia. KDE és un enfocament matemàtic no paramètric que integra dades ^{14}C de manera més eficaç que les distribucions de *Summed Probability Distributions* (SPD) (Bronk Ramsey, 2017). L'avantatge principal que ens proporcionaran els models KDE, és la normalització de la corba a l'hora de visualitzar les dades resultants. Tot i això, els models ens permeten veure també els resultats de la *Summed Calibrated Probability Distribution* (SCPD a partir d'ara), per tal de comparar els resultats. És per això que en els models podrem observar una corba en gris, representant la densitat de probabilitat basada en les datacions radiocarbòniques sense suavitzar, (el SCPD); una corba en blau fosc, representant el model KDE suavitzat de les datacions, proporcionant una estimació més clara dels resultats; i una ombra blau clar, indicant la incertesa o l'interval de confiança del model KDE, mostrant així la variabilitat possible al voltant de l'estimació central (Bronk Ramsey, 2017). Els pics aguts, molt pronunciats i puntuals, observables a la majoria de SCPD, són un dels resultats de la una conseqüència directa del procés de calibratge. Són, doncs, efectes particulars de la corba de calibratge IntCal20, anomenades passos d'edat del calendari, la forma

dels quals és el resultat d'una disminució ràpida de les concentracions de ^{14}C a l'atmosfera (Reimer *et al.*, 2020).

Així doncs, l'anàlisi kernel elimina el soroll provocat per l'alta freqüència dels SCPD, conservant només el senyal de freqüència més baixa i eliminant així la dispersió de dades (Bronk Ramsey, 2017). Mitjançant l'ús d'oscil·lacions més suaus, KDE limita els artefactes produïts per les irregularitats de calibratge, millorant així la fiabilitat de les interpretacions ocupacionals al llarg del temps (Capuzzo *et al.*, 2020 i 2023; Crema i Bevan, 2021). Malgrat això, aquesta metodologia pot arribar a normalitzar mitjanes de forma tan agressiva que poden arribar a tergiversar les variacions reals dins de les dades (Carleton i Groucutt, 2021). Una altra consideració a tenir en compte a l'hora de treballar amb aquesta funció, és l'aspecte de la sobrerepresentació de les mostres. En el cas del conjunt de dades recopilades per aquest apartat, s'ha tingut en compte la representació referent a períodes específics i a la quantitat de mostres d'un sol jaciment. Només després de comprovar totes aquestes condicions es podria considerar interpretar els pics de freqüències resultants del model, com una relació a una ocupació humana més intensa (Freeman *et al.*, 2018). Tot i això, s'ha de tenir en compte que el resultat no serà més que un model, és a dir una representació de la realitat subjectivada per les dades. Això vol dir que sempre estarà subjecte a ser millorada.

Protocol cronomètric per normalitzar els models KDE:

1- Detectar els pics de la corba de ^{14}C :

Per tal de caracteritzar el principal biaix respecte a la precisió del calibratge a diverses parts de la corba IntCal20, hem modelitzat dos tests:

- a) El primer model simulat, s'ha fet a partir d'un plot KDE segons una representació constant de mostres de ^{14}C , cada cinc anys, des del 7700 fins al 500 BP, amb la mateixa desviació estàndard de ± 20 anys. Per facilitar el procés, s'ha creat un codi amb Python per generar un mostrari que es pogués introduir directament a la consola d'OxCal (Fig.4.3). Al tenir un mostreig de dates uniforme dins de cada interval de temps, s'esperaria una línia recta, i les desviacions d'aquesta expectativa uniforme haurien de ser conseqüències de les irregularitats en la corba de calibratge (Capuzzo *et al.*, 2018).

```
def generate_oxcal_dates(start_bp, end_bp, interval, sd):
    for year in range(start_bp, end_bp - 1, -interval):
        print(f'R_Date("{year} BP", {year}, {sd});')

generate_oxcal_dates (7700, 500, 5, 20)
```

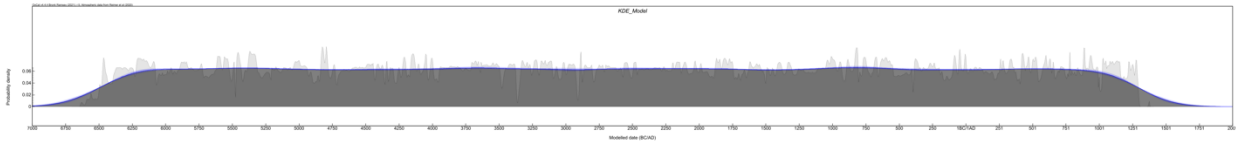


Figura 4.3. Codi fet en Python per ajudar a l'automatització i la generació d'entrades de dates calibrades per a OxCal, reduint el potencial d'error manual i accelerant el procés per als projectes de datació per radiocarboni i el gràfic resultant.

Aquesta simulació ens permetrà veure els intervals en els sumatoris que puguin reflectir variacions ràpides del contingut atmosfèric de C^{14} , generant estimacions de dates i probabilitats acumulades esbiaixades (Mendez-Quirós *et al.*, 2023). El resultat presenta un model la corba simulada del KDE manté una tendència neutral, cosa que suggereix una influència limitada general de la corba de calibratge en la nostra finestra de temps d'estudi (Capuzzo *et al.*, 2023: 59).

No sembla que en ressaltin pics significatius. Tot i això, si observem amb atenció al sumatori de les dades simulades, es poden observar algunes anomalies, entorn el 6400 cal. ane, 5490 cal. ane, 4800 cal. ane, 3300 cal. ane, 2900 cal. ane, 800 cal. ane, 375 cal. ane, el canvi d'era, 400 cal. ne, 800 cal. ne, 900 cal. ne i 1000 cal. ne.

- b) El segon plot KDE s'ha modelitzat a partir de l'eina *R_Simulate* (Bronk Ramsey, 1998, 2009), establint el mateix marge cronològic (7700-500 BP) i amb un total de 500 mostres aleatòries. La finalitat és generar una distribució de mostres simulades per tal de provar una hipòtesi nul·la que no tingui relació entre el model KDE observat i els efectes provocats en seccions concretes de la corba de calibratge, com ara els altiplans i les etapes cronològiques del calendari (Williams, 2012).

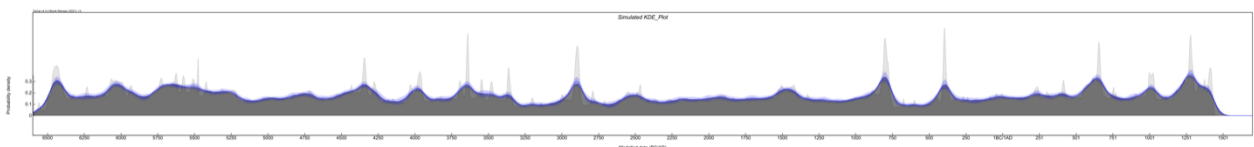


Figura 4.4. Model de pics aleatoris mitjançant l'eina *R_Simulate* generat amb OxCal, basat en Capuzzo *et al.* 2018.

Aquest segon test simulat, ha generat un models on es pot veure la presència de pics problemàtics molt més identificables. Sobretot a 6400 cal. ane, 5490 cal. ane, 4450 cal. ane, 3650 cal. ane, 3300 cal. ane, 2675 cal. ane, 770 cal. ane, 375 cal. ane i 650 cal. ne, 1000 cal. ne, 1300 cal. ne.

2- Minimitzar la sobre representació:

L'error d'aquest biaix és molt difícil de solucionar, sobretot davant d'una base de dades que parteix de resultats adquirits a partir de sondejos i excavacions arqueològiques limitades, econòmicament i temporalment, per cada marc de projecte. És per això, que per tal d'abordar aquesta problemàtica, es van fer proves estadístiques de totes aquelles estructures que presentessin més d'una dada radiocarbònica vinculada. Aquests tests es van fer mitjançant l'eina *R_Combine* a OxCal 4.4. Aquesta eina avalua la coherència interna de la sèrie radiomètrica mitjançant el test de chi quadrat (χ^2) (Ward i Wilson, 1978; Ramsey, 2009). Si el resultat de la prova χ^2 (indicat amb una *T* a l'OxCal), està per sota del valor del 5% calculat ($p < 0,05$), les dades seran considerades contemporànies, és a dir, corresponents al mateix esdeveniment cronològic. Aquesta metodologia de filtratge, ha estat aplicada amb èxit en projectes recents que disposaven de grans ventalls de dades radiocarbòniques, sota la finalitat d'elaborar modelitzacions i canvis en els patrons culturals (Capuzzo *et al.*, 2020 i 2023; Mendez-Quirós *et al.*, 2023).

4.9. DOCUMENTACIÓ HISTÒRICA

A la Cerdanya s'ha fet diversos treballs com els de C. Crespo (2011) i J. Morera (2016) on s'ha acomplert una gran tasca de buidatge i interpretació de les fonts històriques que es poden vincular amb la Cerdanya durant l'època romana. Aquests, doncs, seran els nostres referents. Tanmateix, l'aproximació portada a cap, té la finalitat d'obtenir informació referent a organitzacions del territori de la plana, caracterització de camins ramaders i vies de muntanya. Per tant, el primer buidatge d'informació va ser dut a terme a través del servei d'arxius en línia de la Generalitat de Catalunya. En aquest portal, es va poder consultar de forma selectiva, a partir de topònims o regions territorials, diversos documents d'arxius comarcals d'interès (com el de l'Alt Urgell i la Cerdanya). Tota aquella informació filtrada amb referències a l'àrea d'estudi, es guardava com documents indexats en una base de dades del mateix servei i exportat a la base de dades cartogràfica per ser contextualitzada sobre el terreny.

La informació documental proporcionada per als Arxius Departamentals del Pirineu Oriental (Perpinyà), també ha estat de gran utilitat per tota aquella informació Napoleònica referent a l'organització de minutes cadastrals. El buidatge del volum VII de Catalunya Romànica: La Cerdanya; el Conflent (1995) ens va proporcionar una aproximació sobre el territori a través de diversos textos transcrits i planimetries que es van integrar a l'anàlisi arqueomorfològic de la plana de la Cerdanya.

4.10. ANÀLISIS PALEOAMBIENTALS³

Per fer un estudi del paisatge és imprescindible recolzar-se a les dades paleoambientals, ja que permeten obtenir informació de l'acció antròpica sobre el paisatge a través de registres precisos i continus al llarg del temps. Tal com s'ha discutit als primers apartats d'aquest treball (vegeu apartat 2.3), la utilitat d'un estudi interdisciplinari en arqueologia del paisatge, recau en la necessitat d'integrar les dades adquirides per investigadors especialitzats.

Un aspecte que cal tenir en compte és la diferenciació entre escales. Durant el procés d'excavació d'una estructura arqueològica, es pot recollir informació paleoambiental relacionada directament a la funcionalitat del jaciment, amb activitats concretes o dinàmiques esdevingudes durant les fases caracteritzades. Aquest estudi *OnSite* ofereix una informació local sobre les dinàmiques paleoambientals d'un jaciment. És interessant poder comparar aquesta informació amb les dinàmiques més regionals, caracteritzades per valls, circs glacials o replans de muntanya. L'estudi paleoambiental *OffSite* permet obtenir informació sobre les dinàmiques paisatgístiques que configuren una zona que pot comprendre diverses concentracions de jaciments en cronologies determinades.

La combinació d'aquests amb altres aproximaments, com les dades adquirides per l'estudi arqueològic o les fonts escrites, serà essencial per caracteritzar dinàmiques de canvis paisatgístics a diverses escales de concreció, des d'una perspectiva humana.

4.10.1. On SITE:

Antracologia: L'estudi de carbons és de gran utilitat per caracteritzar l'ús de la fusta en un jaciment arqueològic, això com la taxonomia i ús de la vegetació del seu entorn, així com l'impacte de l'ocupació en la transformació del paisatge. L'estudi dels materials de fusta carbonitzats té una importància vital en aquests contextos altimontans, on la fusta és un recurs molt accessible i necessari. Tanmateix, són anàlisis fonamentals per a la caracterització (històrica o arqueològica) de l'ecologia dels sistemes ambientals, ja que permeten detallar a escala temporal els mètodes utilitzats en la recollida de material llenyós i aporten informació sobre les condicions de desenvolupament de l'arbre en concret i de la població vegetal en

³ Es presenta una descripció molt més extensa sobre la metodologia emprada per el registre arqueològic a alta muntanya: arqueologia ambiental i geoarqueològica a l'article escrit amb l'equip a "Colominas, L., Carbonell, A., Pescini, V., Mayoral, A., Gallego-Valle, A., Garcia-Molsosa, A., Orengo, H.A., Palet, J.M. (2023). L'arqueologia del paisatge aplicada a l'estudi dels espais altimontans: experiències a les capçaleres del Ter i del Segre (Ripollès, Cerdanya, Andorra). *Treballs d'arqueologia*, 25" DOI: [10.5565/rev/tda.128](https://doi.org/10.5565/rev/tda.128)

general. Una altra finalitat molt important de la selecció de carbons, és la d'obtenir material fiable per a les datacions radiocarbòniques (explicat en l'apartat de la datació d'estructures).

Les mostres dedicades a les anàlisis antracològiques es recullen a través d'un cribratge selectiu (malla de 2 mm) de tot el sediment excavat. Addicionalment, es recullen 4 L de sediment per cada nivell arqueològic i per concentracions de carbons identificables durant el procés d'excavació. El sediment recuperat després passa per un procés de flotació a través de malles de 4, 2, 1 i 0,25 mm (Euba, 2009). En entorns de muntanya és recomanable la utilització de la malla més fina a causa d'un major risc de fragmentació i dispersió que tenen els carbons en aquests entorns, ja que durant una part de l'any estan coberts de neu i gel i els sòls i sediments acostumen a estar subjectes a erosions i forts canvis tèrmics (Colominas *et al.* 2023). L'estudi antracològic està en procés, a càrrec de V. Pescini (GIAP-ICAC).

Micromorfologia de sòls i de sediments: L'estudi micromorfològic és molt important per poder caracteritzar els processos de formació de sòls, comprendre els processos sedimentaris i les seves dinàmiques, així com la comparació amb altres proxies paleoambientals. La micromorfologia també permet avaluar quina ha estat l'evolució tafonòmica posterior del registre arqueològic, i matisar les interpretacions d'altres anàlisis enfront de processos d'aportació de sediment extern, erosió o pedoturbació (Colominas *et al.*, 2023: 84).

D'aquesta manera es poden detectar evidències microscòpiques d'activitats antròpiques relacionades amb el foc (a partir dels macro i microcarbons), amb la talla lítica (microfragments de sílex), amb la metal·lúrgia (microescories), o amb la presència d'animals i plantes (restes d'excrements, fitòlits...), entre d'altres (Nicòsia i Stoops, 2017).

El mostreig micromorfològic consisteix en l'extracció de blocs de sòl orientats de l'estratigrafia arqueològica, una vegada neta, fotografiada, descrita i interpretada. Els blocs, amb unes dimensions màximes de 14x7 cm, han de cobrir tota la seqüència sedimentària. Els blocs s'esculpeixen manualment i després s'enguixen per protegir la seva estructura. Després de l'extracció del perfil, es numeren i referencien adequadament, tenint especial cura amb la seva orientació. Després d'un assecatge a temperatura ambient al laboratori, els blocs són impregnats al buit en resina sintètica: això permet, un cop seca la resina, la realització de làmines primes mitjançant maquinària específica. Aquestes làmines s'analitzen mitjançant el microscopi de llum polaritzada, i es realitzen descripcions exhaustives qualitatives o semi-quantitatives, en base a sistemes i referencials establerts internacionalment (p. ex. Stoops, 2003). En el context d'aquest treball, només es va poder realitzar en un jaciment en concret (resultats consultables a: Pescini *et al.*, 2023). Les làmines primes van ser extretes per P. Vallverdú (IPHES) i han estat estudiades per el A. Mayoral (GIAP-ICAC/GEOLAB).

4.10.2. Off SITE

Tanmateix, la tasca dels investigadors de l'equip del GIAP-ICAC, V. Pescini i A. Mayoral, ha estat transcendental en aquest aspecte, ja que han enriquit la mancança de dades paleoambientals a escala regional de les valls que configuren a la zona d'estudi.

El seu treball, complementari a la finestra d'estudi, s'ha utilitzat l'aproximació i les eines analítiques de l'arqueologia ambiental: s'ha extret mostres de sòls i sediments per tal de dur a terme anàlisis pedoantracològiques, palinològiques, geomorfològiques, sedimentològiques i paleopedològiques, així com per a la datació radiocarbònica.

Per estructurar el mostreig, es va crear un transecte altitudinal ubicat al vessant sud del massís del Puigpedrós (Serrat de les Perdius Blanques) entre les cotes 2180 m (molt a prop del refugi de Malniu i l'estany Sec) i 2750 m (a les proximitats del Coll de Molleres). Aquest transecte es va implantar seguint els criteris següents:

- 1) Contemplar l'encreuament dels diferents pisos o nivells de vegetació (entre el pis nival i alpí)
- 2) Tenir en compte la proximitat d'estructures arqueològiques excavades (Molleres I, Molleres II i Estany Sec II)
- 3) La presència de petits replans on fer els sondejos, augmentant les possibilitats de trobar registres pedosedimentaris més rics i menys subjectes a fenòmens d'erosió.

L'extensió dels sondejos va ser d'1,5 x 1,5 m i l'excavació es va realitzar per mitjans manuals fins a arribar al substrat rocós (sa o alterat). Per a cada sondeig es va prendre la localització amb un GPS de mà i es van descriure i fotografiar les principals característiques del seu entorn (geologia dominant, morfologia del pendent i processos geomorfològics actius, tipus de sòls, vegetació actual, etc.). Un cop excavats els perfils, van ser minuciosament netejats, fotografiats, i finalment descrits en termes sedimentològics (color, textura, granulometria, mineralogia) i pedològics (estructura, porositat, matèria orgànica i activitat biològica, horitzons de diagnòstic, etc.).

Mostreig pedoantracològic: Per tal de fer anàlisis pedoantracològiques, a cada sondeig es van mostrar els horitzons o les capes identificades partint de baix cap a dalt (per evitar la contaminació del material subjacent en mostrejar) i recollint entre 3 i 5 L de material terrós. Quan la capa o l'horitzó eren particularment espessos, el mostreig es feia aproximadament cada 10 cm. Si eren visibles fragments de carbó de mida ≥ 1 mm, es van mostrar i emmagatzemar per separat, i es van esmentar a la descripció pedològica/sedimentària. Les dades pedoantracològiques del transecte estan sent estudiades per V. Pescini (GIAP-ICAC).

Mostreig palinològic: Per fer les anàlisis palinològiques, dels NPPs (microfòssils no polínics), dels fitòlits i lípids es van recollir mostres d'entre 200/300 g de material terrós al llarg d'una columna sedimentària, cobrint tots els horitzons o unitats estratigràfiques documentats. El mostreig es va realitzar de cota més baixa a més alta, aproximadament cada 3/5 cm. Les dades palinològiques del transecte van ser estudiades per I. Expósito (IPHES)

Mostreig micromorfològic: El mostreig per a anàlisi micromorfològica va consistir en blocs de sediment orientats de mida estàndard (14 x 7 x 5 cm). Aquests blocs es van distribuir per l'estratigrafia sedimentària o horitzons pedològics dels sondejos, de manera que cobrissin la seqüència en la seva integritat (per a les seqüències més curtes) o en defecte d'aquesta manera de disposar d'una mostra per horitzó o UEs d'interès. Un cop esculpits blocs de dimensions adequades, es van cobrir amb bandes de guix humit, es van extreure i anotar amb cura per deixar-se assecar en un lloc ventilat.

Les dades micromorfològiques del transecte estan sent estudiades per A. Mayoral (GIAP-ICAC/GEOLAB).

Prospecció de torberes: Amb la finalitat d'elaborar futurs estudis pol·línics amb seqüències contínues, també s'ha fet una avaluació de la potencialitat de les torberes en zones humides. La prospecció buscava:

- 1) Un accés poc costós pels materials de sondeig.
- 2) Zones que presentessin una bona concentració d'estructures, excavades o documentades mitjançant els treballs de prospecció.
- 3) Torberes amb una profunditat sedimentària adequada per preservar una bona seqüència cronològica.

Per avaluar les torberes, es van realitzar sondejos de profunditat de forma sistemàtica a través de transectes. Amb les mesures de profunditat es van elaborar mapes de profunditat que mostraven les zones òptimes per a realitzar un sondeig satisfactori. Aquests treballs van anar promoguts per la necessitat de futures anàlisis paleoambientals a la zona que permetin el correcte desenvolupament d'un estudi multi-proxy, enriquint les dades paleoambientals ja obtingudes amb les dades arqueològiques i històriques.

Cal remarcar que el processament d'aquestes dades no ha estat inclòs en aquest treball, però sí que s'ha participat en l'obtenció de les dades per tal de processar els resultats. Un exemple d'aquesta tasca ha estat l'article desenvolupat per aprofundir en la funcionalitat i l'impacte d'un dels jaciments de l'àrea d'estudi: el Coll de Molleres II (Pescini *et al.*, 2023).

5. RESULTATS :

5.1. ESTUDI DE LA XARXA VIÀRIA A TRAVÉS DE L'ARQUEOMORFOLOGIA

En aquest capítol es desenvolupa una anàlisi arqueomorfològica exhaustiva, destinada a caracteritzar els principals eixos viaris que serpegen a través de la vall de la Cerdanya i la zona d'alta muntanya que caracteritza aquesta vall. Aquesta regió, dotada d'un entorn geogràfic singular, ha funcionat com a vital corredor de pas a través dels Pirineus orientals, facilitant la connexió entre diverses comunitats durant els segles. La seva topografia, marcada per una complexitat i diversitat notable, ha exercit una influència decisiva en la traçabilitat i el desenvolupament de les rutes de comunicació.

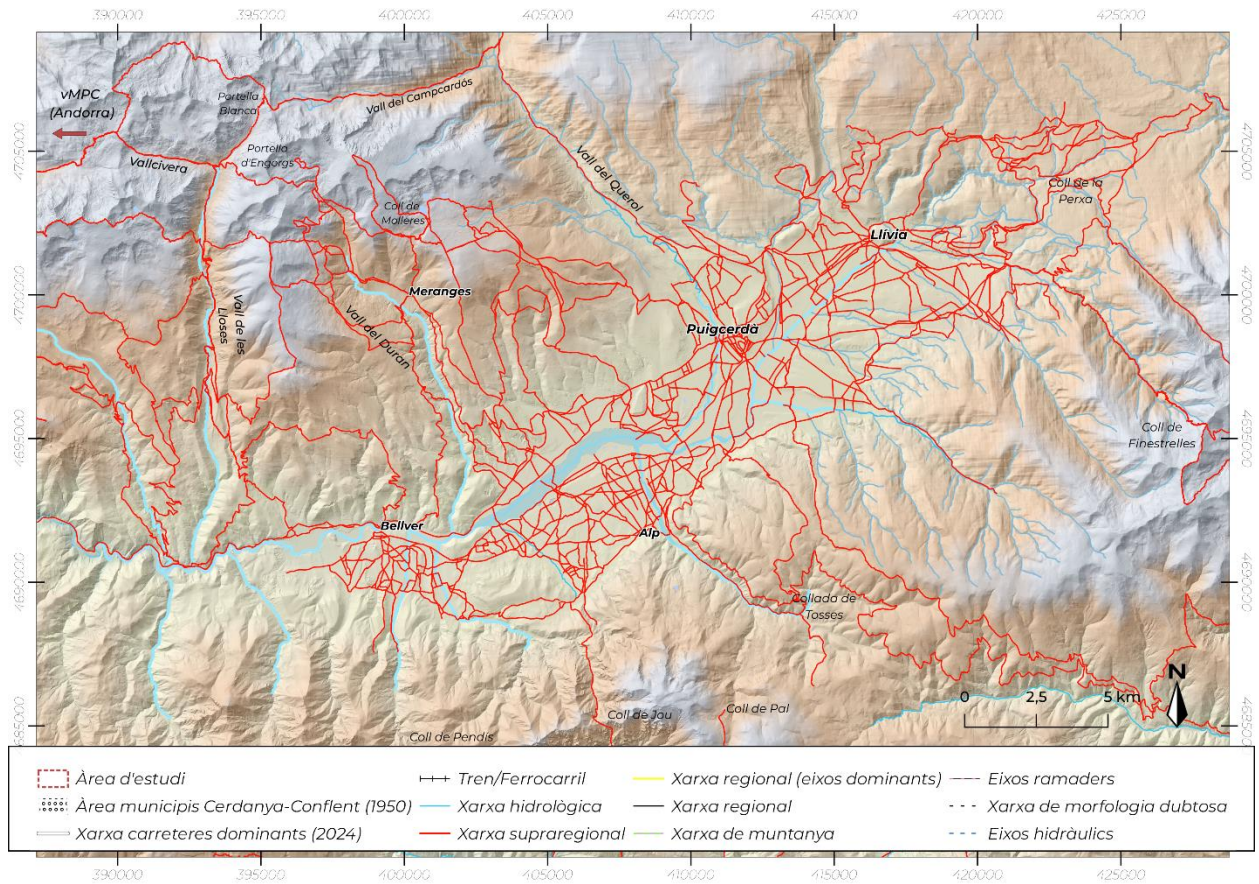


Figura 5.1. Conjunt de traces restituïdes a partir de la unió del buidatge de les vies de comunicació de l'àrea d'estudi.

Les xarxes de comunicacions històriques i els elements estructuradors de la Cerdanya, han estat estudiades, des d'una perspectiva cronològica, emfatitzant un interès per al període medieval (Bolós i Hurtado, 1993; Kirchner *et al.*, 2002; Obiols, 2012 i 2014; Obiols *et al.*, 2009; Obiols i Guàrdia, 2016) i romà (Padró, 1976 i 1984; Olesti, 1993; De Soto, 2010; Morera, 2016; Guàrdia, 2018). Aquests contextos històrics són importants, ja que van exercir transformacions importants, resultant a través de processos acumulatius la configuració del paisatge actual que forma la Cerdanya.

Les vies i camins estudiats són considerats testimonis de la interacció entre la societat i el medi que han jugat un paper fonamental en el desenvolupament econòmic i cultural de la regió (a micro i a macro escala).

Al llarg de la història ha quedat plasmada una necessitat per tenir una bona comunicació a través de la comarca, marcada sobretot per finalitats comercials o pel control de fronteres. Partint d'un estudi regressiu d'aquest paisatge, es tindrà en compte els canvis socioeconòmics recents que han impactat de manera significativa en la comarca a l'hora de fer un primer treball d'observació i anàlisi. Aquests canvis s'han manifestat a través de l'expansió urbanística i el desenvolupament d'infraestructures destinades a millorar els enllaços amb la comarca i a fomentar el turisme, sobretot a partir de segones residències, activitats lúdiques i esportives. Elements com túnels, carreteres i pistes d'esquí són testimonis tangibles d'aquesta transformació paisatgística i serveixen com un dels indicadors més agressius d'aquest darrer segle.

La metodologia aplicada, que combina tècniques arqueomorfològiques tradicionals amb l'ús de tecnologies GIS i tècniques de teledetecció per a l'anàlisi espacial, permetrà una aproximació detallada i contextualitzada als camins històrics. D'aquesta manera es podran integrar les dades recollides des d'una visió holística que ens ajuda a comprendre la complexitat i la riquesa del paisatge cerdà (*vegeu apartat 4.3*). Aquest enfocament diacrònic, que pren en consideració tant les fonts documentals com les evidències físiques del paisatge, constitueix una base sòlida per a la interpretació dels resultats obtinguts i per a la discussió sobre la seva importància en el marc més ampli de l'arqueologia del paisatge de la Cerdanya. Els resultats d'aquest estudi no només enriqueixen la nostra comprensió del paisatge cultural de la Cerdanya, sinó que també proporcionen dades valuoses per a la planificació i conservació del patrimoni natural i cultural en regions muntanyoses similars.

5.1.1. Corredors naturals:

En tractar-se de la vall més ampla de tota la serralada Pirinenca, no és d'estranyar que s'hi hagi configurat una via de comunicació per tal de travessar els Pirineus, ja des de períodes antics. És evident que la depressió per on transcorre el riu Segre esdevé un relleu propici per al pas de les vies i, inevitablement, el mateix riu és l'element principal que vertebrava el poblament històric i les xarxes de comunicació des de l'antiguitat. El corredor natural més evident, doncs, és el que remunta de sud-oest a nord-est tota la vall de la Cerdanya, des de l'obertura topogràfica de l'ampla depressió de la comarca, a partir del municipi de Martinet, a través de la carretera N-260, travessant la frontera administrativa que separa França i Espanya, fins a arribar al

tancament de la vall en direcció nord-est pel coll Rigat, al nord del municipi francès de Sallagosa, a través de la carretera N-116, on obra pas a l'altiplà on se situa el famós coll de la Perxa.

Seguint l'Eix Pirinenc (N-260) per la banda sud-est, tenim un altre accés a la vall a través de la collada de Tosses des del Ripollès; i seguint una direcció nord-oest, des del municipi de Puigcerdà, es podria seguir l'eix de la N20 a través de la vall del Querol, als municipis francesos de la Porta i la Tor de Querol connectant també, la comarca amb Andorra (Fig. 5.2).

Dins dels espais de muntanya, les serralades i els sistemes muntanyosos no solament actuen com a elements delimitadors del paisatge, sinó també com a vies de comunicació naturals. Valls, cursos fluvials, colls, altiplans, i carenes conformen part integral de les xarxes de comunicació del territori, jugant un paper clau tant a escala regional com supraregional.

L'estudi regressiu de les vies de comunicació posa una atenció particular en aquests corredors naturals, donada la seva estabilitat i persistència al llarg del temps. Aquests relleus, per la seva conformació, han resultat ser espais idonis per al desenvolupament i manteniment de rutes de comunicació, evidenciant la profunda interacció entre l'home i el paisatge al llarg de la història de la Cerdanya. Tot i això, s'ha de tenir en compte que les comunicacions transversals entre conques fluvials i carenes poden ser un altre component crucial de la xarxa viària de la Cerdanya. Està ben estudiat que algunes vies seguien els camins de carena per sobre dels congosts i fons de les valls, destacant l'eficiència d'aquestes rutes en terrenys muntanyosos, sobretot per usos transhumants (Bolós i Hurtado, 1993).

5.1.2. Altres elements estructuradors de la xarxa viària: El Segre:

La topografia de l'àrea d'estudi condiona la relació dels eixos de comunicació entre els municipis que configuren el territori. Tal com s'ha comentat, el Segre és un element molt rellevant per l'estructuració del territori. Per tant, s'ha digitalitzat el curs del seu meandre, interpretat com un element alterable del paisatge. El curs i el seu cabal, queda condicionat per les precipitacions i els condicionants climàtics de l'Holocè. És per això que s'ha valorat una àrea d'impacte hidràulica, representada vectorialment per un polígon (Fig. 5.2).

Aquest polígon s'ha definit a partir en combinació a l'anàlisi del microrrelleu del terreny, obtingut a partir del MSRM realitzat a la zona d'estudi, juntament amb la fotointerpretació de les imatges satèl·lit (antigues i actuals) i el creixement dels boscos de ribera, establerts per el MCSC (CREAF, 2022). Aquesta àrea d'afectació permetrà establir una zona d'impacte natural més àmplia que condicionarà el curs de l'eix viari i l'estructuració del territori en diversos períodes històrics.

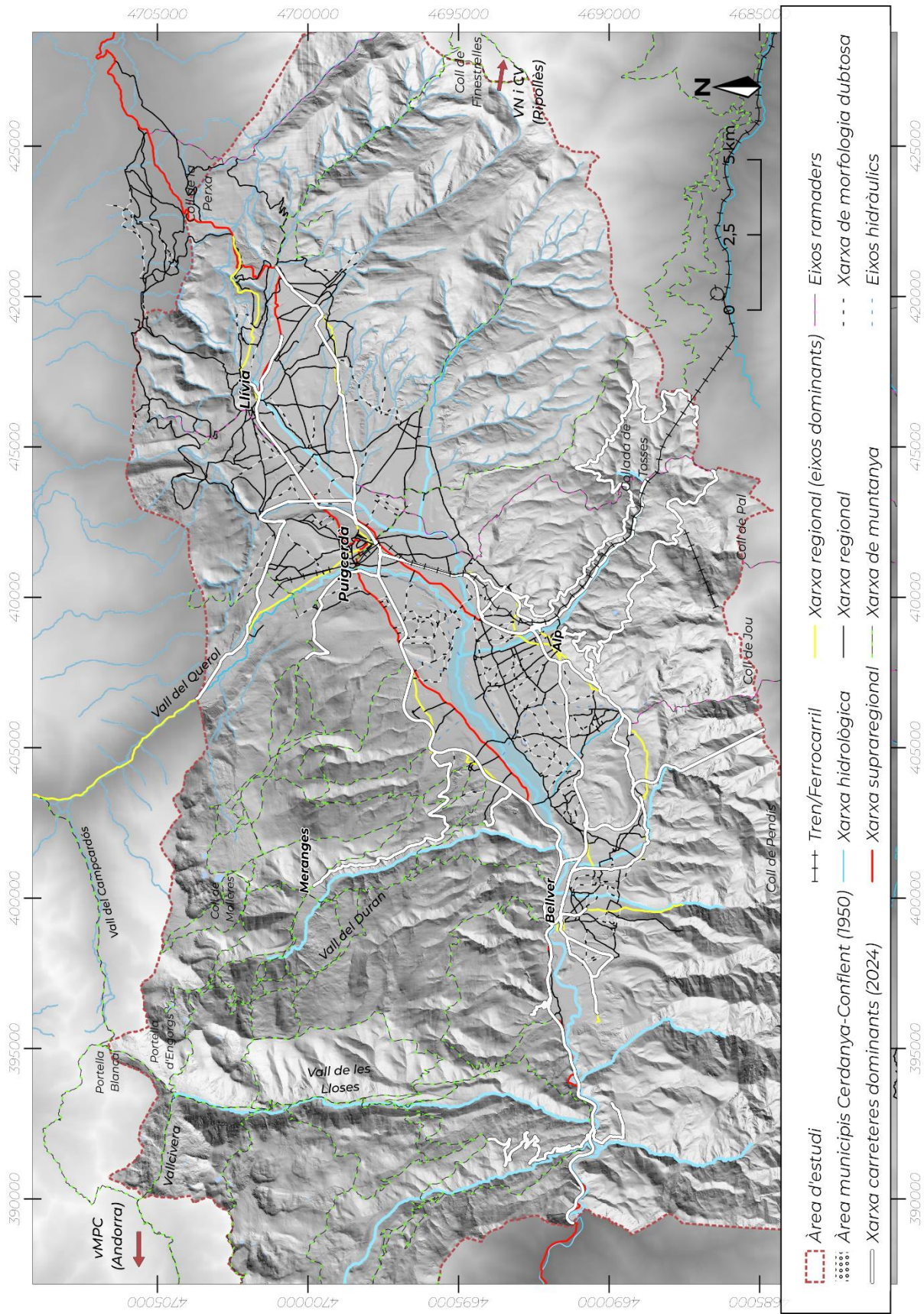


Figura 5.2. Buidatge de les vies sobre la plana l'àrea d'estudi que compren el treball. En aquest mapa s'hi ha superposat la base de dades de les carreteres actuals, proporcionada per els Serveis web geogràfics del Departament de Territori de la Generalitat de Catalunya. Xarxes de Transport. WMS: https://sig.gencat.cat/ows/XARXES_TRANSPORT/wms

5.1.3. Buidatge de la cartografia moderna: Eixos supraregionals:

S'entén com a eixos supraregionals aquells itineraris que travessen tota la comarca i l'àrea d'estudi, comunicant diverses regions més enllà de la Cerdanya. Aquests eixos, en general tenen un caràcter morfogenètic fort, és a dir, eixos dominants sobre el paisatge que poden quedar fossilitzats al llarg del temps. Aquests han quedat documentats en diverses fonts escrites, modernes i medievals, mantenint la seva representació gràfica a la cartografia del s.XVIII, XIX i a la de principis del s.XX.



Figura 5.3. Detall dels eixos principals i secundaris que configuren la Cerdanya en un mapa d'inicis del Segle XVIII. S'ha representat sobre el mapa els tres eixos supraregionals amb entitat predominant fins a dia d'avui (Manuscrit: Corregimiento de Pvgicerdà. Darnius, comte de. 1716 (modificat). Font: Cartoteca digital de l'ICGC).

Durant el període medieval, les rutes de comunicació van jugar un paper essencial en el desenvolupament social, econòmic i cultural de les regions. En el cas de la Cerdanya, una comarca estratègicament situada al cor dels Pirineus, els eixos supraregionals tenen una rellevància notable, connectant no només poblacions locals sinó també facilitant els enllaços transpirenencs essencials per al comerç i el trànsit de persones. Algunes vies documentades a les fonts altmedievales, denoten l'extensa comunicació de la Cerdanya. Un exemple és el rotlle

mortuori del comte Guifre de Cerdanya (1051). El rotlle del comte Guifre va recórrer uns 3.800 km, passant per Aquisgrà (Alemanya) i Maastricht (Països Baixos), demostrant la interconnexió entre la Cerdanya i altres regions d'Europa (Bolós i Hurtado, 1993: 13)

Els camins que conformen aquests eixos estan marcats, no solament per la seva utilitat pràctica, sinó també pel seu rol en la configuració de la xarxa socioeconòmica de la Cerdanya i les regions circumdants.

- **Eix supraregional A: Perpinyà – Puigcerdà – Seu d'Urgell:**

La ruta que tradicionalment ha connectat les planes del Rosselló i del Segrià constitueix un eix viari de caràcter morfogenètic, evident per la continuïtat o reutilització de l'antiga *strata ceretana* que comunicava la Hispania Tarraconense i la Gàl·lia Narbonesa (DeSoto, 2010), seguida després per una estrada franca (Bolos i Hurtado, 1993).

Travessant Coll de la Perxa, un pas ben conegut per tots els estudiosos del territori cerdà, permetia el trànsit a través de la principal cadena pirinenca (Padró, 1982; Rovira i Grasca, 1990; Bolós, 2020), la ruta descendeix cap a la conca sud, on es troba amb la vall del riu Segre. Aquesta zona, propera a Llívia, constitueix un node dins la xarxa de comunicació, des d'on la via segueix el corrent fluvial cap a Puigcerdà, adherint-se a la riba nord del riu i continuant el seu recorregut en paral·lel al camí ral fins a la localitat de Bellver. Des d'aquí, l'itinerari procedeix cap a l'oest, dirigint-se cap a la Seu d'Urgell, una ciutat de rellevància significativa per a la connexió amb altres rutes de la regió¹.

- **Eix supraregional B: Cerdanya – Ripollès/Berguedà:**

Partint de Puigcerdà, la ruta es bifurca cap al sud, oferint dues alternatives principals per a la transhumància i el transport: la collada de Maians i la collada de Toses. Ambdues passades muntanyenques serveixen de portals naturals que faciliten el trànsit entre la Cerdanya i les regions veïnes. Superats aquests colls, l'eix es diversifica. En direcció est, es pot arribar cap a Ripoll, seguint el riu Ter. Aquesta ruta no només connecta amb Ripoll sinó que també actua com un enllaç cap a les comarques orientals de Catalunya, obrint l'eix cap a la franja litoral. Cap al sud, condueix cap a Berga, integrant-se dins la xarxa de comunicacions que connecta la regió amb les terres de l'interior.

¹ El segment entre la Cerdanya i la Seu d'Urgell *-stratam qui pergit ad Civitateusque in Cerdania-*, està documentat el 917 [A. PLADEVALL, "Pont de Bar", Catalunya Romànica, VI, Barcelona, 1992, p. 307. P. BERTRAN, "Ermengol d'Urgell: l'obra d'un bisbe del segle XI, La transformació de la Frontera al segle XI, ed F. Sabaté, Lleida, 2000, p. 124, nota 185]

○ **Variant 1: de Llúvia fins a la Vall de Núria (pel coll de Finestrelles):**

Hi ha diversos colls de muntanya que connecten les valls de la Cerdanya amb el Ripollès. Algunes han quedat documentades com trams de camins ramaders classificats², com per exemple el que queda inventariat a través de la vall d'Enya i travessa a la Vall de Núria a través del coll de Núria. L'anàlisi de connectivitat situa el coll de Finestrelles (2604,9 m) com a la via més directa per comunicar la Cerdanya amb el municipi de Queralbs. Aquesta via, té una llarga tradició excursionista, i queda documentada en la representació cartogràfica de la primera edició del Pirineu Català per C.A. Torras (1924).

○ **Variant 2: de Puigcerdà per Tosses:**

El nucli de Puigcerdà queda comunicat per una traça que ha mantingut una forta entitat al llarg del temps. La traça travessa el Segre a partir del pont de Soler, un element que ja queda documentat el 1571, per part del Consolat de Puigcerdà, donada la necessitat del seu l'arranjament (Obiols, 2012). A l'altura del municipi d'Escadarc, la traça segueix en direcció sud el riu d'Alp, buscant la vall que comunica amb la Molina i la Collada de Tosses. Aquest pas de muntanya queda documentat al testament del comte Guifré de Cerdanya de l'any 1035, mencionat com el *portum de Tosa* (Catalunya Romanica VII: 35).

- **Eix supraregional C: Puigcerdà – Tolosa:**

Aquest corredor travessa la vall del riu Querol, oferint diverses rutes: una que s'orienta cap a Enveig i posteriorment remunta la vall, i una altra que es dirigeix directament cap a l'actual municipi de la Tor de Querol, continuant pel mateix trajecte fins al coll de Pimorent. Aquest darrer actua com a punt d'unificació dels sectors septentrional i meridional dels Pirineus, jugant un rol crucial en la permeabilitat de la frontera muntanyosa. L'eix en qüestió no solament ha facilitat la connectivitat física entre diverses comunitats locals, sinó que també ha estat un canal per al flux econòmic i cultural. Històricament, ha estat instrumental en el desenvolupament d'activitats econòmiques com la ramaderia, la metal·lúrgia i, no menys important, activitats de contraban. Especialment durant períodes de regulacions fiscals estrictes, com es pot deduir a partir de la imposició de la gabella de sal a la província del Rosselló, per part de la monarquia francesa en 1661, on aquest eix es va utilitzar per entrar sal cardonera de forma il·legal (Obiols, 2012).

² La base de camins ramaders actualment queda distribuïda pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya. Aquest inventari dels camins principals de transhumància a escala 1:50.000, ha estat cedit per la *Fundació del Món Rural* i elaborat pel grup de treball de transhumància dels camins ramaders. Aquests s'han digitalitzat a partir de la recerca de documentació històrica, dels expedients administratius i cartografia elaborada per Vilà i Valentí (1951).

Per a una interpretació acurada, és essencial considerar aquestes rutes, no solament com a simples camins, sinó com a entitats dinàmiques que han influït i han estat influenciades per una varietat de factors, incloent-hi desenvolupaments socioeconòmics, canvis en els patrons de poblament, i transformacions en el paisatge natural i humanitzat.



Figura 5.4. Fragment de la Carte générale de la France [coneguda com a Carte de Cassini]. Full número 20bis [Puigcerdà, Prats de Mollo, Fort des Bains]. César-François Cassini De Thury (1781). Font: *Portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN.*

5.1.4. Buidatge de la cartografia moderna: Eixos regionals dominants:

Els eixos de les vies supraregionals complementen part de la xarxa regional entre alguns d'aquests nuclis urbans. Per establir una anàlisi de la xarxa regional, es tindrà en compte diversos aspectes interpretatius. El primer, la representació gràfica de la cartografia antiga, de la mateixa manera per determinar els eixos supraregionals; considerant l'origen de diversos nuclis urbans com a elements d'atracció dels eixos de comunicació, es determinarà quins són els que funcionen com a tractors dels eixos entre municipis dins de la mateixa àrea comarcal, considerant també les vies de muntanya com a connectors del territori; la superposició dels jaciments arqueològics, catalogats per l'IPAC, per revalorar la importància tipològica dels camins que han perdut la seva entitat entre l'època medieval i la revolució urbanística de la comarca en època moderna; i finalment, l'execució d'anàlisis de les xarxes, prèviament representades de forma vectorial, per tal de comparar, d'una forma més objectiva, la connectivitat ideal en quant a ruta més directe entre diversos punts de la plana, de la muntanya, o entre la plana i l'alta muntanya.

Pels camins i vies de muntanya partim de la suposició interpretativa entre les traces que es poden identificar a partir de la documentació de guies excursionistes de principi de segle, juntament amb la connectivitat de colls que queden registrats a la documentació històrica. També és important valorar l'ús fossilitzat que aquests tenen i la proximitat de jaciments arqueològics sobre les traces que recorren els camins excursionistes o ramaders. Tota la xarxa de muntanya documentada sobre l'anàlisi arqueomorfològic (Fig. 5.5), ha estat recorreguda i prospectada, amb el motiu de comprovació sobre el terreny, la potencialitat arqueològica i la seva viabilitat actual.

Per la distribució de les traces, podem interpretar quatre nuclis urbans que funcionen com a elements d'atracció de la xarxa viària a la plana de la Cerdanya: Bellver de la Cerdanya, Alp, Puigcerdà i Llívia.

- **Puigcerdà-Bolvir-(variant: Ger-All)-Isòvol-Bellver:**

Puigcerdà, fundada a finals del segle XII, se situa sobre una prominència terrassada que domina la plana cerdana, flanquejada per la confluència dels rius Querol i Segre. L'acte de fundació de la vila es documenta el 16 de març de 1178, quan el monarca Alfons I de Catalunya instrueix el trasllat de la població d'Ix³ a l'emplaçament conegut com a Montcerdà. Dins d'aquest marc de reestructuració territorial, es concedeix al bisbe d'Urgell, Arnau de Preixens, un espai en el nou nucli urbà per a l'edificació d'una església parroquial⁴. Aquesta informació ens permet establir una cronologia a la necessitat de mantenir aquest nucli urbà comunicat a través d'una xarxa d'aquest mateix període. L'eix regional dominant sembla comunicar directament Puigcerdà amb Bellver de la Cerdanya. Aquest fet es justifica amb la cronologia de la carta de població i franquesa de Bellver, que situa la seva fundació l'any 1225⁵.

³ Un altre aspecte important d'aquest municipi és la seva relació com a mercat medieval. Aquests, sovint es situaven a cruïlles de camins o a prop de vies importants, facilitant l'activitat comercial. A la Cerdanya, els mercats eren punts neuràlgics de comerç, com el **Forum Exii** (1075) situat a Ix, que servia com a punt de convergència de diverses vies provinents de l'Occitània, el Conflent, l'Alt Urgell, el Ripollès i el Berguedà (Bolós i Hurtado, 1993: 9). Aquesta ubicació estratègica pot reflectir la importància de la Cerdanya com a centre de comerç regional.

⁴ Document disponible per la plataforma d'arxius en línia de la Generalitat de Catalunya. Localització física del document: Arxius Comarcal de la Cerdanya (ACCE130-115). Estudi i transcripció: ROVIRA SOLÀ, M. (2005). *La carta de poblament i franquesa de Puigcerdà de 1178*. Acta Mediaevalia, 26 (2005).

⁵ Document disponible per la plataforma d'arxius en línia de la Generalitat de Catalunya. Localització física del document: Arxius Comarcal de la Cerdanya. Per la transcripció del document: FONT RIUS, JM. (1969). *Cartas de población y franquicia de Cataluña*. Madrid, Barcelona: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Vol. 1. Textos, pàg. 353

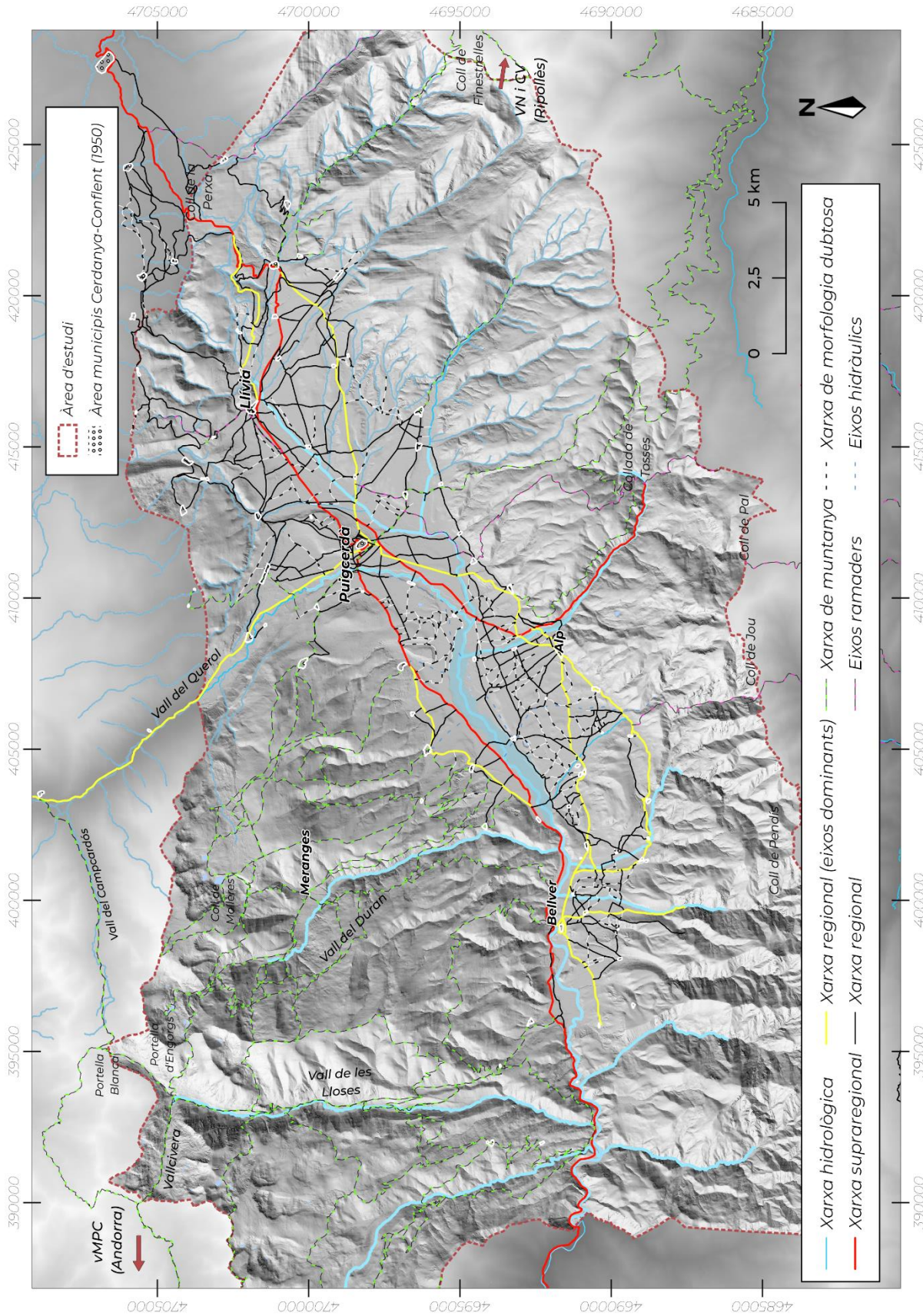


Figura 5.5. Buidatge interpretatiu de les traces viàries de l'àrea d'estudi. Sobre aquesta figura hi ha representat la categorització tipològica dels eixos de comunicació, a través d'un buidatge de la cartografia antiga i la digitalització de les vies de l'ortofotografia aèria del vol americà (sèrie A i B), proporcionada per l'ICGC i les *Photographies aériennes historiques* (1950-1965), proporcionades per *le portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN*.

Aquesta segueix la traça de l'eix supraregional A (vegeu apartat 5.1.3), travessant el riu Querol a través del Pont de Sant Martí Daravó, segueix la carretera vella de la Seu d'Urgell fins al municipi de Bolvir. Des d'aquest nucli el camí connecta directament amb el municipi d'Isòvol a través del camí Ral que segueix al vessant nord del Segre. Des d'aquest camí es poden veure traces perpendiculars que comuniquen aquest eix dominant amb els municipis de Ger i All (Fig. 5.6). La variant regional, ja documentada en la cartografia de principis de segle, atrau un eix viari que s'adapta a la topografia del peu de muntanya de la plana, buscant la connectivitat més directa amb els municipis de Saga, Ger i All. Avui en dia, part de l'eix ha quedat fossilitzat en trams de l'Eix Pirinenc (N-260).

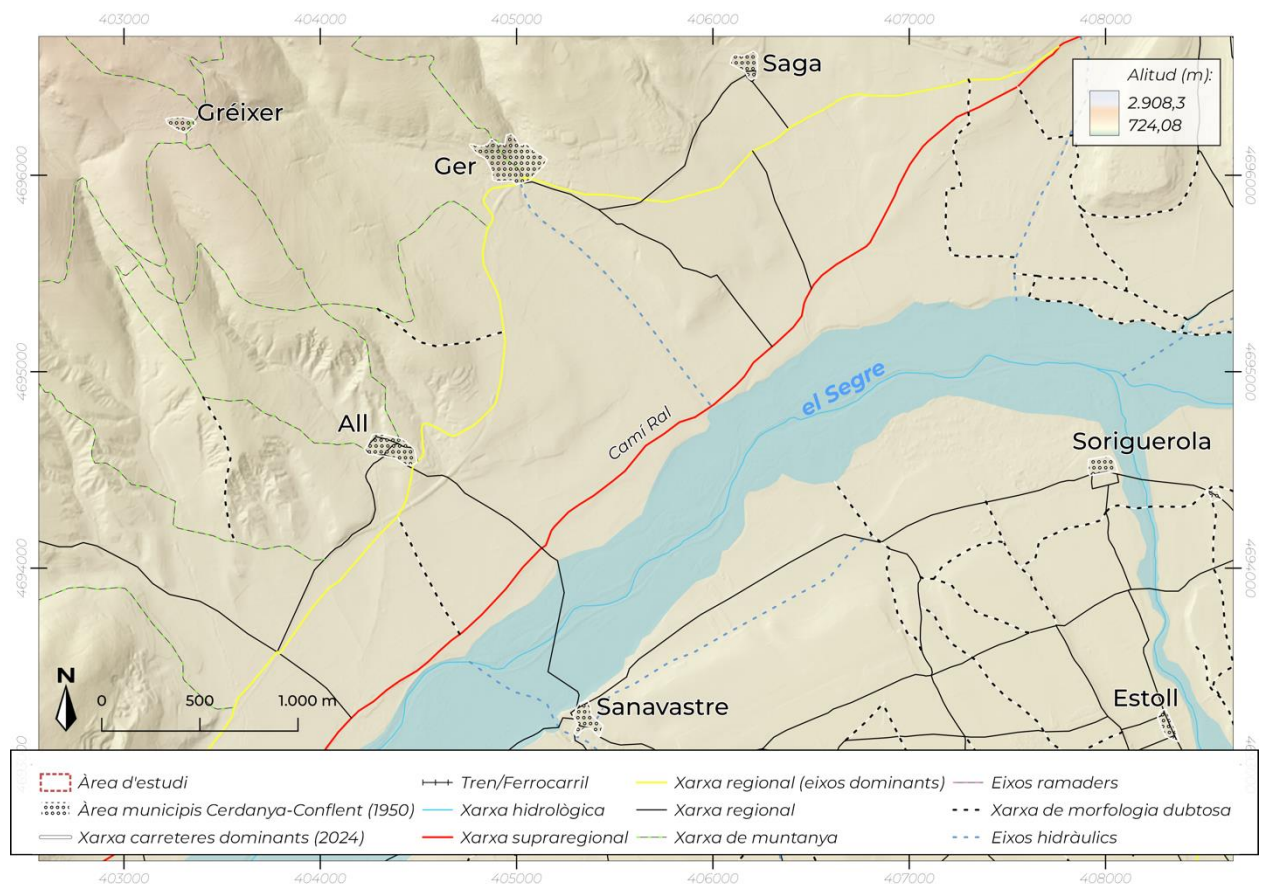


Figura. 5.6. Detall arqueomorfològic de la zona nord del Segre.

- **Alp-Puigcerdà (per Urtx):**

Des del nucli urbà del municipi d'Alp, on se situa l'església de Sant Pere d'Alp en parteix la traça que comunica amb Puigcerdà. Aquesta travessa el riu d'Alp establint un node de traces a l'indret que actualment manté el topònim d'Escadracs. En aquest punt conflueix amb la traça supraregional B (vegeu apartat 5.1.3) que comunica la vall amb Ribes de Freser al vessant sud, per la collada de Tosses. La traça s'adapta a una orientació de 90 graus, seguint l'eix que comunica, a través d'una via amb el topònim de *Carrer Major*, al nucli d'Urtx. Aquí una via

secundària segueix el peu de muntanya del vessant sud de la vall de la Cerdanya, buscant els municipis de Queixans, Les Pereres, fins a arribar Osseja, en territori, avui en dia, Francès. Tots aquests municipis tenen traces secundàries que comuniquen directament amb Puigcerdà, denotant una importància aquest nucli urbà dins de la xarxa viària d'aquesta zona. Puigcerdà queda comunicat amb Urtx a través d'una via que queda fossilitzada, ja que transcorre un tram de l'Eix Pirinenc (N-260) en direcció La Cerdanya-Ripollès.

- **Bellver-Talló/Baltarga-Prats-Alp**

Des de Bellver s'hi ha interpretat diversos eixos de característiques importants sobre l'organització de la xarxa viària. El primer és el que comunica amb el vessant nord de la serra del Cadí, seguint una direcció sud cap al municipi de Talló, el santuari de Sant Cerni de Corrobiu de Bellver fins a la Vall de l'Inglà.

L'altre eix és el que comunica, a través de la carretera de Bellver (actual LP-4033a) amb el municipi de Baltarga seguint el vessant sud del curs del Segre. En aquest punt el Tossal de Baltarga condiona la topografia del territori, establint com a via més oberta sobre la plana, l'eix que correspon a trams de l'actual carretera que segueix el camí fins al municipi de Prats i Sansor.

Seguint la mateixa traça de la carretera (LP-4033a), la traça comunica amb Alp mantenint pràcticament la seva orientació original. A l'altura del municipi de Mosoll la traça antiga de l'eix es manté com a camins fondos que voregen la carretera. Aquest aspecte es va detectar per treballs de fotointerpretació amb la ortofotografia aèria del 1956 i verificable sobre el terreny (Fig. 5.7). Aquesta morfologia podria explicar l'origen d'una traça directa entre Alp i Mosoll, que connectava fins al nucli de Sanavastre, just al vessant sud del Segre. Aquesta traça queda documentada a la *Carte particulière des Cerdagnes* (1701) (Fig. 5.8), juntament amb el que es pot detectar com una traça que connecta el nucli de Das fins a Prats (documentada a l'anàlisi morfològica com un eix regional secundari). Els dos eixos haurien perdut rellevància per la connectivitat de l'eix dominant entre Bellver i Alp, per Prats de Sansor.

- **Alp-Bellver de la Cerdanya (per Das):**

Des d'Alp, seguint la traça que creua el municipi en direcció sud-oest, la traça amb el topònim de *Camí a Das* enllaça amb l'eix que avui en dia queda remarcat per la carretera C-162 en direcció al municipi de Das. La creació d'aquesta carretera és posterior al 1956, cosa que facilita el seguiment del tram antic de l'eix, a partir de les ortofotografies aèries antigues. El tram antic entra al municipi, passant per davant de l'església de Das i segueix la mateixa orientació fins a arribar al municipi d'Urús, on segueix el seu curs sense accedir a l'interior d'aquest nucli urbà, el qual queda comunicat a la via a partir d'un aflorament, ja que es tracta

d'un municipi de fundació més moderna que l'eix. La comunicació interessant en aquest punt és la connectivitat amb el camí ramader que arriba fins al coll de Jou, travessant les Penyes Altes del Moixeró. L'any 1508, queda documentat, per part del Consolat de Puigcerdà, arreglar el camí de la vall de l'Alp i acordat treure la neu dels ports, com el coll de Jou (Obiols, 2012). Aquest és un dels fets que remetria la importància de mantenir practicable la connectivitat a través d'aquest pas de muntanya, avui documentat com un dels eixos ramaders documentats.



Figura 5.7. Modificació de l'eix entre Alp-Mosoll entre les ortofotografies aèries dels anys 50 i les actuals (font de la base: ICGC).

Tot i que aquest eix no queda documentat en documents cartogràfics de principis de segle, com per exemple el mapa de C.A. Torras (1902), sí que es pot interpretar el seu eix a partir de la documentació cartogràfica francesa del segle XVIII (Fig. 5.8). L'eix segueix, passant pels municipis actuals de Riu de la Cerdanya i Pedra, fins a arribar a un encreuament perpendicular que comunica l'eix amb el nucli de Baltarga, on des d'aquest punt esdevé un connector amb el municipi de Bellver.

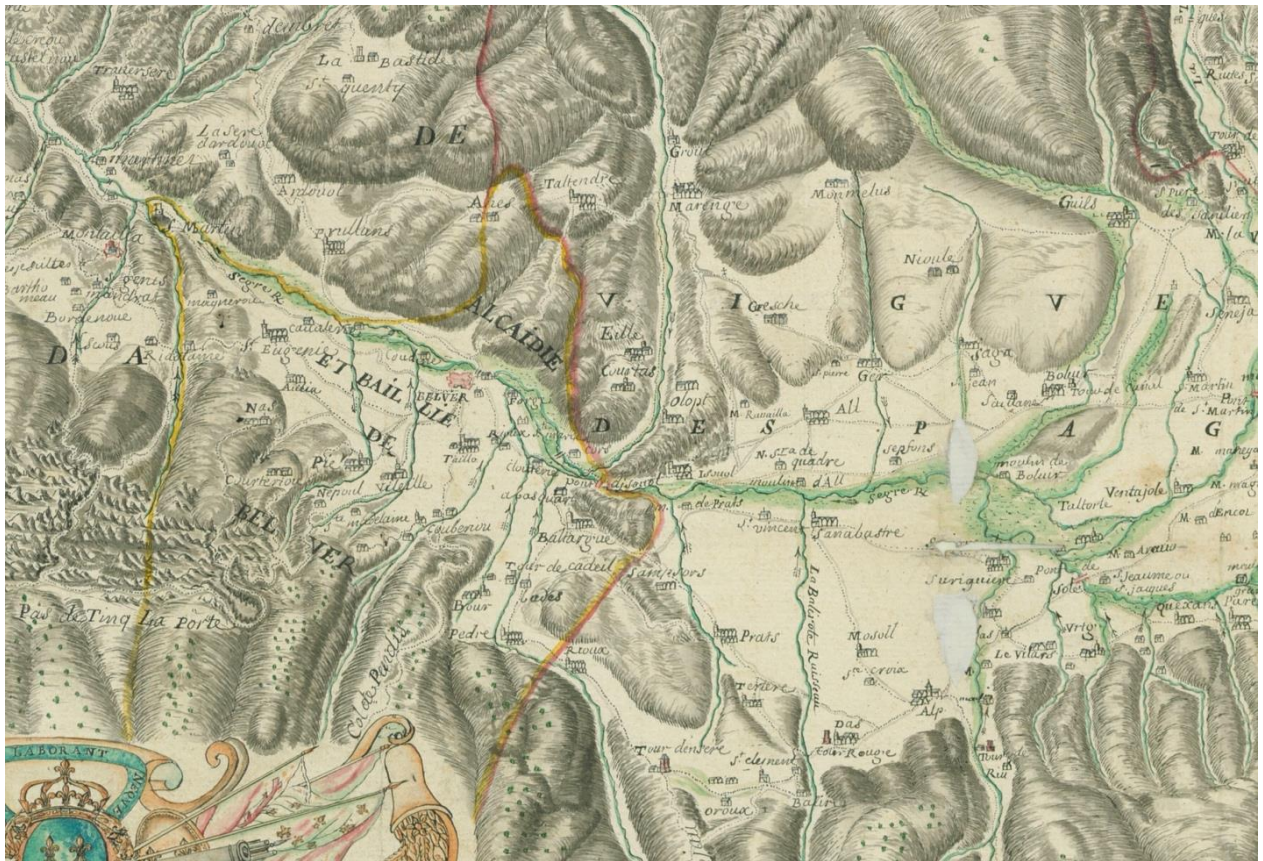


Figura 5.8. Fragment de detall de la Carte particulière des Cerdagnes, baillie de Belver et partie du pays de Barida, le long de la rivière de Sègre. (1710). Font: *Portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN.*

5.1.5. Altres vies i camins històrics:

Camins excursionistes: Hi ha diversos camins excursionistes de Gran Recorregut (GR) que articulen els camins d'alta muntanya. L'any 1972, la *Federació Española de Deportes de Montaña* (FEDME) va iniciar un procés d'homologació per la recuperació dels camins de muntanya i posar-los a l'abast de tots els excursionistes. El GR més llarg que travessa la zona d'estudi és el GR11, o Sender Pirinenc, que creua tot el vessant sud del Pirineu, d'est a oest. Aquest entra a la comarca cerdana a través del coll de la creu de Meians (1993 m), travessa la muntanya de Saltèguet i descendeix fins a Age, on connecta amb el nucli de Puigcerdà. D'aquest punt ascendeix al vessant nord de la vall per Guils, travessa fins a Engorgs i connecta

amb Andorra pel port de Vallcivera. Aquest últim tram serà important, ja que en l'apartat de connectivitat veurem la importància que té, a l'hora de comunicar els assentaments d'alta muntanya amb la zona de la plana, així com la funció d'un eix de comunicació en una xarxa de camins d'alta muntanya entre diverses regions.

Una altra font indispensable per conèixer els camins de muntanya d'herència excursionista és el recull, ja esmentat de C.A. Torras (1902), sobre el Pirineu Català, Guia Itinerari (Cerdanya). Aquest darrer volum dedicat al Pirineu, va ser publicat el 1924, després de la mort de l'autor. La guia recopila tots els itineraris de muntanya amb una narració descriptiva dels seus elements més característics i els topònims dels indrets per on passen. Cosa que ha permès seguir alguns d'aquests itineraris, a través dels mapes topogràfics actuals, i a corroborar algunes traces a partir de les comprovacions sobre el terreny. El resultat ha estat plasmat amb una capa vectorial originada a partir d'un arxiu *.gpx*, d'originat a partir del track d'un dispositiu GPS i ha estat afegit sobre la base de dades cartogràfica com un arxiu *shapefile*. D'aquesta manera, es permetrà complementar la xarxa secundària que comunica els municipis de muntanya (Lles, Meranges, Ger i Guils) i els jaciments arqueològics documentats durant els treballs de prospecció als espais altimontans.

D'aquesta manera es pot observar la proximitat de les estructures d'interès arqueològic amb les vies de muntanya, on en alguns casos queden completament integrats en aquestes xarxes, o bé estiguin a unes proximitats accessibles (Fig. 5.11).

Camí Cardoner: El camí de la sal, o camí Cardoner era una via comercial per on la sal de Cardona era distribuïda cap a Cerdanya i Conflent (Obiols *et al.*, 2009; Obiols i Guàrdia, 2016). Sembla que les rutes de la sal de Cardona són esmentades en la documentació medieval ja al segle X, i des del segle XII en endavant. Aquest se l'anomena com el "Camí saliner de Cardona" (Morera, 2016: 1143; Galera, 1996: 21). El tram d'aquest camí que es dirigeix a la Cerdanya, amb una possible bifurcació cap a la Seu i Andorra, inicia el seu recorregut a Cardona i entra a la vall de la Cerdanya a través de la serra del Cadí-Moixeró. El recorregut no transita pel fons de la vall; en lloc d'això, travessa el Cadí pel seu extrem oest i, aprofitant els collets del seu vessant nord, manté un eix amb una forta horitzontalitat que el fa particularment còmode. A més, la seva alçada màxima, que arriba als 1800 metres al collet de Bacanella, permet que sigui transitable durant la major part de l'any (Obiols *et al.* 2009). Un aspecte rellevant és que aquest coll, es troba a uns 200 metres per sota del pla del Goleró. En aquesta àrea, es van documentar estructures amb fases del neolític i estructures vinculades a la metal·lúrgia en període romà (Palet *et al.*, 2006; 2013 i 2014).

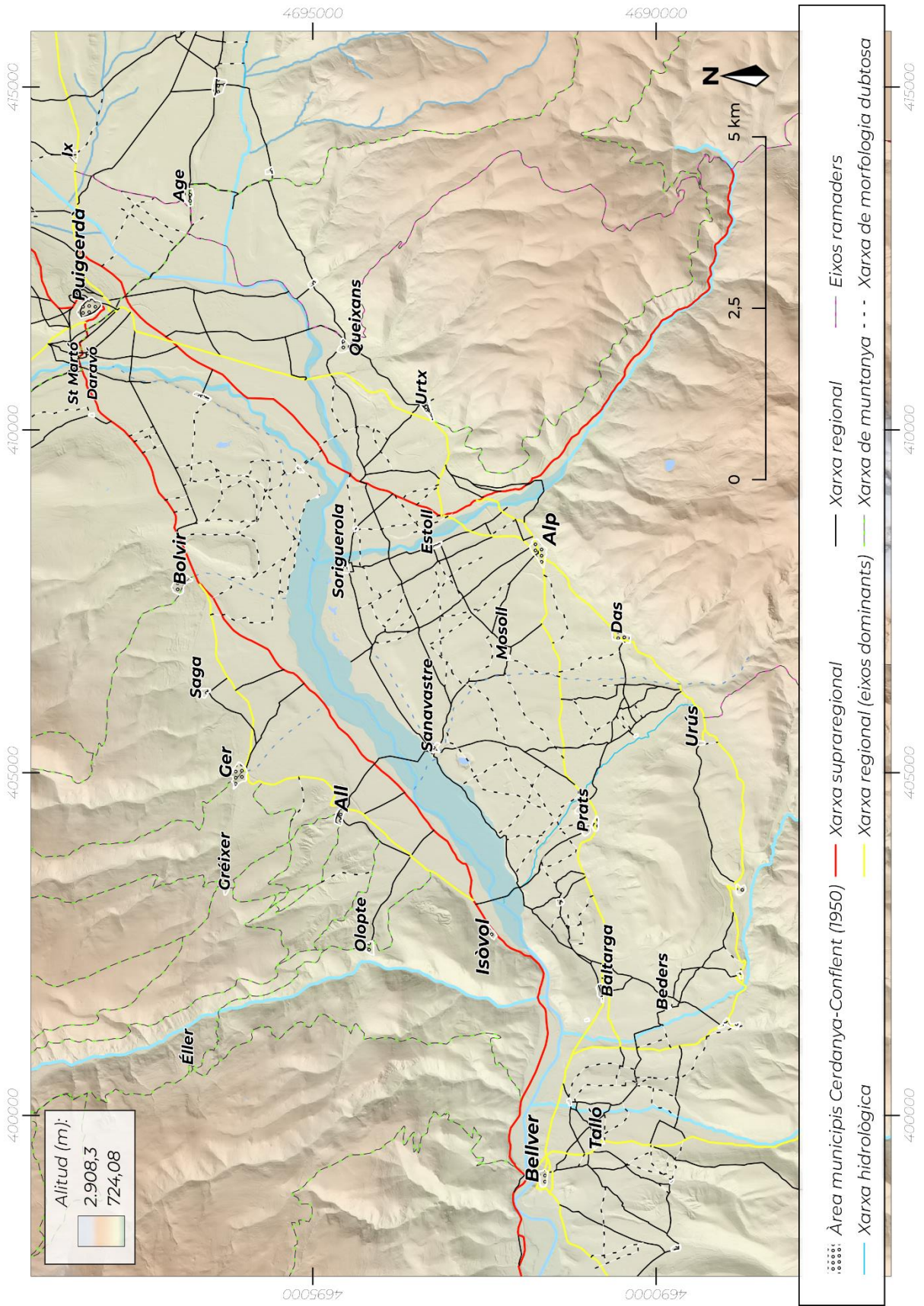


Figura 5.9. Buidatge interpretatiu de les traces viàries de l'àrea d'estudi a una escala més detallada (zona A).

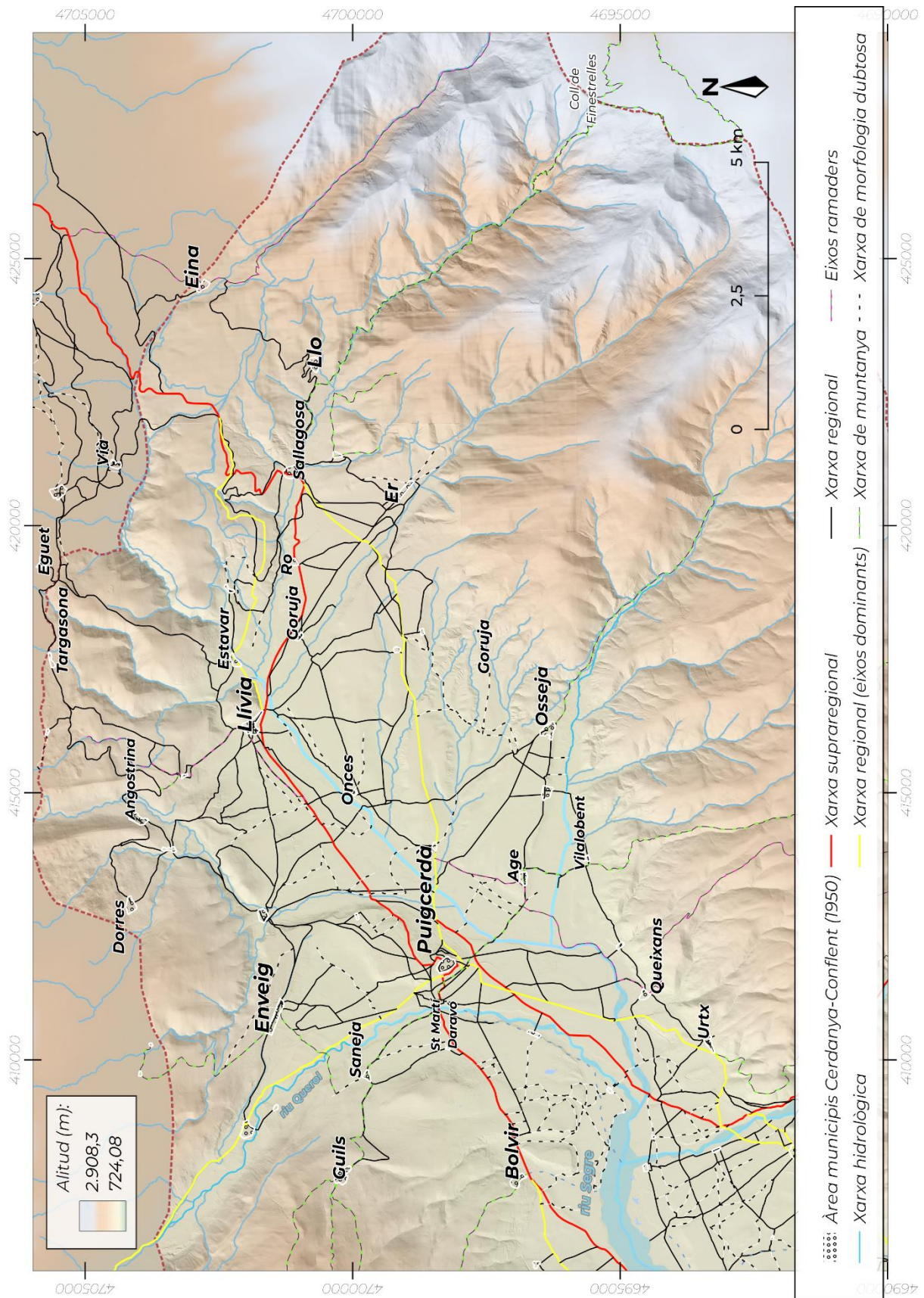


Figura 5.10. Buidatge interpretatiu de les traces viaries de l'àrea d'estudi a una escala més detallada (zona B).

Cerdanya-Ripoll (pel Pla d'Anyella): Aquesta variant que és un exemple notable sobre un eix de comunicació transversal que connectava Ripoll amb la Cerdanya a través de vies de carena. Aquest eix queda, tot i que avui en dia no és tan evident, donada la falta de carreteres modernes, queda ben documentat en període altmedieval. El tram no segueix el curs del riu Freser ni la vall de Ribes. Aquest passa a través de l'església de Sant Pere de Mogrony fins a Castellar de n'Hug, accedint a la conca cerdana, passant pel Pla d'Anyella (Bolós i Hurtado, 1993: 12).

Camins ramaders: Durant l'alta edat mitjana, la Cerdanya era una regió amb una economia predominantment agrícola i ramadera (Bolós i Hurtado, 1993; Obiols, 2009). La transhumància, o moviment estacional del bestiar, era una pràctica essencial per aprofitar les diferents zones de pastura disponibles durant l'any. Els camins ramaders facilitaven aquest moviment, connectant les zones de muntanya, on es trobaven les pastures d'estiu, amb les valls i terres més baixes, utilitzades durant l'hivern (Carrer, 2013; Cribb, 1991).

Diversos monestirs, com el de Ripoll i el de Sant Joan de les Abadesses, controlaven passos estratègics i zones de pastura importants, assegurant-se així el domini sobre aquestes rutes⁶. Una de les activitats que deriven d'aquests camins és la transhumància, la qual també contribuïa a la cohesió social i cultural de la Cerdanya. Això provoca que els camins ramaders no només faciliten el moviment del bestiar, sinó també la interacció entre diferents comunitats (Cribb, 1991; Garcia-Casas, 2018). Per tant, els camins ramaders van ser un element vital en la configuració del paisatge i l'economia de la Cerdanya durant l'alta edat mitjana. Alguns d'ells estan ben documentats històricament:

- **Camí ramader (interior):** Un dels camins ramaders més rellevants, és el que connecta les zones de pastura del Cadí, la Cerdanya i el Conflent amb la Catalunya. Aquest camí se superposa en trams amb el Camí Cardoner, i era utilitzat anualment per ramats transhumants que pujaven a les muntanyes al començament de l'estiu i retornen a les planes durant els mesos de fred. El recorregut d'aquest camí és conegut amb precisió a l'Alt Urgell (Obiols *et al.*, 2009). Comença a la vall de la Vansa pel coll de Port i segueix fins al collet de Bacanella, coincidint amb el Camí Cardoner. A partir de Bacanella, el

⁶ Bolós, J. i Hurtado, V. (1993), exposen la importància del paper dels monestirs medievals com entitats controladores dels colls estratègics de la Cerdanya, utilitzant aquestes posicions per garantir la seva influència i facilitar el trànsit. Aquest control, més que originat per la creació de peatges, Bolós i Hurtado ho relacionen amb una valoració directe dels camins ramaders i de transhumància.

- **Coll del Pendís**, controlat per l'abadia de Ripoll.
- **Collada de Toses**, sota el control de Sant Serni de Tavernoles i Ripoll.
- **Calmes del Pla d'Anyella**, administrades pel monestir de Sant Joan de les Abadesses.
- **Coll de la Perxa**, sota la influència del monestir de Cuixà.

Camí Ramader ascendeix per l'obaga fins al Goleró, on continua seguint un traçat bastant horitzontal a través de les Carboneres fins al Pradell. Després, baixa cap al Tossal de la Mata i el coll de les Basses, a prop de Boscallt, on continua aprofitant els collets fins arribar al municipi d'Estana, on connecta amb facilitat amb Martinet i la plana de la Cerdanya.

- **Camí ramader de Marina/Carrerada reial de la Cerdanya:** Entre tots els camins ramaders de Catalunya, el camí ramader de Marina destaca per ser el que compta amb la referència històrica més antiga. Segons el Diplomatarí del monestir de Santa Maria de Poblet, datat el 25 d'agost de 1055⁷, corresponent a la donació del nucli de l'Arboçar (Avinyonet del Penedès. Alt Penedès) (Riu, 1996; Miret, 1999), en el qual s'esmenten dos trams de vies pecuàries que devien formar part de la que unia el Penedès amb el Ripollès i la Cerdanya (Riu, 1996; Miret, 1999). Aquest document esmenta dos trams de vies pecuàries que formaven part de la ruta que unia el Penedès amb el Ripollès i la Cerdanya, coneguda posteriorment com la Carrerada Reial de la Cerdanya (Miret, 2001:77). Aquesta ruta facilitava la transhumància de llarga distància des de les zones muntanyoses cap a les terres planes per cercar pastures d'hivern (Palet, 2003 i 2005). Actualment, aquesta ruta, coneguda al Pirineu com el camí de Marina i a la zona del litoral com la Carretada Reial de la Cerdanya, constitueix la base del projecte *Camí Ramader de Marina*⁸. Aquest és un projecte que vol preservar, potenciar i promoure la ruta transhumant de caràcter històric sota tres línies d'actuació: la reivindicació de la transhumància, el món pastorívol i els camins ramaders; la protecció cultural i ambiental del territori; i la promoció turística del territori seguint criteris de sostenibilitat.

Vies Francisques: també conegudes com a "strata francisca", van jugar un paper fonamental en la xarxa de comunicacions medievals de la Cerdanya. Aquest topònim s'ha relacionat amb el pas de la via que es dirigia cap a la terra dels francs, coneguda com a *stratae franciscae* o amb els antropònims *Francus*, *Francius* o *Francilius* (Balari i Jovany, 1899; DeSoto, 2010: 137). Aquestes vies eren rutes clau que connectaven la Cerdanya amb altres

⁷ Altisent, A. (1993). Diplomatarí de Santa Maria de Poblet, Volum I, Anys 960-1177. Ed. *Abadia de Poblet et alii*. Barcelona.

⁸ El projecte "*Camins de vida, transhumància, patrimoni i territori*" és un projecte impulsat i organitzat per l'associació *Camí ramader de Marina. De la Cerdanya al Penedès*. Aquesta associació explora un itinerari de transhumància que s'estén per uns dos-cents quilòmetres, connectant les pastures estivals de la Cerdanya amb les d'hivern al Penedès. Aquest recorregut travessa les terres intermèdies del Lluçanès, una zona que històricament ha servit d'escala i refugi per al bestiar i els pastors en el seu desplaçament estacional. La ruta no només és un testimoni de les pràctiques agrícoles tradicionals, sinó que també és un component vital en l'estudi i la preservació del patrimoni cultural transhumant de Catalunya. <https://camiramaderdemarina.cat/>

regions, particularment amb França, facilitant el trànsit de persones i mercaderies (Riera i Melis, 2002). La historiografia catalana tradicional havia considerat que només hi havia una "via francisca", però alguns autors exposen que podia haver-hi diverses (Bolós i Hurtado, 1993: 6-7).

Strata ceretana: El terme *Strata Ceretana* apareix a l'època medieval sense cap testimoni històric directe d'aquesta via en períodes anteriors. Tal com han sintetitzat altres autors en diversos treballs (Olesti, 1993; De Soto, 2010: 224-228; Morera, 2016; Guàrdia, 2018), va ser durant els anys 70 i 80, quan es va proposar l'existència i la caracterització de la via romana, basada principalment en la configuració de *Iulia Libica* durant l'època imperial (Padró, 1976 i 1984). Se suggeria l'existència d'una via d'època protohistòrica, per la qual hauria passat Anníbal i durant l'època imperial ja hauria quedat plenament consolidada (Padró, 1984: 77). Es plantejava que la via s'articula a partir de dos grans eixos viaris que haurien recorregut la vall al peu de les muntanyes, unificant-se en ambdós extrems de la comarca: al coll de la Perxa al nord-est i a la zona del municipi de Talló a l'oest (Fig. 5.9/5.10). Seguint les interpretacions de Padró (Padró, 1984), des de *Iulia Libica*, la via es podria estendre cap a Puigcerdà per a després, travessar el riu Querol a través del pont de Sant Martí d'Aravó. Aquest element arquitectònic en particular ha estat objecte d'estudi on en alguns casos afirmen el seu origen romà (Oliva, 1976; Delcor, 1976; Padró, 1984), però en d'altres se'n posa en dubte la seva consistència històrica (Morera, 2013: 1222). A partir d'aquí, un cop arribada al nucli urbà de Bolvir, la via es desglossa en dos possibles eixos: un que segueix l'actual Camí Ral, traçant el vessant nord del Segre i l'altre seguint el peu de muntanya que marca el llindar de la topografia de la plana, travessant els municipis de Ger i All. Les dues traces es tornen a unir al nucli d'Isòvol, seguint el Segre fins a Bellver de la Cerdanya. Per l'orient, plantejava que la via seguís el curs del riu Tet per la seva riba esquerra (Padró, 1984: 72-77).

Com ja han discutit altres autors (DeSoto, 2010 i Guàrdia, 2018), un dels elements que permeten la possible datació d'aquesta via és la catalogació d'una columna granítica sense inscripcions, denominada "mil·liari anepígraf", a la vora del coll de la Perxa, així com per la presència de trams de camins empedrats i restes de fonaments de ponts que denoten l'ús continuat d'aquesta infraestructura. Un altre element rellevant per la seva interpretació, ha estat la presència de la creu de Toret, prop de l'església parroquial de Llívvia. Aquest monument íntegra, a la seva base, un fragment d'un altre mil·liari, cosa que ha portat a interpretar-ho com l'indicador de la ubicació d'una estació o punt destacat del camí romà (Mayer i Rodà, 1985).

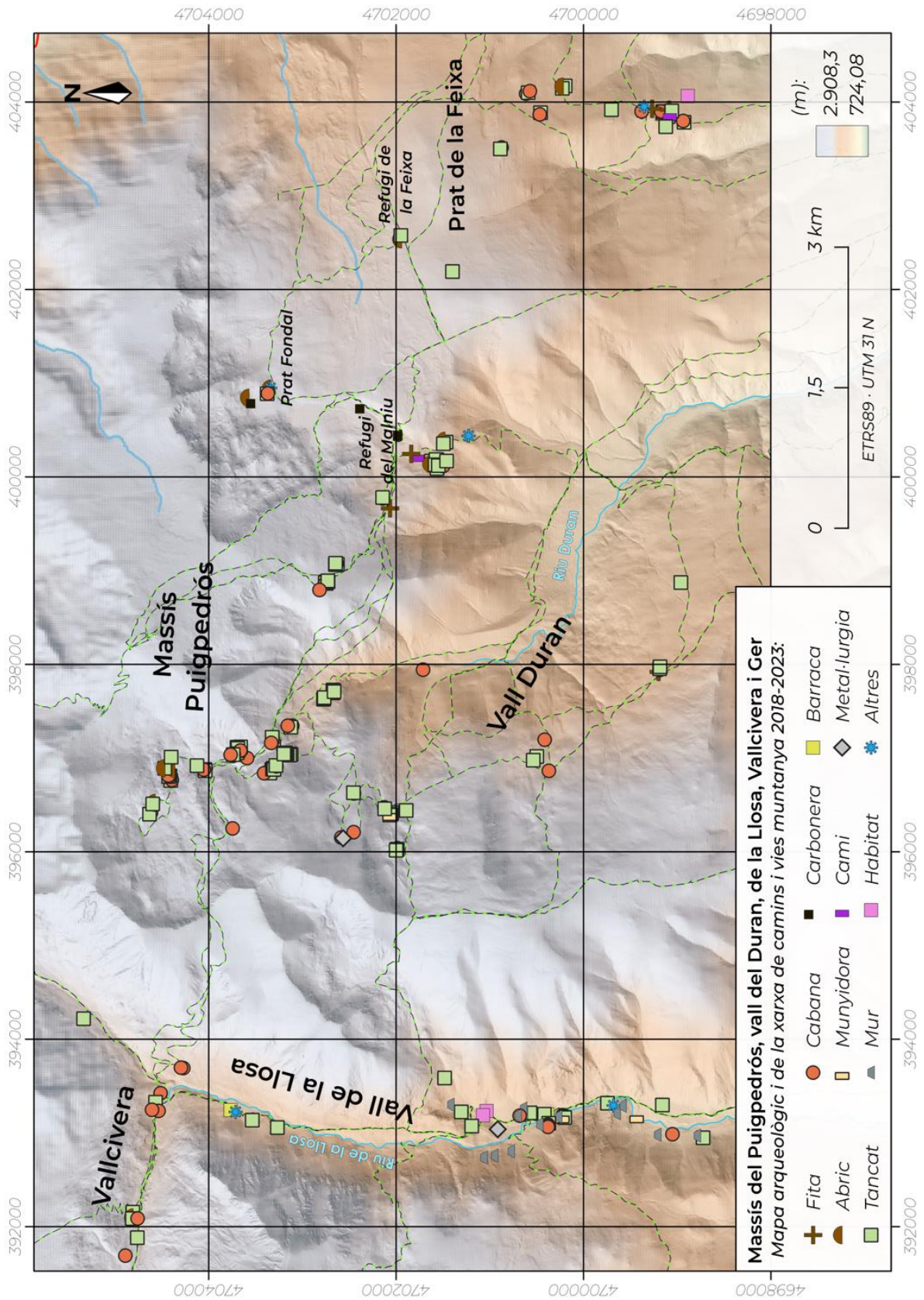


Figura 5.11. Mapa arqueològic amb les vies que configuren la xarxa interpretativa de la comunicació de muntanya.

Camí metal·lúrgic (Vall de la Llosa – Campcardós – Pimorent): La presència dels vestigis d'una farga catalana al vall de la Llosa, ha portat a valorar la seva connectivitat amb la mina de Pimorent, a França (Lladó, 2020). Per l'extensió del jaciment vinculat a aquesta activitat no és estrany vincular-ho amb un gran processament i fosa de minerals en forma d'òxid de ferro. Hi ha algun indici d'explotació del ferro al Robanc de Dalt, al vessant est de la Carabassa (E192, *vegeu apartat 5.2.1*) i tot i la possible connectivitat que podria tenir amb la vall de la Llosa, no podria reflectir l'explotació per sostenir totes les infraestructures documentades al vall de la Llosa, així com la gran quantitat d'escòries de ferro que encara es poden detectar en superfície.

La via més directa per accedir a la vall de la Llosa des de les mines de Pimorent, seria a través de la vall de Campcardós en direcció est-oest (Fig. 5.5), la qual esdevé una vall molt rica en estructures ramaderes i camins empedrats. Històricament, és un dels accessos a la xarxa de camins de muntanya que comuniquen directament amb Andorra, fos per transportar mercaderies o per activitats de contrabans des de la vall del Querol (Obiols, 2014).

5.2. TREBALLS DE PROSPECCIÓ EN ELS ENTRONS ALTIMONTANS

Tal com s'ha comentat a l'apartat metodològic, els treballs de prospecció en els entorns altimontans van condicionats per factors com la vegetació la topografia i el clima. Aquests condicionants exigeixen una planificació meticulosa dels treballs de prospecció pedestre, a partir d'un extensiu treball preliminar de fotointerpretació. D'aquesta manera s'ha intentat cobrir la màxima extensió del terreny que configura l'àrea d'estudi, intentant catalogar el nombre més gran d'estructures en el temps limitat per aquest treball. Considerant els millors períodes per accedir a la muntanya, les campanyes es van executar durant els mesos de juny-juliol, entre el 2020 i el 2023, partint de la base d'estructures catalogada per l'equip durant els anys 2018 i 2019. La qual, també serà presentada en aquest treball com a part de l'inventari total de les estructures d'alta muntanya identificades en aquesta àrea.

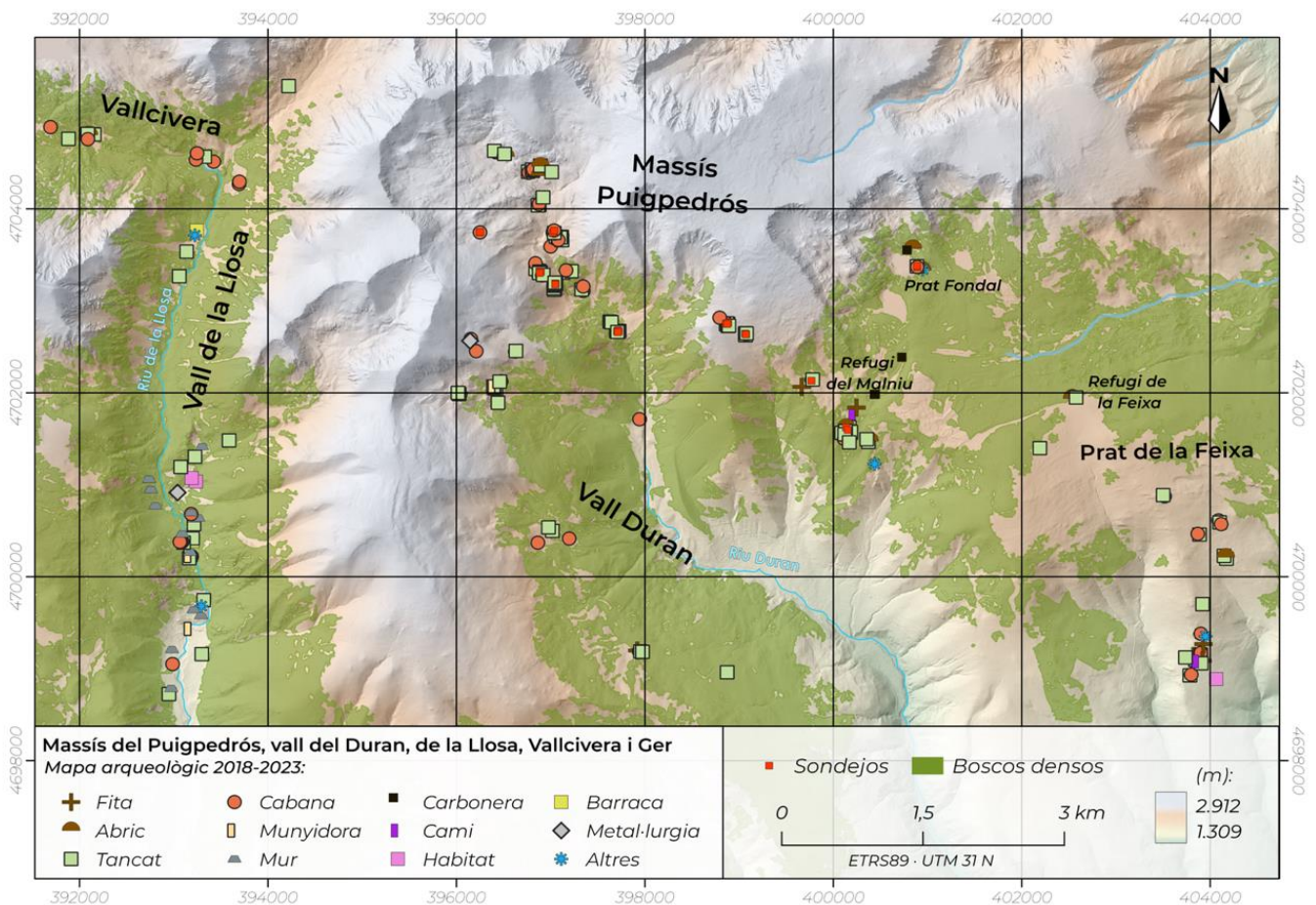


Fig. 5.16. Mapa arqueològic de la totalitat de les estructures, classificades per tipologies, les quals han estat inventariades i sondejades dins de l'àrea d'estudi.

No obstant això, també es van dur a terme reconeixements puntuals durant els mesos de primavera i l'hivern per tal d'avaluar, en alguns casos, l'estat dels camins i l'accés a les estructures identificades.

Gràcies a l'enfocament rigorós (consulteu apartat metodològic), s'ha aconseguit una cobertura extensiva en la totalitat de les zones de la vall de la Llosa (Lles de la Cerdanya), Vallcivera (Lles de la Cerdanya), la Vall del Duran (Meranges), l'àrea del Puigpedrós (Meranges) i el prat de la Feixa-Cabanelles (Ger-Guils de la Cerdanya). Per afinar la classificació tipològica de les estructures, s'ha agafat com a model els treballs de referència en altres entorns altimontans, com per exemple els treballs de H. Orengo (2010) a les valls del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) o el de D. Garcia-Casas (2018) al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Pirineu Central).

Els treballs de prospecció entre el 2018 i el 2019 van documentar un total de 88 estructures, agrupades en 15 jaciments¹. Del 2020 al 2023 es van documentar un total del 155 estructures agrupades en 14 jaciments². Oferint un catàleg inventariat d'un total de 243 estructures, localitzades majoritàriament a espais supraforestals entre la cota 2.000 m i les capçaleres de la vall, vers la cota 2.600 m (Annex I). En la major part dels casos, s'han identificat com a espais d'ocupació ramadera, amb evidència de fases d'ocupació diferenciades. En alguns casos, l'avaluació de les estructures de pedra seca visibles ha portat a relacionar-ho a un origen modern-contemporani. En d'altres, per l'estat de conservació i la sedimentació que presenten, s'ha pogut proposar una cronologia més antiga, fins i tot identificar, diverses fases de reutilització a partir de la superposició d'algunes estructures. En la mesura del possible, s'ha corroborat la cronologia de les estructures mitjançant l'excavació de sondejos de diagnòstic.

¹ Per les dades referents a les intervencions del 2018-2019 que es presenten en aquesta tesi, han estat publicats preliminarment per l'equip a la memòria d'intervenció:

▪ Palet, JM; Colominas, L; Gallego, A (2020). Memòria de les intervencions arqueològiques a la Capçalera del Duran i sector de Puigpedrós-Malniu, Vallcivera i Guils (Meranges, Guils de Cerdanya, Ger, Lles, La Cerdanya). Bienni del 2018-2019.

² Els resultats presentats en aquesta tesi han estat publicats preliminarment per l'equip a les memòries d'intervenció:

▪ **Carbonell, A;** Palet, JM; Colominas, L; Gallego, A. (2022). Memòria de les intervencions arqueològiques a la capçalera de duran i sector de Puigpedrós-Malniu, Vallcivera i Guils (Meranges, Guils de Cerdanya, Ger, Lles, la Cerdanya). Bienni del 2021-2022

▪ **Carbonell A;** Colominas, L; Palet, JM (2024). Memòria de les intervencions arqueològiques a la capçalera de duran i sector de Puigpedrós-Malniu, Vallcivera i Guils (Meranges, Guils de Cerdanya, Ger, Lles, la Cerdanya). Bienni del 2022-2023.

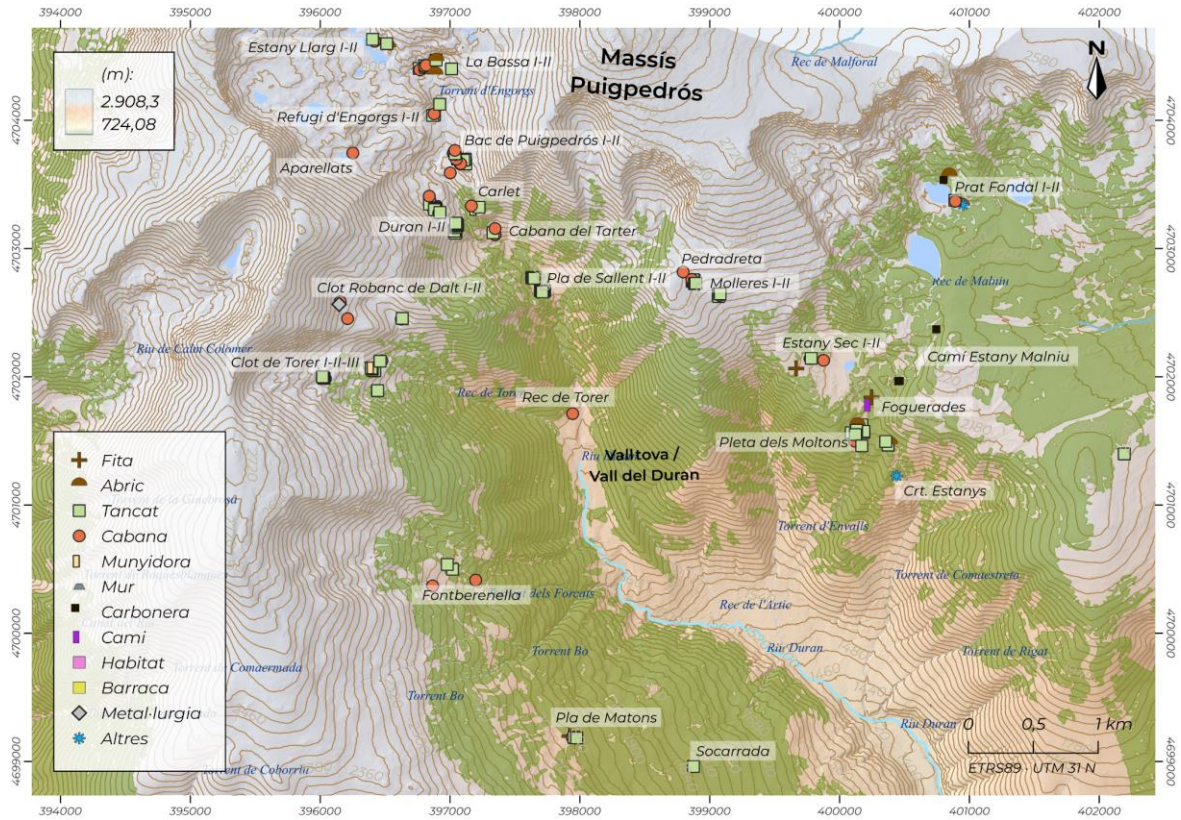


Fig. 5.17 Mapa de la finestra de Malniu i Engorgs on es mostren els jaciments detectats durant les prospeccions respecte el bosc dens d'aciculifolis sobre MDE.



Fig. 5.18. Mapa de la finestra del Vall de la Llosa on es mostren els jaciments detectats durant les prospeccions respecte el bosc dens d'aciculifolis sobre MDE.

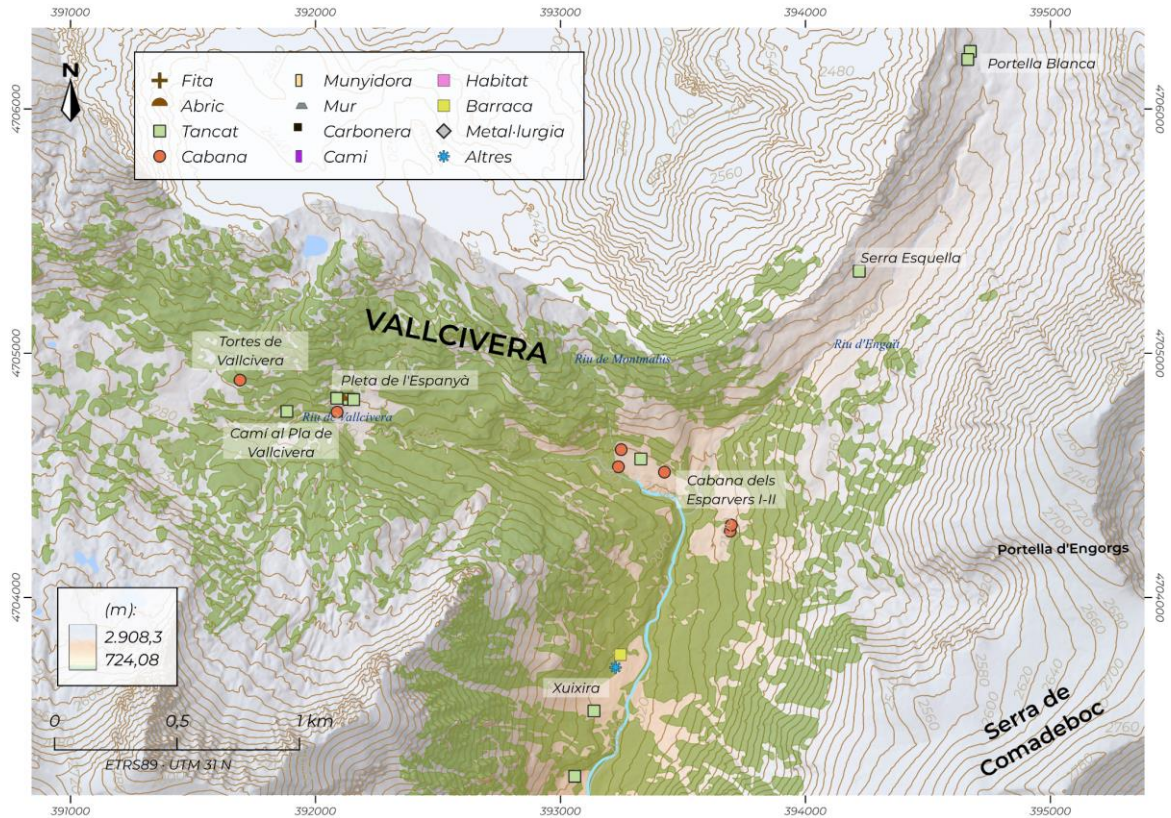


Fig. 5.19. Mapa de la finestra de Vallcivera i la Cabana dels esparvers on es mostren els jaciments detectats durant les prospeccions respecte el bosc dens d'aciculifolis sobre MDE.

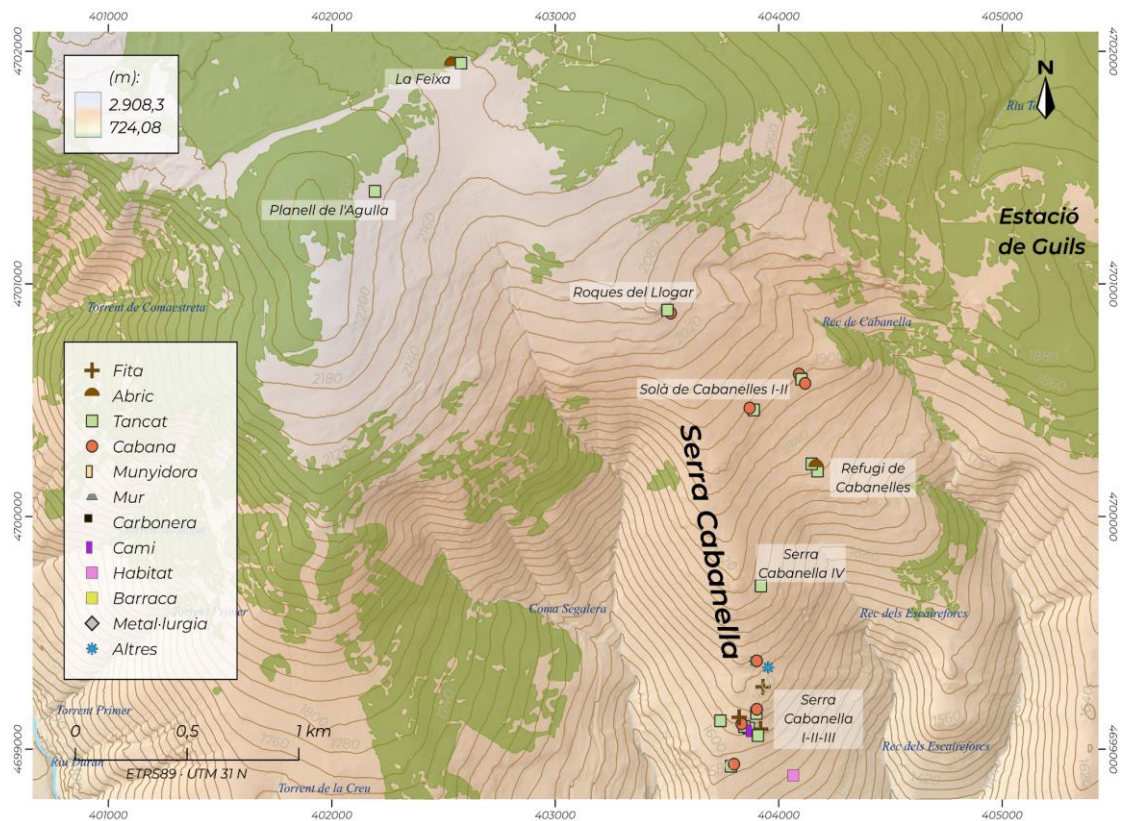


Fig. 5.20. Mapa de la finestra de la zona del Prat de la Feixa on es mostren els jaciments detectats durant les prospeccions respecte el bosc dens d'aciculifolis sobre MDE.

Un altre objectiu dels treballs de prospecció ha estat l'avaluació de zones humides, properes a les concentracions d'estructures. Aquests treballs van anar promoguts per la necessitat de futurs anàlisis paleoambientals a la zona que permetin el correcte desenvolupament d'un estudi multi-proxy, combinant dades ambientals amb les dades arqueològiques i històriques. Les dues zones humides avaluades es localitzen al terme municipal de Ger de la Cerdanya (Prat Fondal i la Feixa) i totes dues van mostrar unes característiques favorables per una possible anàlisi paleoambiental (Fig. 5.21).

Els mapes batimètrics mostren la profunditat del sediment que ofereixen algunes parts de les zones humides. En el cas de Feixa, es va permetre documentar la presència de turba. En ambdós casos es van documentar àrees superiors als 1,5 m de profunditat, arribant fins als 2 m al Prat Fondal, la qual cosa permetria extreure una bona seqüència sedimentària per anàlisis paleoambientals. Aquest fet, juntament a la quantitat de jaciments al seu voltant (Fig. 5.16), fan de les dues àrees seleccionades, bons espais que es tindran en compte per futurs anàlisis.

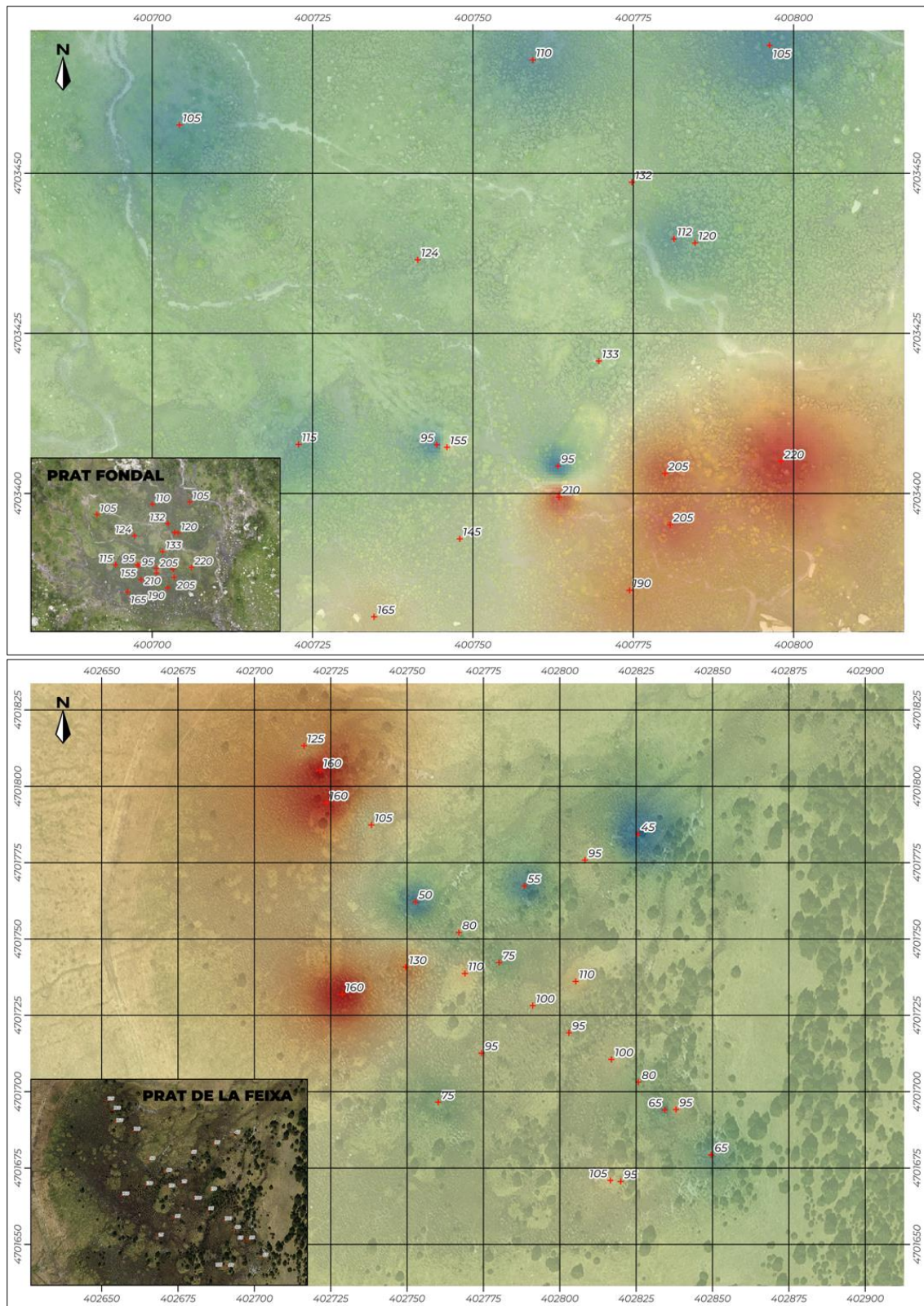


Fig. 5.21. Mapa batimètric de les profunditats del transecte d'avaluació de la zona humida del Prat Fondal (a dalt) i la torbera de la Feixa (a baix).

5.2.1. Jaciments inventariats a la vall del Duran, l'àrea del Puigpedrós i Malniu:

Aparellats (Municipi de Meranges):

Coordenades: x: 396250; y: 4703744

Cota: 2513 m

El jaciment arqueològic d'Aparellats es caracteritza per una estructura ovalada, identificada com a estructura E096. Aquesta estructura es troba molt erosionada i situada en la part més alta d'un promontori, just al costat del sender GR-11 que condueix cap a Engorgs. La seva base és de substrat granític i està ubicada aproximadament a 350 metres al sud de l'estany d'Aparellats, dins d'un entorn antropitzat que destaca pel seu prat altimontà caracteritzat per extenses pastures. La ubicació del jaciment ofereix una visibilitat excepcional, permetent un control visual complet sobre llocs clau com el Puigpedrós, el Coll de Molleres, la vall del Duran i el pas altimontà de la Coma Pregona. Aquesta característica suggereix una bona disposició intencional de l'estructura, just en mig d'un pas de muntanya, amb una bona visibilitat.

Des del punt de vista arqueològic, es considera que aquesta estructura podria d'origen antròpic i donada l'acumulació de sediments a l'entorn fa que sigui un lloc òptim per a fer una intervenció arqueològica. D'aquesta manera, aquest jaciment va poder ser sondejat durant les campanyes arqueològiques del 2020 (vegeu apartat 5.3.1).

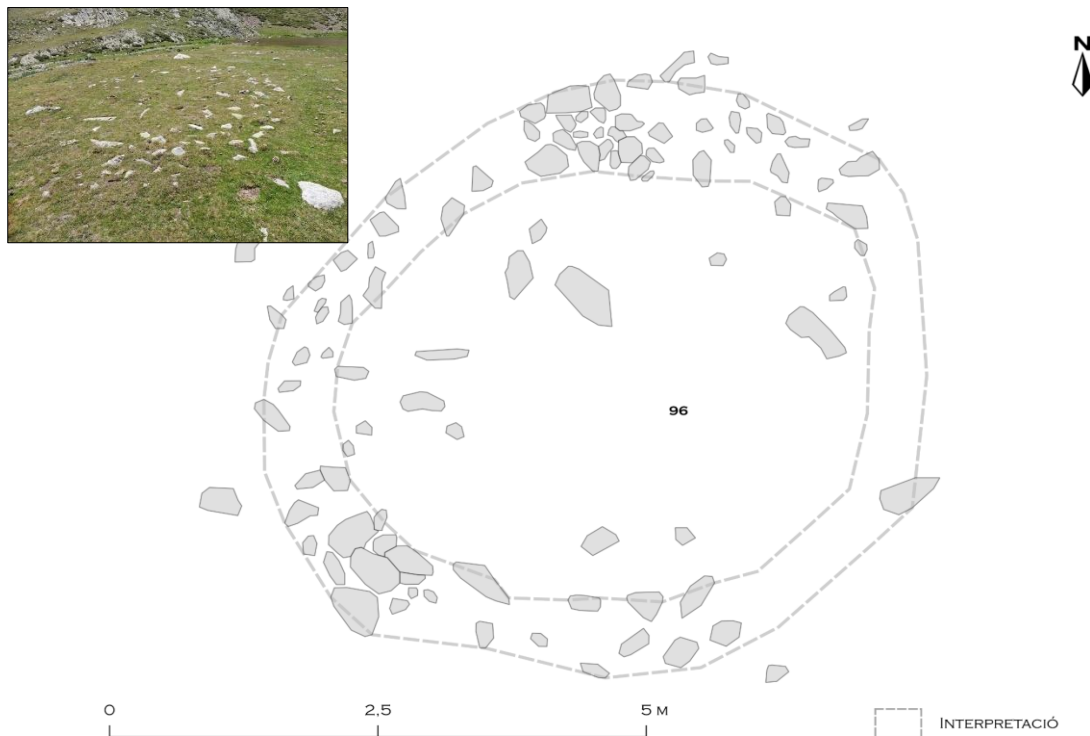


Figura 5.22. Vista de l'estructura E096 a Engorgs i planimetria de l'estructura E096 elaborada amb la documentació amb dron, juntament amb la traça de la interpretació de l'àrea de l'estructura, realitzada a partir del dibuix de camp (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Bac de Puigpedrós I (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 397010; y: 4703602

Cota: 2350 m

Espai ramader situat a l'extrem sud-oest del cercle d'Engorgs, en un gran replà amb extenses pastures. És format per 8 estructures, 5 cabanes de forma circular-quadrangular, molt sedimentades (E006, E007, E008, E090, E091 i E092), una cabana (E089) associada a un gran tancat (E009) de 13m x 12,2m, contra el vessant i la tartera, amb trams de mur en pedra seca amb alçat conservat (Fig. 5.23). Si bé el tancat E009 i la cabana E089 semblen correspondre a una fase moderna, les estructures circulars presenten una forta erosió i amb sedimentació interna. Aquest fet podria indicar que corresponen a una fase més antiga. Es va executar una prospecció extensiva cobrint una àrea de 50x100 m pels entorns d'aquestes estructures circulars, per tal de localitzar possibles fragments de material en superfície. Malauradament, no va proporcionar presència de material arqueològic en superfície. Tot i això l'espai és va considerar favorable per l'excavació de sondejors. Així doncs, l'any 2020 es van sondejar quatre d'aquestes estructures per tal d'avaluar la seva cronologia i funcionalitat (E006, E007, E091 i E092) (*vegeu apartat: 5.3.1*).

Bac de Puigpedrós II (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 397128; y: 4703690

Cota: 2370 m

Espai ramader format per un orri, en el que es documenta un conjunt de 6 estructures (tancats, munyidores i cabanes). L'estructura E010 correspon a un gran tancat o pleta, amb murs ben conservats, construïts amb blocs irregulars, amb un alçat conservat de fins a 1 metre. Pel seu estat de conservació s'ha interpretat d'origen contemporani. Se li recolza el tancat E012, de forma irregular, també possiblement contemporani. L'estructura E011 és un tancat petit, situat més amunt en replà, força sedimentat. Aquest correspon visiblement a una fase anterior, i a jutjar per la sedimentació que presenta el seu interior, queda catalogat com una estructura a considerar per possibles sondejors en un futur. En un replà inferior es situa la munyidora E013, associada a la cabana E014, que presenta enderroc a l'interior. Aquestes dues estructures corresponen també a una fase més antiga, probablement baix medieval o modern. Per sobre de la cabana E014, es conserva la cabana E015, de cronologia contemporània. L'espai ramader doncs, correspon al complex d'un orri amb dues fases d'ocupació diferenciades, una contemporània i una altra anterior de cronologia indeterminada (Fig. 5.23).

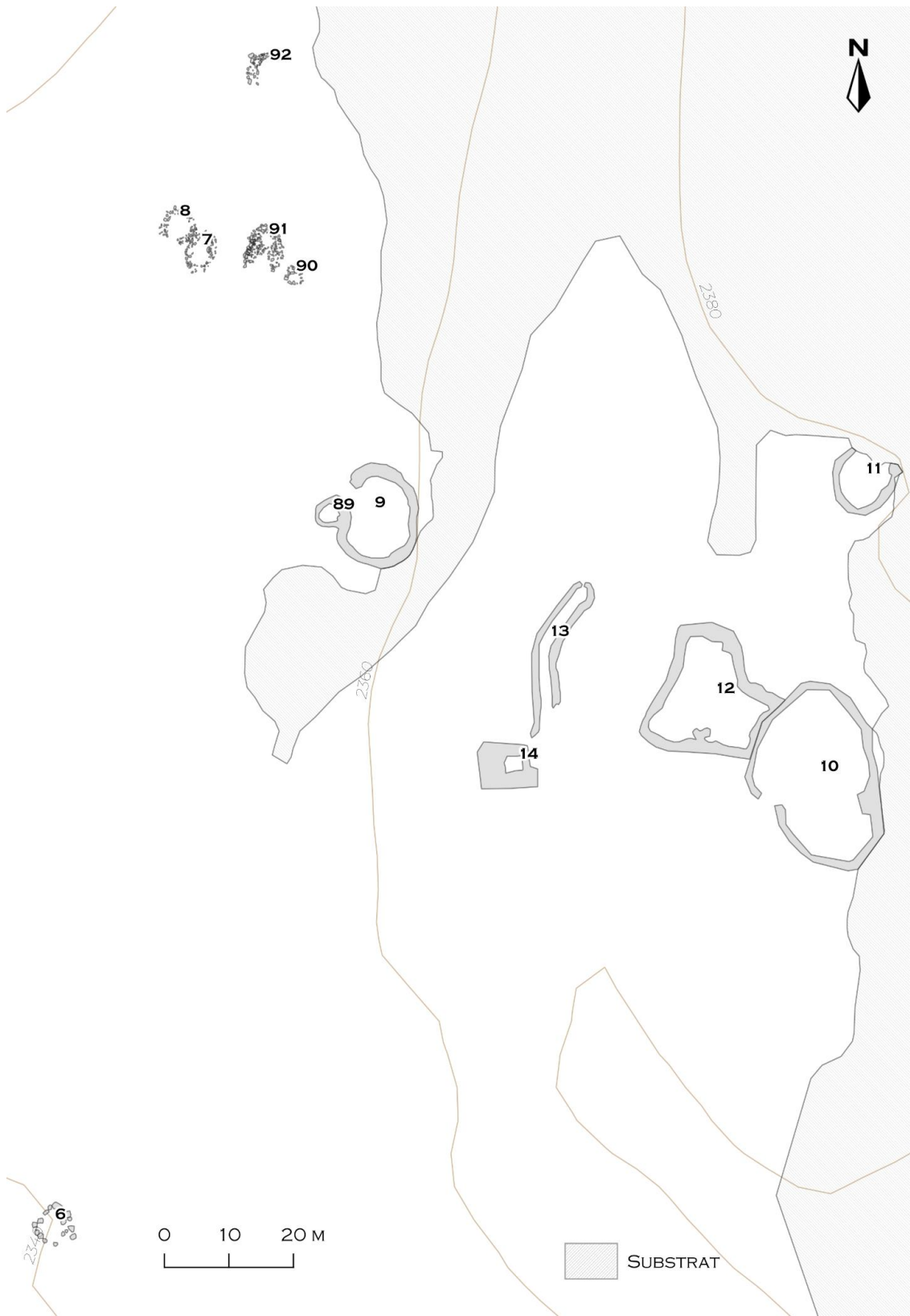


Figura 5.23. Planimetria dels jaciments de Bac de Puigpedrós I i II (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

La Bassa I (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 396890; y: 4704466

Cota: 2437 m

El gran espai ramader ubicat al replà i contra el vessant nord-est de la torbera de la Bassa presenta una complexitat notable en termes d'estructures i fases d'ocupació. El jaciment arqueològic forma diversos complexos que se'ns dubte, aprofitarien la zona humida per les activitats ramaderes. A simple vista es poden identificar dues possibles fases d'ocupació: una moderna i una altra més antiga, la qual encara no té una cronologia ben definida. El conjunt està format per:

E101: Un tancat adjacent a la paret de la tartera, amb dimensions de 15 x 3 metres, que probablement estava associat amb E102.

E102: Una possible estructura d'habitat o cabana de forma ovalada, amb unes dimensions de 2 x 3 metres.

E103: Un gran tancat rectangular, situat a l'oest de la torbera, mesurant 21 x 11,5 metres. Aquest tancat presenta una alta sedimentació, fet que podria indicar un bon registre sedimentari, juntament amb un possible ús prolongat al llarg del temps.

E104: Un tancat de cronologia moderna o contemporània (12 x 15 metres), ubicat contra la paret de la tartera. Hi ha una superposició clara amb l'estructura E103 al nord-est, formant una espècie de terrassa.

E105: Una cabana moderna de 5,5 x 4,2 metres situada al sud de l'estructura E104, dividida en dos compartiments interns circulars.

E106: Una cabana de dimensions circulars (4 x 3,3 metres), situada a l'est de l'estructura E104.

E107: Un petit abríc format per una estructura semi-circular contra la roca natural, ubicat al sud de la torbera.

E108: Un gran espai de terrasses, agrupades sota el mateix número i situades contra la vessant de la tartera amb orientació nord-sud. Aquestes terrasses presenten possibles abrics i cabanes circulars molt sedimentats, degut a la inclinació de la vessant cap a la torbera.

E109: Un abríc semicircular situat contra el conjunt E108, que complementa l'estructura dels espais de terrasses.

De cara als futurs sondejors, es tindrà en compte la terrassa més baixa de la part inferior del conjunt d'estructures E108, ja que és particularment prometedora per la seva acumulació sedimentaria. En definitiva, aquest jaciment presenta les traces evidents d'una activitat ramadera intensiva a l'àrea d'Engorgs.



Figura 5.24. Planimetria del jaciment i situació de les estructures de la Bassa i fragment de la ortofotografia en base dron (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).



Figura 2.25. Conjunt 108 de les estructures del jaciment de la Bassa al voltant de la torbera durant el procés de prospecció.

La Bassa II (municipi de Meranges):

Coordenades x:397011; y: 4704401

Cota: 2462 m

L'estructura E239, catalogada com a tancat semi-circular, està situada en una posició estratègica contra la vessant de la pendent est de la torbera de la Bassa. Amb dimensions de 14 x 12 metres, aquesta estructura destaca per la seva proximitat al complex ramader de la Bassa I, suggerint una possible relació o complementarietat en l'ús d'espai entre les dues àrees. Tot i la seva posició favorable per a observacions per a l'aprofitament dels recursos naturals que ofereix la torbera, l'interior de l'estructura presenta un replà que no ha acumulat suficient sedimentació per considerar-lo òptim per a sondejos arqueològics. Aquesta falta de sedimentació podria ser indicativa dels forts processos erosius que han malmès la estructura, cosa que en dificulta la seva avaluació cronològica.

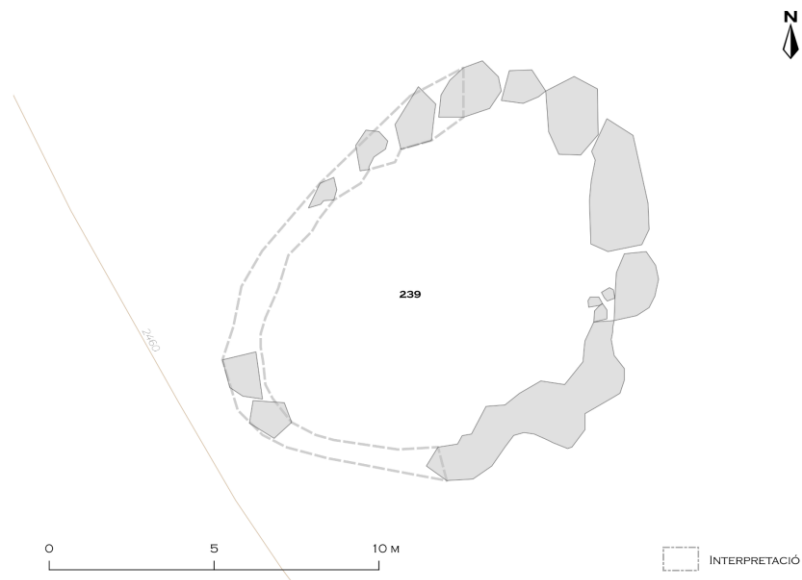


Figura 5.26. Fotografies generals del possible tancat erosionat contra la vessant i la planimetria realitzada (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

La Cabana del Tarter (municipi de Meranges):

Coordenades x: 397321; y: 4703106

Cota: 2160 m

És un espai ramader situat en un replà sota una tartera a les capçaleres del riu Duran. El jaciment presenta una composició interessant que inclou dues cabanes diferenciades, una de forma circular (E041) i l'altra de forma absidal (E043), així com un gran tancat (E042). Aquest conjunt ha estat interpretat amb una única fase d'ocupació de cronologia contemporània, el que suggereix un ús relativament recent i potser continuat fins a l'actualitat.

Les cabanes ofereixen un exemple clar de diversitat en l'arquitectura rural utilitzada en aquest tipus d'espai ramader:

Cabana E041: De forma ovalada, encara mostra algunes parts del sostre conservades. aquesta estructura podria haver estat utilitzada com a habitatge temporal o com a refugi per pastors durant els períodes de pastura activa. Aquesta forma circular és típica de moltes construccions rurals que busquen eficiència en la retenció de calor i resistència contra les condicions climàtiques de la muntanya.

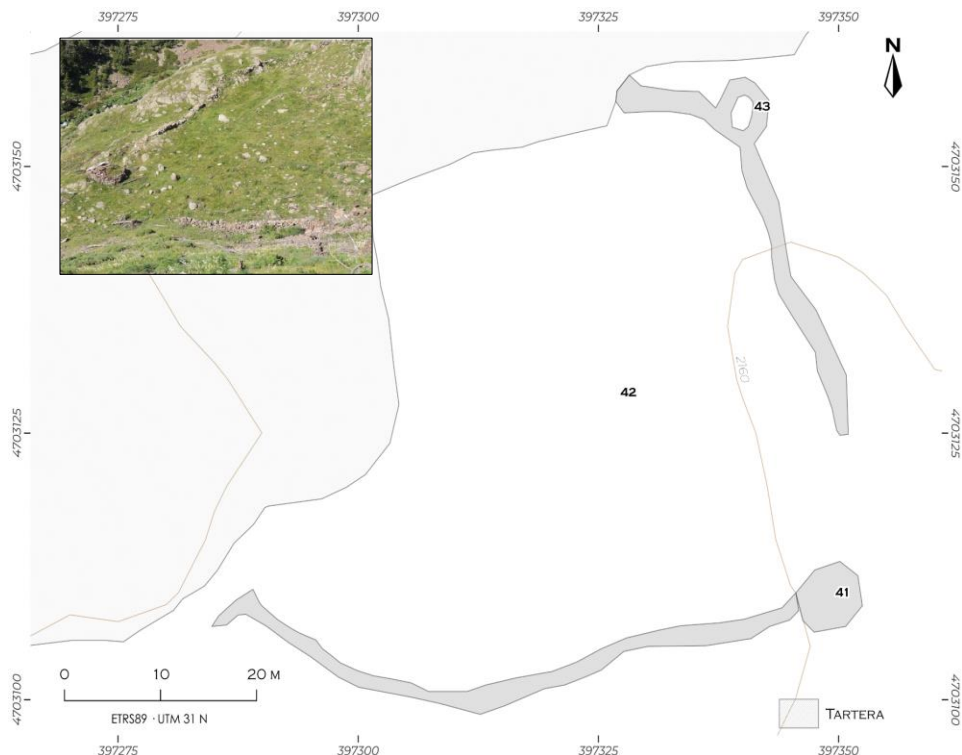


Figura 5.27. Vista de la pleta i planimetria de la Cabana del Tarter (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Cabana E043: Amb una forma absidal, aquesta cabana podria haver servit per a funcions especialitzades, com l'emmagatzematge d'eines o potser com a lloc per tractar el bestiar.

El **gran tancat E042**, situat al centre del replà, és probablement l'element més destacat d'aquest espai ramader. Les seves grans dimensions indiquen que podria haver estat usat per contenir un nombre significatiu d'animals, proporcionant un espai segur i controlat per a la gestió del bestiar. La ubicació d'aquest tancat, protegit per la tartera, també podria haver jugat un paper clau en la protecció dels animals contra els elements i els depredadors.

La investigació d'aquest jaciment en un futur, podria incloure's en l'anàlisi detallat de tipologies de les cabanes i tancats ramaders contemporanis. També seria útil buscar fonts orals que testimoniessin l'ús d'aquest espai.

Camí de l'Estany de Malniu (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 400465; y: 4701310

Cota: 2000 m

L'espai ramader situat en una zona avui forestal i travessada pel Camí de l'Estany de Malniu es caracteritza per la seva riquesa en estructures i elements patrimonials que suggereixen una intensa activitat humana al llarg dels segles. Aquest espai no només serveix com a testimoni del passat ramader de la zona, sinó també com a enllaç entre els camins més antics i les infraestructures contemporànies.

E060: Un abric sota roca notable, aprofitant una cubeta natural de la topografia. Aquest abric és de forma ovoide i està delimitat per un mur construït amb blocs grans de pedra, disposats de manera a crear una mena de terrassa. Aquesta estructura podria haver estat utilitzada com a refugi temporal per als pastors o com a magatzem per a eines i subministraments necessaris en les activitats ramaderes.

E061: Associada a l'abric E060, aquest tancat també de forma ovoide i igualment construït amb blocs grans de pedra, probablement servia per confinar bestiar de manera segura, protegint-los dels elements i de possibles depredadors.

E059: Relacionada amb l'abric E060, aquesta estructura quadrangular ben construïda de funció indeterminada podria haver tingut diversos usos, com ara habitatge, taller o fins i tot com a espai de processament de productes ramaders. La seva construcció robusta i la seva ubicació estratègica suggereixen que podria haver estat un element central dins l'organització d'aquest espai ramader.

Fites E063 i E064: Aquestes dues estructures consisteixen en grans blocs granítics amb una cara plana, que podrien haver marcat límits de propietat o haver estat utilitzades com a senyals

orientatius dins del camí antic. La seva presència reforça la importància d'aquesta ruta en el passat.

E062: Un tram empedrat del camí antic a Malniu, que serveix com a recordatori de les antigues vies de comunicació que travessaven aquesta zona. La conservació d'aquest tram ofereix una finestra directa als mètodes de construcció de camins i a la infraestructura de transport històrica.

E058: Uns 100 metres més al sud, on el camí antic és interromput per una pista moderna, es troba una gran estructura en forma de 'L'. Construïda amb cura utilitzant blocs granítics ben col·locats, aquesta estructura podria haver estat part d'un complex més gran o d'una construcció específica relacionada amb el camí o les activitats ramaderes.



Figura 5.28. Alçat del mur de l'estructura E059 / Alçat del mur de l'estructura E058 / Abric E060 / Alçat de la fita E063 a la vora del camí de l'Estany de Malniu.

El camí que condueix del refugi a l'estany de Malniu també revela evidències interessants d'una de l'explotació forestal en aquesta zona a partir de la presència de grans acumulacions de sediment carbonós. Aquest fenomen és degut a l'erosió d'antigues carboneres situades al llarg d'aquest camí excursionista, concretament identificades com a estructures E207 i E208 (*Fig. 5.30*). Aquestes carboneres, ara parcialment erosionades, són testimonis de la carbonització de la fusta, un mètode utilitzat per convertir la fusta en carbó vegetal.

Es va recollir una mostra de 4 litres de sediment específicament de la carbonera E208. Aquesta mostra s'ha destinat a estudis antracològics (encara en procés).

La cronologia és indeterminada, però a jutjar per l'estat de l'erosió i que el camí excursionista talla directament les estructures, es podria considerar la possibilitat que es tractessin de carboneres d'origen baix medieval o modern. Sigui com sigui, aquestes estructures són indicatives d'un període en el fet que l'explotació dels recursos forestals era una activitat econòmica significativa.



Figura 5.23. Fotografia a detall del sediment carbonós durant l'extracció de mostra de sediment d'una de les carboneres (E208).

El Carlet (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 397199; y:4703305

Cota: 2.280/2290 m

L'orri situat en una cubeta travessada pel camí d'Engorgs, que flanqueja el vessant, és un exemple fascinant de l'estructura ramadera tradicional trobada en aquesta regió. Compost per una cabana de 2x3 m (E005), un tancat ovalat de 8x7 m (E003) i una munyidora (E004), aquest conjunt podria representar la complexitat dels espais ramaders reutilitzats, des de l'època medieval fins a l'època moderna. Tot i això, només és una interpretació en base l'estat de les estructures, ja que la cronologia exacta continua sent indeterminada.

Cabana (E005): Aquesta estructura serviria probablement com a allotjament temporal per als pastors o com a emmagatzematge per al material i eines necessaris en les activitats ramaderes. La cabana, pel seu ús i construcció, pot proporcionar dades sobre les tècniques de construcció en pedra seca.

Tancat (E003): Serveix com a recinte per al bestiar, essencial per a la gestió i protecció dels animals en un entorn de muntanya.

Munyidora (E004): Aquest element és particularment interessant, ja que es tracta d'una estructura destinada a l'elaboració del formatge. El fet que la munyidora sigui favorable per a l'excavació d'un sondeig de diagnòstic és prometedor, ja que pot contenir restes orgàniques.

L'anàlisi bimolecular podria proporcionar informació ambiental i funcional de la munyidora. A més, l'excavació podria revelar indicis sobre la cronologia i les fases d'ús de la munyidora.

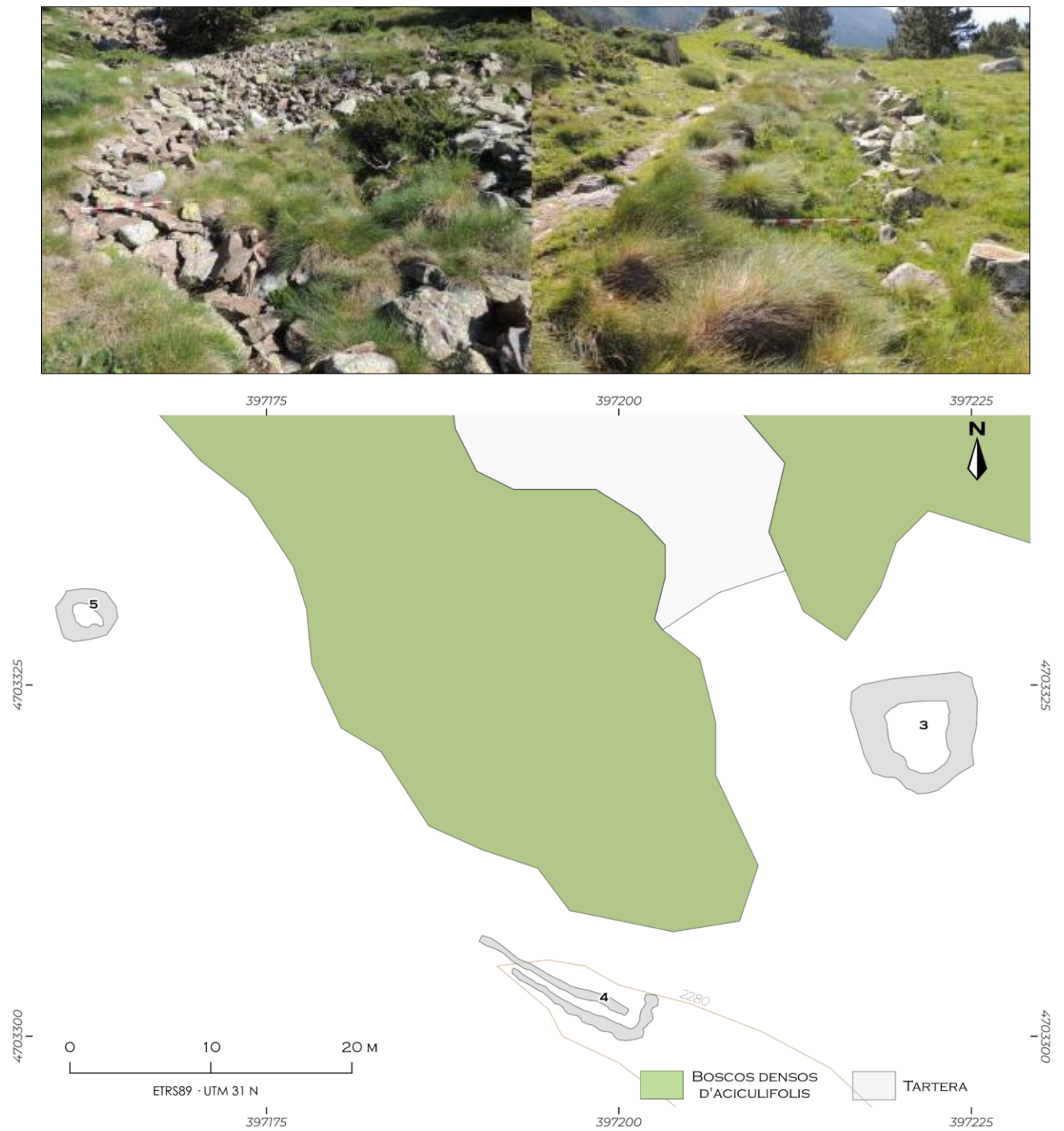


Figura 5.30. Tancat E003 (esquerra) i munyidora E004 (dreta) i planimetria de l'extensió del jaciment del Carlet (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Coll de Molleres I (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 398867; y: 4702764**Cota: 2470 m*

El complex arqueològic situat al coll de Molleres es caracteritza per la seva posició estratègica en un replà d'alta muntanya, a mig camí al Puigpedrós, des del refugi del Malniu. L'entorn ofereix una visibilitat excepcional sobre l'espai alpí circumdant i la vall del riu Duran.

Aquest conjunt està format per 7 estructures principals, que inclouen tancats, cabanes i altres formes poligonals de funció inicialment indeterminada. Les dimensions considerables d'aquestes construccions i els seus murs altament sedimentats indiquen una significativa antiguitat i diverses fases d'ús.

E065, E066, i E069: Aquestes tres grans estructures poligonals, amb murs ben sedimentats i subdivisions internes, són probablement les més antigues del lloc. L'alta sedimentació dels murs podria indicar una cronologia premedieval. Aquestes estructures podrien haver servit per a una varietat d'usos, des d'habitatge fins a magatzems o espais comunitaris.

E070: Un tancat de forma ovoide que, juntament amb altres estructures similars, reflecteix un ús més modern i clarament ramader del lloc.

E067: Una cabana circular amb evidències d'enderroc intern, el que pot suggerir una desocupació o canvi d'ús al llarg del temps.

E068: Una estructura circular moderna que actualment pot ser utilitzada per bivacs d'excursionistes, mostrant un exemple de reutilització contemporània del patrimoni antic.

E071: Presenta una forma de ferradura i inicialment es va pensar que podia ser una paridera. Tanmateix, aquesta hipòtesi va ser descartada durant la prospecció a causa de la superficialitat dels materials que la componen, suggerint que pot ser d'origen més modern i no relacionat amb les altres estructures més antigues del complex.

Durant les prospeccions i excavacions, que van començar amb sondejos de diagnòstic el 2019 i es van expandir a excavacions en extensió a partir del 2022, es va confirmar l'existència de dues fases constructives principals (*vegeu apartat 5.3.2*). La primera, possiblement de cronologia romana (segles I ane – I ne), està associada amb les estructures més grans i sedimentades, mentre que la segona fase, de cronologia visigòtica i altmedieval (segles VI-XII), correspon a un ús més explícitament ramader, reflectit en les estructures destinades a l'alberg de bestiar i activitats afins.



Figura 5.31. Ortofotografia en base dron i planimetria del conjunt d'estructures que configura el jaciment de Molleres I (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Coll de les Molleres II (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 399071; y: 4702651**Cota: 2430m*

Espai ramader situat en vessant, format per 5 estructures, 4 tancats i una cabana. Tres tancats són coetanis, construïts en terrasses amb grans blocs exteriors (E072, E073, E074), mentre que el tancat E076 de grans dimensions és en vessant (18,2 x 14,6 m). Es documenta una única cabana de forma quadrangular (4 x 4m) amb enderroc a l'interior (E075) (*Fig. 5.33*). De cronologia indeterminada, en absència de material arqueològic en superfície, el jaciment presenta bona sedimentació. L'any 2020 es van sondejar tres estructures (E072, E073 i E076), datant els nivells de l'origen del complex ramader al 4rt mil·lenni ane (*vegeu apartat 5.3.2*). Per tal de complementar els resultats de les datacions, es van prendre mostres per desenvolupar un anàlisi multi-proxy que va permetre comprendre'n la seva funcionalitat (Pescini *et al.* 2023).



Figura 5.32. Planimetria del conjunt d'estructures que configura el jaciment de Molleres II (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Clot Robanc de Dalt (municipi de Meranges):

Coordenades generals x:396153; y:4702585

Cota: 2490 – 2526 m

La regió topogràfica anomenada Clot Robanc de Dalt, situada a una altitud supraforestal d'entre 2500 als 2600 metres, es troba just a uns pocs metres del límit municipal que separa Meranges de Bellver de la Cerdanya. En aquesta àrea, s'han documentat tres estructures que evidencien una antiga activitat metal·lúrgica sobre el vessant de la muntanya de la Carabassa. Es tracta de dues cabanes amb planta rectangular (E190 i E191) de 2 x 2 m i una boca d'extracció minera (E192), integrada en el flanc de la muntanya, però completament erosionada. La importància d'aquestes troballes es veu augmentada pel fet que a la vall de l'altra banda de la Carabassa, a la vall de la Llosa, es troben estructures vinculades al tractament del ferro. Això connecta directament amb el rellevant paper històric que va jugar la farga catalana durant el segle XVIII en el desenvolupament industrial de la Vall de la Llosa. La dimensió de la boca d'extracció minera porta a interpretar un ús, probablement local, però no hi ha cap font escrita que les documenti. Les estructures quadrangulars s'interpreten com espais d'habitatge, vinculats a l'explotació estacional de la E192. Ambdues amb una bona sedimentació al seu interior, cosa que planteja la possibilitat de fer-hi sondejos de diagnòstic en un futur, encara que estigui situat en una zona de difícil accés.



Figura 5.33. Una de les estructures quadrangulars E191 (dalt esquerre) i detall de la boca d'extracció minera E192).

Clot Robanc de Dalt II (municipi de Meranges):*Coordenades x: 396631; y:4702455**Cota: 2380,5 m*

Situada en la zona d'obaga d'aquest sector topogràfic, en un replà de pastura d'una petita vall que conflueix a la Valltoba (vall del Duran), es troba una interessant estructura ramadera. Aquest complex està format per un gran tancat (14 x 20 m) (E194) i una estructura ovalada (2,5 x 4 m) (E193), que s'interpreta com a cabana de pastor. Ambdues estructures són construïdes amb pedra seca, tècnica tradicional que reflecteix la varietat productiva i l'antiga gestió dels recursos naturals d'aquesta zona.

La ubicació en una zona protegida implica que les pastures romanen lliures de neu exclusivament durant els mesos d'estiu, suggerint que aquest espai era utilitzat estacionalment. Aquest patró estacional era típic en les pràctiques ramaderes de muntanya, on els pastors traslladaven els seus ramats a altituds més altes durant els mesos més càlids per aprofitar les pastures fresques. A més, la bona sedimentació present en aquestes estructures, el fa un emplaçament idoni per a la realització de sondejos de diagnòstic.



Figura 5.34. Planimetria de la totalitat del conjunt. Detall de la cabana E193 durant el mes de novembre i panoràmica del circ de vall. A la zona més elevada és on es troba tot el conjunt d'estructures vinculat a l'extracció mineral (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Colt Torer I, II (municipi de Meranges):

Coordenades x: 396390; y: 4702050

Cota: entre 2300 – 2359 – 2413,5 m

Espai ramader a 2300 m sobre un replà al peu d'una tartera i un espai de bosc subalpí. Aquest espai es caracteritza per la presència de dos grans conjunts estructurals amb una funcionalitat ramadera separats pel Rec de Torer. El conjunt situat just al peu de la tartera, al nord del replà, està format per un tancat (E185) i una cabana de pastor (E184). A l'altra banda del Rec, s'hi troba un conjunt compost per diverses estructures amb una certa homogeneïtat en el seu estat de conservació. Tot i això, el tancat central (E176), presenta una ampliació detectable en un mur sedimentat al centre de l'estructura que sembla d'una cronologia anterior al complex actual. La resta d'estructures porten a pensar que la resta del conjunt hauria funcionat en el mateix moment. Als altres dos tancats (E181 i E178) hi destaca la presència de cabanes circulars, erosionades i cedides per l'enderroc, la qual cosa va dificultar-ne la documentació. A la part nord s'hi pot trobar una estructura allargada que es va interpretar com una munyidora, donada la seva morfologia. Al tancat E181 hi destaquen dos petits tancats associats (E182 el més ben conservat). A la cantonada sud-oest del mateix tancat. Per sobre el conjunt d'estructures, s'hi troben diversos murs construïts de forma antròpica que no s'han pogut relacionar amb la funcionalitat de l'estructura. Els tancats i la munyidora presenten una bona sedimentació per futures intervencions arqueològiques. La interpretació cronològica del conjunt estipula la seva construcció durant l'època moderna i contemporània, a jutjar per l'estat de conservació dels murs dels tancats, amb una possible fase anterior del període tardoantic-medieval.





Figura 5.35. Fotografies de la cabana contra la tartera E184 i potència dels murs dels tancats de la E176. A sota planimetries del conjunt d'estructures del Clot de Torer I (A dalt) i Clot de Torer II (a baix) (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Duran I (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 396860; y: 4703326

Cota: 2336 m

Situat a la capçalera de la vall del riu Duran, a l'extrem sud del cercle d'Engorgs, aquest espai ramader inclou un conjunt de 14 estructures de tipologia diversa, com tancats, cabanes, una cava i altres estructures de funció no determinada. El conjunt està emplaçat en un replà adjacent a una tartera i es caracteritza per una bona sedimentació.

Les estructures E016 i E017 presenten una forma circular i un diàmetre reduït, i s'interpreten com a cabanes o petits tancats. Aquestes estructures estan força sedimentades, la qual cosa les fa especialment apropiades per a l'excavació de sondejos de diagnòstic (*vegeu apartat 5.3.1*).

Pel que fa a les estructures E018, E019 i E021, totes són cabanes de tipologia i mesures molt semblant (2x2 m o 2x3 m, generalment). Les E018 i E021 podrien ser contemporànies, mentre que E019, de forma rectangular, disposa de dos àmbits interns i mostra una sedimentació considerable, cosa que va interpretar la construcció de l'estructura en una fase anterior.

L'estructura E020 es distingeix com un gran tancat ovoide, situat en vessant, amb una superfície aproximada de 14 x 12 metres i també és apta per els sondejos arqueològics.

Les estructures E022 a E026 conformen un grup de cinc petits tancats o estructures de funcions indeterminades, amb formes que varien entre cercles i ovoides. És especialment remarcable el tancat E024, que presenta una forma circular i un diàmetre molt reduït (5x4 m).

L'estructura E027, ben conservada i de dimensions reduïdes, (5x4 m) s'utilitzava probablement com a recinte per aïllar animals o com una possible paridera.

La E028 correspon a una cava en bon estat de conservació (2,5x3 m), indicativa de l'ús de l'espai per a l'emmagatzematge de provisions o eines, d'un origen constructiu possiblement modern o potser anterior.

Finalment, la E029 es descriu com un gran tancat delimitat amb blocs situats sobre la tartera (31,5x25 m, aproximadament).

En definitiva, aquest espai ramader destaca per tenir una gran diversitat tipològica i una superposició de les estructures, evidenciant fases d'ocupació variades.

Durant els treballs de prospecció no es va documentar material arqueològic en superfície. Tot i això, es van conduir sondejos de diagnòstic a tres de les estructures per tal de comprendre les fases i la possible funcionalitat d'algunes de les estructures (E016, E023, E026).

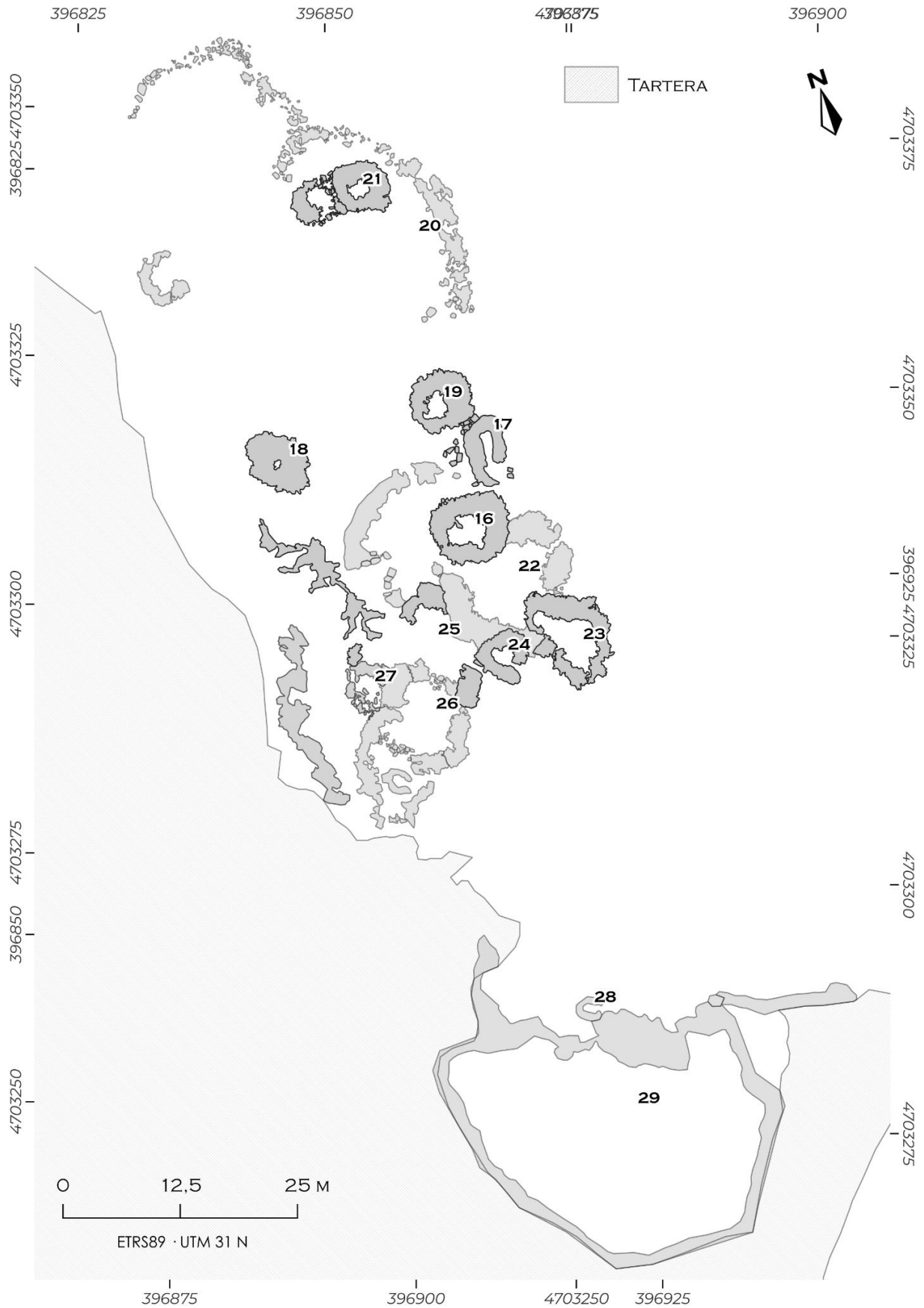


Figura 5.36. Planimetria del conjunt d'estructures que configuren el jaciment de Duran I (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Duran II (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 397049; y: 4703177

Cota: 2280 m

Situat a la vall del riu Duran, en un petit replà amb forma de cubeta a la riba dreta de la vall, sota el cercle d'Engorgs, aquest espai ramader destaca per la seva ubicació i el seu conjunt monumental d'11 estructures, principalment tancats de diverses tipologies. Gran part d'aquestes estructures presenten una cronologia encara indeterminada, però el context i l'estat del jaciment suggereixen un gran potencial per a la recerca arqueològica a través dels sondejos de diagnòstic que es van fer el 2020 (E036, E037 i E038) (*vegeu apartat 5.3.1*).

Dins d'aquest conjunt, es troben diversos tancats de forma poligonal, ovoide i allargada, que mesuren aproximadament 12 x 8 metres. Alguns d'aquests tancats, com les estructures E030, E032, E035, E036 i E038, disposen de divisions internes que podrien indicar diferents usos o funcions dins de l'activitat ramadera, com ara la separació de tipus de bestiar o l'emmagatzematge de recursos. Aquests tancats poligonals, pel seu disseny i distribució, reflecteixen una organització complexa i una adaptació específica a les necessitats i els cicles de treball del ramat.

A més, el jaciment inclou tancats circulars més petits, amb diàmetres que varien entre 3 i 9 metres (E034, E037, E039), que podrien haver estat utilitzats per a funcions més específiques, com la guarda de bestiar jove o com a espais temporals durant períodes específics de l'any o potser com estructures d'habitatge de caràcter estacional.

Una altra estructura destacada és la E040, la qual s'ha interpretat com una paridera. Una tipologia d'estructura comuna en aquest tipus de complexos ramaders, com a lloc de cria i manteniment del cicle vital del bestiar, essencial per a l'economia ramadera.

La bona sedimentació del jaciment i la seva protecció natural contra l'erosió fan d'aquest un lloc ideal per a l'excavació en extensió. Aquestes excavacions podrien proporcionar informació més precisa sobre les fases cronològiques detectades durant els sondejos de diagnòstic en la totalitat del jaciment, les tècniques de construcció utilitzades, així com detalls sobre l'evolució de les pràctiques ramaderes en la regió.



Figura 5.37. Planimetria del conjunt d'estructures que configuren el jaciment de Duran II (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Estany Sec I (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 399776; y: 4702138

Cota: 2.175m

Aquest petit espai ramader, ubicat en una zona de pendent suau, s'ha configurat amb dues estructures de notable interès arqueològic, totes dues destacant per la seva elevada sedimentació i per la presència de material en superfície.

La primera estructura, de forma ovoide (6,6 metres x 5,6 metres), probablement servia com a cabana o una subdivisió interna amb la funcionalitat de petit tancat (identificada com E077). Els murs de l'estructura estan significativament erosionats, indicant una llarga exposició als factors naturals i un possible desús prolongat al llarg del temps. Tot i això, l'interior de l'estructura conté una bona sedimentació i, juntament amb la presència de ceràmica a mà trobada en la superfície, van fer de l'espai un bon candidat per un sondeig de diagnòstic durant el 2023 (vegeu apartat 5.3.2).

La segona estructura, també ovoide (8,1 metres x 6,7 metres) i documentada com E078, s'interpreta com un tancat associat a la E077. Per la planimetria feta sobre les ortofotografies, sembla que podria tenir una sèrie de subdivisions internes molt erosionades que exposarien una major complexitat constructiva a l'estructura. El conjunt també presenta una bona sedimentació al seu interior, sobre tot a la part nord, ja que la vessant va en direcció sud-est. Aquest tancat podria haver estat utilitzat per a la contenció d'animals, proporcionant un espai segur i controlat dins d'aquest ambient de pasturatge a prop de la zona humida de l'Estany Sec del Malniu.

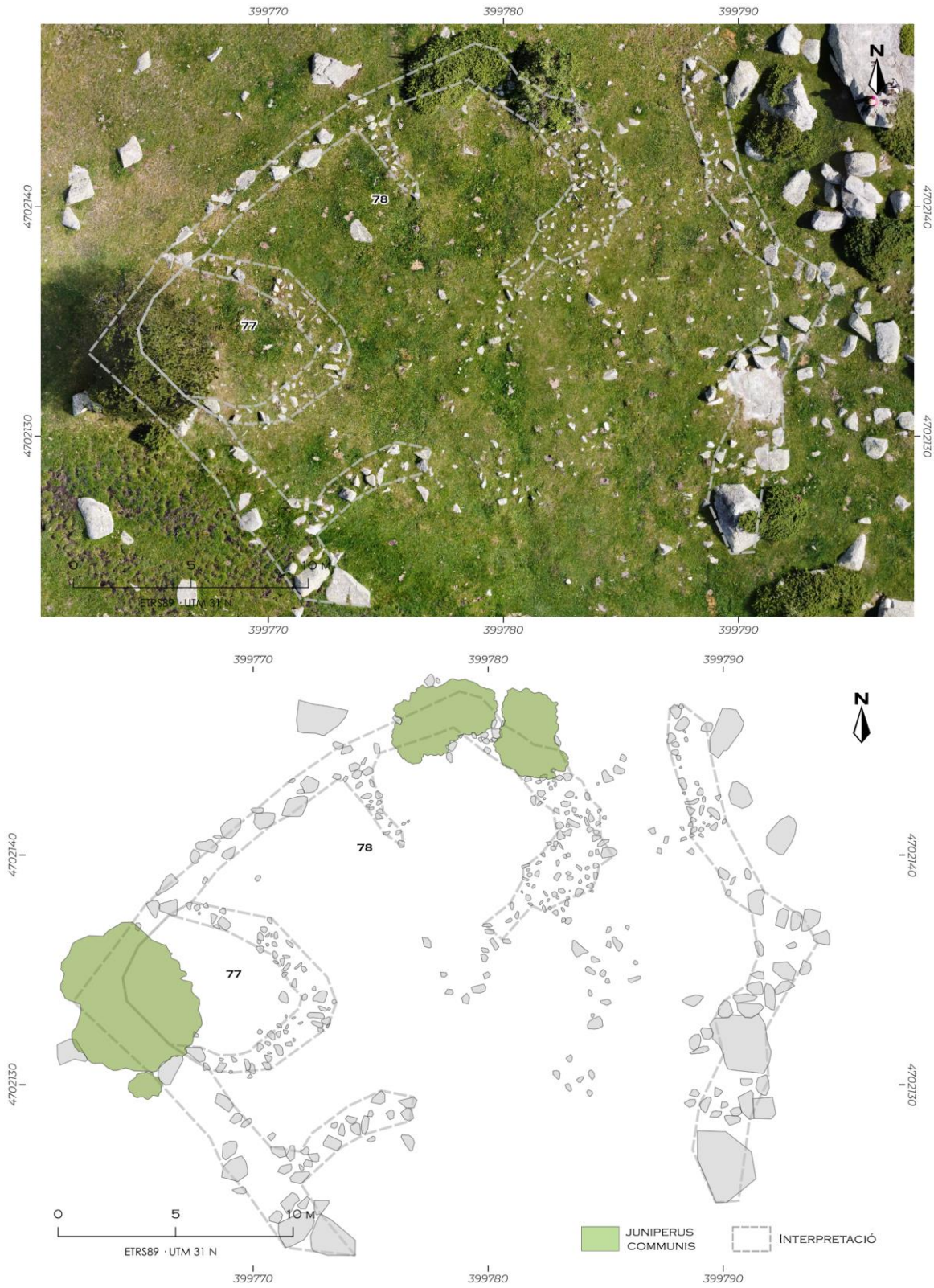


Figura 5.38. Foto aèria en base dron amb línies interpretatives i planimetria del conjunt estructural que configura el jaciment de l'Estany Sec I (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Estany Sec II (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 399869; y: 4702128**Cota: 2.150m*

Situat al vessant i a uns 200 metres de l'estany Sec, a l'est del refugi de Malniu, aquest espai ramader combina elements d'arquitectura rústica amb una funcionalitat clarament definida. El conjunt està format per dues estructures principals: una cabana contemporània (4x4 m) i un tancat de grans dimensions, construït amb grans blocs granítics força sedimentats, contra el vessant. Les dues estructures es van catalogar sota l'identificador de E001.

La cabana, de cronologia contemporània, reflecteix les tècniques de construcció actuals (sobretot caracteritzat per l'aprofitament d'una teulada de plàstic), sent probablement utilitzada per a refugi de pastors o com a magatzem per a eines ramaderes. El tancat, E002, contrasta amb la cabana pel seu estil més robust i la seva possible antiguitat. La utilització de grans blocs de pedra sedimentats suggeriria una construcció destinada a durar, optimitzant l'ús del paisatge natural per a la contenció del bestiar. La posició del tancat contra el vessant no només maximitza l'espai utilitzable dins de l'àrea escarpada, sinó que també ofereix protecció contra els vents forts.

L'espai, aparentment està en desús, i durant el 2023 es va renovar la cabana per motius patrimonials, més que per motius funcionals.

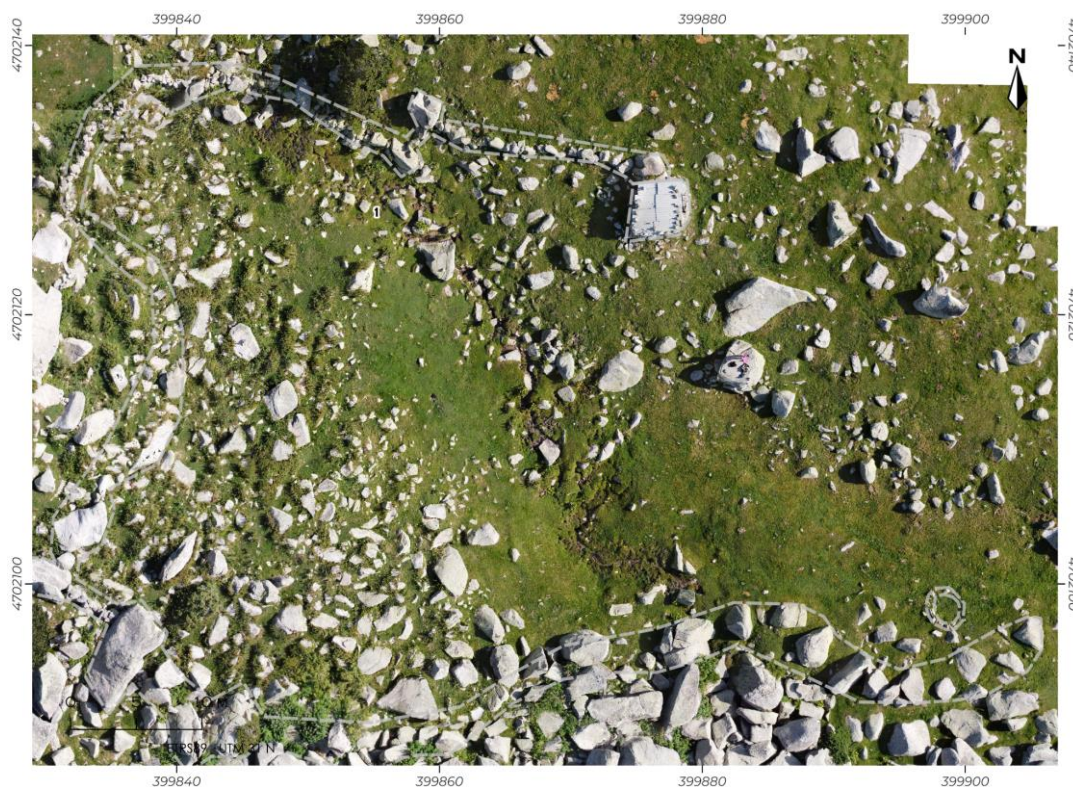


Figura 5.39. Foto aèria en base dron amb línies interpretatives del conjunt de l'Estany Sec (2022).

Estany Llarg I, II (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 396455; y: 4704423**Cota: 2500 m*

A la vora de l'estany Llarg s'observa un conjunt d'estructures que podrien tenir una vinculació ramadera de caràcter estacional o excursionistes, en alguns casos, en aquesta zona a cota 2500. El primer va ser documentat com un abríc format contra un gran bloc granític corresponent al substrat natural, configurat per un cercle de pedres (E097) (6x4 m). Aquest podria tenir una vinculació funcional a possibles activitats excursionistes. En direcció nord-oest, ja als voltants de l'estany Llarg, s'hi va localitzar un tancat (12x6 m) contra el substrat natural, molt proper al nord de l'estany (E098). A 90 metres a l'est, s'hi troba un abríc (E099), possiblement vinculat directament a l'ús d'un tancat (E100), construït en mig d'un corredor. Per tant, de possible caràcter ramader. La sedimentació del tancat és bona, així que podria donar resultats positius en futurs sondejos de diagnòstic. Les cronologies per totes aquestes estructures son indeterminades. Tampoc s'ha trobat material en superfície.

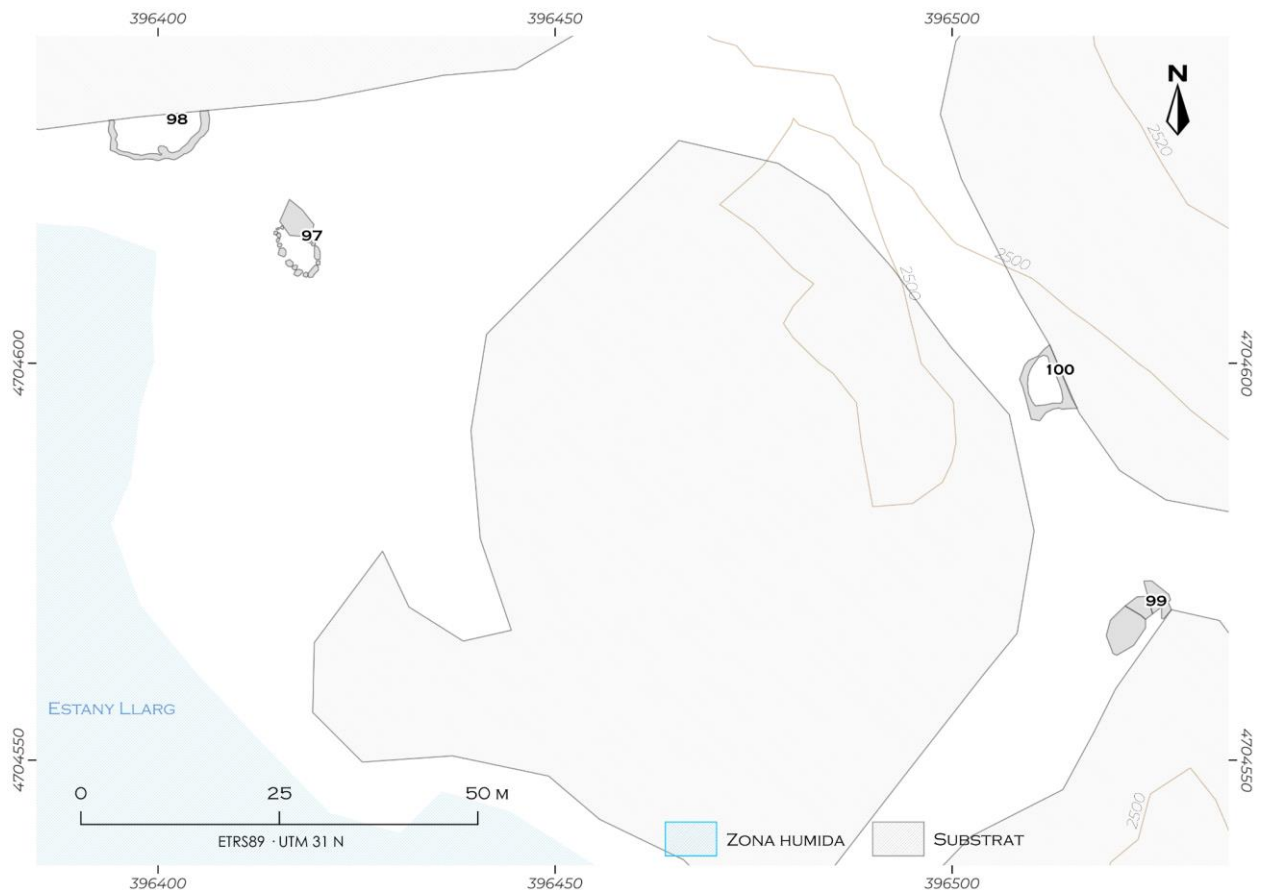


Figura 5.40. Planimetria del conjunt d'estructures que configura el jaciment de Estany Llarg I i II (Engorgs) (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Refugi d'Engorgs I i II (Municipi de Meranges):

Coordenades x: 396899; y: 4703983

Cota: 2380 m

Els jaciments arqueològics del refugi d'Engorgs I i II estan situats al pla d'Engorgs, prop del refugi Folch i Girona. Aquest espai ramader es compon de diverses estructures, incloent-hi tancats i cabanes, que presenten diferents nivells de conservació. Entre aquestes, destaca particularment un gran tancat ovoide situat just darrere del refugi (E094), el qual es beneficia d'una bona sedimentació que suggereix un potencial arqueològic considerable per a futures excavacions. El conjunt queda complementat per un altre tancat i una cabana que s'adossen al vessant (E093 i E095), utilitzant la inclinació natural del terreny per maximitzar l'espai utilitzable i la protecció contra les condicions climàtiques.

Cal considerar que a tota la zona d'Engorgs, en general, es troba afectada significativament per l'erosió, el que pot complicar la interpretació dels vestigis arqueològics. A diversos punts del jaciment, es detecten alineacions de blocs que presenten una difícil interpretació.

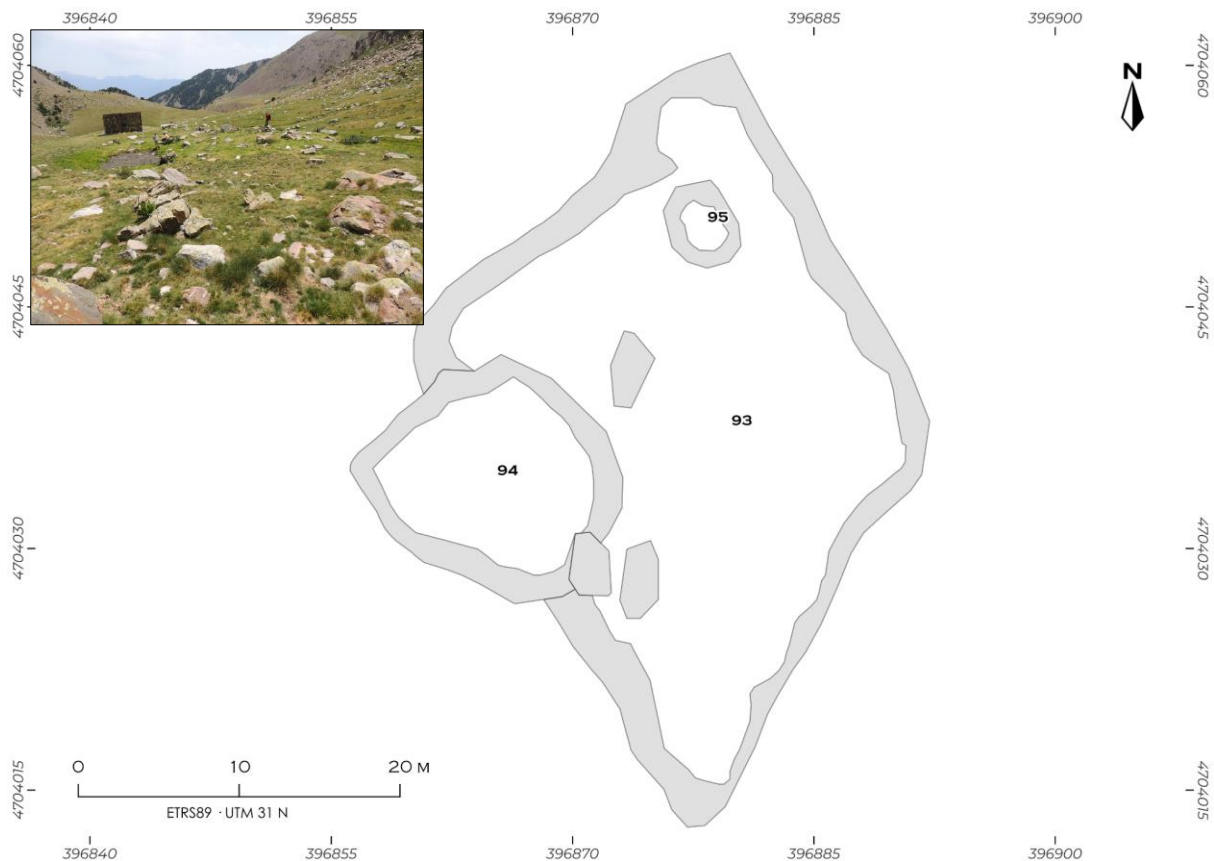


Fig Figura 5.41. Fotografia general i planimetria del conjunt estructural que configura el jaciment del Refugi d'Engorgs (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Fontberenella II (municipi de Meranges):*Coordenades x: 397018; y: 4700498**Cota: 2125,2 – 2142,5 m*

Al replà de pastura on es troba el refugi de Fontberenella, s'hi va localitzar un gran tancat de forma circular (E126) i un conjunt de tancats (E127) amb base de pedra seca i estructures de fusta que evidencien la seva reutilització en els darrers anys. S'interpreta que la construcció dels tancats és d'origen modern amb una clara reutilització contemporània.



Figura 5.42. Tancat E126 (esquerra) i detall de la construcció de fusta en la reutilització del tancat E127 (dreta).

A 200 metres al sud-est, al mig del bosc de pins actual s'hi troba una estructura semicircular (E193) (3 x 3,5 m) sobre-elevada, construïda amb un basament de pedra seca, molt propera al nou refugi de Fontberenella. A jutjar per la quantitat de pedres de l'enderroc es podria interpretar que aniria complementada per una estructura de fusta. Tot i això, presenta una bona sedimentació. La interpretació cronològica la situa d'origen modern-contemporani, potser més antiga.



Figura 5.43. Detall de l'estructura E193 durant el mes de novembre.

Pedradreta (municipi de Meranges):

Coordenades x:398795; y:4702817

Cota: 2489,4 m

Just al coll de Molleres, al nord est del pic de Pedradreta s'hi va localitzar una estructura semicircular de 8 x 7 m de funció indeterminada (E240). Es situa en un entorn antropitzat marcat pel prat altimontà de pastures. La visibilitat del punt és considerablement rellevant, tenint un control òptic del Riu Duran més enllà de la Coma Pregona i de la Vall de la Cerdanya a través de Meranges. Es podria tractar d'una estructura d'hàbitat, de cronologia incerta (possible origen neolític, donat el seu estat erosionat). Malauradament, al trobar-se just en un coll, a més de 2500 m, l'estructura ha quedat subjecte a fases erosives molt agressives, la qual cosa d'entrada desaconsellaria l'excavació d'un sondeig arqueològic de diagnòstic. Atesa la singularitat de l'estructura no es descarta però la seva excavació, almenys per verificar la seva morfologia.

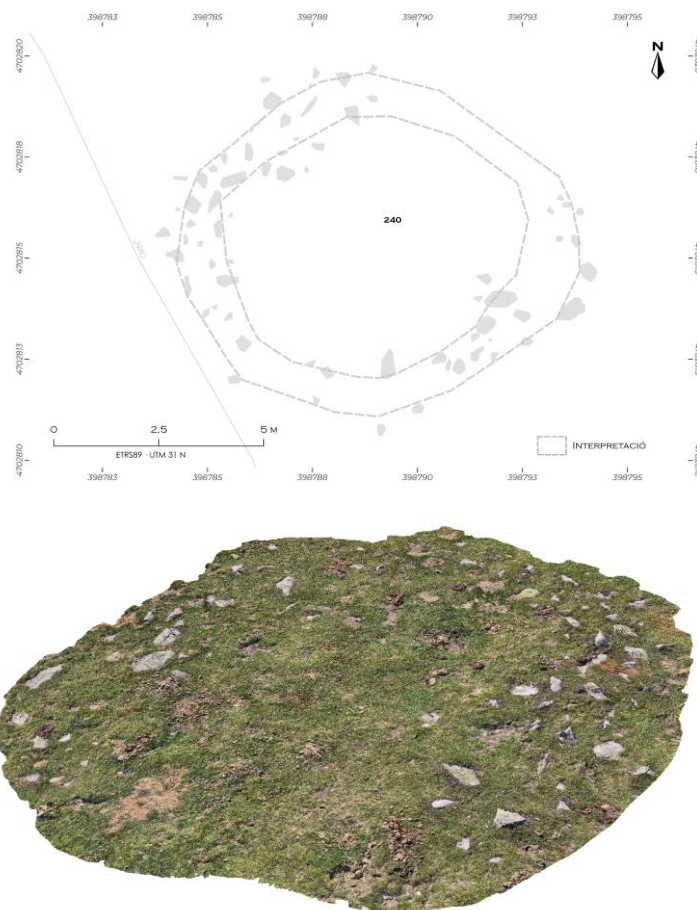


Figura 5.44. A dalt planimetria de detall de l'estructura E240 elaborada a partir del model fotogramètric fet amb el LiDAR d'un dispositiu mòbil. A baix, el resultat del model fotogramètric (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Pla de Matons (Municipi de Meranges):*Coordenades X: 397975 Y: 4699183)**Cota: 1980 m*

Gran conjunt d'estructures ramaderes compost per dos grans tancats quadrangulars, subdividits en forma de terrassa (E199 i E179) amb una cabana directament associada (E198) i una altre construïda contra el vessant (E197). Molt proper al conjunt d'estructures, un local de la zona ens va revelar la ubicació, a 10 metres al nord-oest, d'una creu d'uns 10 cm, gravada sobre la roca granítica (E195), probablement vinculada al territori com a límit o fita indicadora. La informació oral sobre un veí del municipi d'Éller ens indica que fins als anys 60, aquest conjunt encara s'utilitzava i era conegut com la *pleta per les vaques d'Éller*, tot i que sembla ser que era d'origen més antic.





Figura 5.45. Foto de detall del gravat E195 i fotografies generals del conjunt ramader. A sota: la planimetria del conjunt estructural. Pendent de la vessant en direcció est (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Pla de Sallent I (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 397712; y: 4702661**Cota: 2065 - 2082 m*

A més, es documenten diverses cabanes cedides per l'enderroc (E047 i E049) les quals, segons indicis preliminars, podrien datar de períodes medievals o moderns, suggerint una llarga història d'ocupació humana i utilització del lloc. També formen part del conjunt dues estructures més petites i paral·leles (E050 i E051), amb dimensions de 3 x 2 metres i 4 x 2,3 metres, respectivament. Tot i que la seva funció exacta roman indeterminada, s'interpreta com a possibles parideres (*Fig. 5.47*).

L'anàlisi del complex suggereix que tot el conjunt podria pertànyer, com a mínim a dues fases d'ocupació, sobretot a jutjar per la superposició d'algunes estructures. La configuració i distribució de les estructures van suggerir l'excavació de sondejos de diagnòstic als tancats E045 i E046, així com l'estructura E050, ja que presentaven punts amb una bona acumulació sedimentària (*vegeu apartat 5.3.1*).

Pla de Sallent II (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 397646; y: 4702768**Cota: 2080 m*

Configurat per un conjunt de tres tancats de forma poligonal (E054, E055 i E056), meticulosament construïts en terrasses adaptades a la inclinació del terreny. En el cas de les E054 i E055, ocupen uns 200 m² cadascun, amb murs que arriben fins a 1,5 metres, demostrant una estructura sòlida i ben conservada.

El tancat E056, no obstant això, es troba en un estat de conservació més malmès, comparat amb els altres tancats adjacents. Aquest queda situat més directament sobre el vessant, mostrant signes d'erosió i desgast que podrien indicar una antiguitat major. Aquest contrast pot ser una clau per a entendre les diferents fases d'ús i remodelació al llarg del temps d'aquest espai.

Tot i que la cronologia inicial suggerida per a aquestes estructures és moderna, recau la possibilitat de fases d'ocupació més antigues, sobretot si es té en compte els sondejos realitzats al Pla de Sallent I. L'interior dels tancats presenta una bona sedimentació, cosa que els fa propicis per futurs sondejos de diagnòstic.

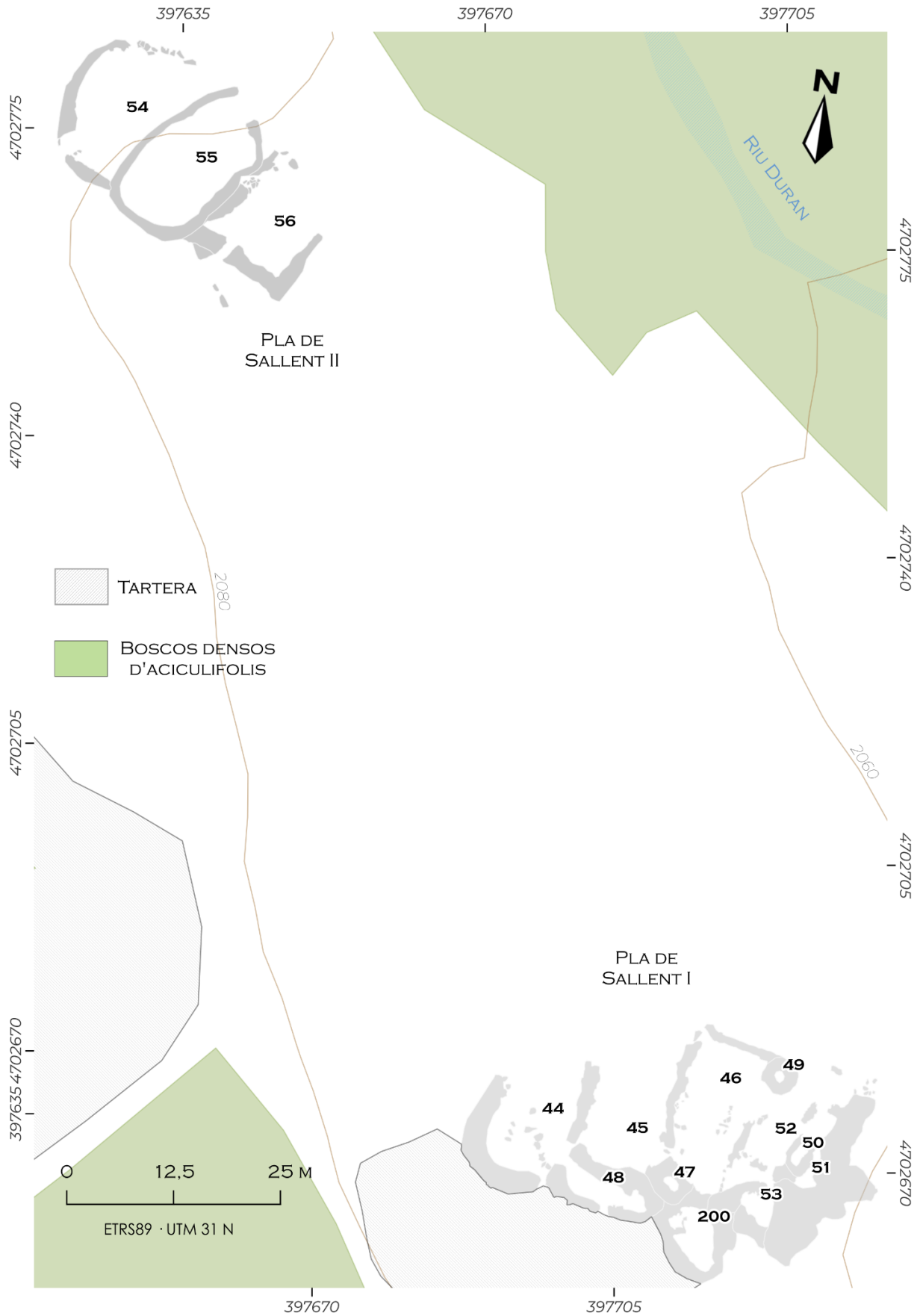


Figura 5.46. Planimetria general de la zona ramadera on es situen els jaciments de Pla de Sallent I i II (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Pleta dels Moltons o Clot de Cortinella (Municipi de Meranges):*Coordenades x: 400150; y: 4701573**Cota: 2050m*

Espai d'explotació ramadera prospectat durant les intervencions del 2019, situat al vessant, és format per un conjunt de 9 estructures entre les quals destaquen dos grans tancats (E081 i E086), construïts amb grans blocs granítics aprofitant afloraments del substrat, un petit abric molt sedimentat (E087), un conjunt de tancats en terrasses de formes rectangulars, amb murs ben conservats amb alçats d'uns 0,8 m (E079, E082, E084, E085), un cobert (E083) i una cabana moderna (E080). El cobert E083 té tipologia rectangular, en terrassa, d'un 5x20m, amb restes d'estructura de combustió a la cantonada nord-oest. Per la sedimentació i l'estat de conservació de les estructures s'identifiquen 2 o 3 grans fases.

La més antiga formada pel tancat E086 i l'abric E087, força sedimentats, es caracteritza per la construcció al tancat amb blocs granítics grans, ben sedimentats utilitzats com a material constructiu, sent possible l'excavació de sondejos de diagnòstic. El tancat E086, en forma de L, és obert en amunt i presenta entrada entre dos grans blocs naturals. L'abric E087 és construït contra un gran bloc natural, de forma ovoide, mesura 2 x 1,5 m.

La resta d'estructures corresponen a fases més modernes i formen grans espais tancats amb murs en pedra seca amb alçats ben conservats, de forma rectangular i de mides diverses, amb una orientació general est-oest, adaptats al vessant. La cabana 080 conserva la coberta; de cronologia contemporània, correspon a la fase més recent del jaciment, contemporània probablement del tancat E079, ben conservat.

El sector és d'interès per ser l'àrea de confluència de dues vies importants, el camí de Meranges a Malniu i la zona de trànsit que marca el GR11 en sentit-est – oest. Tot i l'erosió, localment es conserven espais ben protegits que podrien ser excavats. L'àrea presenta vegetació arbustiva i pi negre, juntament amb clarianes de prat alpí. No es documenta material arqueològic en superfície. L'espai ramader presenta doncs dues o tres fases ben diferenciades, de cronologia indeterminada, sent la interpretada com la més antiga (formada pel tancat E086 i l'abric E087), encara que els resultats dels sondejos van datar l'estructura (E087), com a contemporània (*vegeu apartat 5.3.2*).

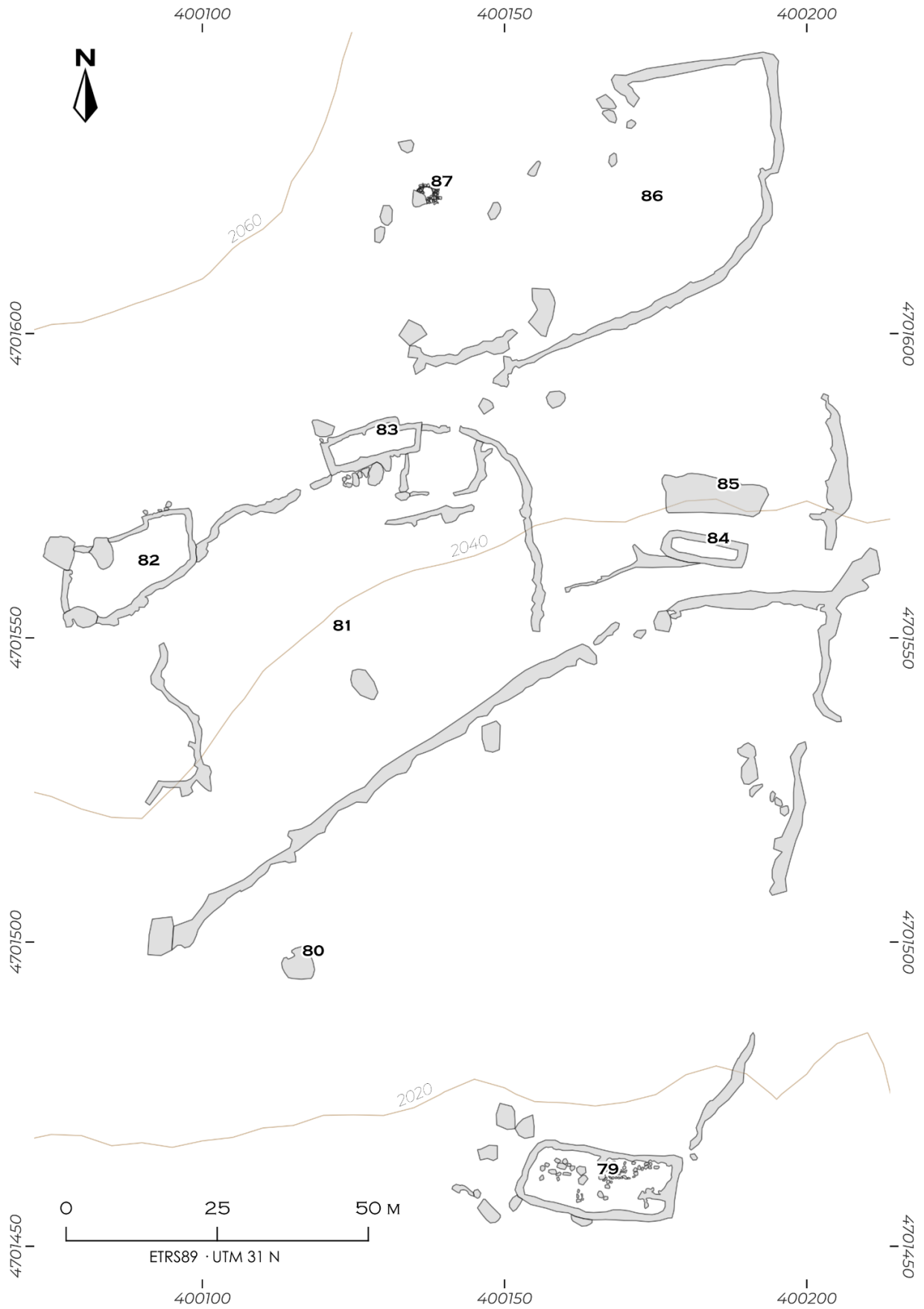


Figura 5.47. Planimetria general de tot l'espai ramader i el conjunt estructural de la Pleta dels Moltons (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Socarrada (municipi de Meranges):*Coordenades x: 398874; y:4698960**Cota: 1815 m*

Situat al peu d'un camí forestal modern (pista del bosc de Meranges), a la zona amb el topònim de Socarrada, aquest conjunt d'estructures ramaderes consta de dues possibles cabanes de pastor (2,5 x 2 m), integrades a les cantonades nord i sud d'un tancat rectangular (12 x 7 m, aproximadament). Les tres estructures catalogades sota la mateixa numeració E002). Les característiques de sedimentació i l'estat de conservació d'aquestes estructures han portat a suggerir que el seu origen podria remuntar-se als segles XV o XVI, indicant un ús llarg i continuat que probablement inclou períodes de reutilització en èpoques més modernes.

Amb el temps, aquest conjunt ha quedat cobert sota el bosc de pins, fet que ha complicat notablement la seva detecció a través d'imatges satèl·lit. Aquesta cobertura forestal no només protegeix les estructures de l'erosió sinó que també preserva l'entorn, mantenint les estructures relativament intactes malgrat els processos erosius. És interessant la situació del jaciment, ja que queda adherit a la pista actual, cosa que porta a pensar que aquesta ha mantingut una certa continuïtat dins de la xarxa de comunicació ramadera d'aquesta zona.





Figura 5.48. Planimetria i fotografies de detall del conjunt estructural sota bosc de Socarrada E002 (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

5.2.2. Jaciments inventariats a la zona de la Feixa i Cabanelles

Planell de l'Agulla (municipi de Ger):

Coordenades x: 402193; y:4701398

Cota: 2208,8 m

Estructura semicircular (E209) que forma un promontori en el límit entre la zona de pastures del prat de la Feixa i la zona boscosa. Es desconeix si és d'origen natural, tot i que la sedimentació entre el substrat granític porta a pensar que podria tractar-se d'una estructura d'origen antròpic. En tot cas presentaria un estat de conservació molt malmès que en dificultaria els resultats en un possible sondeig arqueològic.



Figura 5.49. Fotografia general del promontori on es situa la possible estructura E209.

La Feixa (municipi de Ger):

Coordenades x:402538; y:4701938

Cota: 2168 m

Aquest conjunt d'estructures està ubicat en un espai de pastures humides, directament influenciat per la torbera de la Feixa. A prop del refugi que comparteix el mateix nom, es troba un tancat (E212) que, per les seves característiques i estat de deteriorament, suggereix un possible origen que oscil·la entre l'època medieval i la moderna, o fins i tot més antic. L'interior d'aquest tancat destaca per un estat sedimentari òptim que facilita la realització de sondejos arqueològics, valorant l'estructura per futurs estudis, complementats amb l'anàlisi paleoambiental de la torbera, valorats per un futur. Algunes parts de l'estructura per això, estan profundament erosionades, fet que indica una llarga exposició a elements ambientals que han modelat el seu actual estat físic.

A uns pocs metres d'aquest tancat es troba un altre element interessant del conjunt: un abric situat al capdamunt d'un promontori (E210). Aquesta estructura es presenta en un estat molt deteriorat, amb evidències clares d'erosió severa que han compromès la seva integritat estructural. A prop d'aquest abric, s'ha identificat una estructura d'origen contemporani (E211) que s'ha interpretat com una possible llar formada per un semicercle de pedres adossades a l'estructura E210. Aquesta estructura suggeriria una reutilització més recent de l'espai, indicant que l'àrea ha continuat sent un punt de referència per a activitats excursionistes i ramaderes.



Figura5.50. A dalt, el model fotogramètric de la E210 generat amb el sensor LiDAR d'un dispositiu mòbil. A baix fotografies de detall del tancat E212 (esquerra) i l'estructura semi-circular E211 (dreta).

Prat Fondal I, II (municipi de Ger):

Coordenades generals: x: 400890; y:4703378

Cota:2300 m

El jaciment de Prat Fondal (2300 m) es localitza en una planura originada per la formació de la torbera que porta el mateix nom. Actualment, és una zona de pastura inundable entre l'estany del Malniu i l'estany Mal. El jaciment es caracteritza per un tancat (E201) (13,5 x 9,5) que aprofita la cobertura d'una gran roca granítica amb una cabana (E202) (3x3) associada. La sedimentació de les estructures, així com la proximitat del jaciment a la zona humida va aconsellar l'excavació de sondejos de diagnòstic en aquestes dues estructures, duts a terme al juliol del 2023 (vegeu apartat 5.3.2).

A 50 metres al sud-est de la torbera s'hi troba una estructura que també aprofita els grans blocs granítics de la zona. Aquests es tracten d'un abríc amb sediment arranjat (E205) i un petit cercle de pedres contra un dels blocs (E206)

A menys de 200 metres en direcció al nord-oest, a la zona boscosa, hi destaca la presència d'un abríc amb una bona sedimentació (E203) contra la tartera del vessant est de la torbera, aprofitant l'arranjament de roques caigudes.



Figura 5.51. A dalt a l'esquerra vista general de la torbera del Prat Fondal. A dalt a la dreta, el tancat de l'estructura E201. A baix l'abríc de l'estructura E205 (esquerra) i la petita estructura semicircular E206 (dreta).

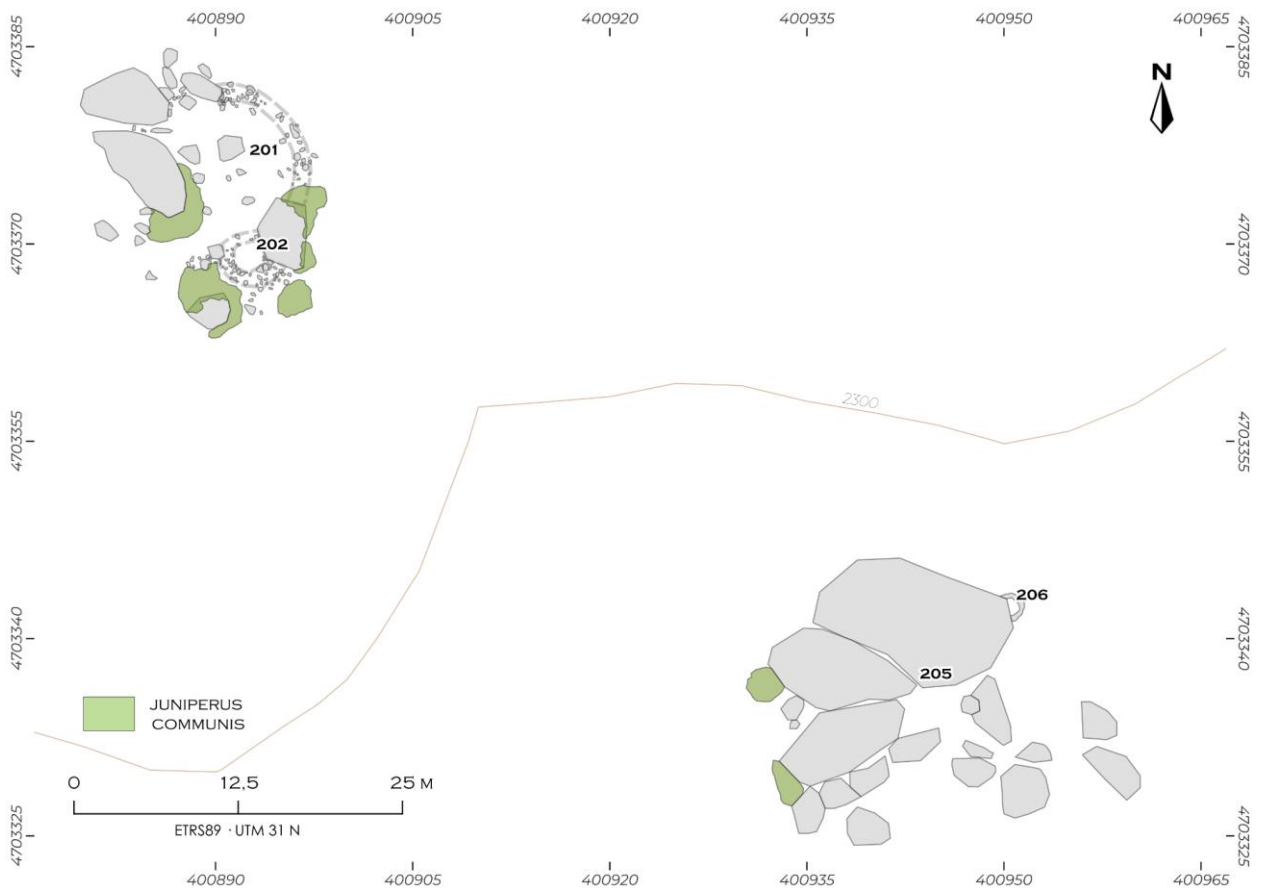


Figura 5.52. Planimetria general de la zona de pastura on es situen els jaciments de Prat Fondal I i II (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Refugi Cabanella (Municipi de Ger):

Coordenades x:404174; y:700195

Cota: 1825 m

En l'espai de pastures que envolta l'àrea del refugi de Cabanella, es va descobrir un gran tancat (E228 i E229) que mostra clares evidències de diverses fases d'ús al llarg del temps. Aquest tancat ha estat clarament reaprofitat durant l'època moderna-contemporània, utilitzant estructures de fusta conservada que evidencien les pràctiques ramaderes actuals de la zona. En diversos punts els murs de pedra seca estan parcialment reconstruïts o presenten superposicions que evidencien, com a mínim dues fases constructives diferenciades. A poca distància del tancat, es va localitzar un petit abric (E230), excavat directament contra el vessant. Aquesta estructura podria interpretar-se com una antiga cabana que possiblement formava part d'una fase més antiga del tancat (E229). Ara completament en desús. L'abandonament progressiu i les modificacions posteriors d'aquesta cabana podrien haver estat influïdes per canvis en les necessitats i les pràctiques ramaderes o per adaptacions a les condicions ambientals de la zona.



Figura 5.53. A dalt fotografia de l'estructura E230 (esquerra) i vista general del tancat E229 (dreta). A sota model fotogramètric generat amb LiDAR del refugi modern de Cabanella (E228).

Roques de Llogar (municipi de Ger):

Coordenades x:403517; y:4700874

Cota: 2058,9 m

Situat al nord del refugi de la Cabanella, seguint un camí amb un fort desnivell, aquest conjunt estructural de funcionalitat ramadera es troba emplaçat en un punt propici per l'aprofitament de les pastures subalpines i tenir una vista panoràmica sobre la vall de la Cerdanya. L'estructura principal del conjunt és una cabana de planta quadrangular (E223), la qual mesura 6 x 5 metres i es troba en un estat de conservació remarcable.

A més, el conjunt inclou un gran tancat (E234), que s'estén sobre una superfície de 47 x 45 metres. Aquest tancat està construït contra el vessant d'un pendent, aprofitant el substrat de la roca mare per integrar-se amb l'entorn natural i proporcionar una barrera robusta per al maneig del bestiar i la protecció dels vents.

La combinació d'aquesta cabana ben conservada i el gran tancat, juntament amb l'extensa àrea de pastures subalpines, converteix aquest conjunt en un lloc ideal per a l'activitat ramadera, tot aprofitant els recursos naturals de la zona. Donat el seu estat de conservació, s'ha considerat la construcció del conjunt en període contemporani, tot i que podria ser anterior. En general, donat el fort pendent a on se situa el tancat, no s'ha localitzat punts amb bona acumulació sedimentària. Tot i això, la cabana, més enllà de la vegetació i l'enderroc que en dificulten l'accés, podria preservar un bon nivell d'ocupació al seu interior que ens donés pistes sobre la cronologia de l'estructura.

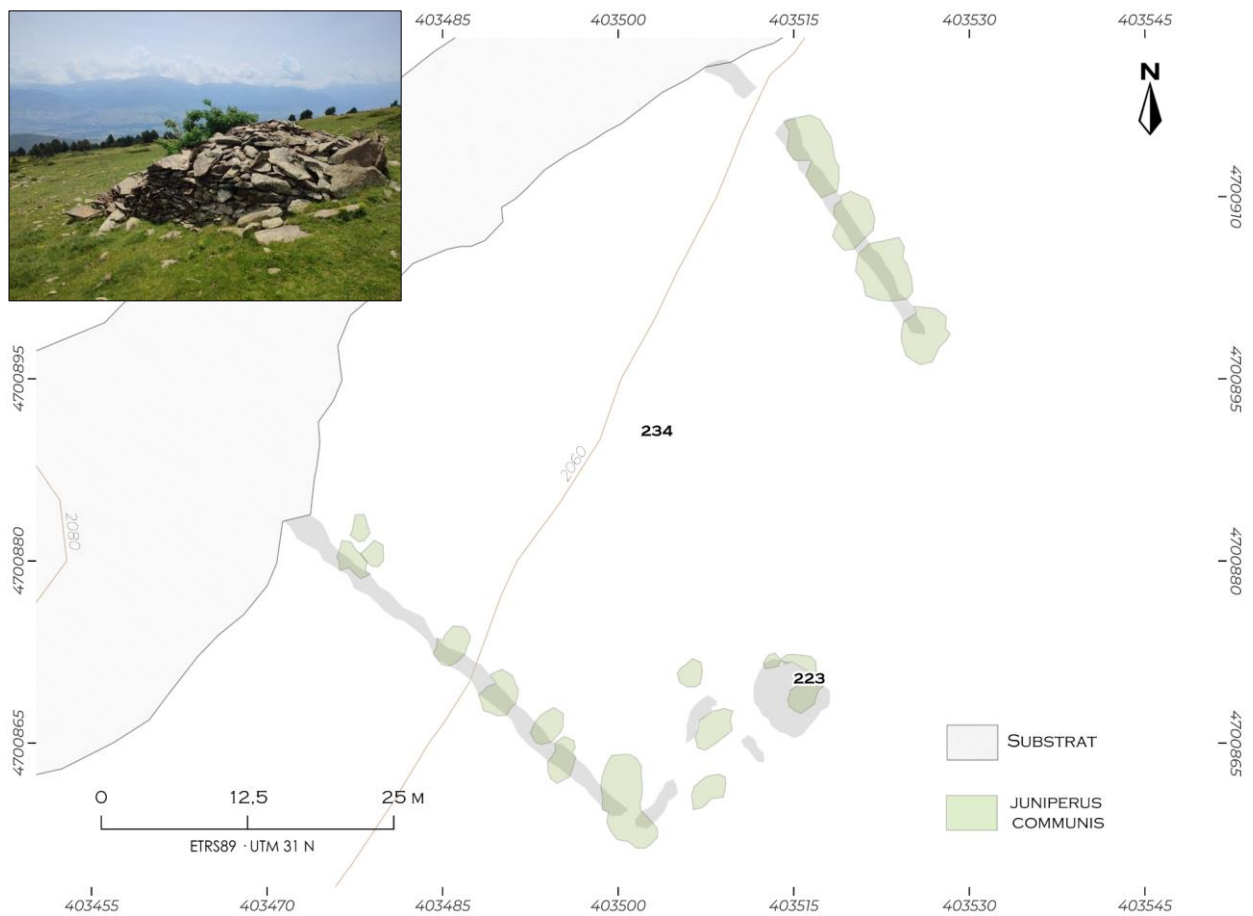


Figura 5.54. Fotografia general de la cabana E223 i planimetria del tancat ramader (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Serra Cabanella I, II, III, IV (municipi de Ger):*Coordenades generals x: 403900; y: 4699153**Cota: entre 1600-1700 m*

Conjunt d'estructures de funcionalitat desconeguda repartides per tota l'extensió topogràfica coneguda com a Serra Cabanella, al municipi de Ger entre cotes de 1600 fins a 1700, més avall del refugi de la Cabanella. Al voltant del dipòsit d'aigua de Ger es va documentar, per O. Mercadal, O. Olesti i A. Oliver als anys noranta, una sèrie de gravats interpretats com a art rupestre neolític. Tot i això, no hi ha gaire més informació sobre les estructures de pedra seca que caracteritzen la zona. Aquest conjunt d'estructures estan arrasades pel camí modern que ascendeix de Ger al refugi de Cabanelles. El llibre sobre itineraris de la Cerdanya, escrit per C.A. Torras als anys vint, fa referència a aquest conjunt com "ruïnes de cassals abandonats", a la descripció de la ruta de Guils fins a Meranges per Niula. Aquesta esmena ens pot portar a interpretar-ho com un conjunt d'estructures d'habitatge (E213 i E214), d'una agrupació d'antigues cases abandonades, o un despoblat, com podria ser l'exemple documentat per J. Bolòs al Vilatge medieval del Tejó, al vessant de la Serra de la Mata de l'Ós (Catalunya Romànica, VII), just al vessant que queda a l'est d'aquestes, encara que es creu que es tracta de les estructures documentades. Es va documentar alguna estructura peculiar, com el cas de la E215/E216, la qual presentava una planta rectangular acabada amb forma absidal a la banda oest. La falta de referències històriques entre la documentació històrica sobre actes de consagració (Baraut, 1978) i la seva orientació, es va descartar el seu possible ús religiós. Per l'estat de conservació de les estructures de pedra seca i la falta d'informació moderna-contemporània, el conjunt d'estructures de l'àrea de Cabanelles es relaciona a un període medieval amb un reaprofitament modern-contemporani.





Figura 5.55. A dalt vista aèria en base dron de l'estructura polygonal E213 i E214. Al centre estructura 219 (esquerra) i E226 (dreta). A baix detall de l'estructura E215 i E216.

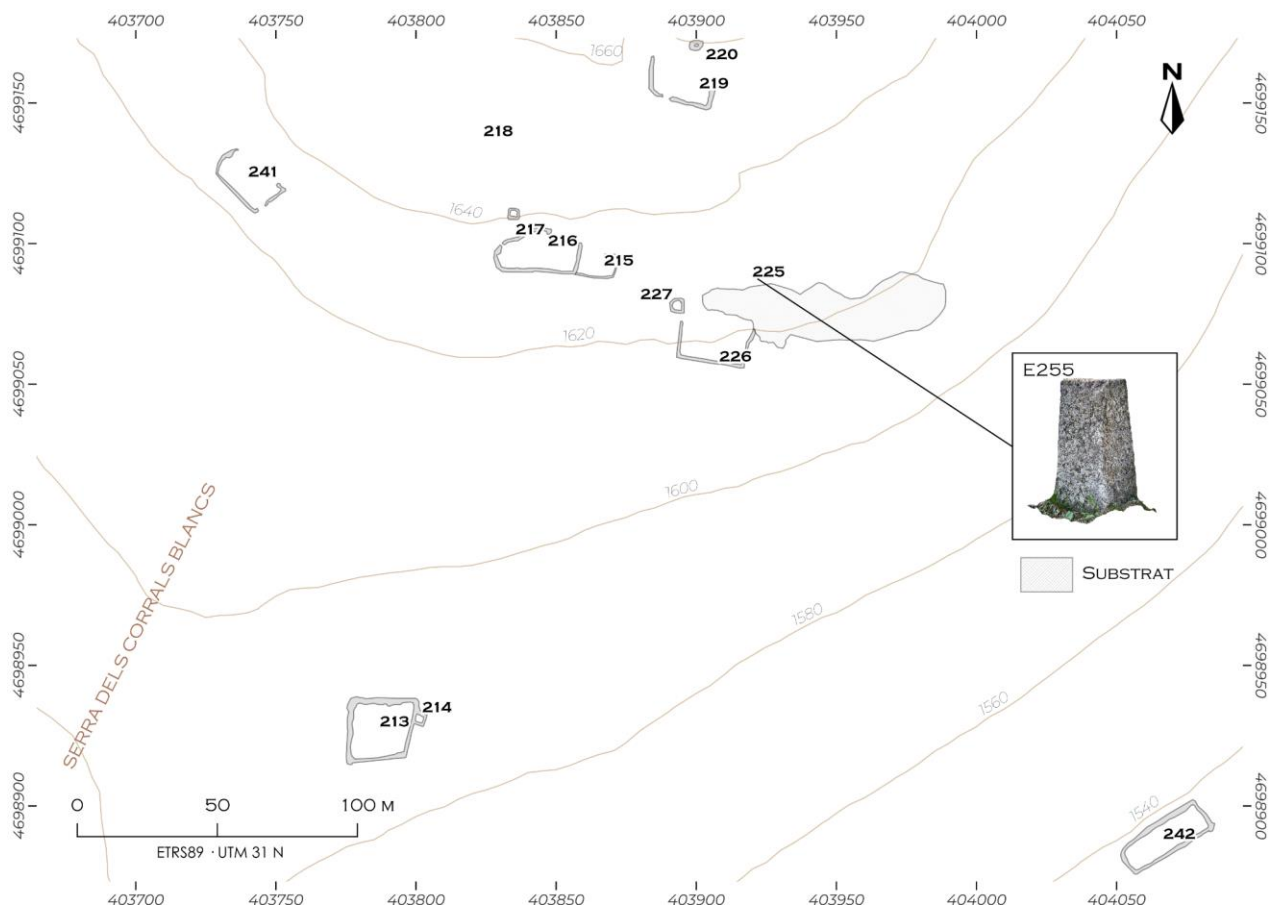


Figura 5.56. Planimetria del conjunt d'estructures que configuren l'àrea arqueològica de la Serra de la Cabanella (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Solà de Cabanella I, II (municipi de Ger):*Coordenades x: 404102; y4700590**Cota: 1900 m*

Per sobre del refugi de Cabanella, s'hi troba, en una zona de pastura estacional (1900 m) un conjunt d'estructures ramaderes caracteritzades per dos grans tancats. El de la banda est, de forma rectangular (E231) (20 x 30 m) te una cabana de pastor associada a la part superior del replà del vessant (E232). Aquest sembla correspondre a una sola fase de construcció, probablement contemporània. El de la banda oest, manté una tipologia quadrangular (45 x 37 m) (E236) i s'associa amb una cabana rectangular (E237) en un estat de conservació excel·lent. Aquest fet porta a interpretar que la funcionalitat del conjunt, s'ha mantingut fins fa ben poc. En aquest espai, s'hi ha interpretat una possible fase anterior, ja que al vessant nord de l'estructura del tancat, s'hi troba una petita cabana semicircular (E235) (5 x 2,5 m), arranjada contra el pendent i molt sedimentada. Per tant, s'ha interpretat les cabanes E232-E237 i els tancats E231-E236 a una fase contemporània i l'estructura E235 a una cronologia més antiga, indeterminada.





Figura 5.57. A dalt planimetria del conjunt d'estructures ramaderes del Solà de Cabanella I i II vista general de la cabana E237 (esquerra) i l'estructura E235 (dreta) (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

5.2.3. Jaciments inventariats a la Vall de la Llosa

Bac de la Ginebrosa (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 393215; y: 4700583

Cota: 1792.8 m

Estructura rectangular d'origen modern-contemporani, construïda aprofitant el pendent, limitat per l'aflorament de roques naturals a l'oest 19 x 10 m (E144) amb un mur conservat de 85 cm. En aquesta estructura no s'identifiquen fases superposades o diferenciades, la qual cosa porta a pensar que la construcció i l'ús formen part del mateix període. Per l'excel·lent estat de conservació, s'interpreta entorn una fase moderna-contemporània. Alguns punts, sobretot la cantonada sud-oest.

A 45 m al nord, sota bosc del Bac de la Ginebrosa, s'ha identificat una sèrie de murs molt més sedimentats (E145, E147 i E148), alguns d'ells amb una petita estructura circular associada (E147), possiblement una barraca o una cabana de pastor. Aquests presenten un estat de conservació molt més afectat, la qual cosa els ha portat a interpretar-los a una fase anterior a l'estructura E146.

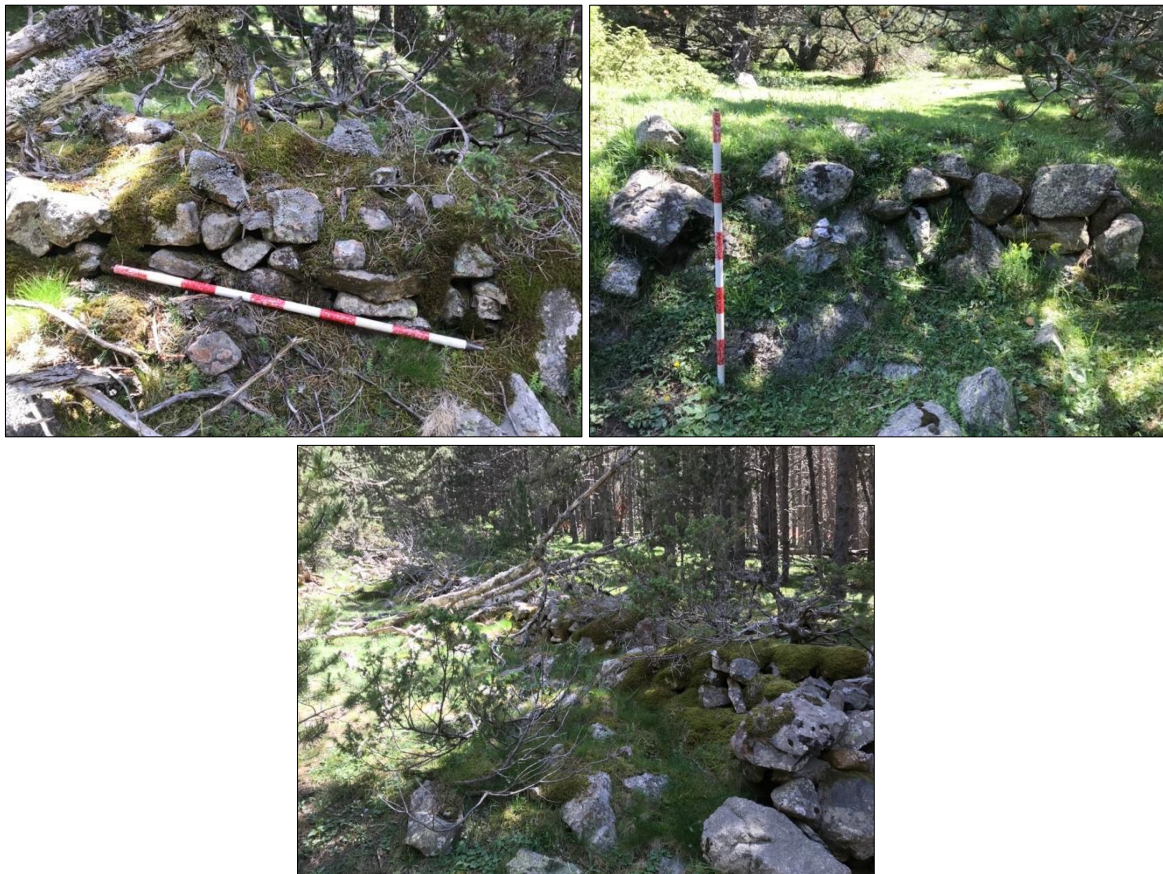


Figura 5.58. A dalt, estructura E148 (esquerra) i estructura E145 (dreta). A baix estructura E147



Figura 5.59. Estructura E144: vista des del nord amb el fons de vall i vista des del sud.

Barraca de la Farga (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 393198; y: 4700386

Cota: 1744,8 m

Espai caracteritzat per la presència d'una estructura sota el topònim de Barraca de la Farga (E142), situada al capdamunt d'un petit turó a l'est del camí, segurament vinculada a les activitats que es van desenvolupar en aquesta vall durant el segle XVIII. A 30 m al nord d'aquesta estructura, hi trobem un gran tancat ramader de cronologia moderna-contemporània (E143). A l'altra banda del riu de la Llosa, a 100 m a l'oest, trobem un conjunt d'estructures circulars construïdes amb pedra seca en vessant (E160, E161, E162 i E163) d'entre 2 x 2 m i 2 x 3 m. La seva disposició en el terreny és sens dubte antròpica, però donat el seu estat d'erosió no es pot afirmar si es tracta de barraques, d'agrupacions de pedra per lliurar els camps o donada la proximitat del bosc, i comptat que es troben en gran part en espais oberts, carboneres. Aquesta última interpretació és la menys clara, tot i que s'ha localitzat alguns carbons dispersos al voltant de les estructures. Des d'aquest conjunt, a 80 m al nord, tenim identificat un gran mur delimitador en sentit est/oest de cronologia moderna-contemporània (E166).





Figura 5.58. A dalt: Barraca de la Farga (E142) / Estructura E143. Al centre: estructura E165 (esquerra) / Estructura E160 (dreta). A baix: estructura E164 (a baix).

Cal Jan (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 3933182; y: 4699421

Cota: 1620 m

Espai ramader situat a la finca entre Cal Jan de la Llosa i Borda del Gasconet, remuntant el camí des de Viliella al Vall de la Llosa. Aquest espai està caracteritzat per un camí empedrat d'origen modern (E137) amb una amortització contemporània (segons el testimoni del propietari de Cal Jan de la Llosa), representat per un conjunt d'estructures de terrasses modernes-contemporànies a la banda oest (E138) de la vall. També ens trobem murs que marquen els límits entre les dues finques i seguint el camí, un cop passada la finca de Cal Jan de la Llosa, ens trobem un conjunt ramader d'una possible fase més antiga. Aquest està format per un tancat construït contra l'aflorament natural del substrat, orientat al sud-oest de la vall (E140), i una muniidora amb corredor delimitat amb murs de pedra (E141), possiblement de cronologia moderna, erosionada, però amb una bona sedimentació, apte pel sondeig arqueològic.



Figura 5.59. A dalt: conjunt de terrasses (E142) / Camí empedrat (E139). A baix: estructura E140 vista nord / Detall de la munyidora (E141).

Calm Colomer (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 39307; y: 4701191

Cota: 1780 m

Conjunt d'estructures relacionades a les activitats metal·lúrgiques de la Farga catalana. Aquestes activitats van ser el motor econòmic de la vall durant el segle XVIII i estaven connectades amb l'extracció minera del ferro de la mina Pimorent (**Lladó, 2020**). Algunes de les estructures presenten parets de pedra seca que formen les diferents estances, on probablement s'allotjaven els mateixos treballadors de la farga (E168) i diverses estructures rectangulars associades a un gran tancat, on probablement es guardava el bestiar (E117, E118, E119, E120 i E121). Per tota la zona es poden trobar grans acumulacions d'escòria de ferro, algunes de dimensions superiors als 50 cm, testimonis de l'activitat metal·lúrgica que es va dur a terme en aquesta vall de forma intensiva. Ascendint cap a la portella del Torer, trobem alguns edificis aïllats (E122), segurament amb col·locació estratègica per accedir a la Serra de Comadeboc, ja que la muntanya presenta afloraments naturals de ferro o com a comunicació amb Valltoba (est) i la zona de Meranges, com s'ha vist amb les evidències de les estructures E190, E191 i E192.



Figura 5.60. A dalt: grapat d'escòria de ferro (detall) i acumulacions d'escòries de ferro. A baix: vista general del conjunt d'estructures relacionades amb les activitats metal·lúrgiques del vall de la Llosa.

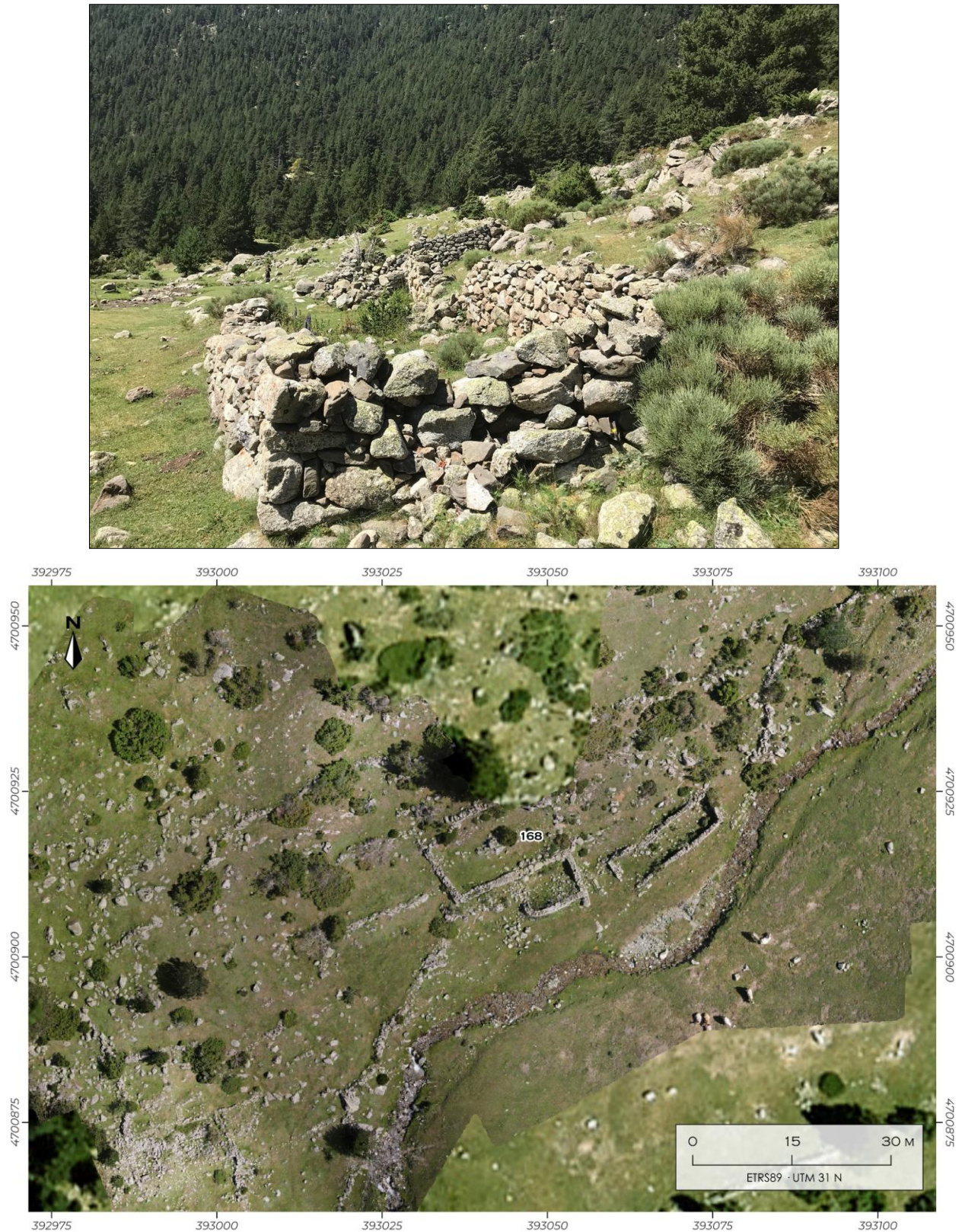


Figura 5.61. A dalt: Detall d'una de les estructures poligonals del conjunt E168. A baix: vista general per fotografia aèria en base dron del conjunt E168.

Castell de la Llosa i Santa Maria dels Àngels (Lles de la Cerdanya):*Coordenades x: 393290; y: 4699681**Cota: 1701 - 1690,7 m*

Espai ramader situat a la zona del Prat del Castell, caracteritzat per dos murs delimitadors de finques d'origen modern-contemporani (E115 i E116). Sobre un turó al mig del camí de la vall hi trobem la coneguda ermita de Santa Maria dels Àngels (E114), ben documentat per J.A. Adell (Catalunya Romànica: VII). L'ermita presenta una planta rectangular i una volta esfondrada. Aquesta va ser l'església parroquial de l'antic terme de la Llosa i està associada a l'estructura fortificada que queda a una cota més alta del turó, a uns 35 m al nord-oest, sota el topònim de Castell de la Llosa, un Bé Cultural d'Interès Nacional, inventariat al Patrimoni arquitectònic de la Generalitat de Catalunya. L'estat de conservació del castell és deficient ja que està força malmès. El seu emplaçament és interessant ja que està situat en un punt de control de la vall. Un altre indicatiu de la importància de la xarxa de camins de muntanya que comuniquen Andorra, França des de la Cerdanya.

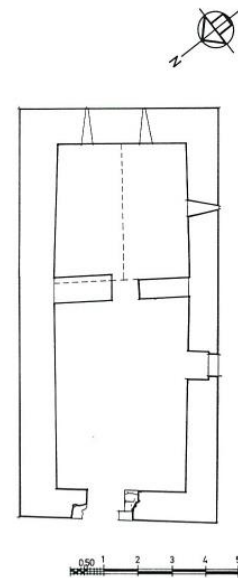


Figura 5.62. Vista de l'Església de Santa Maria dels Àngels (E114). A la dreta: Planta de l'església, sense absis diferenciat i amb una paret a l'inici del santuari, construïda en esdevenir una cabana o borda (Font:

J.A. ADELL. Catalunya Romànica, VII).

Prat de la Baga (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 393182; y: 4700203

Cota: 1724,6 m

Aquest espai està caracteritzat per un mur delimitador orientat nord/sud (E158). Acompanyant aquesta estructura, trobem un marge de parcel·lari distintiu que defineix una traça còncava excavada al terreny. Aquest marge està reforçat per un mur de pedra seca que incorpora un gran bloc col·locat verticalment, possiblement utilitzat com a fita delimitadora (E155), una pràctica comuna en l'ordenació del paisatge rural per marcar límits de propietat o zones d'ús específic. Entre aquests dos murs s'hi ha identificat un conjunt d'estructures circulars erosionades (E153, E156, al prat i E157, E158 sota bosc) d'uns 2 x 2 m, semblants al conjunt localitzat a la Barraca de la Farga (E163, E164 i E165), però més ben conservades als processos erosius. S'ha interpretat aquestes estructures com a possibles barraques o cabanes de pastor de cronologia moderna.



Figura 5.63. A dalt: Estructura 158 (esquerra) i detall de la possible pedra fita E155 (dreta).

Estructura E157 / Estructura E158

Portella Blanca (Lles de la Cerdanya):*Coordenades x: 394669; y: 4706216**Cota: 2295 m*

Espai ramader situat al nord de la portella d'Engorgs. Aquest es troba a la vall formada entre la Portella Blanca i els Estanyons d'Engaït, molt proper a la banda oest del GR-107. El conjunt E133 es tracta d'un gran tancat de forma poligonal amb un tancat més petit de forma ovalada situat a la part septentrional i una petita cabana de pastor just al costat del possible accés del conjunt. Aquest es troba orientat cap a l'est i està construït contra l'aflorament natural del substrat granític.

A 30 m al sud, es documenta una altre possible tancat, separat del conjunt, amb una tipologia ovoidal (E134) (23 x 18 m), amb el seu accés orientat al nord-est. A 20 metres al sud s'hi troba una estructura ovoidal (10 x 6 m), segurament un tancat associat, en un estat de conservació molt erosionat. Probablement les dues estructures estiguin vinculades amb activitats ramaderes, però és difícil precisar una cronologia. Les dues estructures presenten una bona sedimentació a l'interior i són aptes pel sondeig arqueològic.



Figura 5.64. Planimetria general de les estructures de l'àrea arqueològica de la Portella Blanca (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Xuixira (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 393138; y: 4703537

Cota: 2020,7 m

Espai ramader modern amb una amortització contemporània, molt visible entre les estructures que s'hi ha identificat. Per una banda tenim un petit tancat, construït amb pedra seca (E150), aprofitant roques de l'aflorament natural. Els murs estan ben conservats, amb alçats fins a 95 cm. La sedimentació de la part interna i externa de l'estructura la fan apte per un futur sondeig arqueològic per determinar-ne la cronologia. A gairebé 200 m al nord, seguint el camí de la vall, trobem una menjadora i un altar dedicat a la Mare de Déu de la Llosa, els dos elements de cronologia contemporània (E149), juntament amb una barraca de pastor, coneguda amb el topònim topogràfic com a Barraca de l'Isidro (E125).

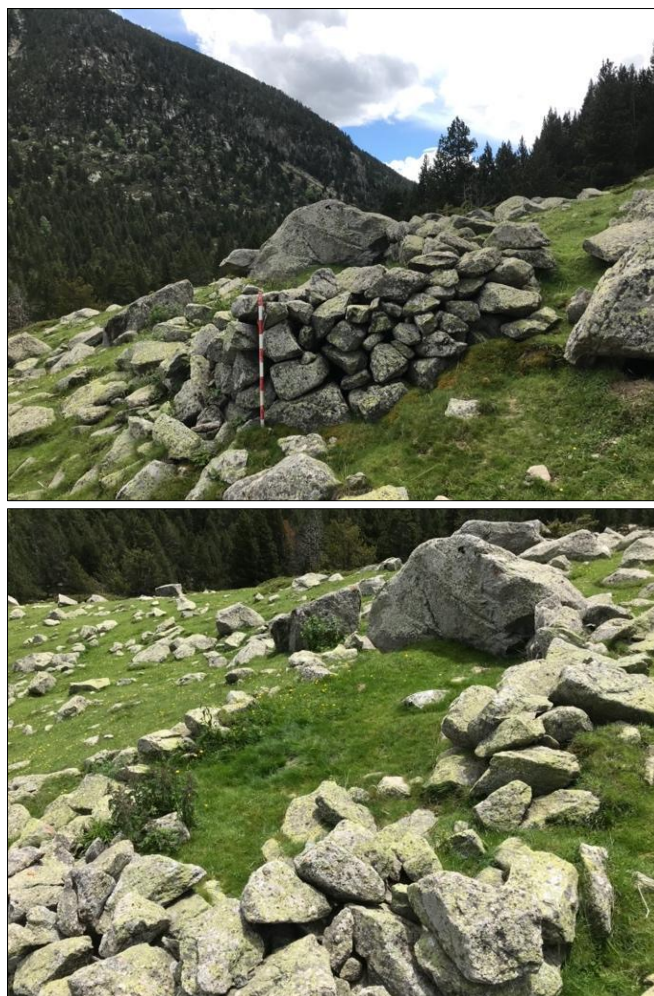


Figura 5.65. Fotografia de detall de l'estructura E150 vista nord-est / vista sud-oest.

5.2.4. Jaciments inventariats a la Vallcivera

Cabana dels Esparvers (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 393348; y: 4704527

Cota: 2100 m

Aquest espai ramader està situat a l'esplanada al capdamunt de la vall de la Llosa, just sobre l'encreuament de camins de vall. Els camins que s'intersequen aquí inclouen el GR 11, que porta cap a Vallcivera (oest), Portella Blanca (nord), el poble de Viliella (sud) i Engorgs (est). Aquesta confluència de rutes fa d'aquest un lloc clau per a l'estudi dels moviments ramaders i les rutes històriques que connectaven les valls andorranes amb la regió de la Cerdanya i França. En aquest prat, a més del refugi conegut com la Cabana dels Esparvers, hi trobem un conjunt divers d'estructures, interpretades amb una possible funcionalitat ramadera. Entre elles destaca una cabana de pastor (E132), que presenta característiques d'una construcció moderna. Això indica que pot haver estat utilitzada o rehabilitada en temps recents per continuar servint les necessitats dels pastors. També trobem una petita estructura ovalada (E153), que suggereix ser un abric més antic. Aquesta estructura ha estat subjecta a una amortització moderna, possiblement per preservar-la o adaptar-la a noves funcions. Aquesta mescla d'elements antics i moderns en una mateixa estructura enriqueix la complexitat del lloc, oferint pistes sobre la continuïtat i el canvi i en l'adaptabilitat de les pràctiques ramaderes de la zona.

A més, un tancat (E154) mostra signes de reaprofitament contemporani a partir de la superposició de murs i la presència d'un bivac (E133). Aquests espais reflecteixen una adaptació del paisatge a les necessitats actuals dels excursionistes o dels ramaders temporals que necessiten refugi durant les seves estades a la muntanya.

Aquest conjunt d'estructures, amb la seva diversitat d'usos i cronologies, fa d'aquest indret un lloc de gran interès per a l'estudi de l'evolució de les pràctiques ramaderes, les comunicacions i l'impacte humà en aquest paisatge d'alta muntanya.



Figura 5.66. A dalt: estructura E132 i Refugi Cabana dels Esparvers. A baix: Estructura E153 (esquerra) i estructura E133 (dreta).

Pleta de l'Espanya (Lles de la Cerdanya):

Coordenades x: 392107; y: 4704803

Cota: 2228 m

Situat a la pleta de l'Espanya, aquest conjunt ramader es troba just a la primera obertura del camí que ascendeix per la Vallcivera des de la Cabana dels Esparvers. A una altitud de 2228 metres, aquest lloc presenta una sèrie d'estructures terrassades que aprofiten la sedimentació natural del vessant i la tartera adjacents.

El complex inclou diversos tancats de forma poligonal, els quals han conservat murs amb alçades que arriben fins als 90 cm (E171, E172 i E174). Aquestes estructures de pedra seca mostren una arquitectura adaptada al terreny muntanyós, optimitzant l'espai per a l'activitat ramadera.

A més, s'ha identificat un abríc petit de dimensions, que s'ha interpretat d'origen modern (2 x 1 m, E173). Aquest ha estat objecte d'una possible amortització contemporània, suggerint un ús recent o una restauració que permeti la seva utilització actual.

Uns 50 metres més enllà dels tancats, en direcció oest, propera al camí GR-11 que condueix fins al refugi de l'Illa, trobem una cabana de pastor de dimensions 3 x 3 metres (E175). Aquesta

cabana, encara que petita, seria una estructura clau per a l'activitat pastoral, proporcionant refugi i emmagatzematge en aquest entorn.

L'estat general de conservació d'aquestes restes suggereix una cronologia que oscil·la entre el període modern i el contemporani per a tot el conjunt ramader. El bon estat de les estructures i la seva ubicació estratègica al costat d'un camí de muntanya freqüentat fan d'aquest lloc un testimoni valuós de la continuïtat i adaptació de les pràctiques ramaderes de la Vallcivera.



Figura 5.67. A dalt: estructura E172, vista est i estructura E173. A baix: estructura E175 vista nord-est i vista nord-oest.



Figura 5.68. Planimetria general del conjunt ramader de la Pleta de l'Espanya elaborada a partir de l'aixecament fotogramètric amb base dron (dibuix digital: Arnau Carbonell-Puigventós).

Tortes de Vallcivera (Lles de la Cerdanya):*Coordenades x: 3931691; y: 4704889**Cota: 2292,5 m*

En aquest cas, el jaciment queda caracteritzat per una estructura, aparentment aïllada. L'estructura quadrangular (E177), construïda amb una base de pedra seca i de dimensions 3 x 3 metres, està situada al mig d'un replà en un vessant, caracteritzant-se per una cronologia encara indeterminada (*Fig. 5.69*). La tipologia és molt semblant a les E190 i E191 de la zona de Meranges, encara que en aquesta zona no hi ha cap indicatiu que pugui relacionar-se amb activitats metal·lúrgiques. A jutjar pels prats subalpins de l'entorn, tot indica que aquesta podria ser una cabana de pastor de caràcter estacional.

Els murs de l'estructura, que actualment conserven una alçada d'aproximadament 50 cm, testimonien la durabilitat i la funcionalitat de la construcció. La presència d'una bona sedimentació a l'interior de l'estructura no només ofereix pistes sobre l'estat de conservació i la longevitat de l'ús, sinó que també la converteix en un candidat ideal per a futurs sondejos arqueològics.

A més, la localització estratègica de la cabana en un replà, just sobre el control del camí cap a Andorra, pot haver ofert avantatges significatius per a l'activitat pastoral. Incloent-hi una àmplia visibilitat de l'entorn i una protecció eficaç contra els vents forts habituals en zones de muntanya elevades.



Figura 5.69. Estructura E177 vista sud-oest i vista nord-est.

5.3. RESULTATS DELS SONDEJOS ARQUEOLÒGICS A L'ALTA MUNTANYA:

5.3.1. Vall del Duran i Engorgs:

Aparellats (2513 m):

Situat al capdamunt d'un promontori al costat del GR-11 que va fins a Engorgs. L'estructura que caracteritza aquest jaciment es troba a uns 350 metres al sud dels estanys d'Aparellats, en un entorn antropitzat marcat pel prat altimontà de pastures. La visibilitat del punt és considerablement rellevant, tenint un control panòptic del Puigpedrós, Coll de Molleres, la vall del Duran i el pas altimontà de la Coma Pregona. Es podria tractar d'una estructura d'hàbitat, de cronologia incerta (possible origen neolític, donat el seu estat erosionat) i òptima per la intervenció cronològica donat un cert grau de sedimentació.

Sondeig 1 (E096-100): La UE E096-100 representa la capa superficial i actual del sòl, cobrint la UE E096-101. Aquesta última, de color marró fosc, presenta un nivell orgànic d'entre 3 i 5 cm amb arrels i també pertany al sòl actual, cobrint la UE E096-102 i connectant-se amb la UE E096-120. La UE E096-102 és un nivell argilós de color marró-negrós amb moltes pedres, interpretat com a enderroc de l'estructura. Sota aquesta, la UE E096-103 consisteix en un estrat de graves sorrenques i pedres disgregades de color ataronjat, identificat com el substrat natural. Finalment, la UE E096-120 correspon al mur de l'estructura, interrelacionant-se amb les altres unitats descrites.

Sondeig 2 (E096-200): La UE E096-200, capa superficial, cobreix la UE E096-201, un nivell sorrenc de color marró fosc d'entre 5 i 10 cm de potència amb pedres de diverses mides i carbons, interpretat com a enderroc de l'estructura. La UE E096-201 cobreix la UE E096-202, que té les mateixes característiques i funció que la UE anterior, coberta per aquesta i sobreposant la UE E096-203. Aquesta última és un nivell argilós negre d'entre 6 i 8 cm de potència amb presència de carbons, dels quals se'n prenen mostres per a datacions, i sediment per a estudis antracològics i bioquímics, interpretat com un nivell d'ús de l'estructura. La UE E096-204, similar a E096-203, però d'uns 5 cm de potència, reomple la UE E096-205 i és coberta per E096-2020, interpretada com a possible rebliment d'un forat de pal. La UE E096-205 és un retall de 16 cm d'amplada, 20 cm d'allargada i 5 cm d'alçada, tallant E096-206 i farcit per E096-204, interpretat com un possible forat de pal. La UE E096-206 és un nivell de graves disgregades de color marró-vermellós, cobert per E096-203 i interpretat com el substrat natural sobre el qual es construeix el mur E096-220 i es retalla per a construir l'interior de l'estructura. Finalment, la UE E096-220 és el mur de tancament de l'estructura, construït sobre

el substrat natural amb pedres i terra compactada, adossant-se a les UEs E096-201, E096-202 i E096-203.

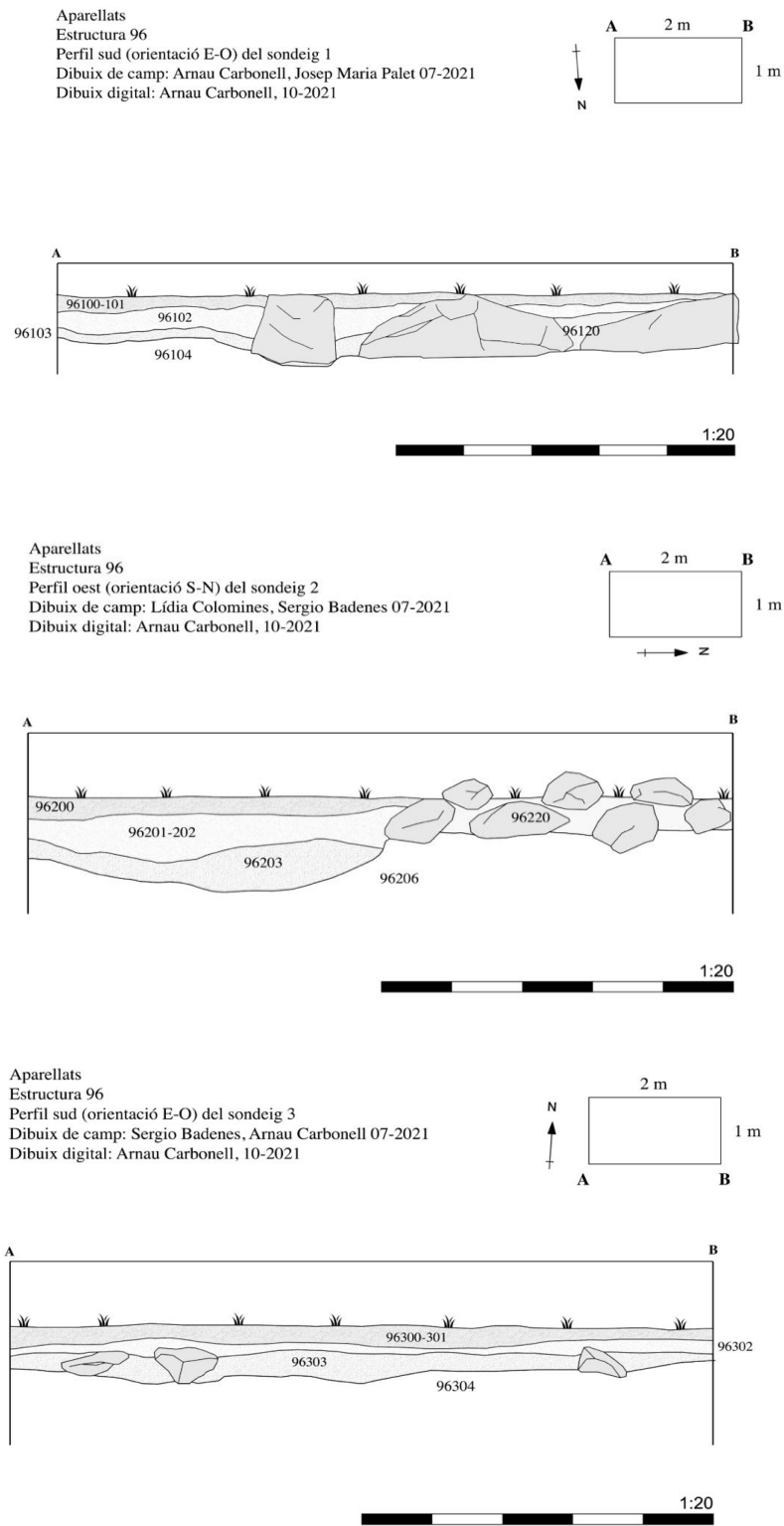


Figura 5.70. Perfils dels tres sondejos al jaciment d'Aparellats. Sondeig 1 (100), Sondeig 2 (200) i Sondeig 3 (300).

Sondeig 3 (E096-300): La seqüència estratigràfica detalla diverses unitats amb característiques específiques. La UE E096-300 és la capa superficial que cobreix la UE E096-301, un nivell llimós de color marró clar d'entre 2 i 5 cm de potència, molt alterat per les arrels i amb presència de petits carbons, interpretat com a associat a la sedimentació de l'enderroc. La UE E096-301 cobreix la UE E096-302, un nivell llimós de color marró fosc d'entre 2 i 5 cm de potència, amb bioturbacions, pedres de diverses mides i alguns carbons, dels quals se'n prenen mostres per a datacions. Aquesta UE és interpretada com un nivell d'enderroc de l'estructura i cobreix la UE E096-303. Aquesta última és un estrat llimós i orgànic de color marró negrós d'entre 2 i 5 cm de potència, amb alguns carbons dels quals també se'n prenen mostres per a datacions, interpretat com un nivell d'ús de l'estructura, molt arrasat. La UE E096-303 cobreix la UE E096-304, un nivell de graves aparentment d'origen natural, que al seu torn cobreix les UEs E096-305 i E096-306. La UE E096-305 és un nivell de graves negres localitzat a la banda sud-oest del sondeig, també d'origen natural. Finalment, la UE E096-306 és un nivell de graves disgregades de color marró-vermellós, cobert per les UEs E096-304 i E096-305, interpretat com el substrat natural.

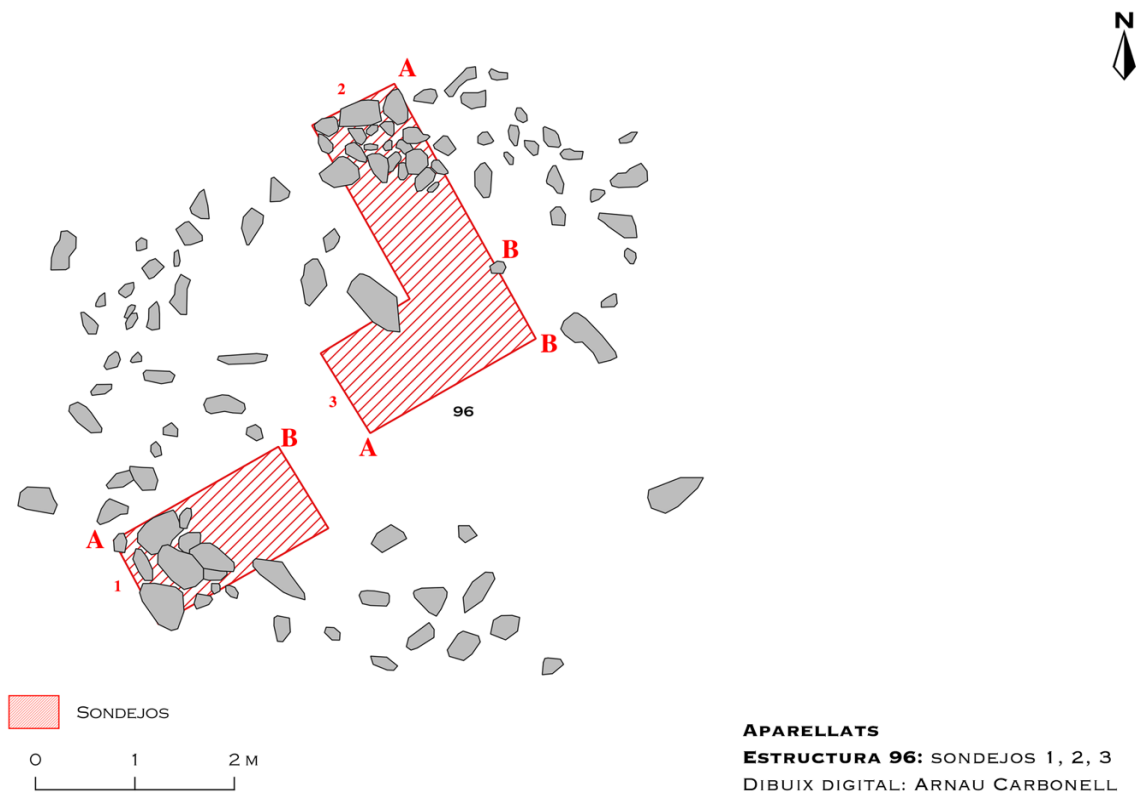


Figura 5.71. Planimetria del jaciment d'Aparellats a partir de la fotogrametria obtinguda amb el vol de dron.

Les dues UE associades a possibles nivells d'ocupació, van ser datades a partir de carbons amb una bona disposició en aquests mateixos nivells. Els resultats ens ofereixen un marc cronològic en plena transició entre el Neolític final i principis del Bronze. Per veure, però, si els dos carbons datats formen part del mateix esdeveniment cronològic, s'ha fet el test Chi quadrat (χ^2) (Ward y Wilson 1978), el qual, com és lògic, no presenta una bona fiabilitat (inferior al 0.05%), i per tant, podem afirmar que els dos sondejos testimonien dues fases diferenciades (Barceló, 2022).

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal. (95,4%)	Interpretació arqueològica
Poz-141700	Aparellats	2021	096	Indet.	203	4480 ± 35 BP	3346 BC – 3028 BC	Nivell d'ocupació ?
Poz- 141706	Aparellats	2021	096	Indet.	303	4065 ± 35 BP	2848 BC – 2475 BC	Nivell d'ocupació ?

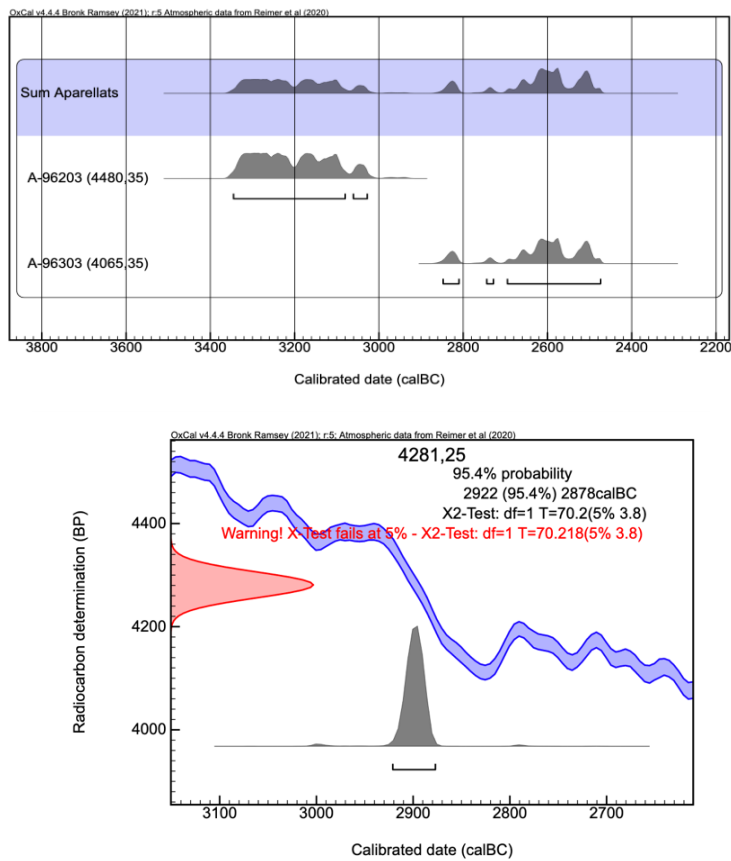


Figura 5.72. Taula de les dues datacions calibrades a 2 σ (95%) corresponents al jaciment d'Aparellats, amb la seva representació en OxCal, seu sumatòri i l'aplicació del test χ^2 .

Bac de Puigpedrós (2350 m):

Espai ramader situat a l'extrem sud-oest del cercle d'Engorgs, en un gran replà amb extenses pastures. Està format per 6 estructures, 3 cabanes de forma circular-quadrangular, molt sedimentades (E006, E007, E008 i E091), i dos tancats (E009 i E092): Les estructures presenten molta sedimentació i podrien correspondre a una fase força antiga. Sense presència de material arqueològic en superfície. El 2020 es van fer sondejos de diagnòstic en les cabanes E007, E008 i E091 i en el tancat E092, documentant-se una estratigrafia que conserva els nivells de construcció, ocupació (de vegades amb fases diferenciades) i abandonament. Els resultats documenten la presència de material ceràmic groller a mà i carbons (Annex II).



Figura 73. Estructura 07105 on es pot distingir el forat de pal contra el mur de l'estructura.

Estructura E007: Correspon a una cabana de forma circular-quadrangular amb unes característiques sedimentàries propícies per elaborar un sondeig de diagnòstic. L'estat de preservació de l'element constructiu suggereix un ús d'època antiga. Es va dur a terme un sondeig 1,5 x 2 m a l'interior de l'estructura, contra els murs de delimitació oest-sud que va proporcionar una seqüència estratigràfica total d'uns 40 cm de potència.

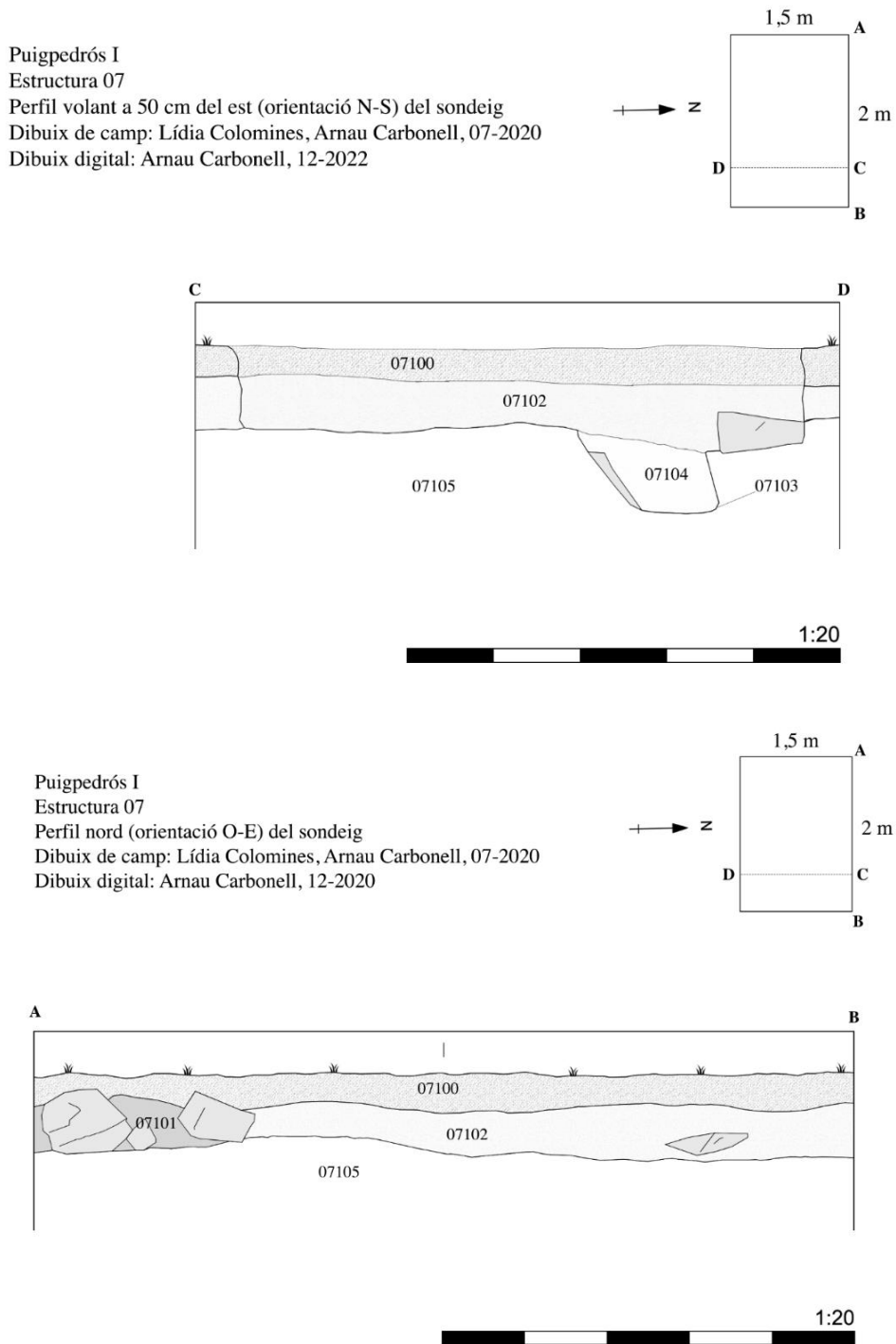


Figura 5.74. Seccions corresponents a l'estructura E007 del jaciment de Bac de Puigpedrós. Contra mur i transversal al forat de pal.

La seqüència estratigràfica documentada presenta diverses unitats amb característiques distintives. La UE E007-100 és un nivell superficial d'entre 3-5 cm que correspon al sòl actual i cobreix la UE E007-101. Aquesta, un estrat sorrenc de coloració marró negra d'entre 4 i 9 cm de potència, conté nombroses pedres i algunes fustes cremades, i és interpretada com un

nivell d'enderroc. Coberta per la UE E007-100, cobreix la UE E007-102. La UE E007-102, un estrat sorrenc de color negrós d'entre 7 i 9 cm de potència, conté molts carbons (fusta cremada), ceràmica i algunes pedres, amb mostres preses per a datacions i estudis antracològics. Aquesta UE, interpretada com un nivell d'ús de l'estructura, és coberta per la UE E007-101 i cobreix la UE E007-105, tot sent tallada per la UE E007-103. La UE E007-103 és un retall de 20 cm d'amplada, 33 cm d'allargada i 22 cm de fondària, interpretat com un forat de pal i farcit per la UE E007-104. Aquesta última, un sediment de color negrós amb alguns carbons, reomple el retall E007-103 i és coberta per la UE E007-102. La UE E007-105, un sediment de color marró clar amb pedres disgregades sense material arqueològic ni carbons, és interpretada com el substrat natural i està coberta per les UEs E007-101 i E007-102, sent tallada per la UE E007-103. Finalment, la UE E007-120 és un mur de l'estructura construït en pedra seca.

Estructura E008: Correspon a una cabana de forma circular-quadrangular, amb unes característiques molt semblants a l'estructura E007. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a l'interior de l'estructura, contra els murs de delimitació oest-nord que va proporcionar una seqüència d'entre 21-30 cm de potència.

La UE E008-100 és la capa superficial que cobreix la UE E008-101, un nivell de terra flonja de color marró fosc d'entre 2 i 4 cm de potència, amb arrels, blocs de pedres i carbons, interpretat com un nivell de formació natural sota l'herba i entre els blocs de l'enderroc. Aquesta unitat cobreix la UE E008-102, un nivell de terra marró fosc d'entre 5 i 10 cm de potència, amb blocs granítics i carbons, dels quals se'n prenen mostres per a datacions, interpretat com l'enderroc de l'estructura. La UE E008-102 cobreix la UE E008-103, un nivell de terra flonja de color marró fosc negrós d'uns 4 cm de gruix, amb presència esporàdica de blocs, ceràmica i molts carbons, també amb mostres preses per a datacions, interpretat com un nivell d'abandonament de l'estructura, força alterat per l'erosió. Aquesta unitat cobreix la UE E008-104, un estrat de terra argilosa de color marró fosc amb clapes més clares d'entre 4 i 8 cm de potència, amb presència de ceràmica i carbons, interpretat com un nivell d'ús de l'estructura. La UE E008-104 cobreix la UE E008-105, un sediment de color marró clar amb pedres disgregades sense material arqueològic ni carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E008-120 és el mur de l'estructura, construït en pedra seca, al qual s'entreguen les UEs E008-102, E008-103 i E008-104.

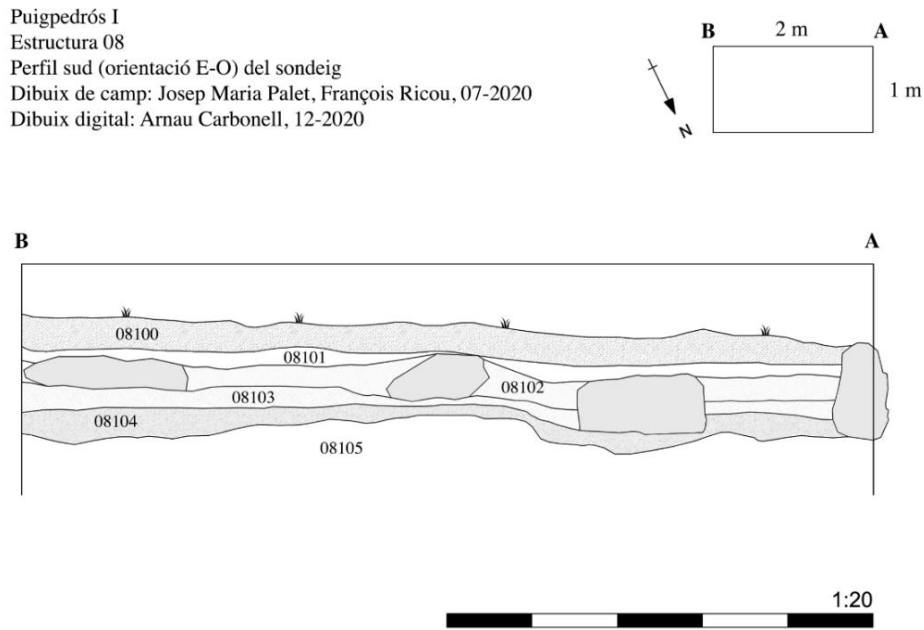


Figura 5.75. Secció de l'estructura E008 del jaciment de Bac de Puigpedrós.

Estructura E091: Correspon a una cabana de forma circular-ovalada amb una bona sedimentació. El mur oest presenta un estat de conservació molt més bo que el de la resta de l'estructura, el que ens pot portar a interpretar en una amortització de l'estructura en èpoques posteriors. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a l'interior de l'estructura, contra els murs de delimitació oest-nord-est, proporcionant una seqüència estratigràfica d'entre 20-26 cm de potència.

La UE E091-100 és la capa superficial que cobreix la UE E091-101, un estrat de color marró fosc, orgànic, amb presència de pedres petites, arrels i algun carbó, d'uns 3 cm de potència, interpretat com un estrat de formació natural format després de l'abandonament i enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E091-102, un sediment orgànic de color marró fosc d'uns 12 cm de potència, amb grans blocs de pedres i carbons, interpretat com un nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E091-102 cobreix la UE E091-103, un sediment de color marró negrós d'entre 4 i 5 cm de potència amb presència de carbons i ceràmica, interpretat com un possible nivell d'ús de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E091-104, un nivell de color marró clar compost per pedres disgregades, sense carbons ni ceràmica, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E091-120 és el mur de l'estructura, construït en pedra seca, al qual s'entreguen les UEs E091-102 i E091-103.



Puigpedrós I
Estructura 91
Perfil sud (orientació E-O) del sondeig
Dibuix de camp: Abel Gallego, Jesús Martínez, 07-2020
Dibuix digital: Arnau Carbonell, 12-2020

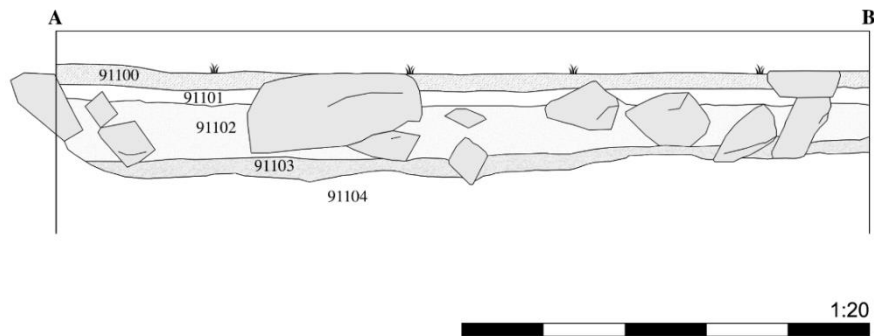
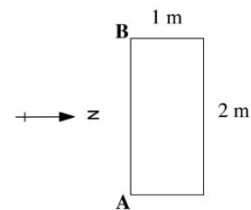


Figura 5.76. Fotografia de l'estructura E091-104 del jaciment de Bac de Puigpedrós i secció general.

Estructura E092: Correspon a un petit tancat de forma semi-circular amb una bona sedimentació marcada per una cantonada ben conservada de l'estructura al vessant septentrional. La part meridional presenta desdibuixat els límits de l'estructura de forma irregular. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura contra el mur més ben definit (nord-oest), proporcionant una seqüència estratigràfica d'entre 20-30 cm de potència.



Puigpedrós I
Estructura 92
Perfil sud (orientació O-E) del sondeig
Perfil oest (orientació S-N) del sondeig
Dibuix de camp: Josep Maria Palet, François Ricou, 07-2020
Dibuix digital: Arnau Carbonell, 12-2020

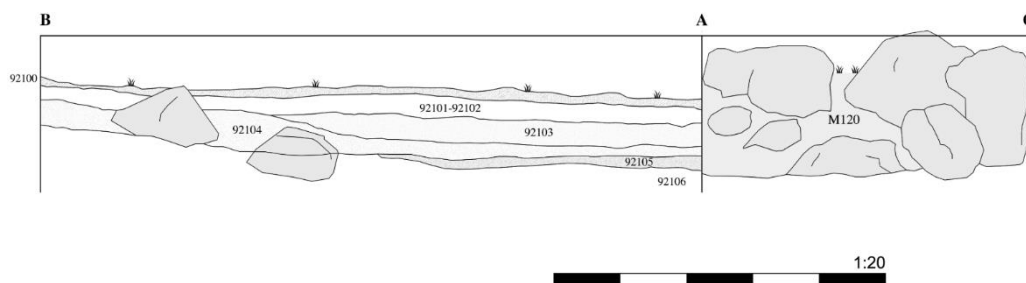
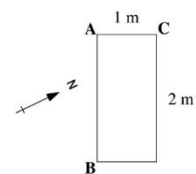


Figura 5.77. Fotografia de E092-105 del jaciment de Bac de Puigpedrós on es pot percebre el nivell de llims contra l'estructura i la secció general dels perfils sud i oest.

La UE E092-100 és la capa superficial que cobreix la UE E092-101, un estrat de terra flonja amb arrels de color marró clar d'entre 2 i 4 cm de potència, interpretat com un estrat de formació natural format després de l'abandonament i enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E092-102, un estrat de terra compactada de color marró clar d'uns 2 cm de potència, amb blocs de pedra i carbons dispersos, similar a l'estrat E092-101 i també interpretat com un nivell de formació natural. La UE E092-102 cobreix la UE E092-103, un nivell de color marró fosc d'entre 3 i 5 cm de potència, situat a la meitat oest del sondeig, amb presència de carbons i ceràmica, dels quals se'n prenen mostres per a datacions, interpretat com un segon nivell d'ús de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E092-104, un nivell de textura compacta de color marró clar d'entre 2 i 3 cm de potència, amb pedres, algun bloc i carbons esporàdics, interpretat com un nivell natural. La UE E092-104 cobreix les UEs E092-105 i

E092-106, sent la primera un estrat argilós amb llims d'1 cm de potència situat contra l'estructura a l'extrem est-sud-est del sondeig, amb presència de ceràmica i algun carbó, interpretat com un primer nivell d'ocupació de l'estructura. La UE E092-106 és un estrat de terra argilosa solta amb grava i pedres de color marró clar, sense carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E092-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal.	Interpretació arqueològica
Poz-130222	Bac de Puigpedrós	2020	E09 2	Tancat	103	3060 ± 35 BP	1414BC - 1224BC	Nivell d'ocupació
Poz-130221	Bac de Puigpedrós	2020	E00 8	Cabana	103	2970 ± 30 BP	1284BC - 1055BC	Nivell d'ocupació
Poz-130211	Bac de Puigpedrós	2020	E00 7	Cabana	104	2880 ± 35 BP	1200BC - 931BC	Nivell de construcció – forat de pal
Poz-130220	Bac de Puigpedrós	2020	E09 1	Cabana	103	2875 ± 30 BP	1193BC - 931BC	Nivell d'ocupació
Poz-130219	Bac de Puigpedrós	2020	E00 7	Cabana	102	2775 ± 30 BP	1003BC - 834BC	Nivell d'ocupació – abandonament ?

OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r:5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)

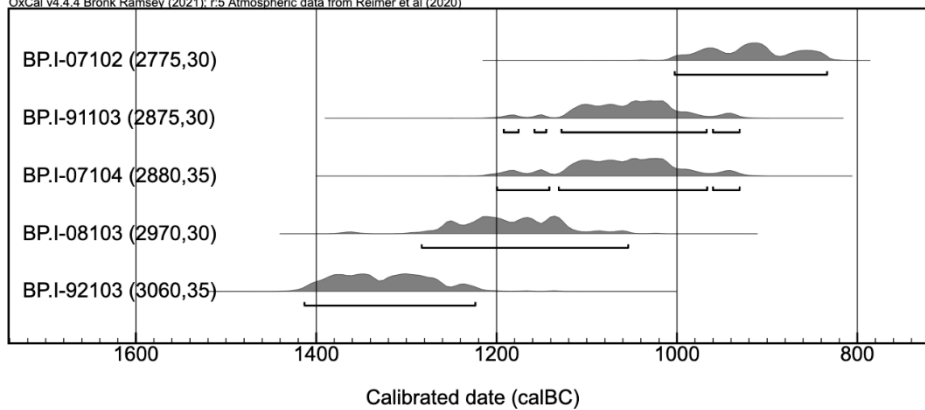
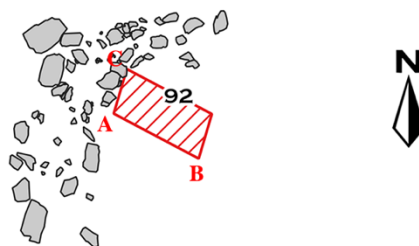


Figura 5.78. Taula de les datacions obtingudes a les diverses estructures sondejades al jaciment de Bac de Puigpedrós amb la seva cal·libració a 2 σ (95%).



BAC DE PUIGPEDRÓS
ESTRUCTURES 08, 07, 91, 92
DIBUIX DIGITAL: ARNAU CARBONELL

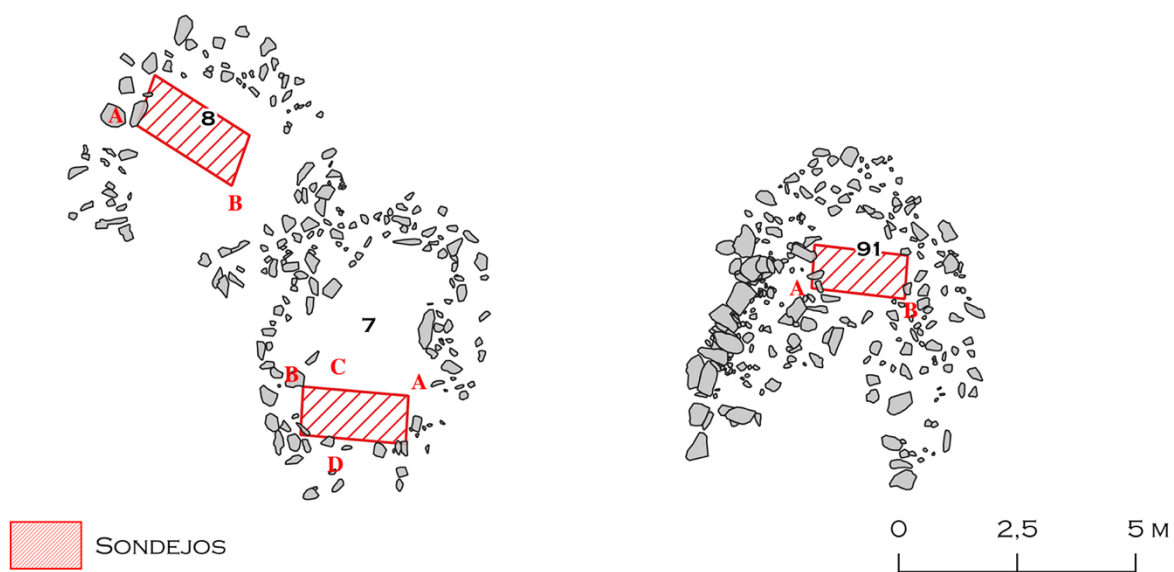


Figura 5.79. Planimetria de les estructures sondejades al jaciment de Bac de Puigpedrós.

Duran I (2336 m):

El jaciment està situat a la capçalera de la vall del riu Duran (Meranges). Es tracta d'un espai ramader format per un conjunt de 14 estructures (tancats, cabanes, espais d'emmagatzematge i altres estructures indeterminades amb formes ovoidals). Emplaçat en un replà contra la tartera, presenta bona sedimentació (Carbonell *et al.* 2022).



Figura 5.80. Vista general del jaciment Duran I contra tartera. (autor: Josep M. Palet).

Estructura E016: Correspon a una cabana o petit tancat de forma rodona - quadrangular d'uns 4 metres de diàmetre. L'aparell constructiu suggereix un ús d'època medieval o moderna, amb bona sedimentació. Es va dur a terme un sondeig de 1,5 x 1,5 m a l'interior de l'estructura, contra el mur de delimitació que va proporcionar una estratigrafia arqueològica d'uns 20-25 cm de potència. La UE E016-103 és un substrat argilós d'uns 6 cm de potència, de coloració marró fosc-negre, amb presència de blocs de pedra de mida gran. En aquesta unitat es van recuperar fragments de ceràmica i carbons, corresponents al nivell d'ocupació-abandonament de la cabana, amb restes de l'enderroc del mur de delimitació. La datació radiocarbònica obtinguda per a aquesta unitat és (Poz-118639) 2100 ± 30 BP; 137 cal. ne – 335 cal. ne. La UE E016-104 és un substrat argilós de coloració marronosa amb presència de terra i grava, interpretat com un nivell de formació natural cobert per la UE E016-103. Aquest nivell es recolza al mur de la cabana i és anterior a la seva construcció. La UE E016-105 correspon a un gran bloc de pedra situat al perfil del sondeig, associat al sediment del substrat natural. Les UEs E016-106 i E016-107 són

substrats argilosos de coloració marronosa sense presència de material, corresponents al substrat natural. Finalment, la UE E016-108 és un altre gran bloc de pedra situat al perfil de la cala, associat també al sediment del substrat natural.

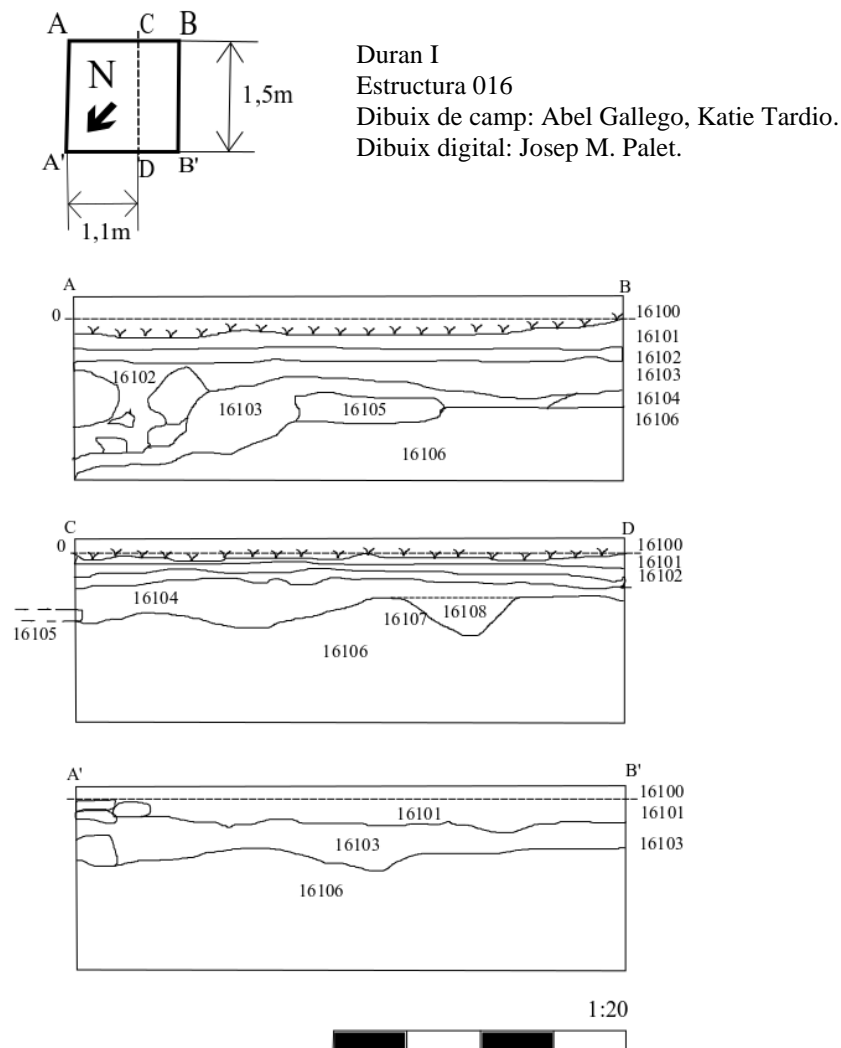


Figura 5.81. Seccions estratigràfiques del sondeig a la E016 del jaciment de Duran I.

El sondeig va permetre documentar un nivell d'ocupació abandonament a la base, en contacte amb el mur de delimitació de l'estructura (UE E016-103), amb força material ceràmic (23 fragments de ceràmica comuna grollera reductora: Annex II), datat per radiocarboni als segles II-III cal. ne, per tan en plena època romana. Per la tipologia de l'estructura, forma rodona quadrangular de petites dimensions, i la presència de ceràmica comuna al nivell d'ocupació, l'estructura correspon probablement a una cabana de

cronologia romana altimperial. L'aparell constructiu del mur suggereix que probablement ha estat objecte de reutilitzacions en fases posteriors del jaciment.

Estructura E023: Correspon a una estructura ovoide en pedra seca que encercla un espai d'uns 6 x 7 m, situada a l'extrem est de l'espai ramader. L'estructura està en contacte amb una sèrie de tancats situats immediatament a l'oest. El sondeig de 2 m x 1,5 m situat a l'interior de l'estructura, arran del mur de pedra seca proporciona una excel·lent seqüència estratigràfica d'uns 40 cm, la qual permet documentar la seqüència de construcció, ocupació i abandonament de l'àmbit.

La UE E023-101 presenta un sediment de color marró fosc d'entre 5 i 10 cm de potència, amb presència de grans blocs caiguts cap a l'interior. Interpretada com un nivell d'enderroc. La UE E023-102 és equivalent a l'anterior, amb un sediment més argilós entre blocs. La UE E023-103, en canvi, té un sediment molt carbonós de color negre d'entre 1 i 7 cm de potència, amb presència esporàdica de pedres. Aquesta unitat es concentra a l'angle nord-est del sondeig i s'entrega al mur de tancament de l'estructura i a l'extrem sud. Coberta per la UE E023-102, aquesta unitat és interpretada com el nivell d'abandonament. La UE E023-104, amb un sediment marró clar ataronjat, molt llimós, d'entre 2 i 7 cm de potència, sense blocs i totalment estèril de material ceràmic i carbons, és interpretada com un possible nivell d'arranjament del sòl d'ocupació. La UE E023-105 és un sediment llimós ataronjat, similar a la UE E023-104, d'entre 1 i 4 cm de potència. Coberta per la UE E023-104, aquesta unitat cobreix el substrat natural (UE E023-110) i és tallada per les UEs E023-108 i E023-109, sent interpretada com un possible sòl d'ocupació. Són visibles les taques corresponents a les UEs E023-106 i E023-107, que són reompliments de forats de pal retallats en les UEs E023-105 i E023-110. La UE E023-106 és un sediment de color negrós, amb carbons i alguna pedra de petites dimensions, que reomple el retall E023-109 i està cobert per la UE E023-104, sent interpretada com el farciment d'un retall. La UE E023-107 és un sediment de color negrós, amb carbons, alguna pedra de petites dimensions i presència de ceràmica. Aquesta unitat reomple el retall E023-108 i està coberta per la UE E023-104, sent interpretada com el farciment d'un retall. La UE E023-108 és un retall de 20 cm d'amplada, 22 cm d'allargada i 14 cm de fondària, cobert per la UE E023-104 i farcit per la UE E023-107, tallant la UE E023-105. És interpretat com un forat de pal. La UE E023-109 és un retall de 15 cm d'amplada, 15 cm d'allargada i 11 cm de fondària, cobert per la UE E023-104 i farcit per la UE E023-106, tallant la UE E023-105. També és interpretat com un forat de pal. Finalment,

la UE E023-110 és un nivell ataronjat de pedres disgregades sense presència de material arqueològic ni carbons, cobert per la UE E023-105 i interpretat com el substrat natural.



Figura 5.82. Fotografies de E023 del jaciment de Duran I, UE 103 (esquerra) i UE 105 (dreta) (autor: Josep M. Palet). A baix secció nord i est.

De les dues datacions obtingudes en aquesta estructura, la més antiga correspon al reompliment d'un forat de pal (UE E023-107) que considerem contemporani al moment de construcció de la cabana i proporciona una cronologia de segles VIII – IX cal. ne, amb presència de ceràmica comuna grollera. El nivell d'abandonament (UE E023-103) es datat als segles IX - segle X cal. ne, la qual cosa indica una seqüència d'ocupació – abandonament en aquest àmbit d'un màxim de dos segles de durada (segles VIII-X ne).

L'estructura 023 correspon, per tant, a un mur de tancament d'un espai d'hàbitat, caracteritzat per un fons de cabana, amb dos forats de pal que sostindrien una coberta en material perible

Estructura E026: Correspon a un tancat de forma ovoide d'uns 15 x 8 m, de mides grans. Es va excavar un sondeig d'1,5 x 1,5 m situat a l'interior del tancat, a l'extrem nord-est de l'estructura, que va proporcionar una estratigrafia de 30-40 cm de potència que proporciona una seqüència completa d'ocupació – abandonament. La UE E026-102, correspon a un sediment argilós molt orgànic de color marró fosc-negre amb molts carbons i blocs dispersos petits i mitjans formats per l'enderroc a la vora del mur. Amb una potència d'uns 4-8 cm. Coberta per la UE E026-101, aquesta unitat s'entrega al mur del tancat i cobreix les UEs E026-103 i E026-104. És interpretada com un nivell d'abandonament – enderroc amb restes d'incendi, datada (Poz-118667: 1.250 ± 30 BP) entre els anys 676 i 870 cal. ne, situant l'abandonament de l'àmbit 026 entorn dels segles VIII-IX. La UE E026-103 és un sediment argilós de color marró fosc amb lloses de pissarra disposades horitzontalment, a manera de restes de pavimentació, amb una potència d'uns 5-6 cm. Aquesta unitat se situa al sector oriental del sondeig, en contacte amb el mur de delimitació, i cobreix les UEs E026-104 i E026-105. És interpretada com el nivell d'ocupació, i es prenen mostres carbonoses per datació just sota les lloses, considerades molt fiables en estar protegides per aquestes. La datació del nivell (Poz-118666: 1.225 ± 30 BP) dona un marge cronològic entre els anys 772 i 967 cal. ne, situant el darrer moment d'ocupació associat a l'arranjament amb lloses entorn del segle IX.



Duran I
Estructura 26
Perfil sud (orientació E-O) del sondeig
Perfil volant a 1,10 cm de l'oest (orientació N-S) del sondeig
Dibuix de camp: Josep Maria Palet, 07-2019
Dibuix digital: Arnau Carbonell, 01-2021

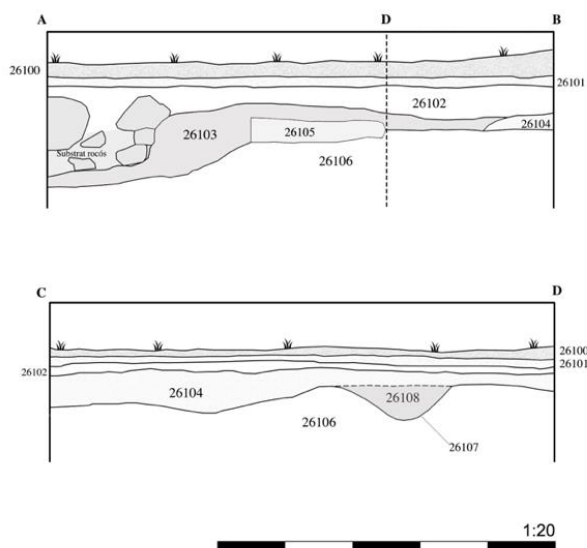
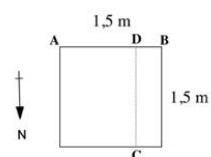


Figura 5.83. Fotografia de E026 del jaciment de Duran I on es poden apreciar les lloses (UE 104) sobre la UE 103 (autor: Josep M. Palet). A baix, secció arqueològica de la E026.

La UE E026-104 és un nivell argilós de color marró-vermellós, amb grava soltes i algun fragment de carbó en zones en contacte amb la UE E026-103. Aquesta unitat cobreix el nivell natural (UE E026-106) i el reompliment UE E026-108, sent coberta per les UEs E026-

103 i E026-102. La UE E026-105 és un nivell de lloses de pissarra disposades horitzontalment, situades a l'est de l'estructura, amb una potència d'uns 4 cm. Se situa per sota de la UE E026-103, amb la qual podria ser equivalent, i directament per sobre del nivell natural (UE E026-106), sent interpretada com a restes d'enllosat de pavimentació. La UE E026-106 és un nivell argilós amb gran quantitat de graves petites i blocs, de color ataronjat, amb presència puntual d'alguns carbons. Coberta per les UEs E026-103, E026-104 i E026-105, presenta un retall (UE E026-107) possiblement associat a un forat de pal, corresponent al substrat natural sobre el qual es va construir l'estructura. La UE E026-107 és un retall en el substrat natural (UE E026-106), de forma circular i d'uns 20-25 cm de diàmetre, situat al sector nord-oest del sondeig. Aquest retall presenta un reompliment (UE E026-108) i s'interpreta com un possible forat de pal. La UE E026-108 és un nivell de reompliment del retall E026-107, de color negre, argilós, amb restes de carbons, alguns de mida mitjana, i presència d'una pedra plana a l'interior. Cobreix el retall E026-107 i és coberta per la UE E026-103, amb la qual es barregen els carbons durant el procés d'excavació.

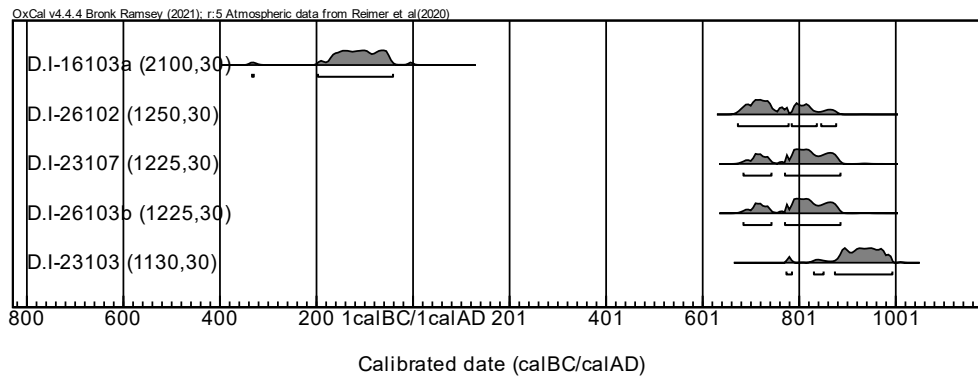


Figura 5.84. Gràfic de datacions calibrades a 2σ (95%) corresponents al jaciment de Duran I.

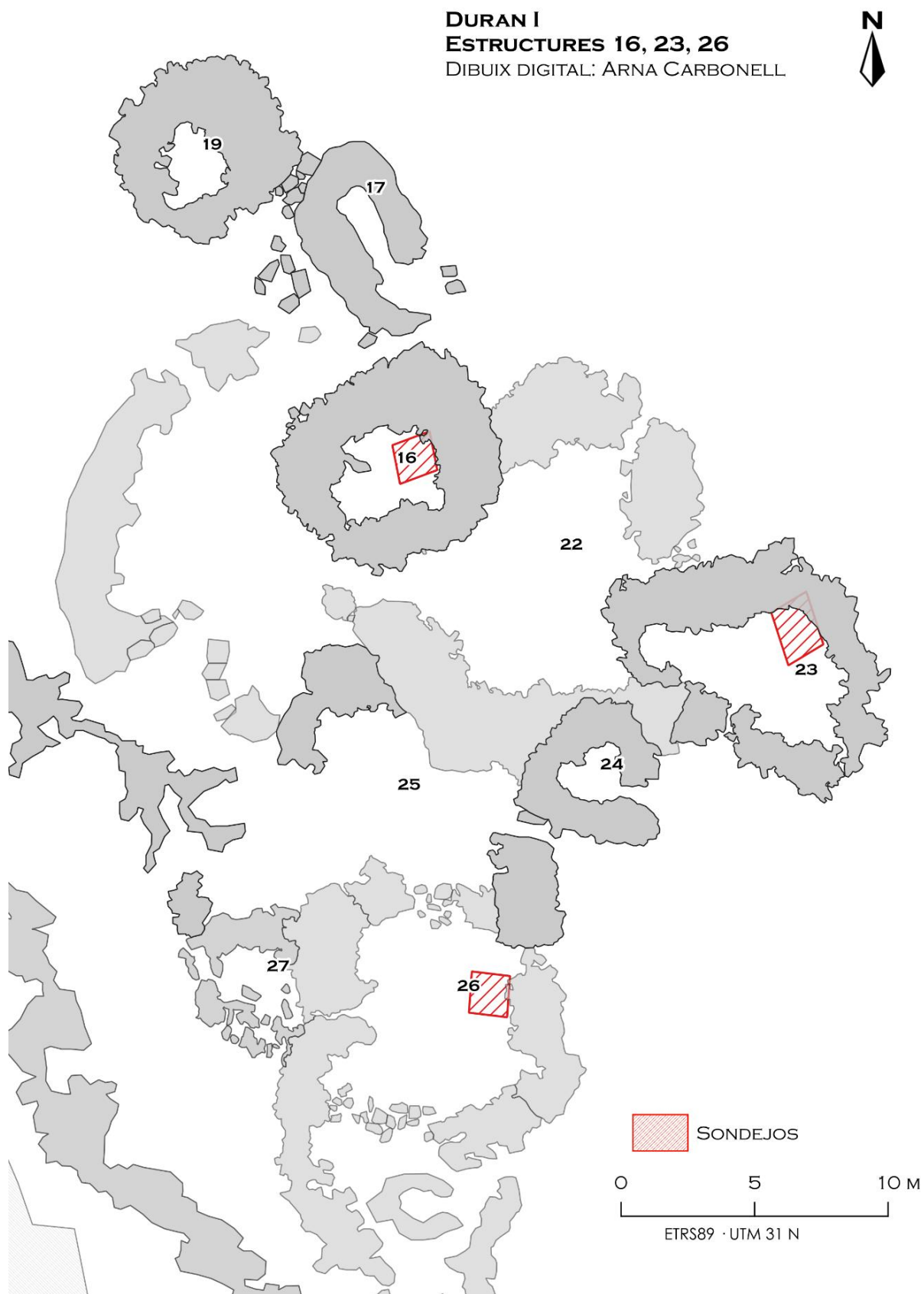


Figura 5.85. Planimetria de les estructures sondejades del jaciment de Duran I.

Duran II (2275 m):

Situat a la vall del riu Duran, en un petit replà en forma de cubeta, a la riba dreta de la vall, per sota del cercle d'Engorgs. És un espai ramader format per un conjunt d'11 estructures (aparentment tancats de tipologia diversa), de cronologia indeterminada. Es documenta una sèrie de tancats de forma poligonal, allargada, d'uns 12 x 8 m, alguns d'ells amb divisions internes (E030, E032, E035, E036, E038), juntament amb tancats circulars més petits amb diàmetres de 3 i 9 m (E034, 0E037, E0039), i una estructura que interpretem com a paridera (E040). El jaciment està força ben sedimentat i protegit de l'erosió.

L'any 2020 van excavar-se 3 sondejors en les estructures E036, 0E037 i E038, un en cada estructura. Va documentar-se la presència de material ceràmic groller a mà i a torn (Annex II). L'excavació va permetre documentar que els tancats corresponen en realitat a espais d'habitat en cabanes construïdes amb materials peribles.

Estructura E036: Correspon a un tancat de forma poligonal contra el vessant oest que dona a la tartera. L'interior de l'estructura presenta una bona sedimentació i els seus límits estan marcats per murs, considerablement ben definits. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura, contra la part septentrional del mur est, proporcionant una seqüència estratigràfica d'entre 14-34 cm de potència. La UE E036-101 correspon a un estrat sorrenc de color marró clar d'entre 3 i 5 cm de potència, localitzat a la part oest del sondeig, amb presència de ceràmica i carbons. Aquest nivell, cobert per la UE E036-101, cobreix les UEs E036-102 i E036-103, i es prenen mostres de carbons per a datacions, interpretant-se com un possible nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E036-102 és un estrat llimós sorrenc de color marró clar d'entre 5 i 8 cm de potència, amb blocs de pedres, situat a la part sud del sondeig, contra l'estructura, i cobert per la UE E036-101. Aquesta unitat cobreix la UE E036-103 i s'entrega a la UE E036-120, sent interpretada com l'enderroc de l'estructura. La UE E036-103 és un nivell sorrenc de color negrós d'entre 2 i 10 cm de potència, amb presència de ceràmica i abundants carbons, dels quals es van prendre per a datacions i es van recullir 4 litres de sediment per a estudis antracològics. Aquesta unitat, interpretada com un nivell d'ús de l'estructura, cobreix la UE E036-104 i és coberta per les UEs E036-101 i E036-102, i s'entrega a la UE E036-120. Finalment, la UE E036-104 és un nivell de color marró clar compost per pedres disgregades, sense presència de carbons ni ceràmica, interpretat com el substrat natural, mentre que la UE E036-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.



Duran II
Estructura 36
Perfil nord (orientació O-E) del sondeig
Dibuix de camp: Lúdia Colomines, Arnau Carbonell, 07-2020
Dibuix digital: Arnau Carbonell, 12-2020

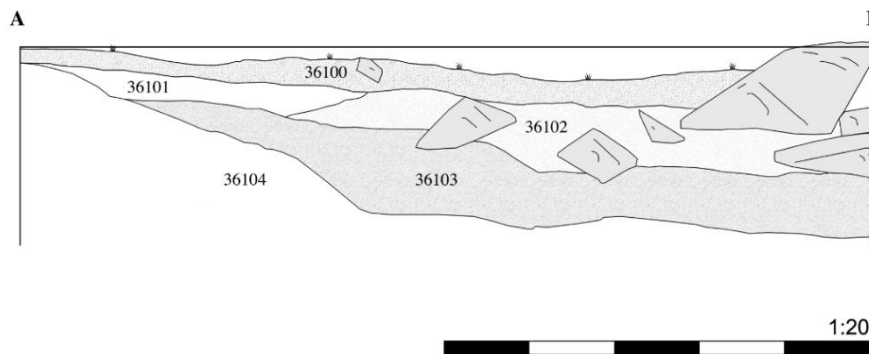
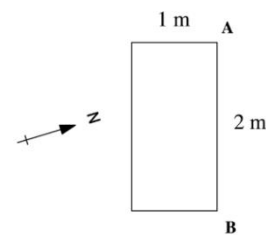


Figura 5.86. Fotografia de E036-103 del jaciment de Duran II i secció nord de la estructura.

Estructura E037: Correspon a un tancat de forma ovalada que se li entreguen les estructures E038 i E036. L'interior de l'estructura presenta una bona sedimentació i els seus límits estan marcats per murs, més erosionats que l'estructura E036, però ben definits a la part septentrional. La part meridional presenta un mur de forma més ortogonal i amb una erosió que fa pensar que es tracta d'una fase anterior als límits del tancat que donen a l'exterior. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura, contra la part meridional, proporcionant una seqüència estratigràfica d'entre 24-34 cm de potència. La UE E037-101 és un nivell orgànic de color marró grisós d'entre 3 i 4 cm de potència, amb presència d'arrels,

alguns carbons i ceràmica, interpretat com un estrat de formació natural format després de l'abandonament i enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E037-102, un estrat llimós de color marró fosc d'uns 12 cm de potència, amb grans blocs de pedres, ceràmica i carbons, dels quals es prenen mostres per a datacions, interpretat com un nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E037-102 cobreix la UE E037-103, un nivell de terra orgànica molt fina de color marró fosc d'entre 13 i 15 cm de potència, amb presència de ceràmica, carbons i blocs de pedres, dels quals també es prenen mostres per a datacions. Aquesta unitat, igual a la UE E037-102, és interpretada com un enderroc de l'estructura i cobreix la UE E037-104. La UE E037-104 és un nivell de terra orgànica molt fina de color marró negrós d'uns 5 cm de potència, amb presència de ceràmica i carbons, dels quals es prenen mostres per a datacions, interpretada com un nivell d'ús-abandonament de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E037-105, un estrat de pedres disgregades de color marró fosc amb grans blocs de pedres, sense presència de carbons ni ceràmica, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E037-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

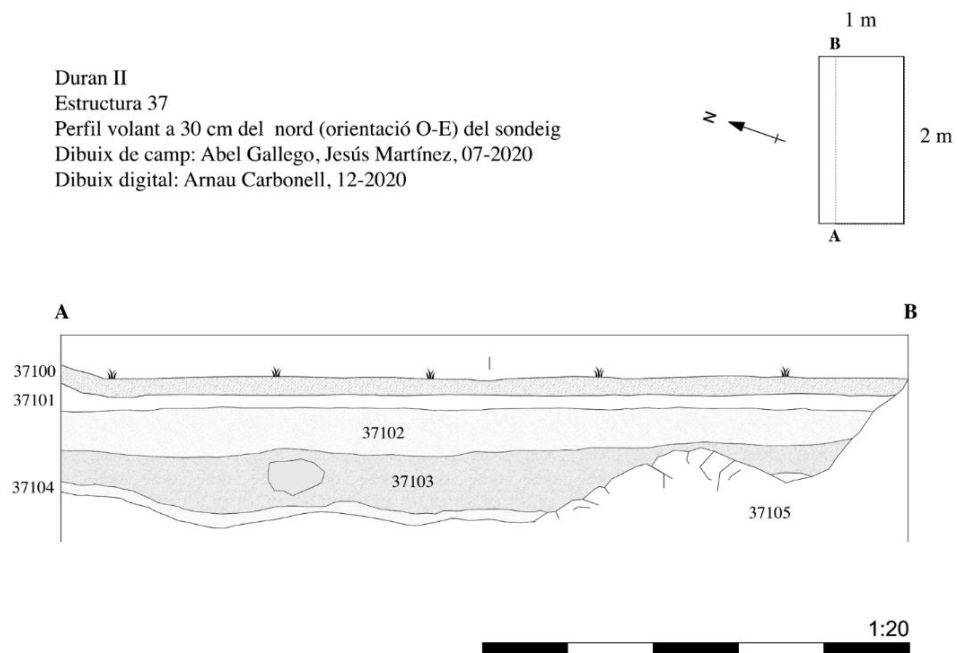


Figura 5.87. Secció volant nord de la E037 al jaciment de Duran II.

Estructura E038: Correspon a un tancat de forma ovalada, entregat a l'estructura E038 i adossat a l'estructura 39. La part occidental queda erosionada per la tartera. L'interior de l'estructura presenta una bona sedimentació i els seus límits estan marcats per murs ben

definites, dels quals en destaca el mur de separació de l'estructura 39. Es va dur a terme un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura, contra el mur septentrional, proporcionant una seqüència estratigràfica d'entre 24-38 cm de potència. La UE E038-102, correspon a un nivell de terra fina de color marró clar amb arrels, llims i blocs de pedra, d'uns 4 cm de potència, amb presència de ceràmica i carbons esporàdics. Aquest és interpretat com un nivell d'enderroc de l'estructura. Cobreix la UE E038-103, un estrat d'argiles i llims de color marró fosc amb taques negres d'entre 3 i 10 cm de potència, amb presència de grans blocs del substrat o de la tartera i carbons esporàdics, dels quals es prenen mostres per a datacions. Aquesta unitat és coberta per la UE E038-102 i cobreix la UE E038-104, interpretant-se també com un nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E038-104 és un nivell marronós de llims fins d'entre 5 i 10 cm de potència, amb presència de carbons, pedretes, petits blocs i ceràmica, dels quals es prenen mostres per a datacions, i interpretat com un nivell d'ús de l'estructura, força mal conservat. Aquesta unitat cobreix la UE E038-105, un estrat de pedres disgregades de color marró fosc amb grans blocs de pedres, sense presència de carbons ni ceràmica, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E038-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

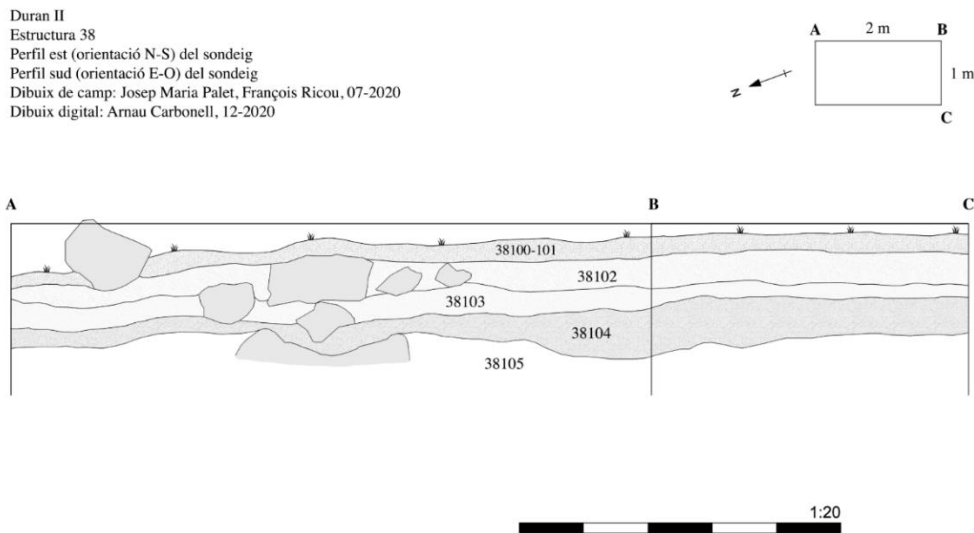


Figura 5.88. Secció sud i est de la E038 al jaciment de Duran II.

Es van dur a terme 6 datacions radiocarbòniques, obtenint una seqüència cronològica que comprèn la fase romana altimperial (segles II-III cal. ne) i una ocupació principal que s'inicia en la transició entre el calcolític i el Bronze antic (a inicis 2n mil cal. ane), que tindria

continuitat durant com a mínim mig mil·lenni, fins a la plena edat del Bronze (segles XIV-XIII cal. ane).

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal.	Interpretació arqueològica
Poz-130430	Duran II	2020	E036	Cabana	103	3675 ± 35 BP	2193BC - 1950BC	Nivell d'ocupació
Poz-133934	Duran II	2020	E036	Cabana	101	3590 ± 30 BP	2031BC - 1829BC	Nivell d'ocupació – abandonament ?
Poz-130431	Duran II	2020	E037	Cabana	104	3505 ± 35 BP	1930BC - 1701BC	Nivell d'ocupació
Poz-133828	Duran II	2020	E037	Cabana	103	3030 ± 35 BP	1405BC - 1131BC	Nivell d'enderroc
Poz-133932	Duran II	2020	E038	Tancat?	104 b	1875 ± 30 BP	83AD - 237AD	Nivell d'ocupació
Poz-130432	Duran II	2020	E038	Tancat?	104	1850 ± 30 BP	66AD - 332AD	Nivell d'ocupació

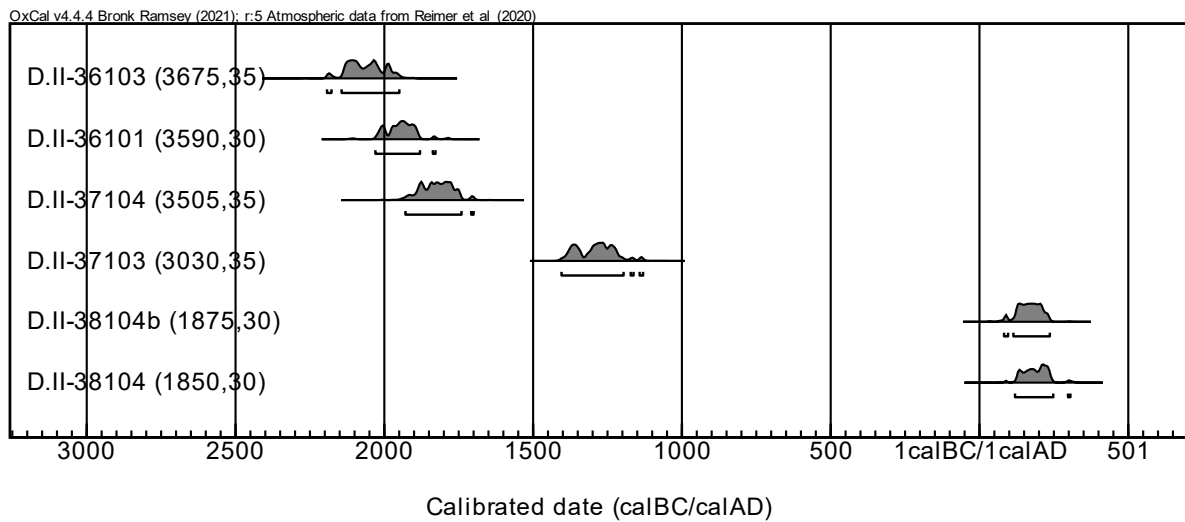


Figura 5.89. Taula de les dues datacions calibrades a 2 σ (95%) corresponents al jaciment de Duran II, amb la seva representació en OxCal.

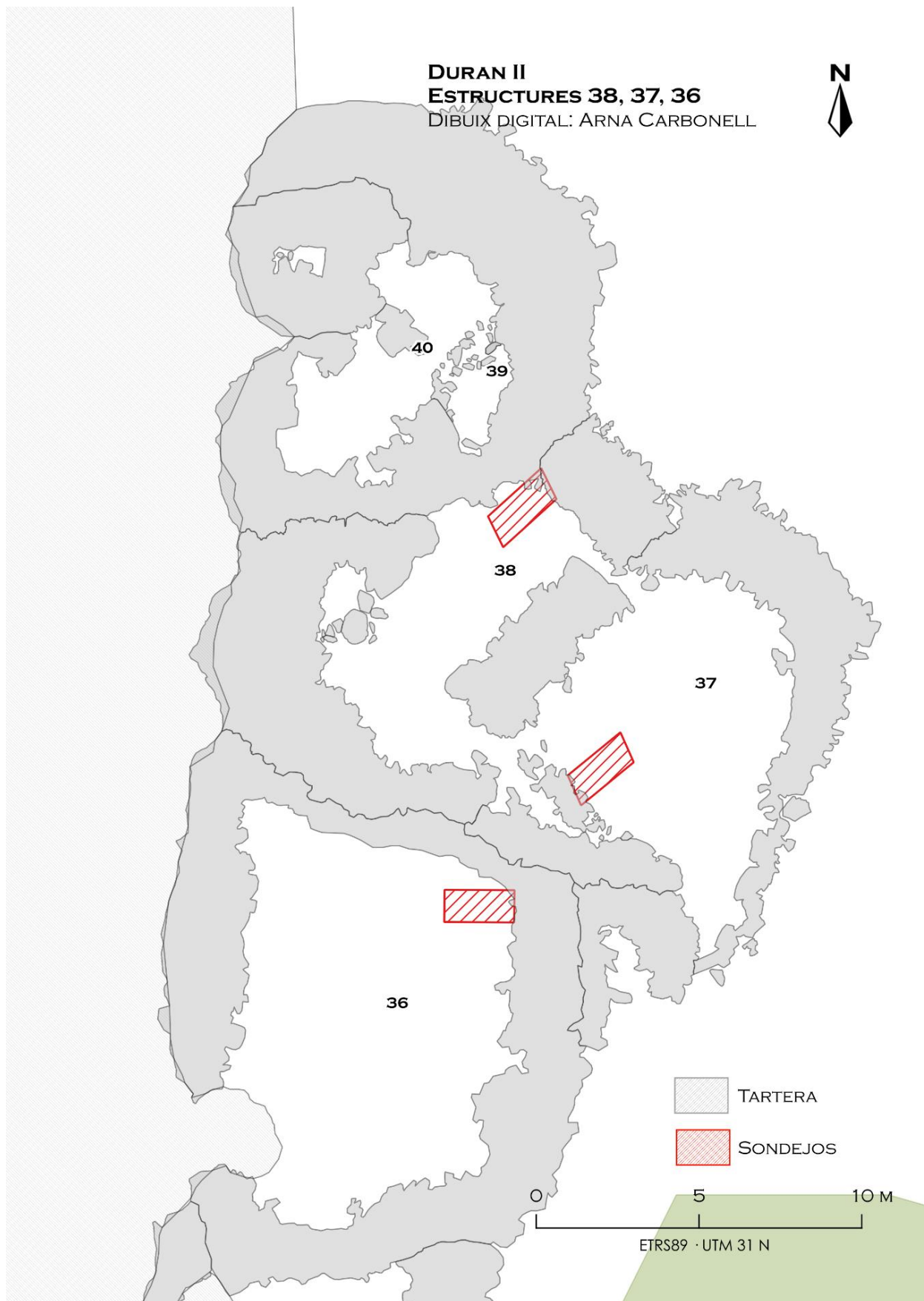


Figura 5.90. Planimetria de les estructures sondejades al jaciment de Duran II.

Pla de Sallent (2065 m):

Aquest jaciment està situat a la vall del riu Duran, en un pla al fons de vall, a la riba dreta del riu, a la vora de la tartera. És format per un conjunt de 10 estructures ramaderes. Destaca un conjunt de tancats, lleugerament terrassats al vessant, de mides grans (E046 = 17 x 9 m) i forma poligonal (E044, E045, E046, E052, E053), cabanes ensorrades de cronologia medieval o moderna (047 i 049), i dues estructures petites, paral·leles (E050 i E051), de 3 x 2 m i 4 x 2,3 m, respectivament, indeterminades, habitualment associades a parideres. Tot el complex sembla respondre a una única fase, sent possible l'excavació de sondejors en diverses estructures, especialment els tancats E045 i E046 i l'estructura E050.



Figura 5.91. Vista aèria de les estructures del jaciment de Pla de Sallent I.

Estructura E045: Seqüència estratigràfica: La UE E045-101 és un nivell de terra disgregada de color marró clar d'entre 3 i 9 cm de potència, amb presència d'arrels, pedres i carbons esporàdics, interpretada com un estrat de formació natural. Aquesta unitat cobreix la UE E045-102, un nivell de terra disgregada de color marró fosc d'entre 4 i 7 cm de potència, amb grans blocs de pedres i carbons esporàdics, interpretada com un nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E045-102 cobreix la UE E045-103, un nivell de terra granulada de color marró-negrós d'entre 9 i 16 cm de potència, amb presència de carbons i ceràmica, de la qual es prenen mostres de carbons per a datacions, interpretada com un nivell d'ús de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E045-104, un estrat llimós de color marró ataronjat amb restes de pedres disgregades i blocs, amb absència de carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E045-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

Pla de Sallent I
Estructura 45
Perfil est (orientació N-S) del sondeig
Dibuix de camp: Jesus Martínez 07-2021
Dibuix digital: Arnau Carbonell, 10-2021

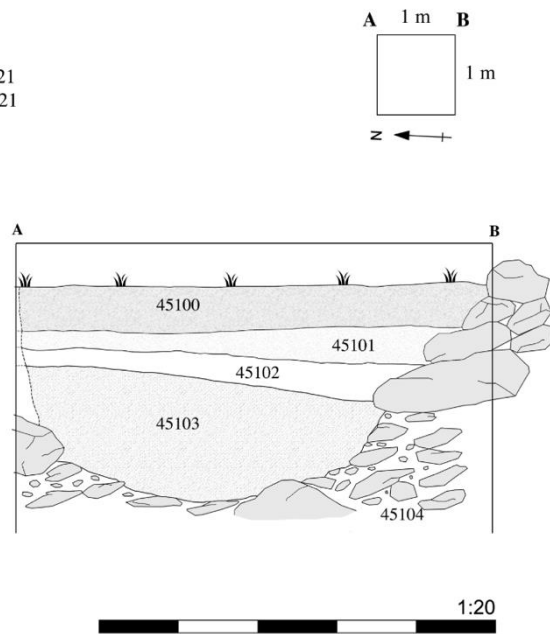


Figura 5.92. Secció de la E045 del jaciment de Pla de Sallent I i fotografia general de la UE 103 del sondeig.

Estructura E046: La UE E046-101 és un nivell de sorres argiloses de color marró clar d'entre 2 i 20 cm de potència, amb presència d'arrels i blocs de pedres de diverses mides, així com dos fragments de ceràmica i petits carbons, interpretat com un nivell d'enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E046-102, un nivell de terra sorrenca disgregada de color marró d'entre 10 i 12 cm de potència, amb presència d'arrels, ceràmica i carbons. Es van prendre mostres de carbons per a datacions i es van recollir 4 litres de sediment per a estudis antracològics i 50 grams de sediment per anàlisis bioquímiques, ja que es va interpretar com un nivell d'ús-abandonament de l'estructura.

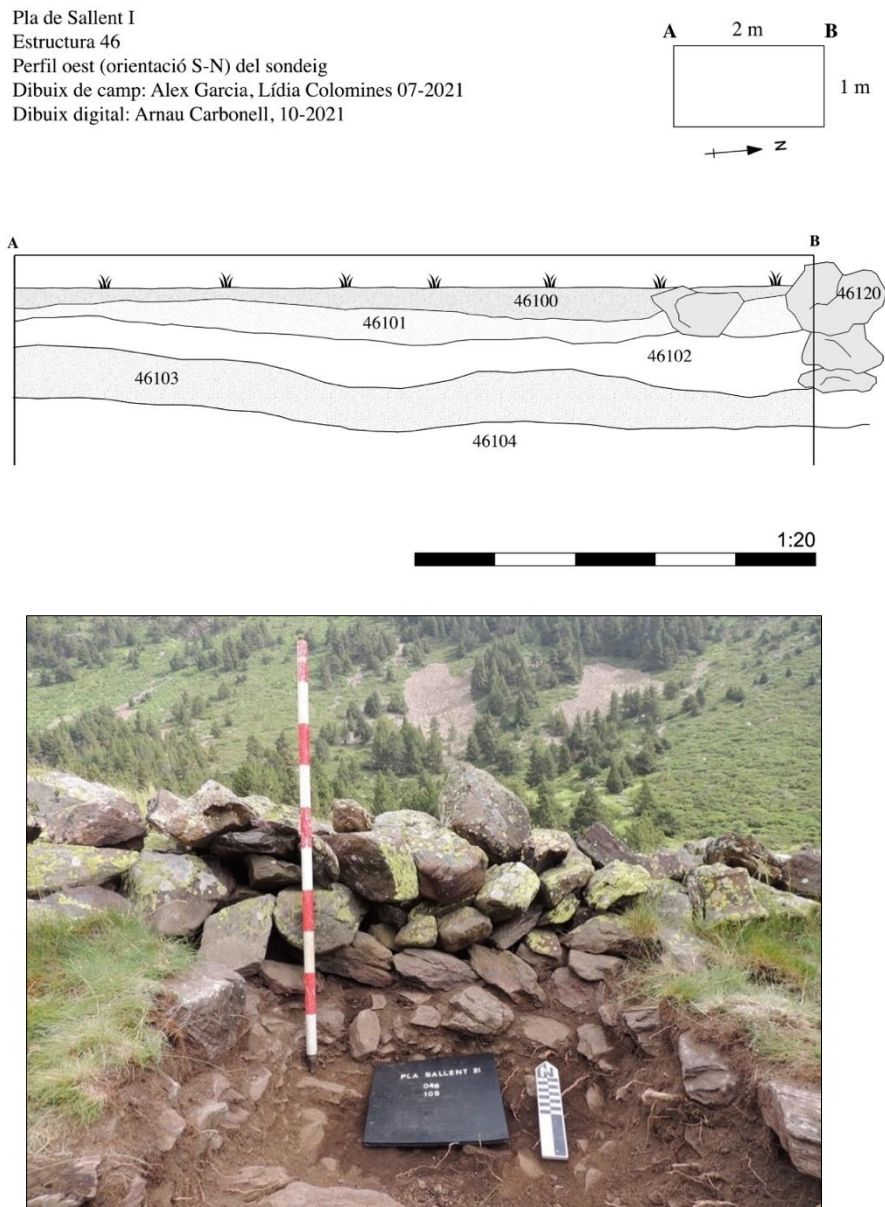


Figura 5.93. Secció de la E046 del jaciment de Pla de Sallent I i fotografia de la UE 105 on es pot apreciar la potència del mur 120.

La UE E046-102 cobreix la UE E046-103, un nivell d'argiles disgregades de color marró-negrós d'uns 15 cm de potència, amb abundant presència de ceràmica i carbons. Interpretat com un nivell de paleosol anterior a l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E046-104, un estrat sorrenc de color marró ataronjat amb restes de pedres disgregades i absència de carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E046-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

Estructura E050: La UE E050-102 és un nivell de carbons localitzat al centre de l'estructura amb presència d'un fragment de vidre, interpretat com un fogar contemporani i cobert per la UE E050-101. La UE E050-103 és un nivell sorrenc de color marró clar d'uns 10 cm de potència amb abundants carbons i ceràmica vidriada, interpretat com un primer nivell d'enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E050-104 i s'entrega a E050-120. La UE E050-104 és un nivell format per una gran acumulació de roques de diverses mides clavades seguint l'orientació de la tartera, d'entre 38 i 40 cm de potència, amb abundant presència de carbons i ceràmica moderna, interpretat com una tartera. Aquesta unitat cobreix la UE E050-105. La UE E050-105 és un estrat de graves sorrenques i pedres disgregades de color ataronjat amb presència de carbons residuals, interpretat com el substrat natural (Fig. 5.94). Finalment, la UE E050-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca sobre la tartera.



Figura 5.94. Estructura E050-105 al Pla de Sallent I.

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal.	Interpretació arqueològica
Poz-141702	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	103	795 ± 30 BP	1183 AD – 1280 AD	Paleosòl d’ocupació ?
Poz-144086	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	103	3370 ± 30 BP	1743BC - 1542BC	Paleosòl d’ocupació ?
Poz- 141701	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	102	3365 ± 35 BP	1743 BC – 1537 BC	Nivell d’ocupació-abandonament
Poz- 141703	Pla de Sallent I	2021	E045	Tancat	103	1120 ± 35 BP	774 AD – 1015 AD	Nivell d’ocupació

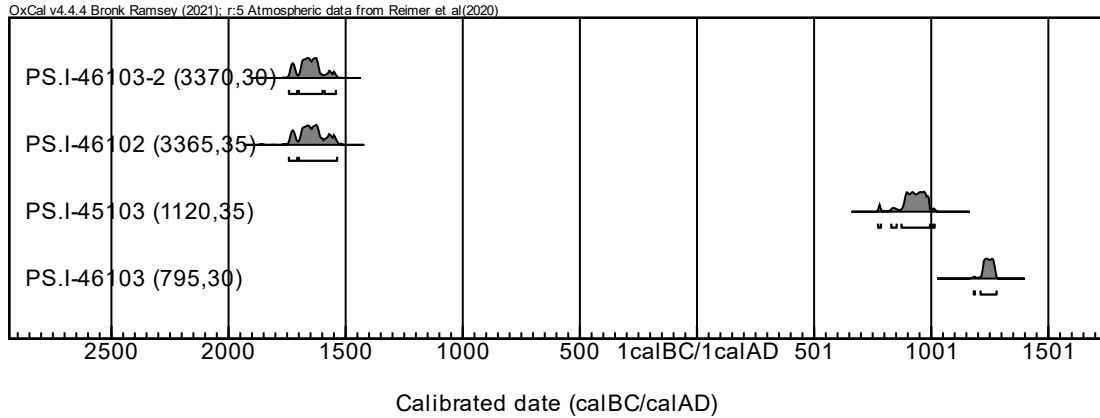


Figura 5.95. Taula de les dues datacions calibrades a 2 σ (95%) corresponents al jaciment del Pla de Sallent I, amb la seva representació en OxCal.

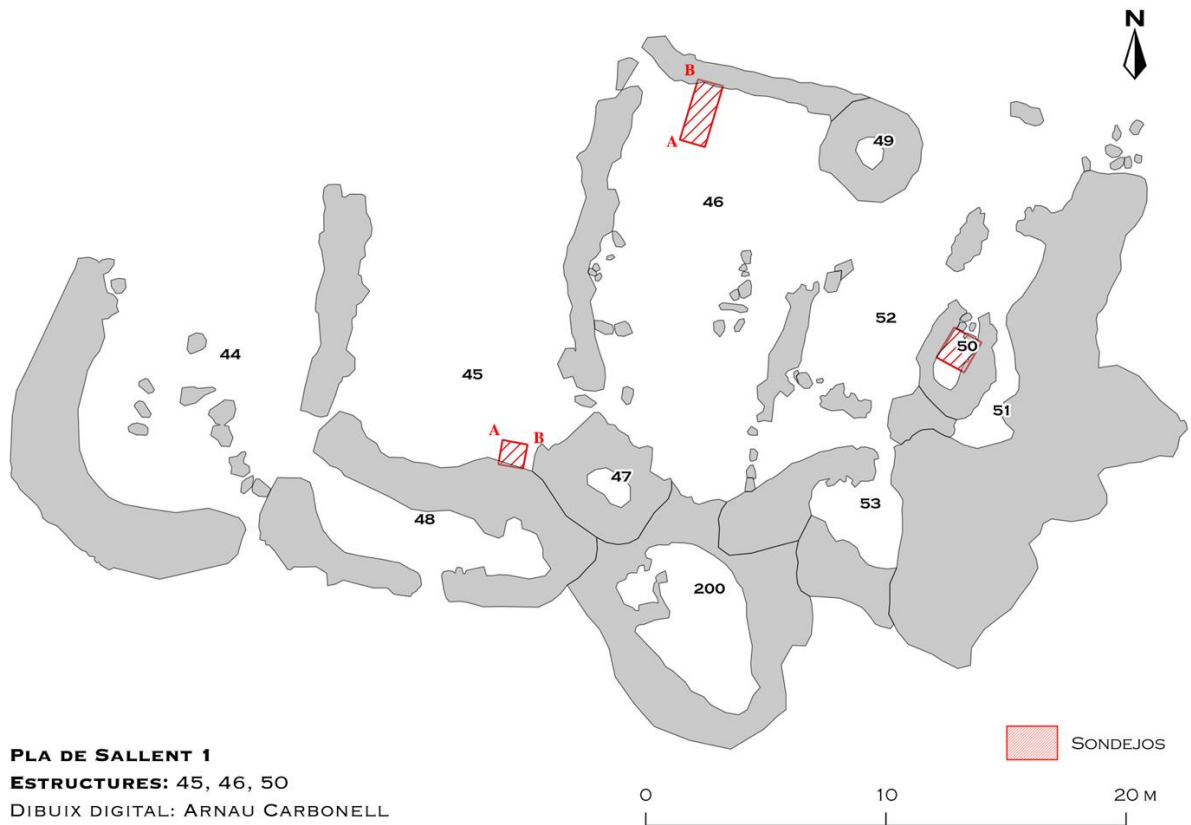


Figura 5.96. Planimetria del jaciment del Pla de Sallent I amb la localització dels sondajes.

5.3.2. Àrea del Puigpedrós i Malniu

Coll de Molleres I (2470 m):

Aquest jaciment està format per 7 estructures (tancats i cabanes de tipologia diversa) i està situat en un replà just per sota del coll de Molleres, entre el pic de Pedraret i el pla de les molleres del Puigpedrós. Aquest indret té una gran visibilitat en ple espai subalpí i durant els treballs de prospecció es va poder identificar, com a mínim, dues fases constructives en estructures ben sedimentades.



Figura 5.97. Planimetria general del jaciment de Molleres I del 2019 abans de fer les excavacions en extensió.

Estructura E069: L'estructura E069 correspon a un espai de forma allargada i poligonal que associem a una primera gran fase constructiva del jaciment (estructures E069, E065 i E066). El sondeig, de 2x1,5 m es situa a l'interior de l'estructura en una de les cantonades, la situada a l'extrem sud, i a l'exterior de l'espai E065 objecte del sondeig detallat més amunt.

Les UEs E069-100 i E069-101 corresponen al sòl actual i un nivell de terra argilosa amb sorres granítiques (sauló) de color groguenc, de 5-6 cm de formació natural. La UE E069-102

és un nivell de terra argilosa i sauló de color marró, de 6-8 cm de potència, amb blocs granítics de mida mitjana i gran, una llavor i carbons garbellats en sec, interpretat com un nivell d'enderroc artificial. La UE E069-103 és un nivell argilós de color marró fosc amb grans blocs d'enderroc del mur, situat al sector est del sondeig contra el mur de l'estructura E065, proporcionant ceràmica comuna grollera reductora i interpretat com un nivell d'enderroc, equivalent al nivell 102, amb una potència de 8-10 cm. La UE E069-104 és un nivell de terra argilosa de color marró fosc amb graves, carbons i pedra granítica petita, de 8-10 cm de potència, que proporciona fragments de ceràmica comuna grollera reductora i oxidant, interpretat com un nivell d'abandonament i datat per radiocarboni entre els segles VI-VII cal. ne (Poz-118710: cal. 553 ne - 648 ne). La UE E069-105 és un nivell molt argilós de color marró fosc, de 15 a 26 cm de potència, amb abundant presència de carbons, especialment a la vora del mur. Proporciona abundant material arqueològic com un clau de ferro, ceràmica grollera oxidada i reductora, ceràmica feta a torn i un fragment de possible sigil·lada, interpretat com un nivell d'ocupació-abandó anterior a la UE E069-104. Aquesta unitat cobreix les UEs 106, 107 i 108. La UE E069-106, un nivell argilós de color marró fosc de 10 a 12 cm de potència amb blocs i carbons, situat al sector nord-oest del sondeig, és el reompliment del retall 107 i proporciona ceràmica grollera reductora, ceràmica a torn oxidada, un fragment de ferro indeterminat i un fragment de vidre, interpretat com una bossada o nivell d'abocador. La UE E069-107 és un element negatiu o retall en la UE 108, reomplert per l'abocador 106. La UE E069-108 és un nivell d'argila flonja de color ataronjat amb carbons i pedreta de 8-10 cm de potència, datat per radiocarboni al segle IX cal. (Poz-118710: cal. 924 ane - 806 ane), interpretat com un primer nivell d'ocupació associat al tancat 069, que cobreix directament el substrat natural (E069-109). Finalment, la UE E069-109 és un nivell de terra argilosa amb graves i blocs granítics de mida mitjana marró groguenc corresponent al substrat natural.

Durant la campanya arqueològica del 2024 es va excavar tota l'estructura en extensió, la qual cosa va proporcionar la corroboració d'algunes dades vinculades amb la funcionalitat i la relació estratigràfica. Acabant de definir les fases visigòtica i romana. Malauradament, els resultats no han pogut ser introduïts en aquesta tesi doctoral, donada la manca de temps entre la finalització dels treballs d'excavació i l'entrega d'aquest treball.

Tots els nivells proporcionen ceràmica comuna a mà grollera reduïda i oxidada, però sobretot en destaca la seva presència en els nivells associats a l'ocupació l'estructura (UEs 105 i 106) la presència de ceràmica oxidada a torn, possible vernís vermell (TS indeterminada) i artefactes de ferro (clau). La cultura material assenyala doncs un horitzó íbero ceretà i romà

(segles IV/III ane - I ne) per a l'ocupació del tancat. S'han datat dos nivells per C¹⁴. La UE 104 ha proporcionat una cronologia de segles VI-VII cal. ne per a l'abandonament de l'última fase d'ús-abandó de l'estructura. La UE 108, una cronologia de segle IX cal. ane com un possible inici de l'ocupació d'aquest espai o un possible carbó envellit. Si més no, aquesta datació indicaria una possible primera fase que es situaria al Bronze final - Ferro I (segles IX-VIII ane), tot i que els nivells d'ocupació posteriors, amb material ceràmic a torn, ferro i vidre assenyalen una ocupació íbero ceretana i romana (segles III ane-I ne), molt sincrònica a la fase principal de l'estructura E065.

Estructura E065: L'estructura E065 correspon a un espai quadrangular d'uns 17,5 m de costat, emmascarat per diverses alineacions de blocs de formes ovoides de cronologia posterior. El sondeig de 2 x 1,5 m se situa a l'interior de l'estructura, en l'angle nord-est, sector on s'intueix una forma circular, interpretada com una possible cabana situada a la zona central del jaciment. El sondeig proporciona una seqüència estratigràfica d'uns 70 cm.

La UE E065-100 és un nivell superficial d'uns 2-4 cm format per prat, terra i arrels, corresponent al sòl actual. Aquesta unitat cobreix la UE E065-101, un sediment sorrenc de color marró fosc d'entre 1 i 5 cm de potència, amb presència de grans blocs de pedra i ceràmica. Es va interpretar com a nivell d'enderroc del qual es va prendre mostres de carbó. La UE E065-101 cobreix la UE E065-102, un sediment argilós de color marró clar d'entre 5 i 8 cm de potència, ple de grans blocs de pedra i abundant material ceràmic, amb presència esporàdica de carbons, també interpretat com un enderroc equivalent a la UE 101. Aquesta unitat cobreix la UE E065-103, un sediment argilós de color vermellós d'entre 3 i 6 cm de potència, amb grans blocs de pedra, ceràmica i carbons, del qual es va garbellar tot el sediment i es van recollir 4 litres per a flotació, interpretat com un possible nivell d'abandonament, confirmant que la forma circular visible en superfície no es correspon al mur d'una cabana, sinó a blocs d'enderroc superficials. La UE E065-103 cobreix la UE E065-104, un sediment de pedres disgregades de color marró vermellós d'entre 2 i 12 cm de potència, amb presència esporàdica de carbons, ceràmica i pedres, interpretat com un nivell d'ocupació.

Ambdues unitats proporcionen material ceràmic, excepcional en aquest tipus de jaciment, abundant en la UE E065-103, amb diversos fragments de ceràmica sigil·lada hispànica (forma Dragendorff 18, i Dragendorff 35 o 36), un clau, i abundants fragments de ceràmica comuna grollera reduïda i oxidada (Annex II). Amb presència més puntual a la UE E065-104, però de cronologia similar, es documenta material arqueològic format per ceràmica grollera reductora

i a torn oxidada i ceràmica sigil·lada hispànica. Els materials d'aquests dos nivells suggereix cronologies de 2a meitat del segle I ne.

La datació C¹⁴ de la UE E065-103, entorn els segles II-I ane, corrobora l'ocupació romana. La UE E065-104 ha proporcionat una datació molt més antiga, de mitjans del 6^è mil·lenni ane, situada al neolític antic, molt anterior a la cronologia de l'estructura a la cronologia real del nivell d'ocupació, datat pel material ceràmic en època romana. Tanmateix, la datació neolítica podria ser indicativa dels primers moments d'antropització d'aquests espais altimontans al neolític antic, tot i que és difícil posar-ho en un context, abans de finalitzar l'excavació en extensió i corroborar si realment hi ha una fase d'aquesta cronologia.

La zona sondejada correspon doncs a l'angle nord-est d'una gran estructura de forma poligonal d'uns 17,5 m de costat, de cronologia romana, emmascarada parcialment per estructures ramaderes més modernes (Fig. 97).

Excavació en extensió de l'estructura E065: Tenint en compte aquests resultats, el 2022 es va decidir ampliar l'excavació en extensió de l'estructura íbero-romana (E065) per tal de comprendre'n la funcionalitat. Aquesta estructura correspon a un espai quadrangular d'uns 14 x 9 m, emmascarat per diverses alineacions de blocs de formes ovoides de cronologia posterior. Una vegada desmuntat un bivac contemporani, van començar els treballs d'excavació. Durant el 2022, es va documentar la següent seqüència estratigràfica: La UE E065-200 és un nivell superficial d'uns 2-4 cm format per prat, terra i arrels, corresponent al sòl actual. Aquesta unitat cobreix la UE E065-201, un nivell de graves d'uns 3-5 cm de potència, amb moltes arrels i terra solta, que cobreix la UE E065-202. La UE E065-202 és un nivell marró fosc amb graves d'uns 2-7 cm de potència, amb moltes pedres d'entre 10 i 50 cm, presència de ceràmica i metalls, interpretat com l'enderroc de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E065-203, un estrat més compacte que el E065-202, de color marró fosc, d'entre 2 i 20 cm de potència, molt irregular, que conté pedres a la part nord-oest i sud, ceràmica, metalls, carbons, vidres, i restes de fauna, interpretat com a enderroc i possible nivell d'abandonament de l'estructura. Cobert per la UE E065-202, la UE E065-203 cobreix la UE E065-205, un estrat marró clar d'entre 2 i 5 cm de potència amb molta presència de carbons, ceràmica i objectes metàl·lics, interpretat com a possible nivell d'abandonament-ús de l'estructura, amb mostres de sediment per a anàlisis antracològiques i de biomarcadors.

L'estructura es va tapar amb geotèxtil i terra per a la preservació dels estrats. El 2023, després de retirar el geotèxtil es van reiniciar les excavacions documentant-se la següent seqüència: la UE E065-204, un nivell de terra termoalterat, es va delimitar com una possible

estructura de combustió i es va excavar, mesurant 2,70 metres de llarg i 1,76 metres d'ample, associada a l'ocupació/construcció de la cabana (E067) i/o del tancat (E070). Aquesta unitat cobreix les UEs E065-210 i E065-208. Durant la campanya del 2023, es va continuar excavant l'UE E065-205 a la part sud de l'estructura, confirmant la seva interpretació com a possible nivell d'abandonament. La UE E065-206 és un estrat de compactació granulosa amb materials dispersos i acumulacions carbonoses, equivalent a E065-205 i E065-208, interpretat com un possible nivell d'abandonament. La UE E065-207, un estrat llimós de color groc, és possible alteració superficial del substrat natural. La UE E065-208 és un estrat marró grisós d'entre 3 i 5 cm de potència amb molta presència de carbons, ceràmica i objectes metàl·lics, associat al mur 221/224 i interpretat com a possible nivell d'abandonament de l'estructura. La UE E065-209 és un nivell marró fosc d'entre 2-7 cm de potència, amb moltes pedres d'entre 10 i 15 cm, associat a l'estructura E067 i interpretat com l'enderroc de la cabana. La UE E065-210 és un estrat sorrenc de color vermellós d'entre 2-16 cm de potència, interpretat com un nivell associat a l'ocupació/construcció de la cabana (E067) i/o del tancat (E070). La UE E065-211 és un estrat argilós de color marró en fossat contra el mur 221/224, possible testimoni d'una espoliació del mur romà (224). La UE E065-212 és un nivell sorrenc de color marró fosc d'entre 2-4 cm de potència, amb una forta presència de carbons i materials disposats en superfície, interpretat com a possible nivell d'ocupació de l'estructura, afectat per l'erosió. Els murs de l'estructura es documenten com UE E065-220 (mur Nord), UE E065-221 (mur est), UE E065-222 (mur Sud), UE E065-223 (mur oest) i UE E065-224 (Possible mur romà espoliat i cobert pel mur 221).

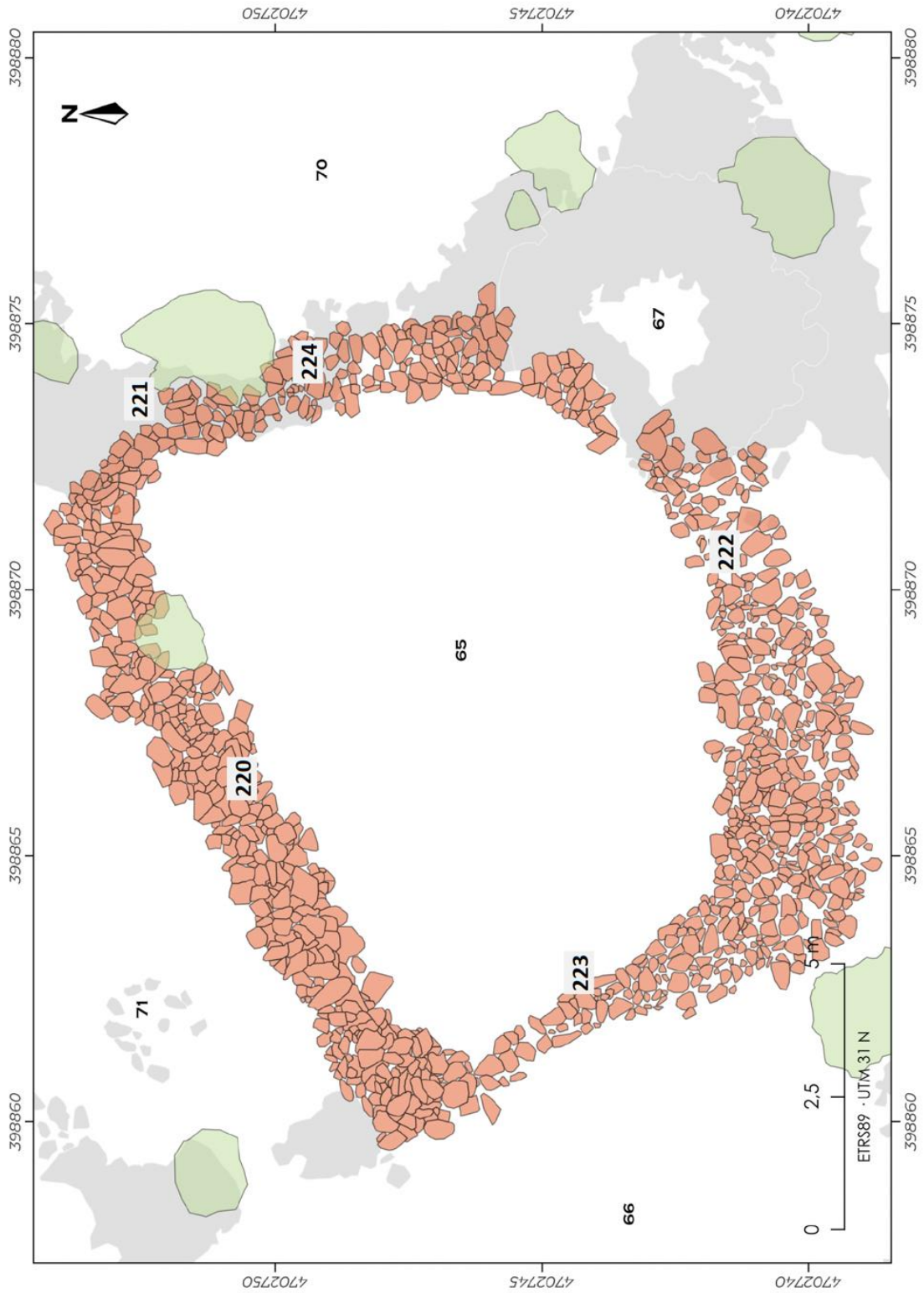


Figura 5.98. Planimetria de l'estructura E065 del jaciment del Coll de Molleres I (2023) amb la relació dels murs i les estructures adjacents.

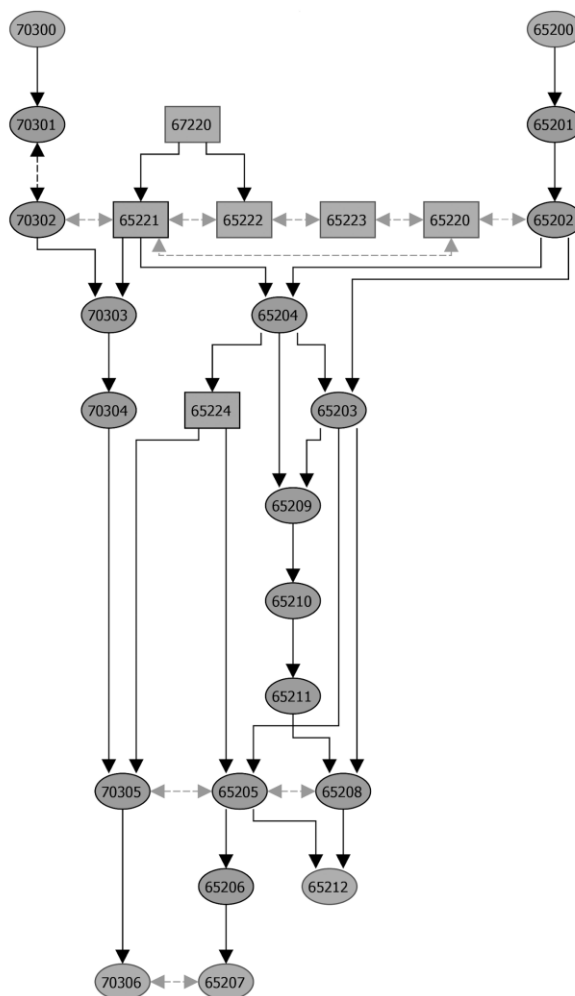


Figura 5.99. Matriu estratigràfica provisional del jaciment de Molleres I, corresponent a les interpretacions de les excavacions del 2022-2023. Figura elaborada amb *Harris Matrix Composer*.

Estructura E070: Van excavar-se tres sondejos al tancat E070 (dos al 2019 i un al 2023). Aquesta estructura té una forma ovoide i durant els treballs de prospecció va ser associada a una fase posterior, ja que presenta una clara superposició dels murs de pedra seca a la resta del conjunt, juntament amb la cabana de la zona central (E067).

El primer sondeig (100) situat a l'extrem nord-est del tancat, junt el mur de delimitació, de 2 x 1,5 m, va proporcionar una seqüència estratigràfica d'uns 40 cm, però que va donar resultat negatiu en ser pràcticament estèril i no conservar el nivell d'ocupació-abandó.

La UE E070-100 és un nivell superficial d'uns 4 cm format per prat, terra i arrels, corresponent al sòl actual. Aquesta unitat cobreix la UE E070-101, un sediment sorrenc de color marró d'uns 20 cm de potència amb presència de grans blocs procedents de l'enderroc del mur, completament estèril, interpretat com un nivell d'enderroc. La UE E070-101 cobreix la UE E070-102, un nivell de graves de color marró clar amb presència d'algun carbó i

ceràmica molt dispersa (ceràmica comuna grollera reductora i oxidant). Aquest nivell, cobert per l'enderroc i recolzat pel mur del tancat, és considerat el substrat natural, amb intrusions disperses de l'ocupació.

El segon sondeig (200) de petites dimensions (0,5 x 0,5 m) se situa a l'extrem sud del tancat, en proximitat a les estructures 065 i 066, va proporcionar una seqüència estratigràfica d'uns 50 cm de potència, d'ocupació - abandonó que ha estat datada per C¹⁴ en època altmedieval (segles XII-XIII). La UE E070-202, un nivell argilós de color marró de 15 cm de potència amb presència de material ceràmic (grollera reductora i oxidada) i carbons, que s'entrega al mur i és interpretat com un nivell de formació natural. Aquesta unitat cobreix la UE E070-203, un nivell argilós de color marró fosc amb presència de cendra, carbons i material ceràmic (ceràmica comuna de pasta fina reductora, ceràmica comuna grollera oxidant i reductora, i ceràmica comuna fina oxidant), que s'entrega al mur del tancat. La UE E070-203, coberta per la UE 202, és interpretada com el nivell d'ocupació-abandonó, amb una datació radiocarbònica que ha proporcionat una cronologia dels segles XII-XIII. Finalment, la UE E070-204 és un nivell de grava de color marró fosc-negre d'uns 8 cm de potència, situat directament sobre el substrat granític, segurament associat a l'inici de l'ocupació del tancat.

Molleres I – ES 70 (2022-2023)

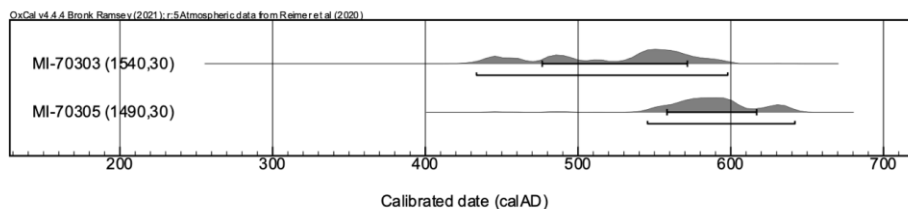


Figura 5.100. Gràfic de les datacions cal·librades a 2 σ (95%) de l'estructura E070 del Coll de Molleres I a l'Oxcal.

El tercer sondeig (300) va ser fet durant l'excavació en extensió de l'estructura E065 el 2023. Els resultats obtinguts van permetre documentar el nivell d'enderroc format per blocs granítics i terra flonja, amb presència de carbons i de ceràmica, d'uns 25 cm de potència (UE's E070-301, E070-302) i d'ocupació, d'uns 10-15 cm, de grava i argila, color marró fosc, amb carbons i ceràmica grollera reduïda (UE's E070-303 i E070-304) de l'estructura E070 (Annex II), ambdues unitats adossades a la base del mur E065-221, identificada com a UE E065-224. És important assenyalar que per sota dels nivells d'ocupació associats al tancat E070, va documentar-se un nivell de circulació de color marró vermellós, format per graves, sauló i terra flonja, amb presència de carbons, ceràmica grollera i ceràmica romana. El nivell va ser

interpretat com corresponent a un paleosòl anterior a l'ocupació del tancat E070. L'estratigrafia documentada mostra una situació completament diferent de la documentada a l'altra banda del mateix mur (E065). Aquestes dades, juntament amb les documentades a l'altra banda del mur (E065), ens permeten proposar que realment va existir un mur romà (UE E065-224), però que molt probablement aquest va ser reutilitzat i refet en part en fases posteriors (època tardoantiga i altmedieval) com a mur de delimitació del tancat E070 i possiblement de la cabana E067. Aquesta interpretació, realitzada a partir de l'estratigrafia, ha estat corroborada a través de les datacions per C¹⁴. Els dos carbons procedents del sondeig de l'estructura E070 (UE's 303 i 305) es daten a l'antiguitat tardana (segles V-VII cal. ne). La datació radiocarbònica tardoantiga de la UE 305, nivell de circulació de cronologia romana, s'interpreta com a una conseqüència de la reutilització d'aquest àmbit a partir del segle V.

Per altra banda, la datació realitzada en un carbó recuperat a la UE 65210 corrobora també aquesta reutilització d'aquesta part de l'estructura en moments posteriors, possiblement associats a la utilització de la cabana.

La datació de l'ocupació del tancat E070 als segles V-VII cal. ne li atorga un origen tardoantic, possiblement inclosa també la construcció de la cabana E067. En qualsevol cas, la cronologia del segle XII - XIII cal. ne de l'àmbit E065 segurament s'hauria d'associar al moment final d'aquesta fase i no al seu inici. Les altres datacions realitzades en estrats de l'àmbit E065 (UE's 206, 207, 208 i 212) continuen donant datacions en la forquilla II cal. ane-II cal. ne. Aquesta cronologia ve corroborada per una gran quantitat de fragments de TS hispànica de producció local, localitzades també en la darrera Fase de la Zona B de les Colomines de Llivia i vinculades als possibles forns de Cal Barrier (Guàrdia, 2018). També hi ha representació d'alguns fragments de TS sudgàlica i una gran quantitat de fragments de ceràmica comuna de cuina (Annex II).

Coll de Molleres I.
 E070, sondeig 3. Perfil nord i oest.
 Dibuix de camp: Josep M Palet i François Ricou (2023).
 Dibuix digital: Arnau Carbonell (2023).

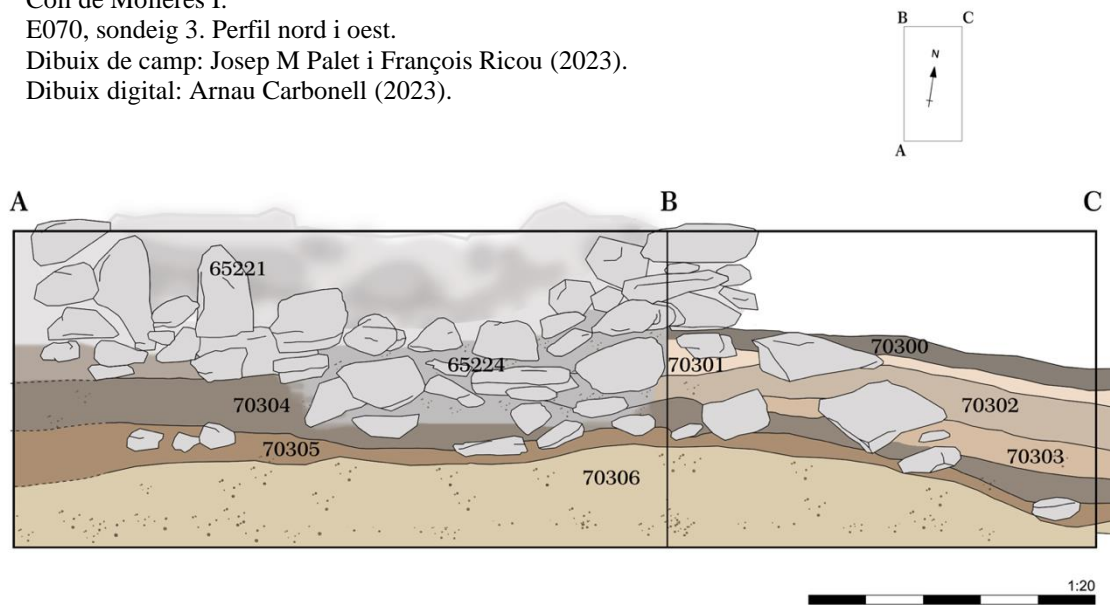


Figura 5.101. Secció del sondeig 3 (300) al gran tancat E070 del jaciment del Col de Molleres I. A baix, fotografia general de la UE 305.



Figura 5.102. Situació i vistes generals del jaciment de Coll de Molleres I a la vall del Duran i el sud-est del vall de la Cerdanya. Fotografia feta durant la campanya arqueològica del 2023 (autor: Arnau Carbonell-Puigventós).

Coll de Molleres II (2430 m):

Aquest jaciment està situat en un espai ramader en vessant, format per 5 estructures, 4 tancats i una cabana. Tres tancats són coetanis, construïts en terrasses (E072, E073, E074), mentre que el tancat E076 de grans dimensions queda completament contra el vessant (18,2 x 14,6). Es documenta una única cabana quadrangular (4 x 4 m) amb enderroc a l'interior. De cronologia indeterminada, en absència de material arqueològic en superfície (Carbonell *et al.* 2024; Pescini *et al.* 2023).

Es van excavar 3 sondejos a les estructures E072, E073 i E076, documentant-se que efectivament les estructures corresponen a grans tancats construïts al vessant.

Estructura E072: Correspon al tancat construït en forma de terrassa de la part superior del jaciment, de forma semi-ovalada i amb una bona sedimentació tot el pendent que presenta l'orografia de l'entorn. Es va realitzar un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura, contra el mur meridional, proporcionant una seqüència estratigràfica de 56-64 cm de potència. La UE E072-101 és un nivell de terra disgregada de color marró clar d'entre 5 i 6 cm de potència, amb presència d'arrels, interpretat com un estrat de formació natural. Aquesta unitat cobreix la UE E072-102, un estrat compacte de color marró fosc d'entre 10 i 20 cm de potència, amb presència esporàdica de carbons i pedres, de la qual es prenen mostres de carbons. Aquesta unitat és interpretada com un segon nivell d'ús de l'estructura i cobreix la UE E072-103. La UE E072-103 és un estrat argilós i compacte de color marró, d'entre 10 i 15 cm de potència, amb presència esporàdica de carbons, interpretat com un nivell d'abandonament de l'estructura. Aquesta unitat cobreix la UE E072-104, un estrat de terra disgregada de color gris fosc, orgànic, d'uns 25 cm de potència, amb presència molt esporàdica de carbons, de la qual es prenen mostres de carbons, interpretat com un primer nivell d'ús de l'estructura. La UE E072-104 cobreix la UE E072-105, un estrat sorrenc de color marró fosc amb presència de pedres disgregades i absència de carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E072-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.



Figura 5.103. Fotografia general de E072-104 entregant-se al mur i perfil del mur E072-120.

Estructura E073: Correspon al tancat construït en forma de terrassa entre l'estructura E072 (superior-nord) i la E074 (inferior-sud), de forma poligonal i amb una bona sedimentació tot i la pendent que presenta l'orografia de l'entorn. La part sud-est de l'estructura té superposada una cabana quadrangular amb un enderroc intern (E075). Es va realitzar un sondeig 1 x 2 m a la part interna de l'estructura, contra el mur meridional i l'estructura 75 per tal de comprovar la relació estratigràfica. Va proporcionar una seqüència de 54-49 cm de potència. La UE E073-102, un estrat de formació gravenca de color marró d'entre 10 i 12 cm de potència, amb presència de blocs, interpretat com un nivell d'enderroc de l'estructura. La UE E073-102 cobreix la UE E073-103, un estrat de formació gravenca, força sorrenc, de color marró, d'entre 5 i 15 cm de potència, amb presència de ceràmica i carbons, interpretat com un nivell de sedimentació natural sota l'enderroc. Aquesta unitat cobreix la UE E073-104, un estrat argilós i compacte de color marró fosc-negre, d'entre 5 i 15 cm de potència, amb presència de carbons, dels quals es prenen mostres per a datacions, interpretat com un nivell d'ús de l'estructura. La UE E073-104 cobreix la UE E073-105, un estrat sorrenc de color marró fosc amb presència de pedres disgregades i absència de carbons, interpretat com el substrat natural. Finalment, la UE E073-120 és el mur de l'estructura construït en pedra seca.

Estructura E076: Correspon a un gran tancat en vessant, però amb una bona sedimentació. Es va realitzar un sondeig 1,5 x 1,5 m a la part interna de l'estructura, contra el mur meridional, proporcionant una seqüència estratigràfica de 52-70 cm de potència. La UE E076-102 és un estrat de terra sorrenca de color marró fosc d'entre 1 i 15 cm de potència, localitzat al sector oest del sondeig, amb presència de carbons i un fragment de ceràmica. Es prenen mostres de carbons per a datacions, i es cobreix per la UE E076-101 i cobreix la UE E076-104. Aquesta unitat s'entrega a la UE E076-120 i és interpretada com un possible nivell d'ús de l'estructura. La UE E076-103 és un estrat de terra argilosa de color marró clar d'entre 1 i 20 cm de potència,

localitzat al sector est del sondeig, amb presència esporàdica de carbons. També es prenen mostres de carbons per a datacions, i aquesta unitat es cobreix per les UEs E076-101 i E076-102, i cobreix la UE E076-104. S'entrega a la UE E076-120 (el mur de l'estructura) i és interpretada com un possible nivell d'abandonament de l'estructura. La UE E076-104 és un estrat compacte de color marró negrós d'entre 2 i 5 cm de potència, amb presència important de carbons, dels quals es prenen mostres per a datacions. Es cobreix per les UEs E076-102 i E076-103, i cobreix la UE E076-105. S'entrega a la UE E076-120 i és interpretada com un possible nivell d'ús de l'estructura. La UE E076-105 és un estrat sorrenc de color marró fosc amb presència de pedres disgregades i absència de carbons, interpretat com el substrat natural i cobert per la UE E076-104.

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal.	Interpretació arqueològica
Poz-130428	Molleres II	2020	E076	Indeter	104	7190 ± 50 BP	6219BC - 5926BC	Paleosòl d'ocupació ?
Poz-133848	Molleres II	2020	E076	Tancat	104(b)	4755 ± 35 BP	3636BC - 3380BC	Nivell d'ocupació
Poz-130279	Molleres II	2020	E073	Tancat	105	4390 ± 35 BP	3283BC - 2906BC	Nivell d'ocupació
Poz-130426	Molleres II	2020	E072	Tancat	104	4255 ± 35 BP	2923BC - 2701BC	Nivell d'ocupació
Poz-130278	Molleres II	2020	E072	Tancat	102	805 ± 30 BP	1179AD - 1278AD	Nivell d'ocupació
Poz-130427	Molleres II	2020	E076	Tancat	102	550 ± 30 BP	1318AD - 1434AD	Nivell d'ocupació

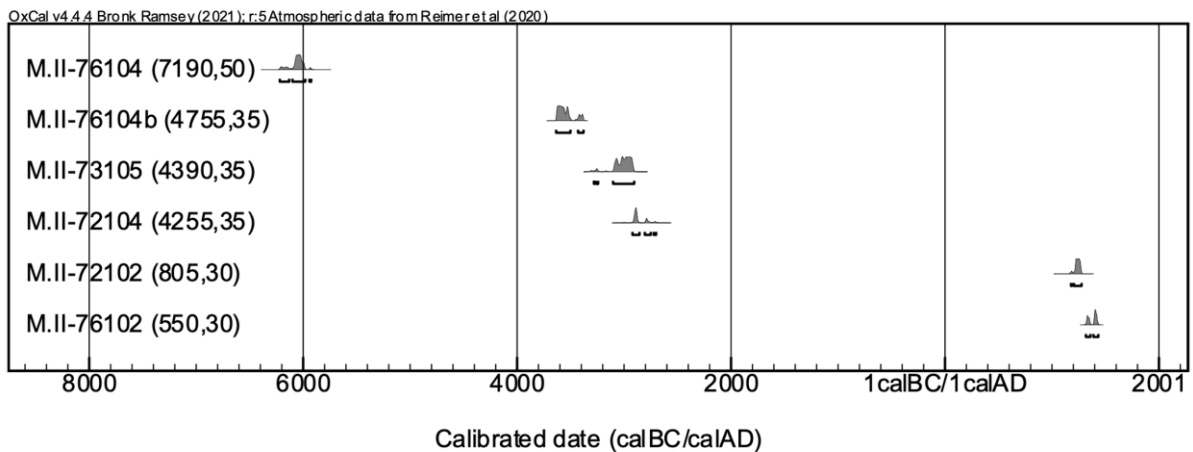


Figura 5.104. Taula de les sis datacions calibrades a 2σ (95%) corresponents al jaciment de Molleres II i gràfic d'edat generat amb OxCal.

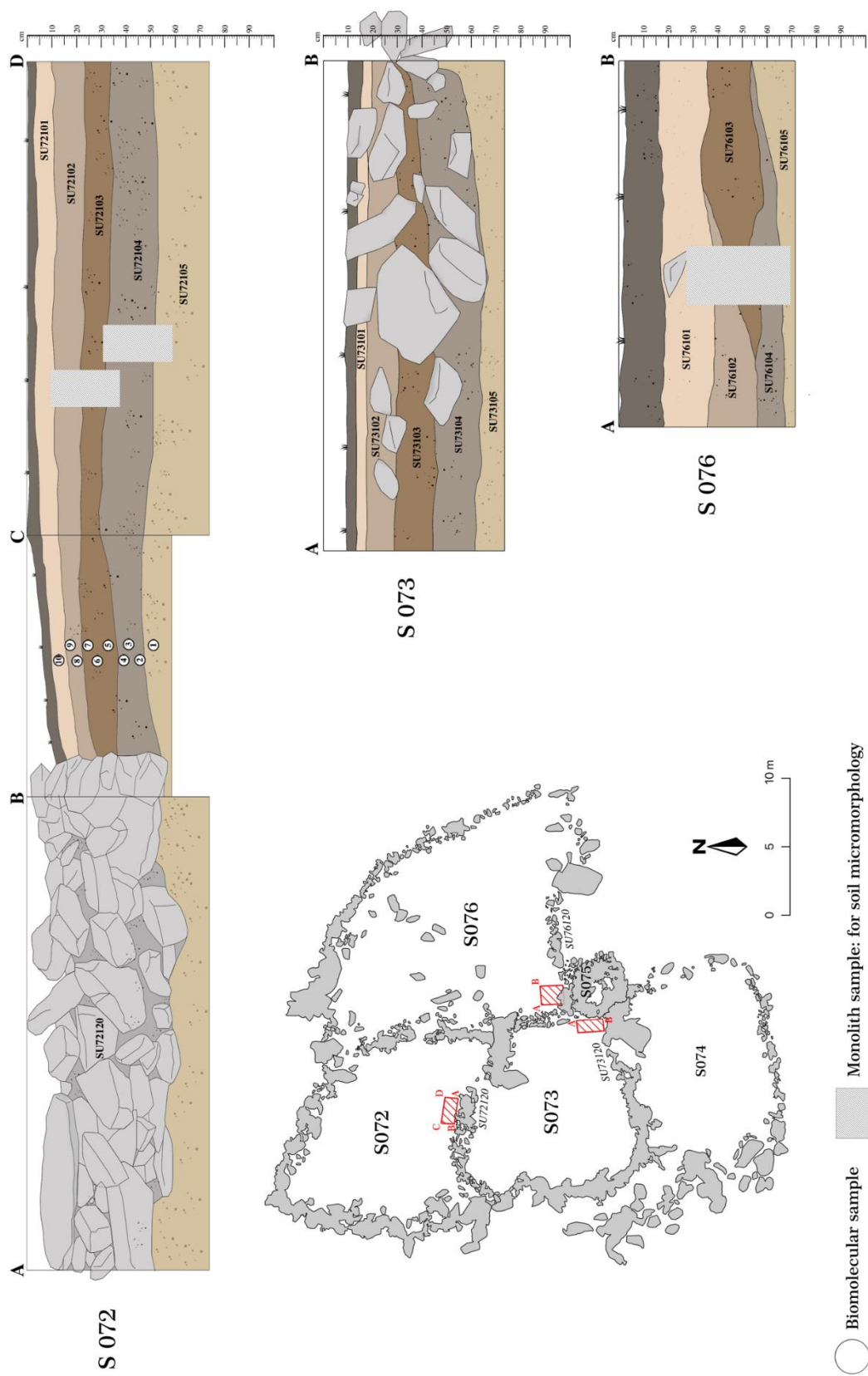


Figura 5.105. Planimetria del jaciment del Coll de Molleres II amb les seccions dels sondejos i localització de les mostres adquirides (Pescini *et al.* 2023) (disseny i maquetació de la figura: Arnau Carbonell-Puigventós).

De les estructures E072 i E076 del jaciment, es van extreure blocs sedimentaris que van ser clau per al desenvolupament d'un estudi paleoambiental detallat. Aquest estudi, emmarcat en una aproximació multi-proxy i interdisciplinària (Colominas *et al.* 2023), ha incorporat tècniques com l'anàlisi de micromorfologia del sòl, anàlisi antracològica i biomolecular. Aquestes tècniques han permès comparar les dades obtingudes amb els resultats arqueològics i cronoestratigràfics preexistents, enriquint notablement la comprensió del jaciment. Els resultats més reveladors d'aquest estudi¹, han identificat marcadors fecals que indiquen una relació directa amb la presència d'herbívors ruminants, principalment ovelles i/o vaques (Pescini *et al.*, 2023). Aquesta evidència suggereix que, durant la fase neolítica de l'estructura, aquest espai va ser utilitzat, a jutjar per les dimensions de les estructures, a un maneig complex i significatiu del bestiar. Aquest fet subratlla la importància del jaciment arqueològic com a lloc de gestió ramadera en un context neolític.



Figura 5.106. Vista general del jaciment de Molleres II.

¹ Els resultats d'aquest estudi multi-proxy va ser realitzats conjuntament amb l'equip de muntanya GIAP-ICAC durant el transcurs d'aquest treball i estan publicats en obert a: Pescini, V., Carbonell, A., Colominas, L., Égüez, N., Mayoral, A., & Palet, J.M. (2023). Neolithic livestock practices in high mountain areas: a multi-proxy study of pastoral enclosures of Molleres II (Eastern Pyrenees). Special Issue: Shepherds and animal husbandry, origins, and development. New theoretical and methodological approaches in *Quaternary International*. DOI: [10.1016/j.quaint.2023.04.008](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.008)

Estany Sec I (2175 m):

El jaciment d'Estany Sec I es localitza en una zona de pendent suau molt a prop del refugi del Malniu, i està format per dues estructures, una cabana de forma ovoide (6,6 m x 5,6 m) molt sedimentada (E077) i un tancat ovoide (8,1 x 6,7 m) també molt sedimentat (ES078), favorables a l'excavació de sondejós (Fig. 5.107). En aquest sentit, es va decidir fer un sondeig d'1 x 2 metres a l'estructura E077 que va permetre documentar una estratigrafia que conservava els nivells d'ocupació i abandonament. Es va recuperar algun fragment de ceràmica grollera (Annex II) i molt material orgànic (fustes cremades) que permeten corroborar la funció de l'estructura com a cabana i permeten proposar que aquesta podria haver tingut un sostre construït amb branques.

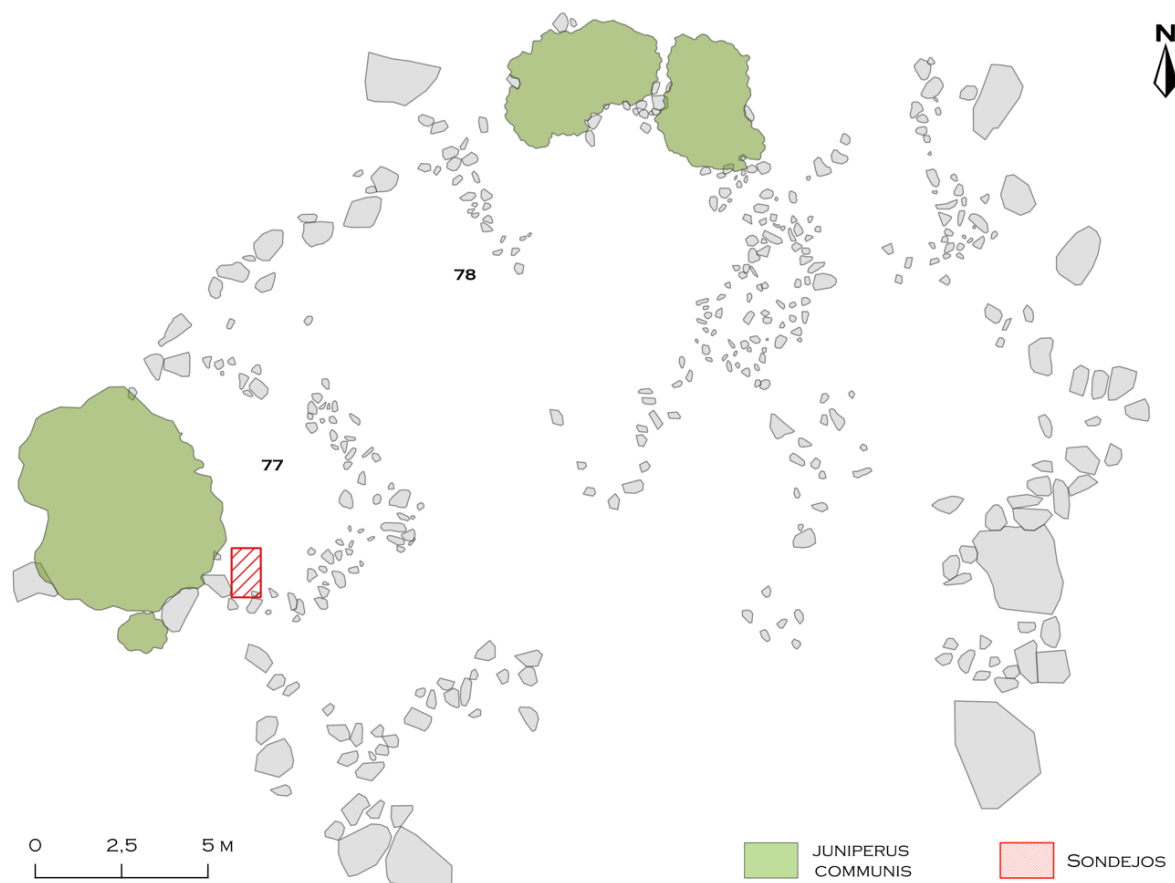
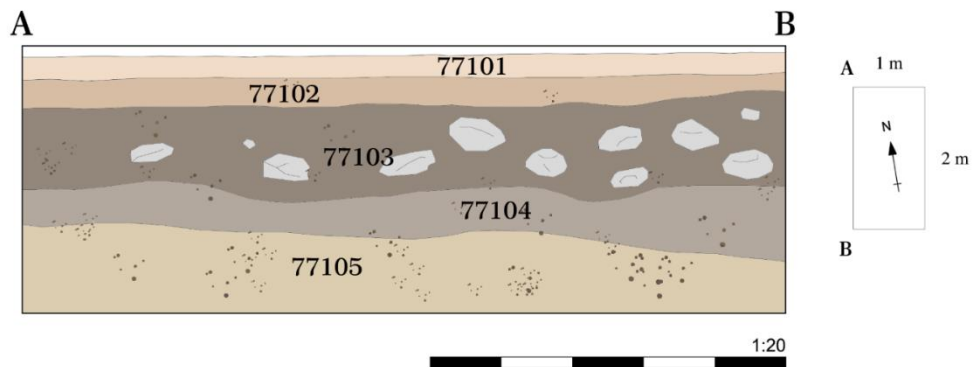


Figura 5.107. Planimetria del jaciment de l'Estany Sec I amb la situació del sondeig.

La UE E077-100-101 és un nivell superficial d'entre 8 i 16 cm de gruix, caracteritzat per arrels, matèria orgànica i pedres disgregades, amb color marró fosc i textura sorrenca, sense presència de material arqueològic, que cobreix la UE E077-102. Aquesta última és un nivell d'entre 6 i 8 cm de textura argilosa, compost per la distribució de grans blocs de pedres d'entre

20 i 80 cm, de color marró fosc amb presència de carbons dispersos, interpretat com un enderroc. La UE E077-102 cobreix la UE E077-103, un nivell d’entre 10 i 14 cm de textura argilosa, amb forta alteració orgànica provocada per una gran presència d’arrels i presència de carbons dispersos, amb una tafonomia adequada per ser datats. Aquesta unitat, interpretada també com un enderroc, cobreix la UE E077-104 i es recolza al mur sud-oest de l’estructura E077 (UE 120).



Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal. (95,4%)	Interpretació arqueològica
Poz-172150	Estany Sec	2023	077	Tancat	105	1140 ± 30 BP	774 AD – 992 AD	Nivell d’ocupació ?

Figura 5.108. Secció oest del sondeig de E077 al jaciment de l’Estany Sec I i taula la datació calibrades a 2σ (95%)

La UE E077-104 és un estrat de 10 cm de potència, amb gran presència de carbons d’entre 2 i 5 cm, amb tafonomia macrosòpica de branques cremades, de color marró fosc, interpretada com l’abandonament i primera fase de l’enderroc. Aquesta unitat cobreix la UE E077-105, un nivell d’entre 10 i 20 cm de textura argilosa amb composició de pedres disgregades de dimensions més petites, de color marró més clar que la UE 104, amb presència de material ceràmic i carbons dispersos, interpretada com un nivell d’ús-abandonament. Finalment, la UE E077-106 és el nivell natural, sense presència de carbons ni material arqueològic, mentre que la UE E077-120 és el mur sud-oest de l’estructura E077 construït amb la tècnica de pedra seca. S’ha fet una datació de C¹⁴ que proporciona una cronologia de l’estructura entre el segle VIII i el segle X cal. ne (Fig. 5.108).

Pleta dels Moltons (2050 m):

La Pleta dels Moltons o Clot de la Cortillera es troba en un espai d'explotació ramadera prospectat durant les intervencions del 2019. Està situat al vessant, és format per un conjunt de 9 estructures entre les quals destaquen dos grans tancats (E081 i E086), construïts amb grans blocs granítics aprofitant afloraments del substrat, un petit abric molt sedimentat (E087), un conjunt de tancats en terrasses de formes poligonals, amb tendències rectangulars, amb murs ben conservats i alçats d'uns 0,8 m (E079, E082, E084 i 085) i una cabana moderna (E080). El cobert E083 és rectangular, en terrassa, d'uns 5 x 20 m. En general, les estructures semblen correspondre a fases modernes, formant aquests grans espais tancats, construïts en mur de pedra seca, amb alçats ben conservats, de formes regulars i mides diverses. L'orientació general tendeix a mostrar-se est-oest, adaptant-se al vessant en pendent nord-sud. La primera hipòtesi va relacionar el conjunt a l'existència d'una possible fase més antiga d'aquest jaciment, caracteritzada per les estructures E086 i E087. Totes dues estructures tenien unes bones característiques sedimentàries, així que durant el 2021 es van fer sondejos de diagnòstic.

Estructura E086: Correspon a un gran tancat en forma poligonal. Els murs, construïts en pedra granítica estan oberts per la part septentrional, on es presenta un possible accés entre dos grans blocs naturals. Les condicions sedimentàries que presenta l'estructura són favorables, així que es va dur a terme un sondeig de 2 x 1 m, contra la part interna del mur meridional de l'estructura, proporcionant una seqüència estratigràfica de 43-50 cm.



Figura 5.109. Fotografia de E086-102 on es pot presenciar la posa sedimentació.

La UE E086-101 és un estrat de llims marró fosc i graves entre blocs de pedra mitjans d'uns 15-20 cm, amb presència de petits fragments de vidre, ceràmica moderna i alguns carbons dispersos. Aquest nivell, format per pedres sota el nivell superficial, reflecteix la circulació

antròpica de l'estrat superior. Cobreix la UE E086-102 i és cobert per l'estrat superficial. La UE E086-102 és un estrat compost per llims amb grava i alguns blocs d'uns 20 cm de color ataronjat, d'uns 15-20 cm de potència, interpretat com un dipòsit sedimentari pràcticament estèril, associat a la construcció i potser a la primera circulació associada al tancat. S'han recollit mostres per anàlisis bioquímiques. Aquesta unitat cobreix la UE E086-103 i és coberta per la UE E086-101. Finalment, la UE E086-103 és un nivell estèril compost per graves, sorres i blocs de pedra de petites dimensions, considerat com el substrat d'origen natural, cobert per la UE E086-102.



Figura 5.110. Estructura E087102, vista general de l'estructura E087.

Estructura E087: Correspon a un abríc aprofitant la cobertura d'un gran bloc granític d'aflorament del substrat orientat est-oest, d'estructura circular i amb unes dimensions interior de 2,21 x 1,73 m. Les condicions que presenta aquesta estructura són favorables al sondeig. Es va decidir realitzar un diagnòstic de 3 x 3 metres, cobrint la part interna i externa de l'estructura en la seva extensió parcial, delimitant com a límits, l'adossament del mur E087-105 contra la roca E087-106 a la banda septentrional i 70-20 cm de la banda externa de l'estructura per la banda meridional. Va proporcionar una seqüència estratigràfica de 70-58 cm de potència (Fig. 5.111).

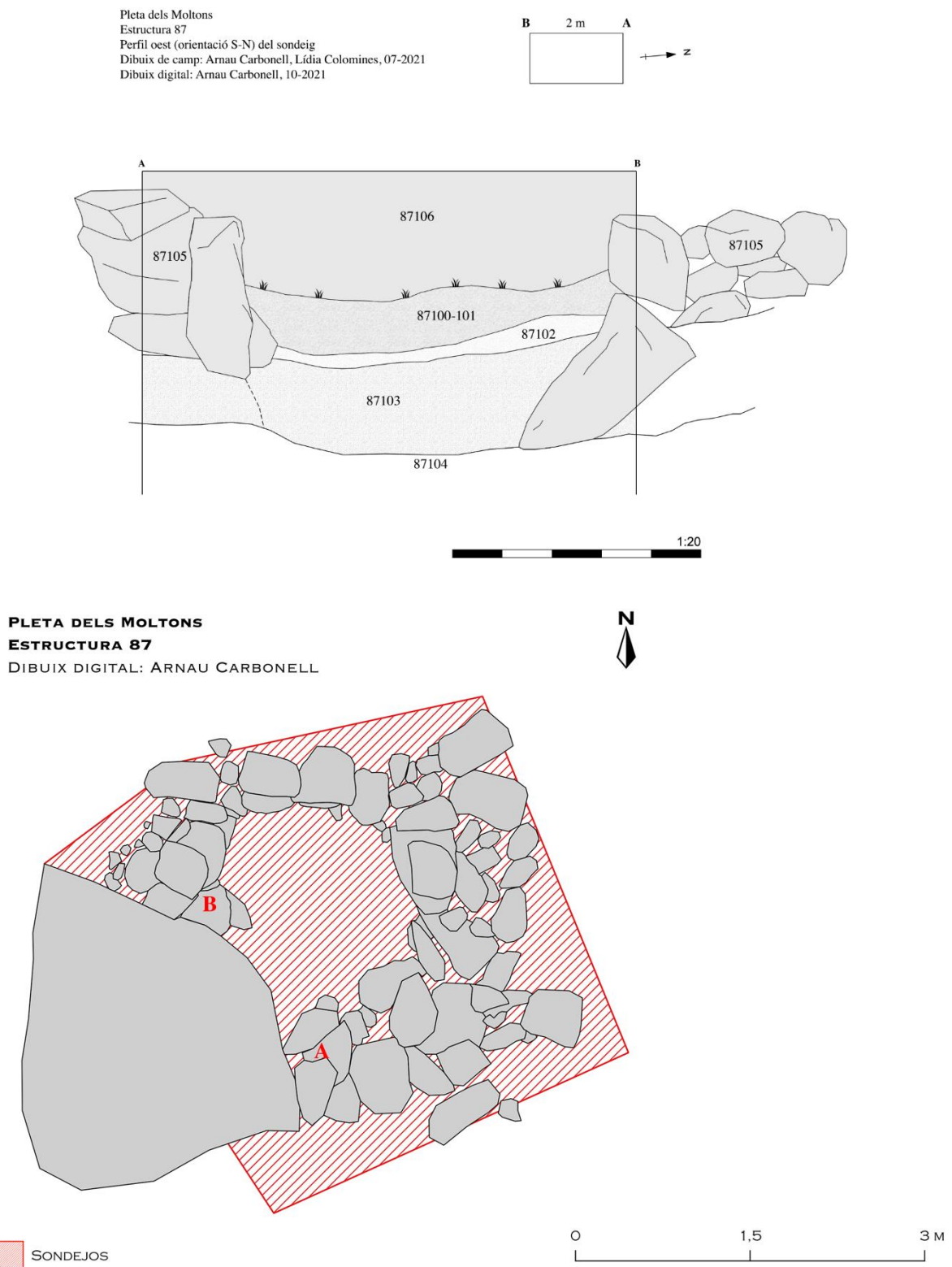


Figura 5.111. Secció volant oest i planta de l'àrea excavada de E086 al jaciment de la Pleta dels Moltons.

La UE E087-100 és un nivell superficial corresponent al sòl actual que cobreix la UE E087-101 i conté una vèrtebra d'ovicaprí, d'origen contemporani. La UE E087-101 és un nivell de

color marró i textura granulada, d'entre 10 i 20 cm de potència, amb una gran presència d'arrels i alguns carbons dispersos, que s'entrega contra el mur (E087-105) i la roca granítica (E087-106). Aquesta unitat cobreix la UE E087-102, que té una textura més argilosa i un color marró clar, d'entre 3 i 10 cm de potència, amb un augment quantitatiu de petits carbons, interpretat com un possible nivell de freqüentació sobre l'abandonament, tot i estar molt afectat per diversos caus d'animals. Aquesta unitat cobreix la UE E087-103.

La UE E087-103 és un nivell molt uniformitzat i sorrenc, d'entre 30 i 33 cm de potència, amb diversos carbons de formació natural, considerat un paquet sedimentari d'origen natural situat sota l'estructura. Les diverses alteracions negres presents són d'origen animal. Aquesta unitat és coberta per les UEs E087-102 i E087-105, i s'entrega a E087-106. La UE E087-104 és un estrat sorrenc de color marró ataronjat, relacionat amb el substrat natural del terreny. Finalment, la UE E087-105 és un mur semi-circular construït en pedra seca que s'entrega a la UE E087-106, un gran bloc granític d'aflorament del substrat.

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴ no cal	Datació C ¹⁴ cal.	Interpretació arqueològica
Poz-130428	Pleta dels Moltons	2021	087	Abric	102	50 ± 30 BP	1649AD - 1917AD	Nivell d'ocupació ?

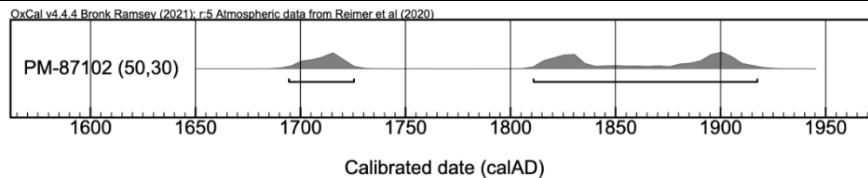


Figura 5.112. Taula de les dues datacions calibrades a 2 σ (95%) corresponents al jaciment de la Pleta dels Moltons E086, amb la seva representació en OxCal.

Prat Fondal (2300 m):

El jaciment de Prat Fondal es localitza en una planura que s'estén al peu de la Serra de Campcardós, al peu d'un promontori granític situat a la vora de la torbera que porta el mateix nom. Actualment tota l'àrea de la torbera és una zona de pastura inundable entre l'estany del Malniu i l'estany Mal. El jaciment es caracteritza per un tancau (E201) (13,5 x 9,5) que aprofita la cobertura d'una gran roca granítica amb una cabana de forma ovoide (E202) (3 x 3) associada. Es van fer dos sondejos de diagnòstic d'1x2 i 1x2,5 metres a les estructures E201 i E202 que van permetre documentar una estratigrafia on es conservaven els nivells d'enderroc, d'ocupació i abandonament de les dues estructures. En les dues estructures es va recuperar força material ceràmic i material orgànic (carbons).

Estructura E201: La UE E201-101 és un nivell de 4 cm de gruix i textura argilosa, amb alteracions orgàniques provocades per la presència d'arrels, de color marró fosc i amb presència de blocs granítics i carbons dispersos. S'entrega al mur E201-120, cobreix la UE E201-102 i és cobert per la UE E201-100. La UE E201-102 és un estrat d'entre 6 i 12 cm de textura llimosa, també amb alteracions orgàniques provocades per arrels, amb carbons dispersos i taques negres i ataronjades d'origen termoalterat, a més de dos fragments de ceràmica grollera a mà. S'ha pres mostra de sediment per flotació. Aquesta unitat s'entrega a la UE E201-120, cobreix la UE E201-103 i és cobert per la UE E201-101, i és interpretat com un nivell d'enderroc. La UE E201-103 és un nivell d'entre 6 i 12 cm de textura argilosa de color negre i ataronjat, amb textura sorrenca i presència de blocs de pedra i carbons dispersos. També s'ha pres mostra per flotació. Aquesta unitat s'entrega al mur E201-120, cobreix la UE E201-104 i és cobert per la UE E201-102, interpretada com un nivell d'abandonament. La UE E201-104 és un estrat d'aproximadament 5 cm de gruix, de textura argilosa i color negre amb taques ataronjades, de composició molt carbonosa, amb petits blocs de pedra, ceràmica grollera i fragments de fauna. Aquesta unitat s'entrega al mur E201-120, cobreix la UE E201-105 i és coberta per la UE E201-103, i és interpretada com un nivell que presenta traces d'ocupació amb restes carbonoses procedents d'un fogar probablement situat a la vora del sondeig (Fig. 5.113). La UE E201-105 és un estrat d'aproximadament 6 cm de gruix, de textura argilosa i color negre amb taques ataronjades, amb composició molt carbonosa. S'entrega al mur E201-120 i és coberta per la UE E201-104, interpretada com un nivell natural. La UE E201-106 és una taca de forma rodona d'aproximadament 18 cm de diàmetre, de textura argilosa, color negre i composició molt carbonosa, que reomple una petita bossada en el nivell natural (UE E201-105) i és coberta per la UE E201-104. De forma circular, es situa a uns 1,5 m del mur, al

mig del sondeig, interpretada com una possible empremta d'un forat de pal associat a l'estructura. Finalment, la UE E201-120 és el mur de l'estructura, construït en pedra seca, que s'entrega a grans blocs granítics d'origen natural.

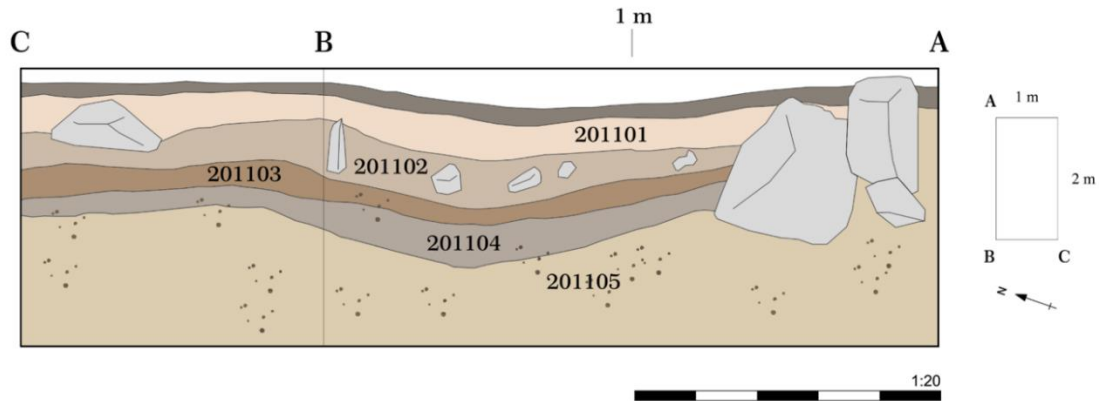


Figura 5.113. Secció de la E0201 del jaciment de Prat Fondal i fotografia del sondeig de l'estructura UE 104.

Estructura E202: La UE E202-100 és un nivell superficial d'entre 5 i 7 cm de formació natural i de color marró fosc, caracteritzat per una forta presència orgànica d'arrels de la vegetació en superfície. Aquesta unitat cobreix la UE E202-101, un estrat d'entre 3-4 cm de gruix amb una consistència bioturbada per una forta presència d'arrels, de color marronós i textura granulosa, que cobreix la UE E202-102. La UE E202-102 és un nivell marronós amb taques negres, de composició llimosa, amb blocs granítics de mida mitjana/gran (40-30 cm), segurament caiguts del mur, i una forta presència de carbons. S'ha recollit una mostra per flotació. Aquesta unitat cobreix la UE E202-103 i és coberta per la UE E202-101, i és interpretada com un nivell d'enderroc.

La UE E202-103 és un estrat d'entre 10 i 13 cm de gruix, de color marró amb concentracions carbonoses i de composició granulosa, amb presència de ceràmica i carbons dispersos. S'ha pres una mostra per flotació. Aquesta unitat es recolza contra la UE E202-120, cobreix la UE E202-105 i és coberta per les UEs E202-102 i E202-104, i és interpretada com un nivell d'enderroc/abandonament. La UE E202-104 és un estrat de 20 cm de gruix, que cobreix la UE E202-105 i és coberta per la UE E202-103, interpretada com un nivell d'ocupació/abandonament (Fig. 5.114).



Figura 5.114. Fotografia del sondeig de l'estructura E202-103 del jaciment de Prat Fondal.

La UE E202-105 és un estrat d'entre 10 i 15 cm de gruix, caracteritzat per tenir una composició compacta, de color marró amb concentracions negres d'origen carbonós, amb presència de material ceràmic. S'ha pres mostres per flotació. Aquesta unitat cobreix la UE E202-106, és coberta per la UE E202-104 i es recolza a la UE E202-120, interpretada com un nivell d'ús de l'estructura. La UE E202-106 té una textura granulosa de color marró clar, amb presència de pedres disperses de 20 cm. És coberta per la UE E202-105 i el mur E202-120, interpretada com l'estrat natural. Finalment, la UE E202-121 és el mur de l'estructura circular que s'entrega a un dels grans blocs granítics d'origen natural.

S'ha fet una datació de C^{14} a cada una de les estructures que proporcionen una cronologia inicial del jaciment al segle VII-VIII, detectada al tancat E201, al nivell d'ocupació 104, i un abandonament vers el segle X-XI cal. ne, documentat en l'enderroc 103 de la cabana E202.

Referència	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C^{14} no cal	Datació C^{14} cal.	Interpretació arqueològica
------------	----------	------	----	-----------	----	-------------------------	-----------------------	----------------------------

Poz-172056	Prat Fondal	2023	E201	Tancat	104	1380 ± 30 BP	601AD – 758AD	Nivell d'ocupació
Poz-172043	Prat Fondal	2023	E202	Cabana	103	1055 ± 30 BP	895AD -1033AD	Enderroc

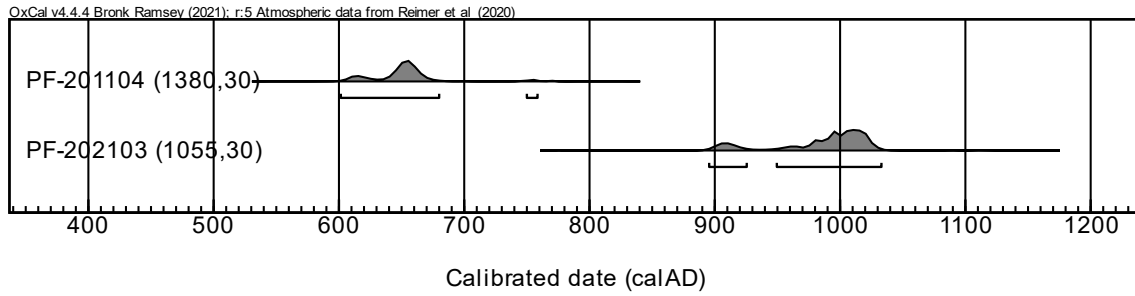


Figura 5.115. Taula de les dues datacions calibrades a 2 σ (95%) corresponents al jaciment de Prat Fondal, amb la seva representació en OxCal.



Figura 5.116. Planimetria general del jaciment de Prat Fondal amb la situació dels sondijos.

5.3.3. Síntesis dels resultats:

Aparellats: L'estructura ovoide (E096) excavada al jaciment d'Aparellats ha revelat nivells d'ocupació que daten des de finals del quart fins a inicis del tercer mil·lenni cal. ane, situant-la així en la transició entre el Neolític mitjà i final. Aquest període està molt ben documentat en altres jaciments de la regió, com és el cas de Coll de Molleres II, particularment durant la fase inicial d'ocupació dels grans tancats.

La posició estratègica de l'estructura, situada en un lloc de pas i dotada d'una visibilitat excel·lent i un control sobre l'entorn, suggereix que podria haver tingut una funcionalitat estacional, probablement vinculada amb activitats de caça o ramaderia. Aquesta interpretació es veu reforçada per la naturalesa del lloc i les característiques topogràfiques que facilitarien aquest tipus d'ús.

No obstant això, la manca d'evidències arqueològiques concretes i la significativa erosió que ha patit l'estructura limiten la nostra capacitat per determinar amb certesa la seva funcionalitat específica. En aquest estat, les teories sobre el seu ús han de ser considerades amb cautela, encara que la contextualització en un marc temporal i cultural ben definit proporciona una base sòlida per a futures investigacions que podrien aclarir aquests interrogants.

Bac de Puigpedrós: Les estructures al jaciment de Bac de Puigpedrós han proporcionat unes cronologies molt homogènies situades entre els segles XIII i IX cal. ane, és a dir en la transició entre el Bronze final i l'edat del Ferro i la cultura ceretana. Aquest és un fet molt transcendent, ja que és un dels primers cops que podem documentar espais d'hàbitat d'aquesta cronologia en contextos altimontans.

Coll de Molleres I: La informació obtinguda durant el procés d'excavació de l'estructura E065, al jaciment de Molleres I fins al dia d'avui, juntament amb les dades obtingudes durant els sondejos, ens mostra una seqüència cronològica que comprèn des del període ibero-ceretà i la fase romana (segles III cal. ane – I cal. ne) fins a una segona fase tardoantiga (segles V-VII cal. ne), amb indicis d'ocupació que es prolonguen fins al període altmedieval, assenyalant un abandonament al voltant dels segles XII-XIII. Això subratlla la llarga durada d'ocupació de l'estructura, però la funcionalitat de l'espai encara és indeterminat. Tot i això, amb les dades de les quals es disposa, es pot començar a teixir algunes hipòtesis al respecte.

Els estrats associats a enderroc i possibles nivells d'abandonament, juntament amb la presència significativa de fragments de ceràmica, metalls, carbons, vidres i restes de fauna, indiquen una ocupació intensiva, concentrada en una forquilla cronològica del s.III cal. ane fins al s.I cal. ne. La diversitat dels materials trobats, incloent-hi fragments de TS hispànica de

producció local, altres fragments de ceràmica fina, així com ceràmica comuna de cuina feta a mà o a torn, claus i elements metàl·lics i una peça de ferro dedicada a la tala/poda, amb un paral·lel del període del Ferro (Fig.5.117). Aquests elements reflecteixen unes activitats quotidianes i econòmiques que converteixen el jaciment del coll de Molleres I en un espai singular en aquesta àrea.

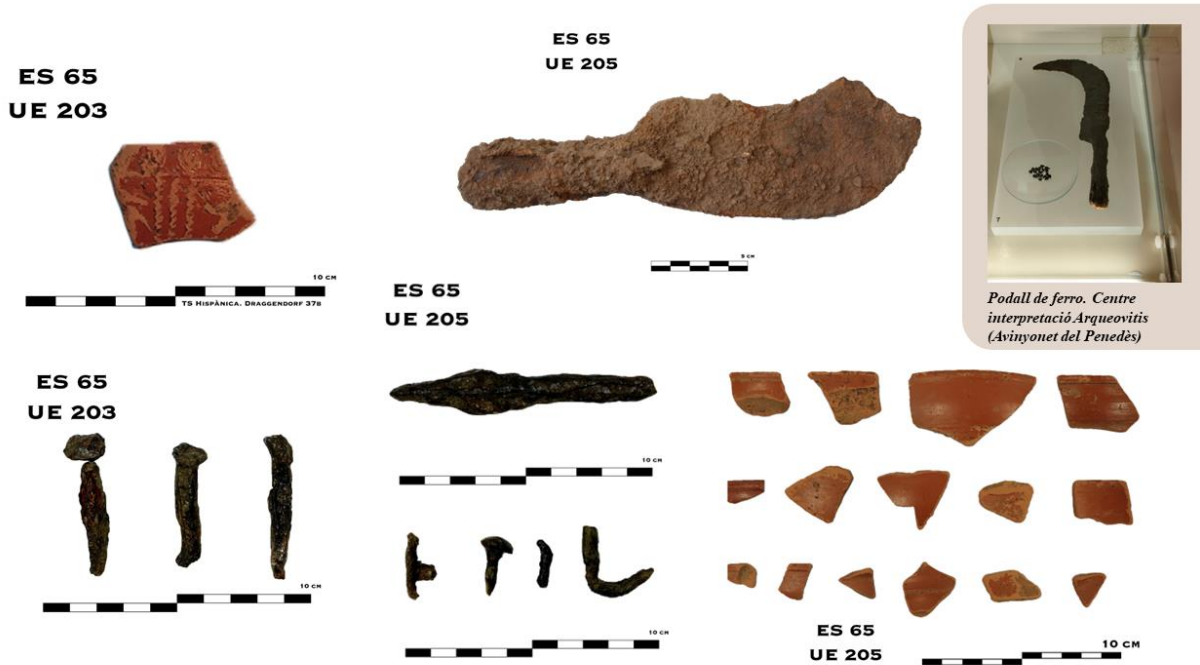


Figura 5.117. Selecció de material del jaciment de Molleres I, on es pot apreciar fragments de TS, entre els quals un fragment de TS Hispànica (*Draggendorf 37B*), elements metàl·lics (claus, puntes de projectil i un podall, encara en procés de restauració).

El sondeig de diagnòstic realitzat dins de l'estructura E070, adjacent al mur 221, ha ajudat a revelar dades significatives sobre les fases d'ocupació, reutilització i cronologia del jaciment. La complexitat de l'estratigrafia revela una reutilització del mur romà (UE E065-224) en fases posteriors, particularment durant l'antiguitat tardana (segles V-VII ne), que podria haver inclòs la construcció o adaptació de la cabana E067 i vincular-se també a l'estructura de combustió de l'estructura E065-204.

Les datacions de carboni 14 reforcen la interpretació d'una continuïtat d'ús des del període romà fins a l'antiguitat tardana, amb indicis de reutilització d'elements arquitectònics romans en contextos posteriors. Això suggereix una ocupació prolongada de l'espai, amb un origen tardoantic per al tancat E070 i possiblement també per a la cabana E067, estenent-se fins als segles XII-XIII en els àmbits E065 i E070, moment que podria marcar el final d'aquesta fase d'ús.

Així doncs, per l'entitat del material recuperat, tenint en compte que es tracta d'un espai a gairebé 2500 m d'altura, per les dimensions i per la localització on es disposa, podríem interpretar el jaciment de Molleres I com un assentament, probablement multifuncional, que jugaria un paper clau dins del sistema de control territorial i econòmic romà. Sobretot si tenim en compte que la fase d'ocupació més significativa es manté fins a la construcció de *Iulia Libica*, fundada a finals del segle I ne (Olesti, 2014; 335-337; Guàrdia, 2018: 332). Cal esmentar que les campanyes d'excavació en aquest jaciment s'han ampliat a les estructures E066 i ES069 i tot i que no s'ha pogut acabar de processar les dades de cara aquesta tesi doctoral, per falta de temps, sí que es pot dir que han ofert una caracterització més sòlida de la fase visigoda i romana del conjunt arqueològic del Coll de Molleres I.

Coll de Molleres II: Els tres tancats excavats documenten dues fases d'ús que corresponen cronològicament a una fase de cronologia medieval (segles XIII-XIV) i una fase inicial neolítica, en la que se situa la construcció del gran complex de tancats ramaders que datem per carboni 14 en la transició entre el neolític mitjà (UE E076104b) i el neolític final (finals del 4rt - inicis 3r mil. cal. ane). La intensa pedoturbació i bioturbació, van provocar una homogeneïtzació parcial de l'estratigrafia. Malgrat aquesta dificultat, les UEs es van conservar com a unitats coherents, tant a nivell macro com microscòpic.

El rang vertical limitat de la torbació del sòl i l'adhesió dels biomarcadors lipídics a les partícules fines de sediments, van suggerir que l'estratigrafia es podia associar directament al conjunt arqueològic i gràcies a les anàlisis dels biomarcadors es va poder incidir sobre la possible funcionalitat de l'estructura com a un gran conjunt de tancats ramaders amb dues grans fases d'ocupació (Pescini *et al.*, 2023). La dada és extraordinàriament important en aquest context altimontà per la complexitat del jaciment. Els tancats, situats al vessant, són indicatius d'una activitat ramadera d'alta muntanya de gran intensitat. És també molt interessant l'abandonament del complex en un moment indeterminat del neolític final, la sedimentació de les estructures i la seva reutilització en l'edat mitjana, reocupació que segurament afavoreix l'excel·lent estat de conservació de les restes. Cal assenyalar que una de les datacions dels nivells inicials d'ocupació s'ha situat en ple neolític antic (a inicis 6è mil cal. ane), cronologia que es podria relacionar amb la datació d'un paleosòl i l'inici de l'antropització d'aquest espai altimontà o per un efecte d'envelliment de la mostra.

Duran I: L'estudi d'aquest espai ramader ofereix una oportunitat per explorar els orígens de la gran transhumància en aquest sector del Pirineu. No obstant això, la cabana E016 revela indicis d'una explotació ramadera prèvia, pertanyent a l'època romana alt imperial, cosa que

ens parla també del reaprofitament de les estructures i l'ampliació del complex de tancats en les fases posteriors, marcant un possible creixement en les pràctiques ramaderes. Per altra banda, altres restes constructives trobades en el jaciment pertanyen clarament a períodes més moderns.

El recinte E026 mostra restes d'una pavimentació amb lloses de pissarra i un forat de pal, que suggereix la presència d'una estructura coberta en aquesta àrea. La cronologia d'ocupació del recinte, documentada al voltant del segle IX, coincideix amb la seqüència observada a la cabana E023, amb una data d'abandonament que podria remuntar-se al segle X. Les característiques constructives i l'estat de conservació de gran part de les estructures del jaciment suggereixen que aquesta podria ser la cronologia per a tot el conjunt identificat durant la prospecció.

Duran II: Els resultats suggereixen que la major part de les estructures són coetànies i que probablement tenen el seu origen al Bronze antic, a inicis del 2n mil. Cal. ane. Es tractaria, per tant, d'un gran espai d'hàbitat, d'alçada i estacional, amb estructures delimitades amb murs en pedra seca i cabanes a l'interior, de tipus ramader del segon mil·lenni cal. ane, amb reocupacions posteriors (en període romà i modern) que explicarien l'excel·lent estat de conservació del conjunt d'estructures construïdes en pedra seca. En conclusió, es tracta d'un jaciment absolutament excepcional, per la seva tipologia, cronologia i estat de conservació, la qual cosa porta a plantejar-se la seva excavació en extensió en un futur.

Estany Sec I: Al tancat E077 de l'Estany Sec, la presència de nivells d'enderroc (UE 102 i 103) sobre adjacents a un estrat associat a una fase d'abandonament (UE 104), on s'observa una concentració de carbons i branques cremades, indica una desocupació progressiva de l'espai, possiblement relacionada amb el desús intencionat de l'estructura. El nivell d'ús-abandonament, representat per la UE 105, conté material ceràmic, carbons dispersos i ha estat datat entre els segles VIII i X cal. ne. Aquest nivell suggereix una ocupació i utilització de l'espai, previ a l'abandonament de l'estructura documentat en les UEs superiors. L'absència de material arqueològic i carbons en els nivells superiors (UE 100-101) confirma que no hi va haver més ocupacions significatives després de l'abandonament registrat en les UEs 104 i 105. Això apunta a un final definitiu de l'ús de l'estructura E077 durant el període datat.

Pleta dels Moltons: L'estratigrafia del tancat (E086) no va permetre recollir cap mostra útil per realitzar datacions de carboni 14, així que juntament amb la poca potència estratigràfica, és difícil incidir sobre aspectes cronològics. L'abric E087, en canvi, correspon a un ús

contemporani (segles XVIII-XIX). Aquest resultat no mostra cap sorpresa referent al registre de l'excavació del sondeig.

És bastant probable que el conjunt disposi de fases anteriors, però no abunden els punts on es mantingui una bona sedimentació per fer sondejos que proporcionin dades que permetin aprofundir en aquest coneixement.

Prat Fondal I: La presència més significativa de materials ceràmics i orgànics al jaciment de Prat Fondal, juntament amb les concentracions de carbons, apunten a una ocupació caracteritzada per activitats domèstiques, relacionades amb la gestió del bestiar i l'aprofitament dels recursos naturals de l'entorn. L'estructura E201, el tancat ramader, mostra seqüències d'enderroc i ocupació amb materials que indiquen un ús prolongat de l'espai, començant entre els segles VII-VIII cal. ne, segons les datacions de carboni 14. La presència de taques negres i ataronjades suggereixen punts de combustió propers, segurament relacionats amb focs oberts vinculats a l'ús de l'estructura. La cabana E202, per altra banda, evidencia fases d'enderroc i abandonament datades per carboni 14 als segles X-XI cal. ne, amb nivells que mostren una ocupació intensiva que inclou restes de ceràmica i carbons dispersos, i per tant una presència humana significativa.

En resum, el jaciment de Prat Fondal ofereix una finestra més a les pràctiques ramaderes en alta muntanya durant la tardoantiguitat i l'alta edat mitjana, amb una cronologia que va des de l'ocupació inicial al segle VII-VIII fins a l'abandonament al segle X-XI. Aquestes dades, juntament amb la recuperació de materials ceràmics i orgànics, proporcionen una font d'informació més per a la comprensió de les estratègies de subsistència, les dinàmiques socials i l'adaptació entorn de les comunitats que habitaven aquestes àrees del Pirineu.

Pla de Sallent I: Els dos tancats (E045 i E046) mostren nivells alt medievals, amb una seqüència situada entre els segles X-XIII. El material recuperat durant l'excavació encaixa amb aquesta datació aportant informació sobre l'ús de grans tancats durant aquest període a la vall del Duran. Cal assenyalar que la datació del segle XIII (Poz-141702) de la UE E046-103 correspon en realitat al nivell UE E046-102, d'ocupació-abandonament del tancat. La datació de Poz-141701 (UE E046-102) amb una cronologia de plena edat del bronze (1743 – 1537 cal. ane), correspon en realitat a la de la UE E046-103. La datació va ser repetida amb una nova mostra (Poz-144086), que va proporcionar exactament la mateixa cronologia, posant de manifest que les mostres havien estat intercanviades per error. Es documenta, per tant, una fase prehistòrica anterior, de cronologia similar a l'ocupació del Bronze de Duran II, però que en aquest cas seria anterior a les estructures de tancat documentades.

6. DISCUSSIÓ:

6.1. OCCUPATIONAL MODELLING AT HIGH ALTITUDES IN THE EASTERN PYRENEES

This section aims to complement and deepen the diachronic study of human occupation in high mountain areas using a set of radiocarbons dating data specifically linked to the study area. As previously outlined in the introduction, since 2004, the GIAP-ICAC has conducted research in various environments of the Eastern Pyrenees (Chapter 1.1). These studies have established several research windows that, along with the results achieved in this work, offer new opportunities for connection and complementation. Through the mentioned study windows, a total of 180 archaeological dating has been obtained, related to the construction, occupation, and abandonment of structures located above 2000 meters altitude (Appendix III).

Chronological modelling has proven to be an indispensable tool for identifying trends in human occupation over time, applied to different spatial units such as geographical regions, specific sites, or different altitudinal ranges (Mendez-Quirós *et al.*, 2023). This methodology has previously been implemented with legacy data in the Western Pyrenees (Gragson and Thompson, 2022). The need to correlate radiocarbon data from the various GIAP study windows, along with those obtained during the elaboration of this work, is motivated by the connectivity of these windows (Chapter 5.1.6) and the representation of a high-definition chronological model, obtained from a standardized sampling methodology (Chapter 4.8; Colominas *et al.*, 2023).

6.1.1. Occupational modelling in the Eastern Pyrenees (by valleys):

To analyze the relationship between occupational dynamics in various high mountain regions, five temporal scales corresponding to the periods have been used:

- Neolithic (7700-4300 BP)
- Bronze (4300-2900 BP)
- Iron (2900-2000 BP)
- Antiquity (2000-1500 BP)
- Late Antiquity and Medieval (1500-500 BP)

The primary reason for selecting these broad chrono-cultural units was to align with the patterns defined by Gragson *et al.* (2022), thereby facilitating the comparison and integration of data for studying the Pyrenees Mountain range on a broader scale. These generalized phases are intended to illustrate trends across more specific historical periods. While a more detailed characterization could certainly be conducted within each period—considering the unique

cultural implications associated with each—it is important to note that the aim of this chapter is to identify broader trends within a more general framework. This approach is particularly focused on distributing dates to enable the development of more uniform models for each group of period models.

The four spatial units will be characterized by the windows studied by GIAP (*see chapter 1.1*):

- Ter Headwaters:
 - Núria valley-Coma de Vaca (Ripollès) (n=58)
- Segre Headwaters:
 - Madriu-Perafita-Claror valleys (Andorra) (n=51)
 - Cadí Range-Vansa valley (Alt Urgell) (n=19)
 - Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya) (n=52)

Total (n=180)

Based on the empirical data obtained from the study of each of the GIAP work areas, four KDE models have been generated, one for each region of the Eastern Pyrenees. This way, we will see the trends continuously of the occupational/intensification patterns of the regions from a diachronic perspective. Finally, a single model has been created from the correlation of all the radiocarbon data from the Eastern Pyrenees to see the differences from a multi-scale perspective.

Núria valley – Coma de Vaca (Ripollès): The Ripollès window in contact with Cerdanya is a region of great archaeological and historical interest. This area includes part of the Ter River headwaters, extending between the Núria valley and the Freser valley in Coma de Vaca within the municipalities of Queralbs and Setcases. The area comprises the valleys of Coma de Vaca and Coma del Freser, located at altitudes above 2000 meters up to the valley headwaters. These valleys are bounded to the north by the French-Spanish border and to the south by the Torreneules ridge, acting as a natural frontier. Fieldwork was developed in this area between 2010 and 2017. The results documented a total of 432 structures associated with pastoral occupations. These structures include shepherd huts, shelters, caves, enclosures, and milking structures that testify to the economic and social activities that were developed in these mountain areas. Excavations were carried out on 45 structures in a total of 14 sites, providing important data on the lifestyles and subsistence strategies of the ancient inhabitants of these valleys (Palet *et al.*, 2016 and 2017). The excavations provided a wealth of information on the chronology and functionality of these structures. The 2019 archaeological intervention report

compiling all the radiocarbon data from the project provides a total of 58 C¹⁴ dates in construction, occupation, repair, and reuse levels of the structures¹.

The dates provided by these works have been recalibrated to maintain all data under the most updated reference standard (IntCal20). The resulting KDE model represents the probability density of the radiocarbon dates modeled in a distribution that includes all 14 sites as representative samples of the diachronic occupation of these valleys.

In the KDE model, different high probability density peaks corresponding to specific periods of intensive occupation in these valleys can be seen (Fig. 6.1). These peaks reflect key moments in the occupational sequence, allowing the identification of phases of human activity and a possible hiatus:

- **Middle Neolithic:** The occupation sequence begins at the end of the 5th millennium BCE and during the 4th millennium BCE. This is represented by the oldest peaks in the graph, especially those around 4300-3000 cal. BCE. This initial occupation phase is related to the use of cave 338 in Núria valley (e.g.: Poz-104248 5250 ± 40; Poz-104262 4670 ± 40) and other sites such as Aigols Podrits I and II (Poz-87333 4460 ± 40 BP; Poz-74952 4335 ± 35 BP; Poz-50657 4150 ± 30 BP) and Coma de Vaca (at levels below hut 114) (Poz-57886 3575 ± 35 BP) (Palet *et al.*, 2017).
- **Antiquity:** After the Neolithic and early Bronze periods, a chronological hiatus is observed until antiquity, approximately around the turn of the era. The model shows an increase in density from the beginning of our era with significant peaks around the 1st to 7th centuries. This coincides with the information on the intense occupation of the hut 114 in the early imperial period (due to the large presence of TSH and African common ceramics), structures 190 and 191 at Jaça del Mig (Poz-50660 1475 ± 30 BP; Poz-57884 1245 ± 30 BP), and other sites such as hut 333 at the Fontalba V site (Poz-57887 1655 ± 35 BP) or the shelter of Coma de Gombrèn (Poz-97944 1725 ± 30 BP).
- **Late Antiquity and Medieval Period:** Another period of intense activity according to the model is recorded around the 9th-10th centuries. This is highlighted by the reuse of

¹ The context of this information has been made possible through access to the archaeological records:

- Palet, JM; Orengo, H.A. (2013). Memòria final de les prospeccions arqueològiques a Vall de Núria-Coma de Vaca i Coma de Vaca-Coma del Fresser (Queralbs, Ripollès). Bienni 2010-2011.
- Palet, JM; Orengo, H.A.; Garcia, A. (2014). Memòria final de les intervencions arqueològiques (excavació i sondejos) a Coma de Vaca-Coma del Fresser (Queralbs, Ripollès). Bienni 2012-2013.
- Palet, JM; Orengo, H.A.; Garcia, A.; Orengo, H.A.; Polonio, T. (2016). Memòria de les intervencions arqueològiques a la Vall de Núria, Coma de Vaca, Coma de Fresser (Queralbs) i a la Capçalera de Vallter (Setcases). 2014 i 2015.
- Palet, JM; Orengo, H.A.; Garcia, A.; Colominas, L.; Polonio, T. (2019). Memòria de les intervencions arqueològiques a Coma de Vaca i Coma del Fresser i a Vall de Núria (Queralbs, Ripollès). 2016 i 2017.

Roman and Late Antiquity sites such as Fontalba or Jaça del Mig (Poz-57882 1170 ± 35 BP; Poz-80629 1045 ± 30 BP), two pastoral exploitation spaces that continue into the medieval period (9th-11th centuries). The occupation of the Nou Creus site in Núria valley (Poz-43813 920 ± 30 BP) and Aigols Podrits in Coma de Vaca (Poz-87335 1045 ± 30 BP) is also well documented (Palet *et al.*, 2017: 91).

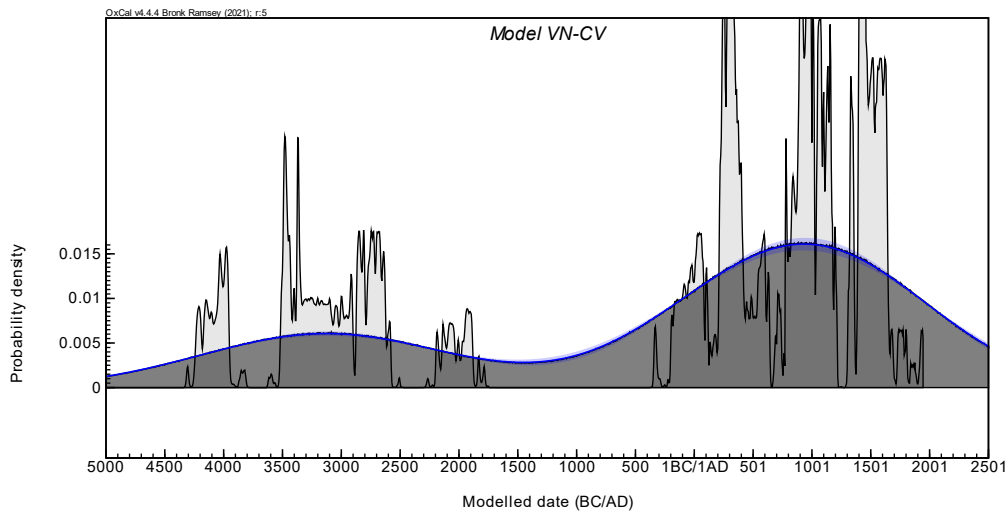


Figure 6.1. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=58$ representing the 45 structures in 14 surveyed and excavated sites in the Núria valley and Coma de Vaca.

- **Modern and Contemporary:** The last peaks in the model are detected from the 14th to the 20th centuries after a small hiatus between the 12th and 13th centuries that does not affect the model's curve. This indicates a continuity of pastoral occupation that coincides with the Little Ice Age until its abandonment in the 20th century. This phase is well documented in pastoral occupation levels such as enclosure 287 in the Coma de l'Embut in Núria valley (Poz-506554 335 ± 30 BP), the milking structure 299 in Coma del Clot (Poz-97945 495 ± 30 BP), or hut 57 at the Jaça del Roc de l'Orri site in Coma de Vaca (Poz-50658 360 ± 30 BP).

Madriu-Perafita-Claror valley (Andorra): The analysis of the high mountain cultural landscape in the valleys of Madriu-Perafita-Claror was carried out by the GIAP-ICAC in collaboration with the Andorran Government within the framework of the project "Study and Revaluation of the Cultural Landscapes of the Pyrenean High Mountain: The Madriu valley (Andorra) World Heritage of UNESCO". This project began in 2004 and extended until 2009, during which annual campaigns of survey and test pit of structures were conducted. The results of this research, already published, revealed the presence of 421 structures, all functionally related to livestock farming and forest resource management. Based on 57 archaeological test

pits conducted in 55 of these structures, a chronological model was established based on 51 radiocarbon dates (Palet *et al.*, 2013, 2015, 2016, 2017; Orengo, 2010).

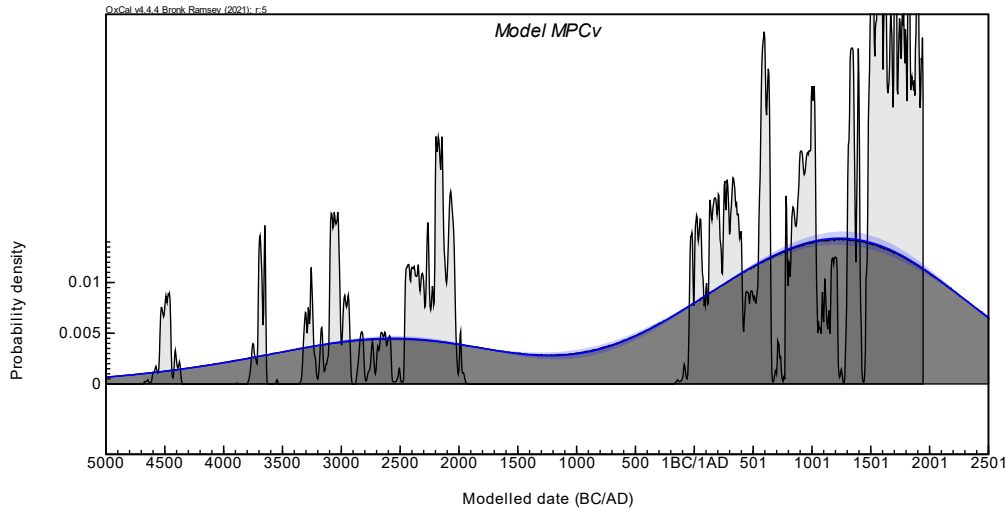


Figure 6.2. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=51$ representing the 55 structures in 16 sites sounded and excavated in the Madriu-Perafita-Claror valleys (Andorra).

To keep all the data under the most updated reference standard (IntCal20), all dates from this window have been recalibrated. The resulting KDE model represents the probability density of radiocarbon dates modeled in a distribution of 16 sites in total (Fig. 6.2). These will be used as representative samples of the diachronic occupation of these valleys.

In the KDE model, different high-density probability peaks corresponding to specific periods of occupation in these valleys can be observed. In general, the curve is distributed into two continuous moments separated by a hiatus period characterized by a lack of data:

- **Neolithic:** A peak characterized by livestock activities at the Pleta de Bacives site in the Madriu valley (Poz-18807 5660 ± 40 BP) and at the Torbera de Perafita I site in the Perafita valley (Poz-22579 4905 ± 35 BP; Poz-22580 4415 ± 30 BP). Published works suggest an intensification of exploitation during the Middle Neolithic, which corresponds with the trend of increasing and oscillating data in the IV millennium BCE and early Bronze during the III millennium BCE at sites such as Planells de Perafita (Poz-22584 4105 ± 35 BP; Poz-18812 3755 ± 35 BP) or Els Estanys (Poz-28427 3685 ± 30 BP) (Orengo, 2010; Orengo *et al.*, 2014).
- **Antiquity:** After the hiatus caused by a lack of archaeological structure records between 2000 BCE and the turn of the era, we find a slight oscillation causing a curve growth linked to evidence of intensified livestock activity in the Roman period in these

valleys. This is reflected in the archaeological record with occupation levels linked to enclosures and structures dated to the 1st century AD at Riu dels Orris (Beta-262967 2000 ± 40 BP) and in the Perafita valley with a milking structure with two radiocarbon dates in its use level corresponding to the 4th century CE (Poz-32015 1695 ± 30 BP). These results are consistent with dates obtained from structures at the head of the Madriu and in the Perafita valley, showing a continuity of landscape use for pastoral activities well into the Roman period and up to the Late Antiquity period. The occupational intensification expressed in the model during this period is well documented archaeologically by a set of seven kilns dedicated to the exploitation of black pine resin (*Pinus mugo ssp. Uncinata*) located at the head of the Madriu valley at the Pla de l'Inglà sites (Poz-13626 1860 ± 30 BP) and Riu dels Orris III in structure 219 (Poz-32019 1875 ± 30 BP) and structure 157 excavated in extension, which could document reuse during the 4th century (Poz-22563 1740 ± 30 BP; Poz-28428 1505 ± 30 BP) (Orengo, 2010; Orengo *et al.*, 2013; Palet *et al.*, 2014 and 2015). The trend towards a maximum during the Late Antiquity period is linked to habitat structures related to pastoral functionality: a hut at the Planells de Perafita I site dated to the mid-3rd century CE (Poz-32013 1770 ± 30 BP) and a hut at the Pleta de les Bacives I site dated to the 5th century (Poz-19972 1590 ± 30 BP) (Orengo, 2010: 263-279; Palet *et al.*, 2013 and 2015).

- **Late Antiquity and Middle Ages:** Continuity is expressed with slight oscillations of intense activity recorded around the 9th-12th centuries. The early medieval phase is well documented at livestock sites such as the hut of Riu dels Orris in the Madriu valley (Poz-22565 1045 ± 30 BP; Poz-22566 1105 ± 30 BP) or the milking structure at the Planells de Perafita site in the Perafita valley (Poz-22585 995 ± 30 BP). The late medieval phase, just at the maximum frequency of the curve, continues to be characterized by many sites linked to livestock functionality (Orengo, 2010: 280-299).
- **Modern and Contemporary:** The last growth peaks in the model are detected from the 14th to the 20th centuries. It is during this period that the greatest anthropic use of the Madriu-Perafita-Claror valleys area develops (Orengo, 2010: 303), reflected in the curve with the most significant peak of the entire model.

Cadí Range (Alt Urgell): In the Cadí Range, a total of 139 structures reflecting a diversity of historical economic activities were identified and documented (Palet *et al.*, 2014). These structures are associated with livestock farming, agricultural exploitation, mining and

metallurgy linked to the extraction and initial processing of minerals such as iron, and forestry exploitation, specifically charcoal production by controlled wood combustion.

To better understand the activities linked to these archaeological structures and their historical context, the GIAP team conducted a landscape study of the Cadí Range from the western end to the Bacanella Pass (La Vansa-Fórnols) and the Coma dels Cortils (Bagà) between 2005 and 2009. The archaeological survey was located on the southern slope of the Serra in the municipalities of La Vansa-Fórnols, Josa de Cadí-Tuixén, and Bagà, working from an altitude of 1,700 m to the main ridge line with a maximum altitude of 2651 m. The surveys focused on the sectors of Goleró, the Cernereres slope, and the Cortils basin – Pas dels Gosolans – Pla de la Font Tordera on the divide between the Llobregat and Segre basins².

During the project, archaeological excavations were also conducted on 4 archaeological sites within the region (El Goleró, Les Carboneres, Pradell and Cernereres). These excavations provided significant material data, which, along with radiocarbon data, helped date the structures associated. In total, 19 radiocarbon dates were obtained, which provided a characterization of the variability of socio-economic activities over time in the Serra del Cadí (Palet *et al.*, 2014 and 2017).

The dates provided in the latest 2011 report have been recalibrated to maintain all data under the most updated reference standard (IntCal20). The resulting KDE model represents the probability density of radiocarbon dates modeled from the Goleró site, from which the occupation levels documented were dated (Fig. 6.3). Based on this information and data from archaeological interventions in this area from 2005-2009, 3 chronological horizons, associated with different types of structures, can be identified (Palet *et al.*, 2014 and 2017):

² The context of this information has been made possible through access to the archaeological records:

- Palet, JM (2007). Memòria de les prospeccions arqueològiques a la vall de la Vansa i serra del Cadí. La Vansa i Fórnols - Josa i Tuixén (Alt Urgell) Campanyes de 2004 i de 2005.
- Palet, JM (2008). Memòria de la intervenció arqueològica al jaciment de Cernereres (Josa i Tuixén, Alt Urgell).
- Palet, JM (2008). Memòria final de les intervencions arqueològiques al jaciment del Goleró (la Vansa i Fórnols, Alt Urgell). Campanyes de 2005, 2006 i 2007.
- Palet, JM (2009). Memòria de les intervencions arqueològiques als jaciments de Pradell i de les carboneres (la Vansa – Fórnols, Alt Urgell).
- Palet, JM (2011). Memòria de les intervencions arqueològiques al jaciment del Goleró (la Vansa – Fórnols, Alt Urgell) 2008 i 2009.

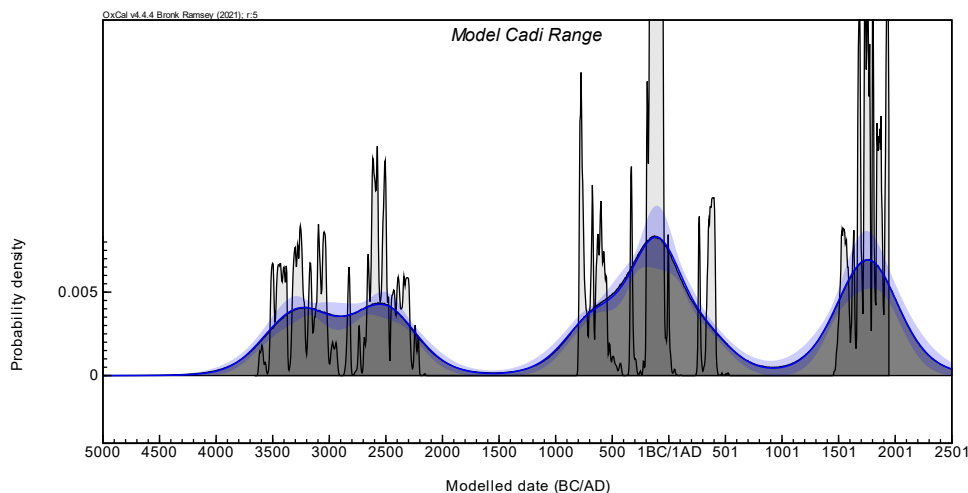


Figure 6.3. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where N=19 representing the 5 structures in the Goleró area of the Cadí Range.

- Neolithic:** (oscillations from the end of the IV millennium cal. BCE to the first half of the III millennium cal. BCE). A plain is generated on the model, fluctuating with lower and wider probability density, indicating little but constant archaeological activity over a longer period without associated structures. The dated levels correspond to terraces or soils preceding livestock enclosures and indeterminate circular enclosures (Poz-18784 4460 ± 35 BP; Poz-22568 4445 ± 35 BP Poz-22573 4080 ± 35 BP). Subsequently (end of the first half of the III millennium cal. BCE), an increase in probability density is observed. Although no construction levels of associated dry-stone structures were found, the increase in probability density may indicate greater human presence or more frequent and intensive occupation than in the previous phase.
- Iron age and Antiquity:** If we analyze the Roman phase in detail (2nd-1st centuries cal. BCE and 1st-3rd centuries cal. CE), two significant peaks in probability density are detected. If we relate it to researchers' interpretations, the first peak could be linked to the reuse of "enclosures or circles" for livestock activities (Poz-13624 2095 ± 30 BP; Poz-22572 2075 ± 35 BP), while the second reflects a settlement specifically dedicated to mining and metallurgical activities with evidence of extraction and initial iron ore reduction (Poz-18786 2125 ± 30 BP; Poz 18787 2120 ± 35 BP; Poz-13615 2115 ± 30 BP) (Palet *et al.*, 2013; 2014 and 2017). Subsequently, from the 3rd century to the 4th century CE, there is a decrease but maintaining a certain presence, suggesting the possibility of continuous occupation. This continuity could indicate the site's importance for local communities until the end of the Roman period.

- **Modern:** The last phase would correspond to modern reoccupation (16th-18th centuries). During this period, the graph shows a less pronounced but more constant and concentrated density curve. Between the two phases, there seems to be an occupation hiatus related to the lack of documented archaeologically radiocarbon-dated structures during the medieval period at the site. This reoccupation implies the reuse of structures, mainly documented in the "circles" of Goleró (Poz-225674 310 ± 30 BP).

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): The model of the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area arises from a database of a total of 52 dates distributed in 29 structures across 10 sites around the Duran valley and the Puigpedrós massif (Fig. 6.4). These were obtained during the interventions of this work following the same methodology developed by the GIAP (Colominas *et al.*, 2023). This ensures that similar standards were followed when selecting samples for dating, and it can be analyzed in much more detail as seen in the next point of this modeling section. The set of dates was filtered following the parameters outlined at the beginning. Comparing the two models (Fig. 6.4), we can see how the filtered model normalizes the curve deviation, extending a long-term presence with less pronounced oscillations and a clearer visualization of the model's continuity. The result determines a KDE model with a presence from the Neolithic that grows until generating a strong peak between the 1st century cal. BCE / 1st century CE, maintaining a strong presence throughout Late Antiquity and the medieval period. Of the 7 peaks divided into 5 phases within the chronological sequence, we will see what can be appreciated in the model based on the archaeological data obtained:

- **Neolithic:** The model shows a notable increase in probability density around 6300 to 5500 cal. BCE corresponding to the initial Neolithic occupation of the valley with dates from structures at Coll de Molleres I and II (Poz-130428 7190 ± 50 BP; Poz-118669 6800 ± 50 BP). This indicates an initial human presence and probable exploitation of the area's resources. A second, more intense significant peak is detected between 3700 and 2600 cal. BCE, suggesting a phase of reoccupation or intensification of human activity, possibly with the renewal of existing structures or the construction of new ones (Poz-130279 4390 ± 35 BP; Poz-130426 4255 ± 35 BP; Poz-141706 4065 ± 35 BP).
- **Bronze Age:** The model indicates two main peaks: the first documented at a possible final phase of the Aparellats site (Poz-141706 4065 ± 35 BP) and a second, more extensive and pronounced between 2200 and 1500 cal. BCE. This latter would suggest an expansion or peak in human activity with the first notable occupations at Duran II

(Poz-130430 3675 ± 35 BP; Poz-133934 3590 ± 30 BP; Poz-130431 3505 ± 35 BP) and continued occupation at other sites such as Pla de Sallent (Poz-144086 3370 ± 30 BP; Poz-141701 3365 ± 35 BP). The subsequent decline in probability density towards 1000 cal. BCE could reflect a decline or change in settlement practices documented in the construction levels of structures E092 and E008 at the Bac de Puigpedrós site (Poz-130222 3060 ± 35 BP; 2970 ± 30 BP).

- **Iron Age:** There are two distribution peaks during this period: the first between 1200 and 800 cal. BCE, indicating significant activity, especially at sites in the Puigpedrós area such as Bac de Puigpedrós (Poz-130211 2880 ± 35 BP; Poz-130220 2875 ± 30 BP; Poz-130219 2775 ± 30 BP). It should be noted that the structures at the Bac de Puigpedrós site have provided very homogeneous chronologies situated between the 13th and 9th centuries BCE, that is, in the transition between the Late Bronze Age and the Iron Age and the Ceretan culture (see chapter 5.3.2). This is a significant finding, as it marks one of the first times that habitat spaces from this period have been documented in high-altitude contexts. The second peak, nearing the transition to the 1st century, shows sustained occupation intensity, possibly indicating a period of stability. This is evidenced by the brief occupation-abandonment phase documented at the Molleres I site (Poz-157648 2185 ± 30 BP; Poz-157645 2055 ± 30 BP).
- **Antiquity:** Two main distribution peaks can be observed: the first from the 1st century CE to mid-2nd century CE (Poz-157642 2100 ± 30 BP; Poz-172119 2085 ± 30 BP; Poz-157645 2055 ± 30 BP) and a second between the 4th and mid-6th centuries CE in the Late Roman period. Between these peaks, there is a phase of abandonment from the late 2nd to early 4th century CE, suggesting fluctuations in occupation and potential reoccupation of spaces. The dates indicate initial prominence during the Roman Republican period, followed by a decline and gap until mid-4th century, marked by Late Antiquity occupations at the Molleres I and Duran II sites (Poz-172077 1540 ± 30 BP; Poz-157644 1543 ± 30 BP). This highlights an important fact that, as we will see later, is significant in all high mountain sites. This tendency it is related with the reuse of dry-stone structures between different periods. Sometimes with changes in functionality, but generally, offers a good state of preservation of the structures.

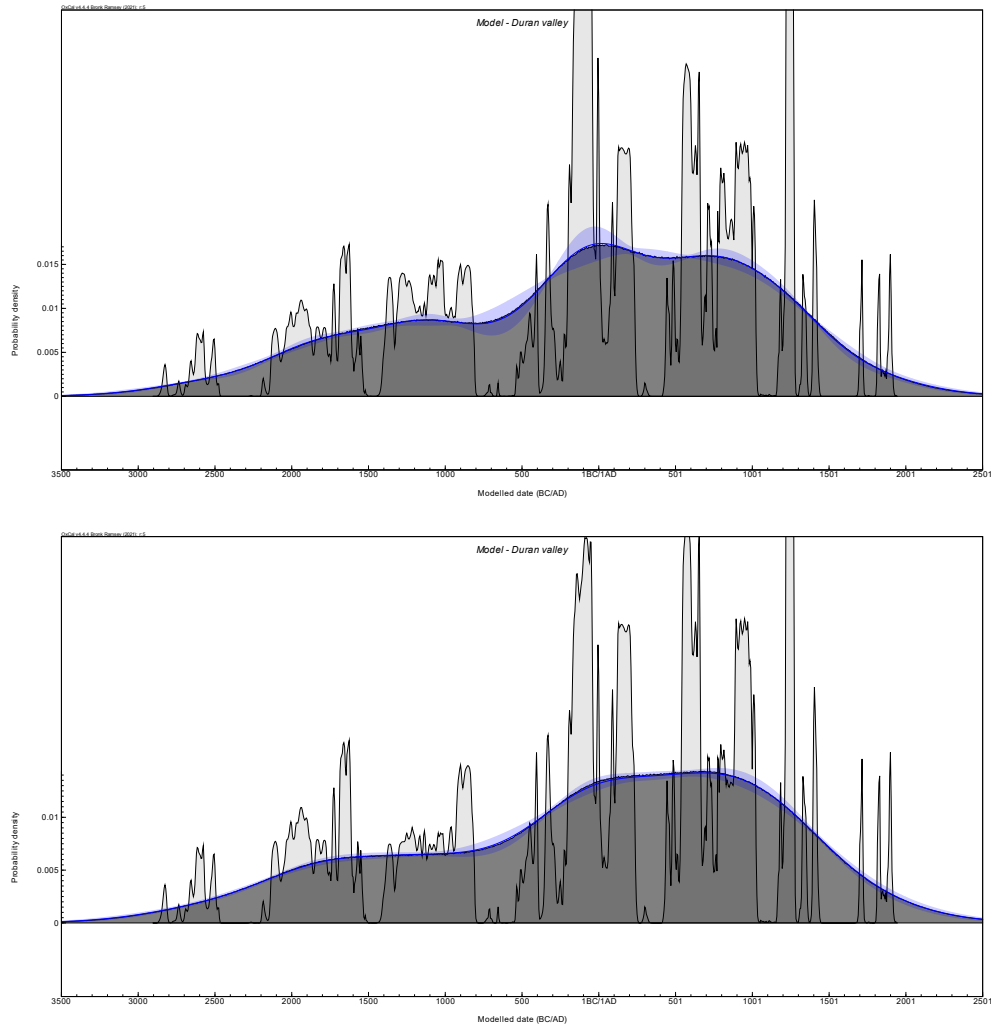


Figure 6.4. Comparison between two probability density models of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=52$ (above) and $N=40$ (below after data filtering) representing the 29 structures across 10 sites sounded and excavated in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

- Late Antiquity and Early Medieval Period:** During this phase, the model shows an initial increase in probability density around the 6th century, documented at the Molleres I sites in structures E065 and E070 (Poz-172077 1490 ± 30 BP; Poz-118710 1460 ± 30 BP) and at the Prat Fondal site in enclosure E201 (Poz-172056 1380 ± 30 BP). The distribution oscillates with irregularities until the second significant peak around the 10th century. This is represented by the Duran I site in structures E026 (Poz-118667 1250 ± 30 BP; Poz-118665 1225 ± 30 BP) and E023 (Poz-118666 1225 ± 30 BP; Poz-118650 1130 ± 30 BP) where the archaeological site documents its last phase of occupation-abandonment. The curve maintains a stable distribution due to documented continuity at other sites in the area such as enclosure E077 at Estany Sec (Poz-172150 1140 ± 30 BP), enclosure E045 at the Pla de Sallent site (Poz-141703

1120 ± 35 BP), or abandonment levels of the shepherd's hut E202 at Prat Fondal (Poz-172043 1055 ± 30 BP), followed by a gradual decrease towards the 11th century. The last significant peak occurs around the 12th century. This is documented at the Molleres I sites at an occupation level of enclosure E070 (Poz-118652 820 ± 30 BP) and the last phase of structure E065 (Poz-172034 795 ± 30 BP), at the medieval reoccupation of the enclosures E076 and E072 at Molleres II (Poz-130278 805 ± 30 BP; Poz-130427 550 ± 30 BP), and the last use of the livestock enclosure E046 at the Pla de Sallent site (Poz-141702 795 ± 30 BP). his development could reflect, as seen in Ripollès, a period of reorganization and expansion of livestock structures during late antiquity—exemplified by sites such as Duran I and Prat Fondal—which culminates in the early medieval period.

6.1.2. Occupational Modelling in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya) (by periods):

The dates obtained during this work in the Duran valley-Puigpedrós area have provided a total of 52 radiocarbon dates from a total of 10 sites. The dates are linked to archaeological levels of construction, use, or abandonment of the structures test pitted and/or excavated. These sites (summarized in the chapter 5.3) are:

Site Name	Radiocarbon dates (n)	Dated Structures
<i>Aparellats</i>	2	1
<i>Bac de Puigpedrós</i>	5	4
<i>Duran I</i>	5	3
<i>Duran II</i>	6	3
<i>Estany Sec</i>	2	1
<i>Molleres I</i>	20	3
<i>Molleres II</i>	6	3
<i>Pla de Sallent I</i>	4	2
<i>Pleta de Moltons</i>	1	1
<i>Prat Fondal</i>	2	2

Table 6.1. Table summarizing the structures and radiocarbon dates at the 10 archaeological sites in the Duran Valley, Malniu, and Puigpedrós area.

As can be seen, there is a clear overrepresentation at the Molleres I site, as it is subject to extensive excavation of structure E065. The chronostratigraphic study has been developed apart in the last section of this chapter (Chapter 6.1.4).

Based on the empirical data obtained from the study, a KDE model has been generated for each predefined chrono-cultural unit, comparing the dynamics of the high mountain area of

Cerdanya with the overall set of all GIAP work areas. This will help observe possible trends that share similarities between the general model and a specific valley, and on the other hand, characterize more deeply the occupational understanding of the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area and the high mountain area of Puigpedrós in relation to the study of communication networks observed with the plain area.

Neolithic Period (7700-4300 BP):

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): The KDE model of the radiocarbon dates associated with the occupation of the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area during the Neolithic is based on six dates obtained at construction, occupation, or abandonment levels from three sites: Molleres I, Molleres II, and Aparellats (Fig. 6.5). It is very difficult to formalize an interpretation of population density in a region based on these data, so it will be important to look on the context of the eastern Pyrenees to see a wider dynamic. This period is notable for being represented by two dates: one from the Molleres II site at structure E076 (Poz-130428 7190 ± 50 BP) and the other from the Molleres I site at structure E065 (Poz-118669 6800 ± 50 BP). At this moment, an increase in probability density is observed, indicating a significant period of archaeological activity. This could correspond to the initial phase of occupation in the valley.

We have a second documented sequence between 3700 and 2600 cal. BCE, where we find another peak in probability density, suggesting another notable period of more significant activity than the previous one. This could represent a phase of reoccupation, construction, or renovation of structures. We again have representation from the Molleres II site, now at structures E073 and E072 (Poz-130279 4390 ± 35 BP; Poz-130426 4255 ± 35 BP), and a possible occupation level at the Aparellats site (Poz-141706 4065 ± 35 BP).

Eastern Pyrenees: This second graph represents the KDE model based on a larger set of 23 radiocarbon dates obtained from various archaeological sites distributed throughout the eastern Pyrenees (Fig. 6.6). This model provides a broader perspective of human occupation in the region during the Neolithic period, showing a more complex distribution of occupation with multiple density peaks reflecting more continuous, varied, and growing occupation across all study windows in the region. The most notable peaks are found around 5600-6200 cal. BCE, 3900-4900 cal. BCE, and a prolonged peak between 2800 and 3700 cal. BCE. It is precisely during this period that the first evidence of forest disturbance and human activity is documented in the higher sectors of the Madriu Valley, between 5650 and 5480 cal. BCE. This is shown in the pollen record by a moderate percentage decrease in *Pinus*, as well as an increase in

herbaceous pollen, reflecting dynamics characteristic of the subalpine forest communities (Ejarque, 2009: 240). These results can corroborate the deep anthropization of this high-altitude area where we have a first period of landscape transformation documented around 5500 cal. BCE.

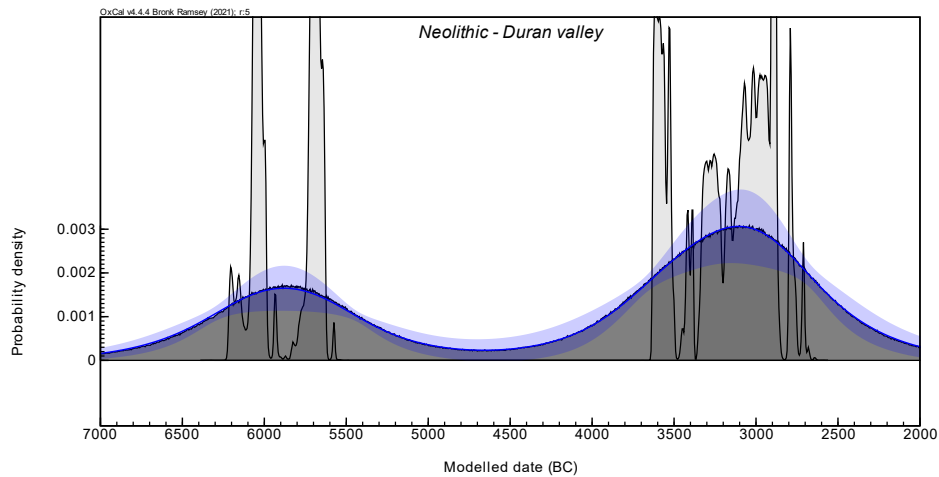


Figure 6.5. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=6$ representing the Neolithic period in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

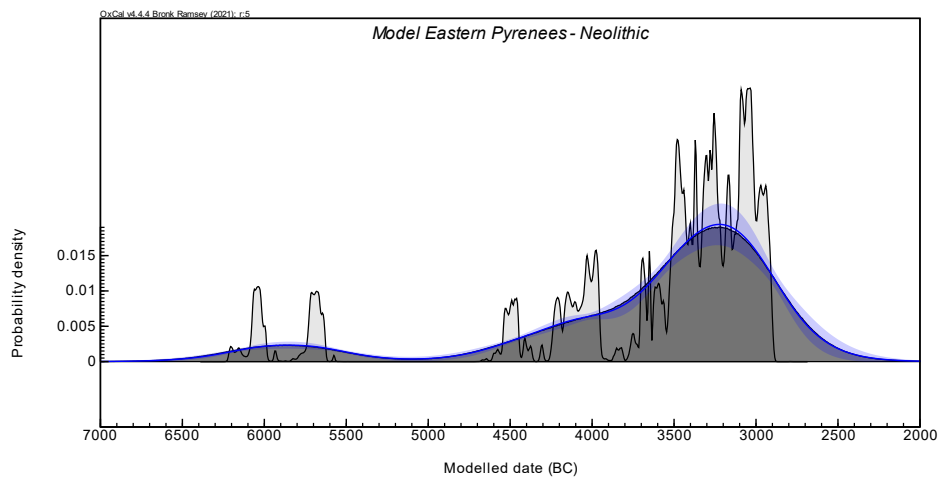


Figure 6.6. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=23$ representing the Neolithic period in the areas studied by the GIAP between 2004 and 2023 in the eastern Pyrenees.

Bronze Age (4300-2900 BP):

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): This KDE model is based on nine radiocarbon dates obtained from four different sites in the valley: Aparellats, Duran II, Pla de Sallent I, and Bac de Puigpedrós (Fig. 6.7).

The first significant peak is represented by a date at the Aparellats site (Poz-141706 4065 ± 35 BP). The second, more pronounced and extensive peak is found between 2200 and 1500

cal. BCE. This phase could indicate an intensification of human activity in these sites or the first notable occupations of sites such as Duran II at structures E036 and E037 (Poz-130430 3675 ± 35 BP; Poz-133934 3590 ± 30 BP; Poz-130431 3505 ± 35 BP), reflecting a significant human presence in these sites. This phase culminates with the documented occupation at the livestock site of Pla de Sallent at structure E046 (Poz-144086 3370 ± 30 BP; Poz-141701 3365 ± 35 BP). After the end of this second peak, a gradual decrease in probability density extends until approximately 1000 cal. BCE. This moment is reflected in the indications of the first occupations at Bac de Puigpedrós, structures E092 and E008 (Poz-130222 3060 ± 35 BP; 2970 ± 30 BP), and the continuity of the Duran II site, structure E037 (Poz-133828 3030 ± 35 BP).

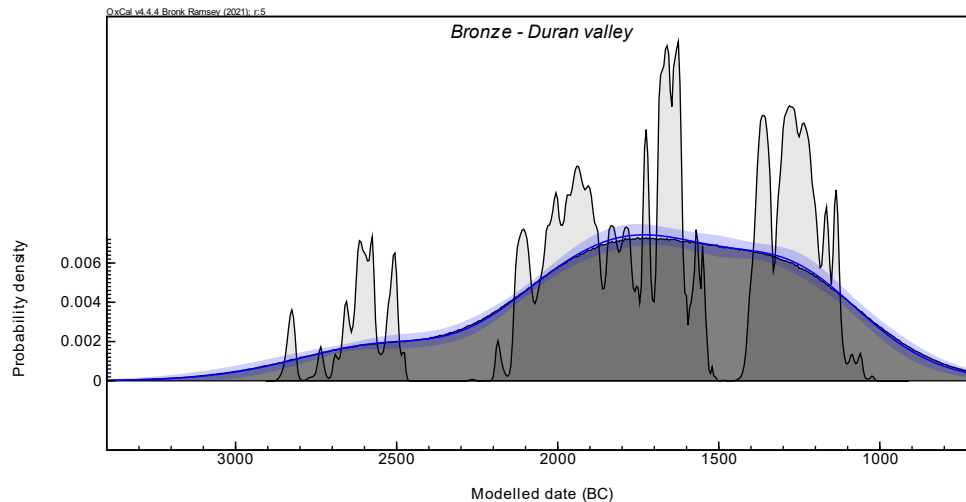


Figure 6.7. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=9$ representing the Bronze Age in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

Eastern Pyrenees: The second model centered on this period shows a trend opposite to the distribution of the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area. This model is based on a total of 26 dates and presents a higher concentration of occupation around 2900 cal. BCE with fluctuations that last until approximately 2000 cal. BCE (Fig. 6.8). From this moment, its representation decreases gradually with a final distribution between 1900 and 1000 cal. BCE. In the pollen record from Estany Forcat (eastern of the Madriu Valley, Andorra, 2531 m), a local deforestation of pine forests is documented from 2800 cal. BCE to 1650 cal. BCE. This period is characterized by the reoccupation of alpine meadows and an increase in anthropogenic indicators such as coprophilous spores and nitrophilous taxa, indicating a strong pastoral orientation (Orengo, 2010: 255; Ejarque, 2009: 253-260). While the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area shows a later intensification, the Eastern Pyrenees reveals a prolonged phase with a more considerable presence followed by a gradual decrease. This comparison underscores the variability in occupational dynamics between different scales.

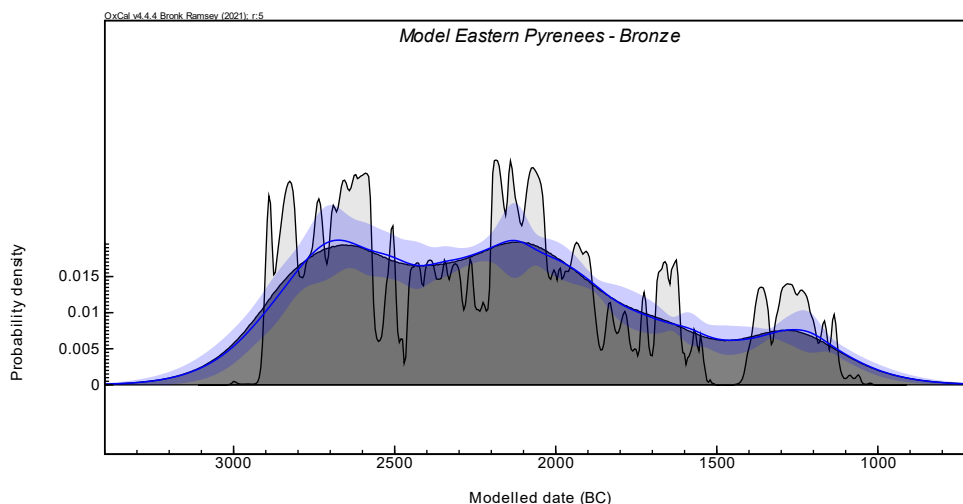


Figure 6.8. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=26$ representing the Bronze Age in the areas studied by the GIAP between 2004 and 2023 in the eastern Pyrenees.

Iron Age (2900-2000 BP):

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): Based on a total of fifteen dates distributed in five structures from three different sites, this predefined period is characterized at altitudes above 2000 meters in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area by the sites of Bac de Puigpedrós, Molleres I, and Duran I (Fig. 6.9).

Some of the dates correspond to the results of structure E065 at the Molleres I site. After filtering to establish high reliability within the same isotopic moment within the same structure using the *R_Combine* tool, eleven variables were analyzed within the model. The result offers two distribution peaks. The first, between 1200 and 800 cal. BCE, is well documented at the Bac de Puigpedrós site in structures linked to a habitat functionality in an outdoor supraforestral space (Poz-130211 2880 ± 35 BP; Poz-130220 2875 ± 30 BP; Poz-130219 2775 ± 30 BP) and at a construction level of the E069 enclosure at the Molleres I site (Poz-118640 2715 ± 35 BP). In transition with the other peak, we have the noise caused by the extension of the accuracy border of a date from an abandonment level of structure E065 at Molleres I (Poz-172151 2375 ± 30 BP).

The second, much more pronounced peak as it approaches the 1st century transition is represented by seven dates at the Molleres I sites from the possible occupation levels of structure E065 (Poz-157648 2185 ± 30 BP; Poz-172042 2145 ± 30 BP) and abandonment (Poz-157643 2120 ± 30 BP; Poz-157642 2100 ± 30 BP; Poz-172119 2085 ± 30 BP; Poz-157645 2055 ± 30 BP).

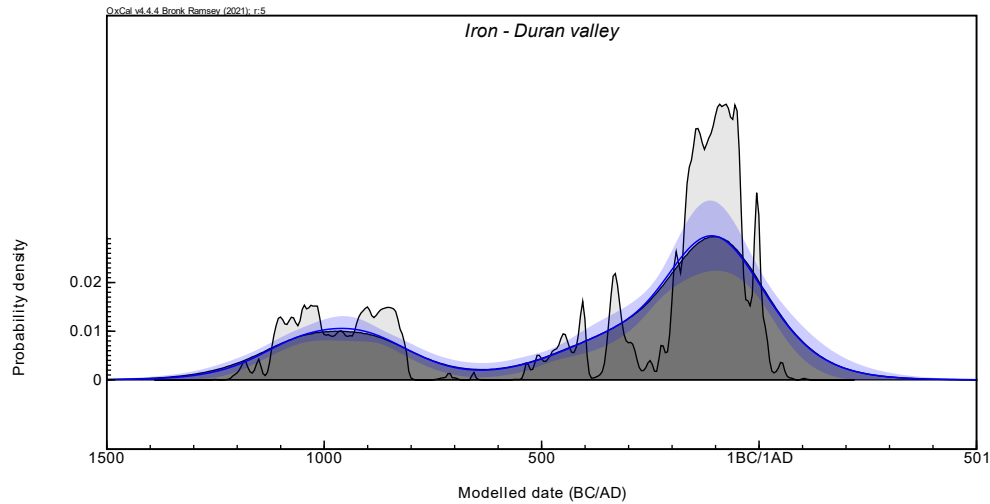


Figure 6.9. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=13$ representing the Iron Age in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

Eastern Pyrenees: The model of the Eastern Pyrenees shows a similar distribution with a much more uniform distribution with smaller but visible oscillations until 800 cal. BCE, where a subtle irregularity culminates in a very significant peak around the 1st century cal. BCE / 1st century CE (Fig. 6.10). This could denote a change in high mountain settlement patterns. It becomes evident how the temporal distribution in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area shows two phases of occupation separated by a period of less activity or a non-evident representation of mountain settlements. In contrast, the view offered by the Eastern Pyrenees shows a broader and continuous distribution with a progressive increase culminating in a significant peak.

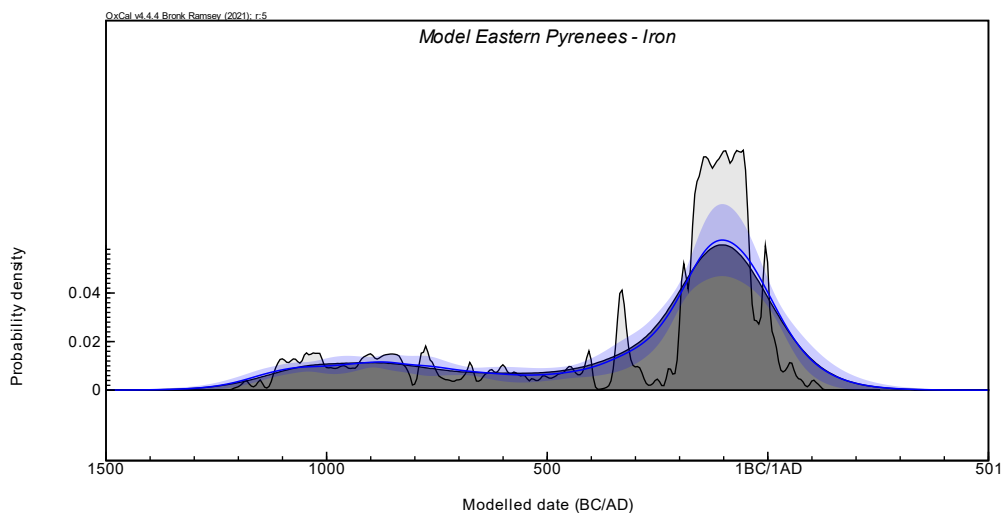


Figure 6.10. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=25$ representing the Iron Age in the areas studied by the GIAP between 2004 and 2023 in the eastern Pyrenees.

Antiquity (2000–1500 BP):

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): When observing this period, the continuity of the previous period has been considered a limitation when observing the variabilities of a model that encompasses a well-known socio-cultural context in the area. This case refers to possible perceptible changes between the well-known and studied Roman Republican, Augustan, and Imperial periods from the plain population (Morera, 2016). Therefore, the first presented model is structured within the chronological framework between 2000 and 1500 BP, but the other maintains continuity that chronologically encompasses from the 2nd century BCE to the 6th century CE. This way, it is expected to represent occupational variabilities during the Roman period conditioned by the appearance and presence of *Iulia Libica* in the Cerdanya plain to improve the understanding of this work's discussion.

The first model thus consists of seven dates in three structures corresponding to occupation-abandonment levels of two main sites (Fig. 6.11-top). The livestock site of Duran II and the Molleres I site. At first glance, two large distribution peaks can be seen: one between the 1st century CE and mid-2nd century CE, and another between the 4th and mid-6th century CE corresponding to what we know as the Late Antiquity period. The dates distributed in the two sites show the same continuity, showing this abandonment phase between the late 2nd century and early 4th century CE.

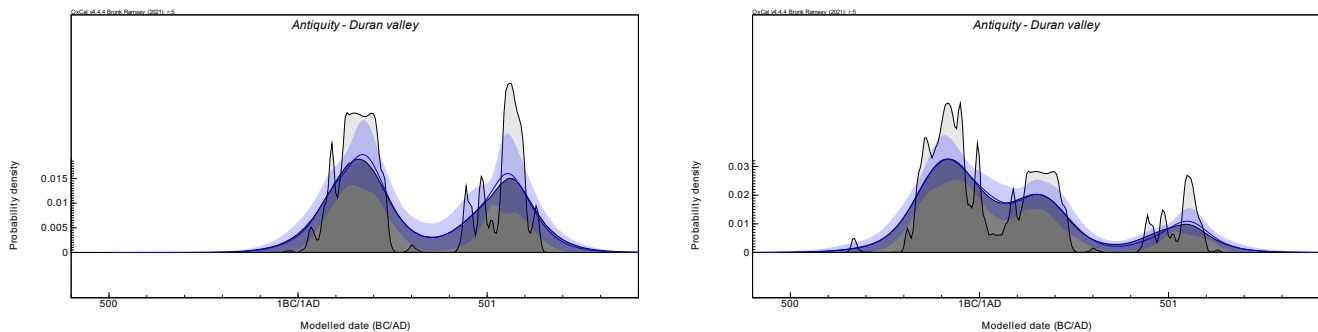


Figure 6.11. Comparison between two proposed probability density models of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=7$ (above) and $N=13$ (below-including Roman Republican dates) representing the Antiquity period in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

If we observe the model taking the dates corresponding to the Roman Republican period (Poz-157642 2100 ± 30 BP; Poz-172119 2085 ± 30 BP; Poz-157645 2055 ± 30 BP) ($n=13$) (Fig. 6.11-below), we can see how the model generates a curve with its most pronounced peak during this older period. Then, a small decrease in representation is presented during the century change, marked by a possible reoccupation of spaces and a lack of presence until mid-

4th century, marked by Late Antiquity levels at the Molleres I sites in structures E070 and E065 (Poz-172077 1540 ± 30 BP; Poz-157644 1543 ± 30 BP) and at Duran II in structure E038 (Poz-130432 1850 ± 30 BP).

Eastern Pyrenees: Comparing the results of the KDE model of the ancient period with the model of the Eastern Pyrenees, we observe a distribution with a pronounced peak between the 2nd century BCE and the turn of the era (Fig. 6.12). During this interval, there is a notable decrease in the occupational representation of high mountain structures. This trend shows a progressive increase in activity until reaching a maximum, followed by a significant decline during Late Antiquity. This indicates continuous occupation but with fluctuations in the distribution curve reflecting possible socio-economic changes of the time. Therefore, the possible rupture observed in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area does not seem to be maintained but rather a broader distribution in the presence of settlements until the 4th century.

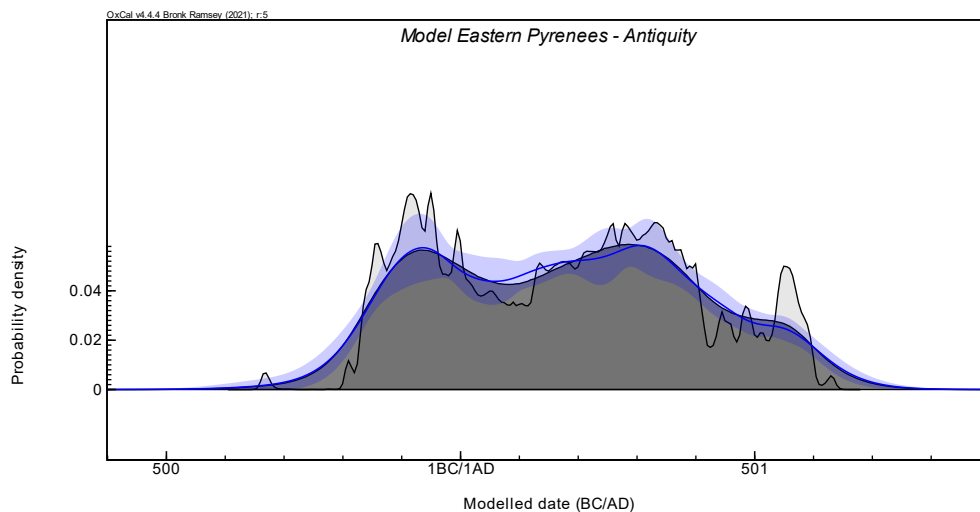


Figure 6.12. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=37$ representing the Antiquity period in the areas studied by the GIAP between 2004 and 2023 in the eastern Pyrenees.

Late Antiquity and Medieval Period (1500-500 BP):

Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya): The next model consists of fifteen dates distributed in six sites and thirteen structures, making it the most statistically well-represented model among the chrono-spatial variables of all previous ones (Fig. 6.13). These are generally occupation-abandonment levels at livestock sites, usually enclosures or shepherd huts.

During the medieval period, the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area model shows a notable increase in probability density from the 6th century CE, also documented at the Molleres I site in structures E065 and E070 (Poz-172077 1490 ± 30 BP; Poz-118710 1460 ± 30 BP) and at the Prat Fondal site in enclosure E201 (Poz-172056 1380 ± 30 BP). The distribution oscillates with irregularities until the second significant peak around the 10th century. This is represented by the Duran I site, structures E026 (Poz-118667 1250 ± 30 BP; Poz-118665 1225 ± 30 BP) and E023 (Poz-118666 1225 ± 30 BP; Poz-118650 1130 ± 30 BP). The curve maintains a stable distribution due to documented continuity at other sites in the area, such as enclosure E077 at Estany Sec (Poz-172150 1140 ± 30 BP), enclosure E045 at the Pla de Sallent site (Poz-141703 1120 ± 35 BP), or the abandonment levels of the shepherd hut E202 at Prat Fondal (Poz-172043 1055 ± 30 BP), followed by a gradual decrease towards the 11th century. The last significant peak occurs around the 12th century. This is documented at the Molleres I sites at an occupation level of enclosure E070 (Poz-118652 820 ± 30 BP) and the last phase of structure E065 (Poz-172034 795 ± 30 BP), at the reoccupation of the enclosures E076 and E072 at Molleres II (Poz-130278 805 ± 30 BP; Poz-130427 550 ± 30 BP), and the use of the livestock enclosure E046 at the Pla de Sallent site (Poz-141702 795 ± 30 BP).

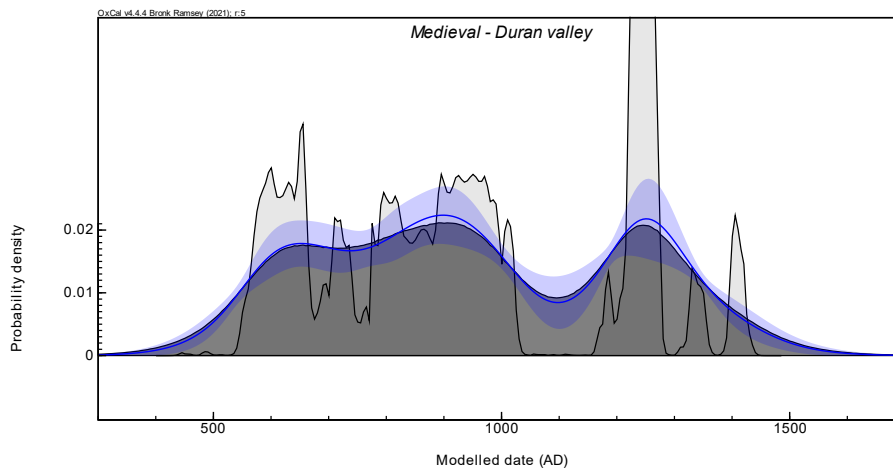


Figure 6.13. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=15$ representing the Medieval period in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area (La Cerdanya).

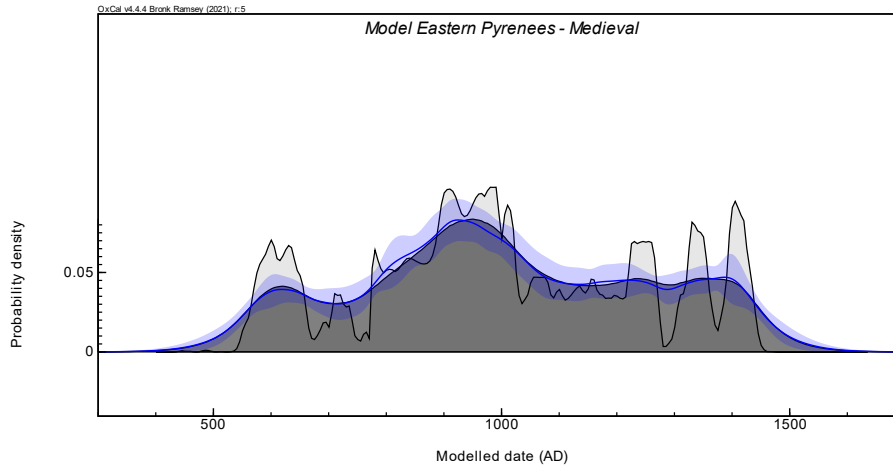


Figure 6.14. Probability density model of radiocarbon dates modeled in a distribution where $N=44$ representing the Medieval period in the areas studied by the GIAP between 2004 and 2023 in the eastern Pyrenees.

Eastern Pyrenees: The model of the eastern Pyrenees shows a slightly smoother and continuous distribution compared to the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area, with a progressive increase from the 6th century, reaching a broader peak around the 9th-10th centuries, and remaining relatively stable from the 12th to the 15th centuries (Fig. 6.14). Therefore, the significant increase in data ($n=44$) provides a more detailed and accurate estimate of occupation during the Late antiquity, which grows until it culminates in the Early Medieval period among the study windows of the eastern Pyrenees, helping to smooth out fluctuations and offering a clearer view of general trends.

Both models show an increase in occupation from the 6th century, with significant peaks around the 10th century, reflecting a period of growth and stability. A decrease in occupation is also detected from the 13th century onwards, and it won't be until the modern era that we could be able to detect a new intensification of the human presence in the model.

6.1.3. Occupational Model of the Eastern Pyrenees:

The KDE model of the Eastern Pyrenees shows a complex fluctuation trend of diachronic human occupation in these mountain areas. Analyzing the provided model, a temporal distribution can be seen that highlights key periods of intense human activity as well as moments of decline or lesser presence (Fig. 6.15).

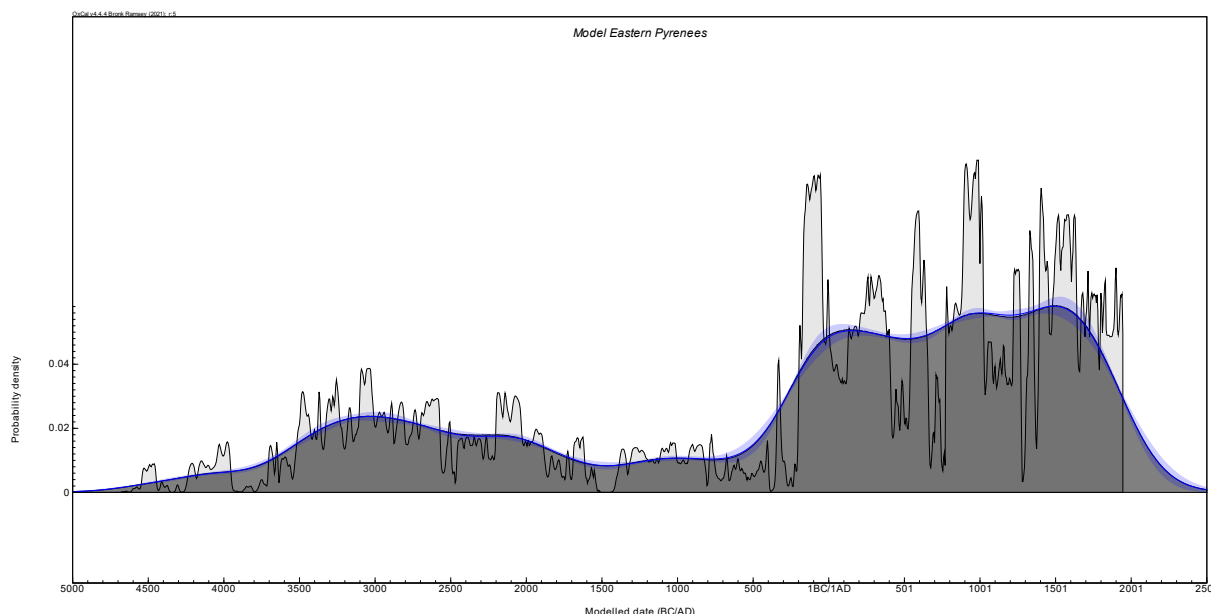


Figure 6.15. Occupational model of the Eastern Pyrenees generated with a total of $n=180$ dates from the areas studied by GIAP between 2004 and 2023.

During the Early Neolithic, we observe a significant human presence initiated in the Duran valley, Malniu and Puigpedrós area with the dating of Molleres II (Poz-130428 7190 ± 50 BP), where the construction of a livestock enclosure is documented. The presence of trampling evidence (i.e., microlayered surfaces) and a high amount of animal dung (phosphatic features, faecal biomarkers, and coprophilous fungi spores) at Molleres II suggests a pastoral use of the enclosures, especially evident in E072 (Pescini *et al.*, 2023). The stratigraphic and biomolecular evidence indicates that Molleres II was used for livestock, particularly sheep and/or cattle, from the Middle/Late Neolithic to the Middle Ages, with periods of varying intensity. Faecal biomarkers, sterols, and stanols suggest the stabled animals were primarily ruminant herbivores, excluding goats and horses, with possible human/omnivore input in the Late Neolithic (Pescini *et al.*, 2023: 118). However, this evidence is of crucial importance as archaeozoology cannot always determine which animal species were exploited in high mountain spaces (Colominas *et al.*, 2020). The archaeological and environmental data align with evidence from other Pyrenean high-altitude sites, demonstrating that these enclosures were likely used for stabling sheep and/or cattle. This supports the notion of seasonal pastoral practices during the Neolithic, exploiting high-altitude summer pastures (Rojo Guerra *et al.*, 2014; Tornero *et al.*, 2016; Antolín *et al.*, 2017; Tejedor-Rodríguez *et al.*, 2020), and the data obtained in the multi-proxy study of Coll de Molleres II demonstrate the presence of large

enclosures for sheep and/or cattle in an area only seasonally available, showing the arrival of an important number of sheep and/or cattle to exploit summer pastures (Pescini *et al.*, 2023).

Simultaneously, in the Madriu Valley, there is the occupation of livestock sites such as Pleta de les Bacives (Poz-18807 5660 ± 40 BP) and Torbera de Perafita I during the Middle Neolithic (Poz-22579 4905 ± 35 BP). These activities illustrate deep anthropization in key regions such as the headwaters of the Segre and Ter rivers, with initiatives ranging from the use of caves like Catau de l'Ós (Poz-104248 5250 ± 40 BP; Poz-87333 4460 ± 40 BP) to extensive landscape exploitation for livestock farming and subsistence.

This can be transcribed in the model showing a progressive growth culminating during the Middle/Late Neolithic, followed by a progressive decline with significant oscillations around 2200 cal. BCE, reaching a minimum at 1500 cal. BCE. The scarcity of archaeological evidence between the end of the Bronze Age and the beginning of the Iron Age has been noted in the Parc nacional d'Aigüestortes and Estany de Sant Maurici (Gassiot *et al.*, 2014), in the Madriu-Perafita-Claror valleys (Orengo, 2010), and in the Núria and Coma de Vaca valleys (Palet *et al.*, 2017). This is interpreted not as an abandonment of the structures but as a change in settlement patterns, as paleoenvironmental data suggest a phase of intensive pastoral use (Galop *et al.*, 2007; Pèlachs *et al.*, 2007; Ejarque, 2009: 253-254; Gassiot *et al.*, 2010). During this time, at the Duran II site, large habitat structures with a notable accumulation of ceramic material indicate continued land use despite the general decline in other regions. The model highlights a common trend among the four studied regions during the Roman and Late Antiquity periods. A notable increase is observed just at the turn of the era, reflecting a peak in occupation density. Archaeological evidence suggests a functional diversification of the sites, likely reflecting substantial economic and social changes within the high mountain landscape.

There was also a notable intensification of livestock occupation in the western Pyrenees of Catalonia, specifically in the Parc nacional d'Aigüestortes and Estany de Sant Maurici during the Roman period (Gassiot *et al.*, 2014; Gassiot and Pèlachs, 2017). The archaeological records gradually expand in the number of remains, diversify in the types of vestiges, and ultimately show very intense anthropogenic activity. Various types of settlements and livestock structures were identified, including small stone enclosures and huts, as well as large enclosures capable of housing between 50 and 100 adult livestock, which were used continuously during the 2nd and 3rd centuries CE (Gassiot and Pèlachs, 2017). In the Madriu-Perafita-Claror Valley (VMPC) during the Roman and Late Antiquity periods reveals a significant increase in human activity, particularly in livestock farming, with specific structures such as enclosures and milking structures used for milking sheep and cheese production (Orengo, 2010). The pitch

production, a resin used for various applications, is also documented, reflecting the diversification of economic activities (Orengo *et al.*, 2013). Paleoenvironmental analyses of various peat and lacustrine sequences indicate an increase in pastoral activity between 300 cal. BCE and 800 cal. CE, with more intense livestock pressure starting in the 1st century CE (Ejarque, 2009). Pastoral dynamics in the Perafita and Claror valleys, although not providing specific paleoenvironmental data, present similar structures suggesting intensive use of supra-forest pastures. The archaeological and paleoenvironmental evidence indicates a diversified and specialized livestock farming, centered on sheep, reflecting a local economy with possible broader commercial connections, as suggested by the mention of Pyrenean cheeses in Roman texts (Orengo, 2010: 265). In the Enveig sector (in the north of the Cerdanya valley), archaeological data suggested a limited use of high mountain sectors during the Roman period (Rendú, 2003: 520). This absence was even explained by the concentration of economic activities on agrarian production developed in the plains (Olesti, 1993; Mercadal and Olesti, 2005; Rendu, 2003). This contrast is probably not related to a decrease in economic activities in mountain areas, but rather to the specialization and diversification of activities at the regional and microregional levels (Leveau and Palet, 2010). Currently, based on the archaeological data obtained from the high mountain study area of Cerdanya, there appears to be a complementarity in resource utilization between the plains and the mountains. Sites like Duran II and Duran I indicate pastoral use, and the archaeological site of Coll de Molleres I show a complex space with a multifunctionality, which could reflect the social and economic trends of this period. In this way, human occupation and the diversification of economic activities during this period significantly could impacted the vegetation, causing deforestation and reduction of wooded areas due to the construction of enclosures and livestock practices. The tendency was particularly significant in the headwaters of the Ter, where human impact was significant enough to transform the landscape, leading to a new configuration that would persist through the medieval and modern periods. This process resulted in a homogenized landscape marked by the expansion of extensive transhumant practices (Palet *et al.*, 2019 and 2023). During the 5th century, we observe a decline in the model that may reflect the impact of the fall of the Roman Empire, once again demonstrating the perceptive vulnerability of high-altitude spaces to changes. However, from the 8th century, a gradual recovery is noted. This recovery is characterized by the reuse of Late Antiquity sites in the Ter headwaters and continuity in occupation intensification in livestock sites in the Segre headwaters. This increase in pastoral activity is also documented in Enveig, with evidence of shepherd huts from the 11th century

onward (Rendu, 2003). Additionally, in the Enveig sector, there are documented dynamics of long-distance movements of herds, as confirmed by historical studies (Rendu *et al.*, 1995).

Finally, the model indicates sustained activity until the 15th and 16th centuries, reaching a new peak, probably due to increased complexity in subsistence strategies and natural resource exploitation.

So, to synthesize, the modeling clearly illustrates how occupation dynamics in the Eastern Pyrenees have evolved in response to a combination of environmental, economic, and social factors, offering a discussion point for this work regarding the detailed perspective of the evolution of high mountain cultural landscapes. One of the future objectives is to expand this model to illustrate its impact over a larger area of the Eastern Pyrenees, or even to extend its results across the entire Pyrenean range, differentiating between altitudinal zones or specific regions, thereby improving its chronological and spatial precision.

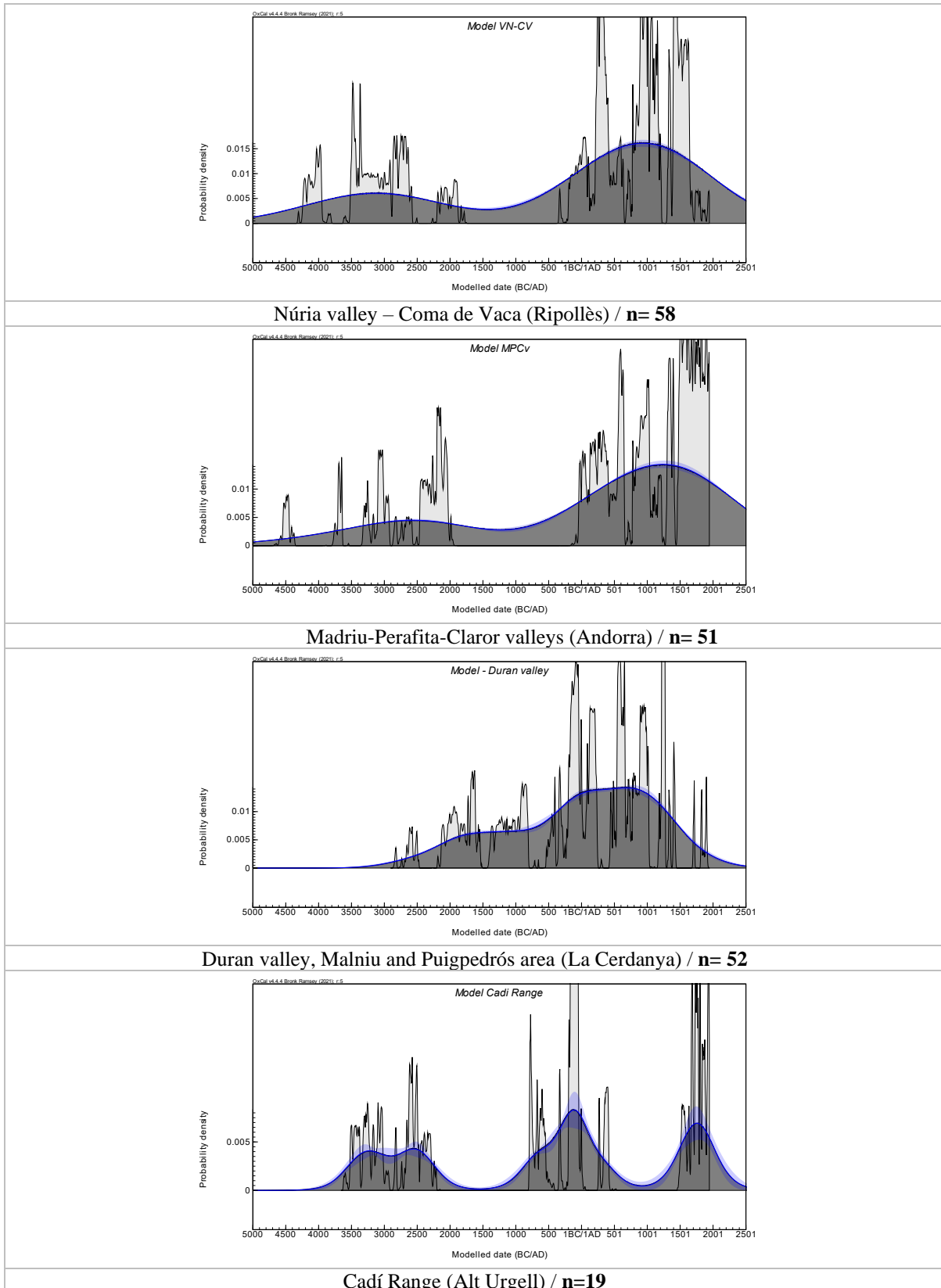


Figure 6.16. Comparison between the density models among the study windows examined by the GIAP between 2004 and 2023.

6.1.4. Bayesian model at Coll de Mollerres I: Synthesis and Issues:

The interpretative results provided by the archaeological excavation were correlated with a Bayesian analysis based on the 20 radiocarbon dates obtained from each of the dated stratigraphic units (SUs) (*see chapter 5.3.3*). The aim was to detect the main chronological phases of the site.

The main issue addressed was the correlation between some dates and the superposition of the archaeological SUs identified during the excavation process. This issue arises due to the strong erosive processes to which the site is exposed, particularly structure E065, conditioned by the altitude and annual climatic conditions. This can cause the archaeological levels to be diffused in some areas, and in this case, the charcoals selected for dating were chosen after a flotation process. Therefore, we could have dates that do not exactly correspond to the SU identified during the excavation process, either due to inversion or filtration, or even possible aging of the samples like the "Old wood" effect. In summary, it must be noted that obtaining a precise date is inherently challenging, particularly when considering the complexities associated with abandonment levels and the post-depositional processes that accompanied them. These factors introduce significant variability and potential sources of error into the dating process, which must be carefully managed and accounted for in any chronological analysis. The impact of such processes can distort the stratigraphic integrity of the site, thereby complicating efforts to accurately correlate radiocarbon dates with specific archaeological contexts. Therefore, it is crucial to apply rigorous methodological approaches and advanced analytical techniques to mitigate these challenges and enhance the reliability of the chronological framework.

Thus, if we generate a chronostratigraphic model under the assumption that each UE is a separate event, we obtain a nearly null correlation index, as indicated by the result ($A = 3.3\%$)³.

The graph provides a visual representation of the probability density function for the presumed temporal limits for 6 differentiated archaeological phases (Fig. 6.17). This visualization facilitates the understanding of the temporal dispersion and chronological coherence of the samples within each specified period, clearly showing the probable temporal extent of the activity associated with each phase (Lozano i Capuzzo, 2020; Barceló and Bogdanovic, 2020).

³ If these indices are below 60%, the date in question or the model has low internal coherence (Bronk Ramsey 1995:427-8).

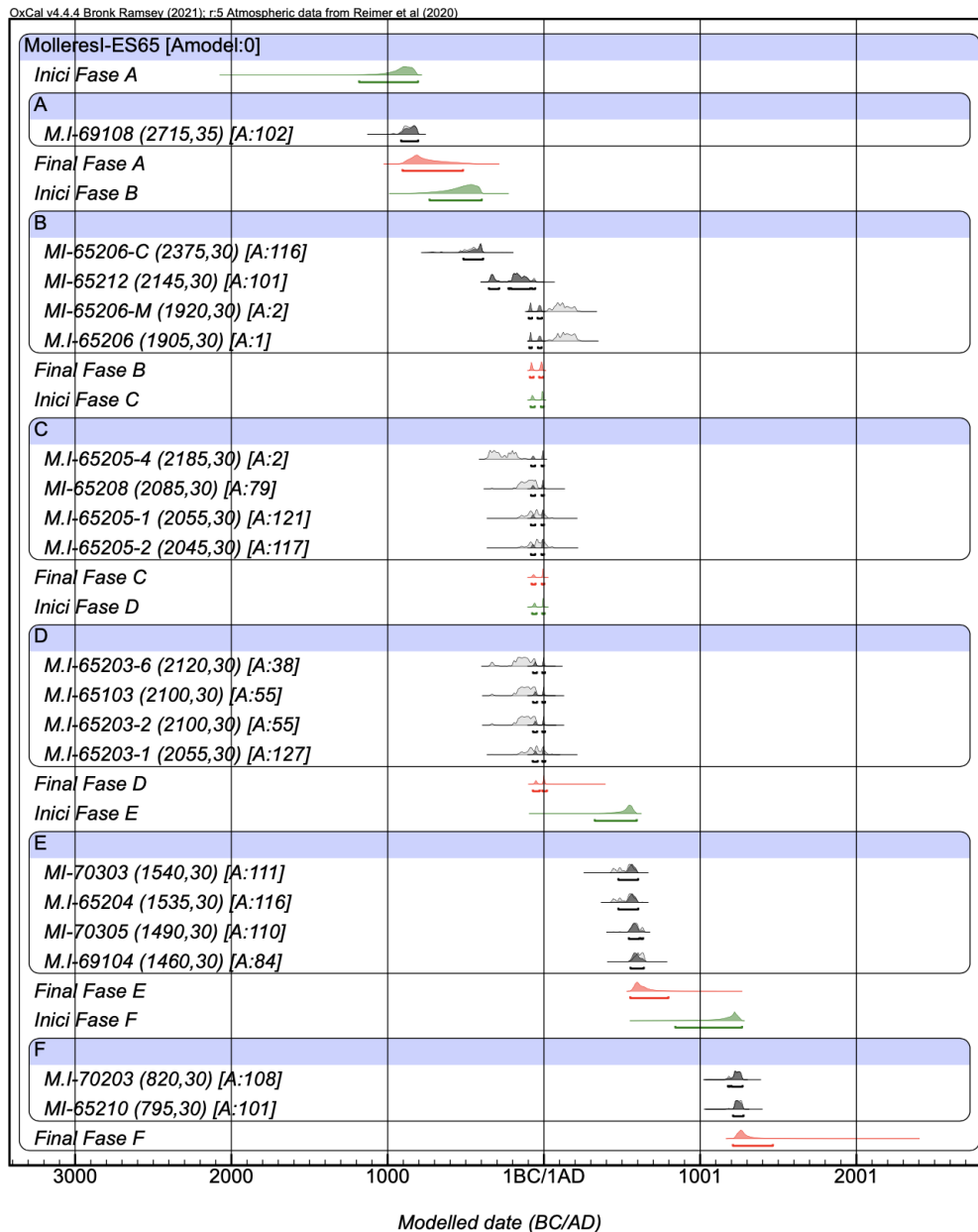


Figure 6.17. Chronostratigraphic model generated from dates ordered by SU at Coll de Molleres I site.

The chronostratigraphic model does not provide a good correlation ($A_{\text{model}} = 0.37\%$). However, the primary interest lies in determining how many chronological phases the site might have, particularly to reference the phases of operation of structure E065. To explore this, a model was generated in which the chronological distribution of the dates disregards the superposition of stratigraphic units. This approach aims to classify the data by depositional or isotopic events, which may help us better understand the site's complex and eroded stratigraphy, shaped by post-depositional factors.

As expected, with a correlation result of 99% ($A_{\text{model}} = 99\%$) (Fig. 6.18), the model shows strong coherence. This indicates that, despite their overall consistency, some charcoal samples

may have been inverted or affected by aging processes. Phase C clearly represents the main occupation phase of structure E065, spanning between the 3rd century BCE and the 1st century CE. It is also apparent that some of the dates might reflect the same isotopic event, possible fragments of the same wood, leading to identical dates and standard deviations, even between samples obtained between the 2019 test pit and those collected during the 2022 excavation in extension (Poz-157642; Poz-118668: 2100 ± 30) (Appendix III).

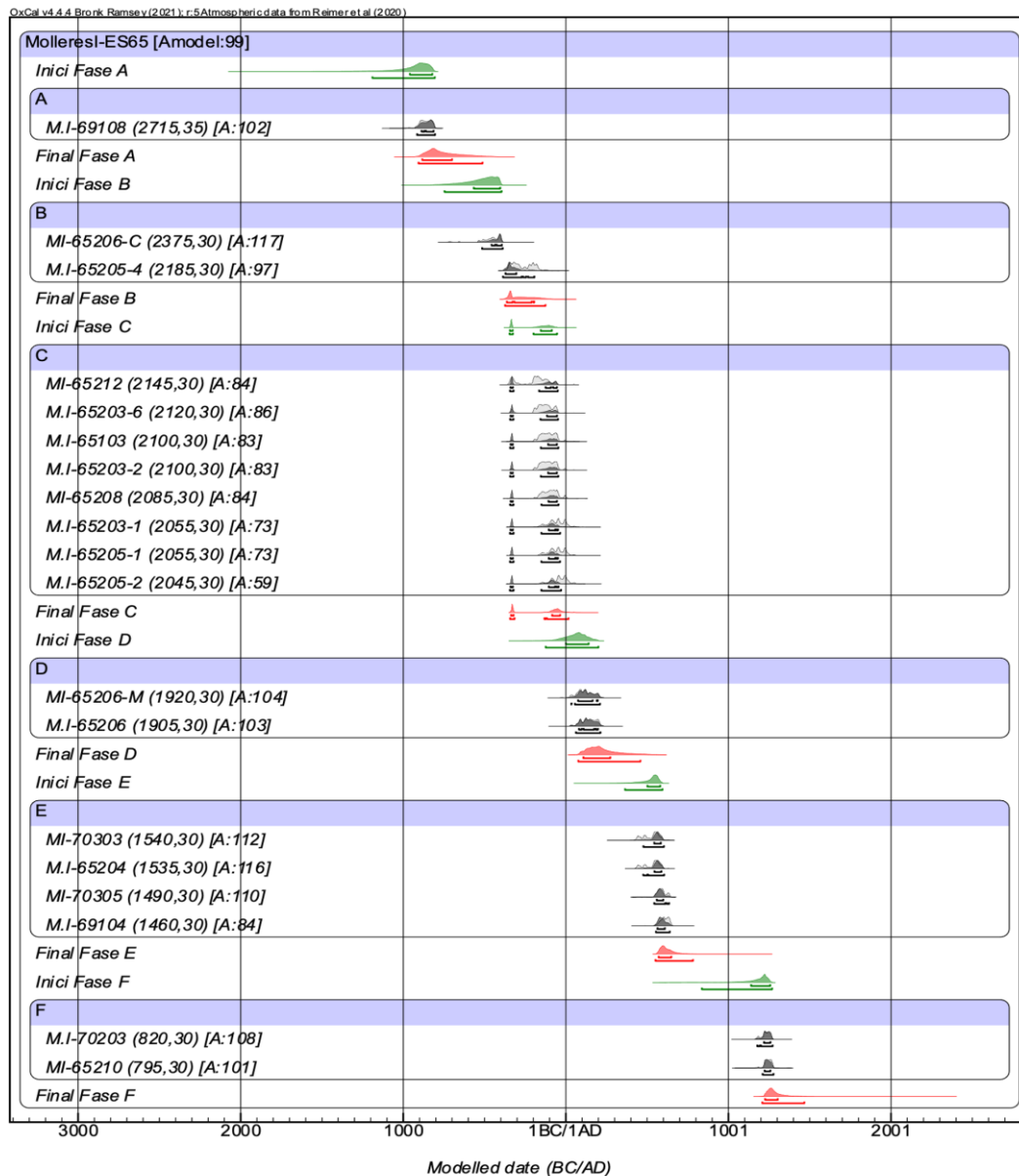


Figure 6.18. Chronological model of the isotopic events of the Coll de Molleres I site.

The strata associated with demolition and possible use-abandonment levels, along with the significant presence of ceramic fragments, metals, charcoals, glass, and faunal remains, indicate intensive occupation, concentrated in a chronological range represented on the Phase

C (Fig. 6.18), or between the Phases B-D, for the cronostratigraphic model (6.17). In the case of Phase D, it is characterized by two dates with a chronological range from the 1st-3rd centuries CE of SU E065-206. Stratigraphically, SU 206 is covered by SU 205. This could corroborate that we might have some truncation or reuse in some areas of the structure represented by SU 206.

The rich diversity of the materials found, including fragments of locally produced TSH, other fine ceramics, as well as common kitchen pottery made by hand or wheel, nails and metal elements, and an iron tool used for cutting/pruning, with a parallel from the Iron Age period (Appendix II), reflect daily and economic activities that make the Molleres I site unique in this area.

The diagnostic test pit conducted within structure E070, adjacent to wall 221, has helped reveal significant data about the phases of occupation, reuse, and chronology of the site. The complexity of the stratigraphy reveals a reuse of the Roman wall (SU E065-224) in later phases, particularly during the Late Antiquity period (5th-7th centuries CE), which may have included the construction or adaptation of hut E067 and be linked to the combustion structure of SU E065-204. The radiocarbon dates reinforce the interpretation of a continuity of use from the Roman period to the Late Antiquity period, with indications of the reuse of Roman architectural elements in later contexts. This suggests a prolonged occupation of the space, with a Late Antiquity origin for enclosure E070 and possibly also for hut E067. So, Phases E and F suggest a prolonged occupation of the space with a Late Antiquity origin for enclosure E070 and possibly also for hut E067, extending until the 12th-13th centuries CE in the E065 and E070 areas, marking the end of this phase of use.

In conclusion, the information obtained during the excavation process of structure E065 at the Molleres I site up to the present day, along with the data obtained during the surveys, shows us a strong chronological sequence that spans from the Ibero-Ceretan period and the Roman phase (3rd century BCE – 1st century CE -represented for the Phase C) to a second Late Antiquity phase (5th-7th centuries CE -Phase E), with indications of occupation extending into the early medieval period, marking an abandonment around the 12th-13th centuries (Phase F). This highlights the long duration of the structure's occupation, although the functionality of the space remains undetermined. Nevertheless, if we combine the radiocarbon results with the other archaeological material, some hypotheses can begin to be formed regarding its use.

Thus, considering the significant amount of recovered material, the fact that it is a site at nearly 2500 meters altitude, its dimensions, and its location, we could interpret the Molleres I

site as a settlement, probably multifunctional, playing a key role within the Roman territorial and economic control system. Especially considering that the most significant phase of occupation continued until the construction of *Iulia Libica*, founded in the late 1st century CE (Olesti, 2014: 335-337; Guàrdia, 2018: 332). It should be mentioned that the excavation campaigns at this site have been expanded to structures E066 and ES069, and although the data could not be fully processed for this doctoral thesis due to time constraints, it can be said that they have provided a more solid characterization of the Visigothic and Roman phases of the archaeological complex of Coll de Molleres I.

6.2. CONNECTIVITAT ENTRE LA PLANA I L'ALTA MUNTANYA

En el context d'un estudi integral de les rutes de comunicació en una regió determinada, les dades històriques i arqueològiques han estat sistematitzades i analitzades utilitzant eines d'anàlisi en SIG. L'objectiu principal d'aquest procés ha estat la integració de les dades arqueològiques, històriques, juntament amb les interpretacions arqueomorfològiques (Fig. 5.5). D'aquesta manera s'ha pogut executar una anàlisi de connectivitat que permeti establir interpretacions categòriques i rigoroses sobre l'evolució cronològica de la xarxa de comunicacions. Una de les finalitats d'aquesta anàlisi, ha estat corroborar cronologies relatives sobre algunes de les traces, com una part més de l'estudi interpretatiu de la xarxa viària que estructura el territori. Al tenir datacions conegudes de jaciments arqueològics, nuclis urbans i elements del paisatge com passos de muntanya, ponts, etc., aquests ens serviran com a nodes temporals.

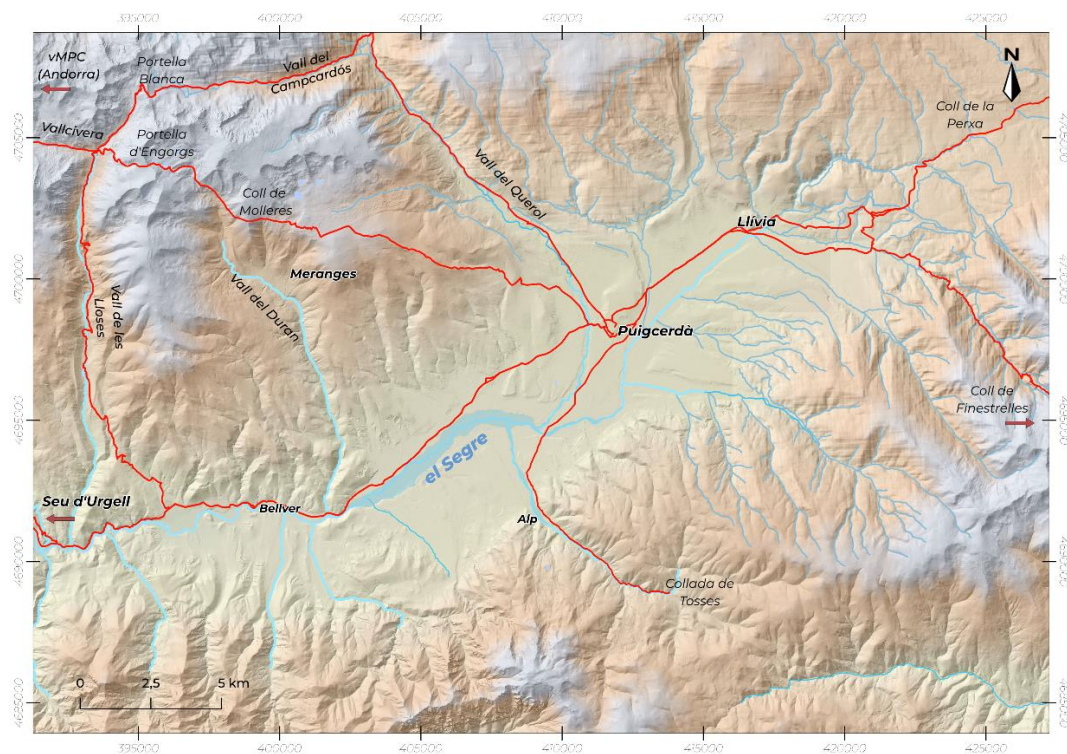


Figura 6.19. Anàlisi de la connectivitat de les rutes més directes, tenint en compte els eixos supraregionals que travessen l'àrea d'estudi. Els nodes de connexió són: 1) La Seu; 2) Andorra; 3) Puigcerdà; 4) Llívia; 5) Vall de Núria; 6) Coll de la Perxa.

Quan es parla de connectivitat hem de tenir en compte la perspectiva multi-escala que proposa l'arqueologia del paisatge. Serà, per tant, essencial, durant la seva anàlisi, tenir en compte les zones adjacents a l'àrea d'estudi, ja que seran transcendents per entendre, en tota la seva complexitat, la connectivitat entre les zones d'alta muntanya i la plana de la Cerdanya.

Per estructurar aquesta connectivitat, doncs, és crucial considerar el desenvolupament predominant dels assentaments urbans en les àrees de plana, davant de totes aquelles activitats que es desenvolupen als entorns d'alta muntanya, així com la naturalesa estacional d'aquesta ocupació. Com s'ha exposat al capítol de resultats arqueològics d'alta muntanya (capítol 5.2.4), aquestes zones presenten una alta densitat d'estructures arqueològiques, fet que evidencien els vestigis de l'ocupació humana. Molts dels camins excursionistes que configuren aquest paisatge, passen per les proximitats d'aquests jaciments. Aquest fet ens proporciona una perspectiva de com l'ús d'aquests camins ha quedat fossilitzat al llarg del temps, perdurat com una part essencial per la connectivitat del territori.

L'estudi arqueològic del poblament a la zona de la plana, ha permès generar una aproximació a l'adaptabilitat del terreny i la distribució espacial dels assentaments al llarg de diversos períodes històrics. Aquesta investigació s'ha enriquit considerablement gràcies a l'anàlisi exhaustiva de les dades disponibles a l'Inventari del Patrimoni Arqueològic i Paleontològic de Catalunya (IPAC). La consulta i el buidatge sistemàtic d'aquesta base de dades, juntament amb les dades d'estudis detallats sobre el poblament a l'antiguitat (Morera, 2018) i durant el període medieval (Catalunya Romànica, VII), ha possibilitat la creació de mapes temporals que serveixen com a eines valuoses per a l'anàlisi diacrònica de l'estructuració territorial (Fig. 6.20).

Aquests mapes no només il·lustren la ubicació dels assentaments en diferents períodes històrics, sinó que també proporcionen una comprensió de les dinàmiques de poblament, la interacció amb l'entorn natural i les respostes culturals a les limitacions geogràfiques. A través d'aquests elements, es poden observar patrons de continuïtat i canvi en l'ocupació del territori, oferint així una perspectiva més rica i detallada que contribueix a les interpretacions de l'evolució dels paisatges culturals.

Per ajudar a detectar patrons en l'estructuració i connectivitat del territori, s'ha dut a terme una anàlisi detallada de les rutes més directes que connecten punts clau dins la regió, incloent-hi localitats de caràcter rellevant com la Seu d'Urgell, Andorra, Puigcerdà i l'enclavament de Llivia. A més, s'han considerat els passos muntanyencs com nodes de gran importància en aquesta xarxa, com el Coll de Molleres, el Coll de la Perxa, el pas de Finestrelles i la Collada de Tosses.

Els resultats obtinguts serveixen com a instruments analítics per a l'avaluació de les hipòtesis establertes en els treballs arqueomorfològics. Aquestes anàlisis aporten una evidència objectiva sobre la connectivitat de la xarxa entre diversos punts d'interès sobre el paisatge, proporcionant així un marc de referència de cara la interpretació dels resultats.

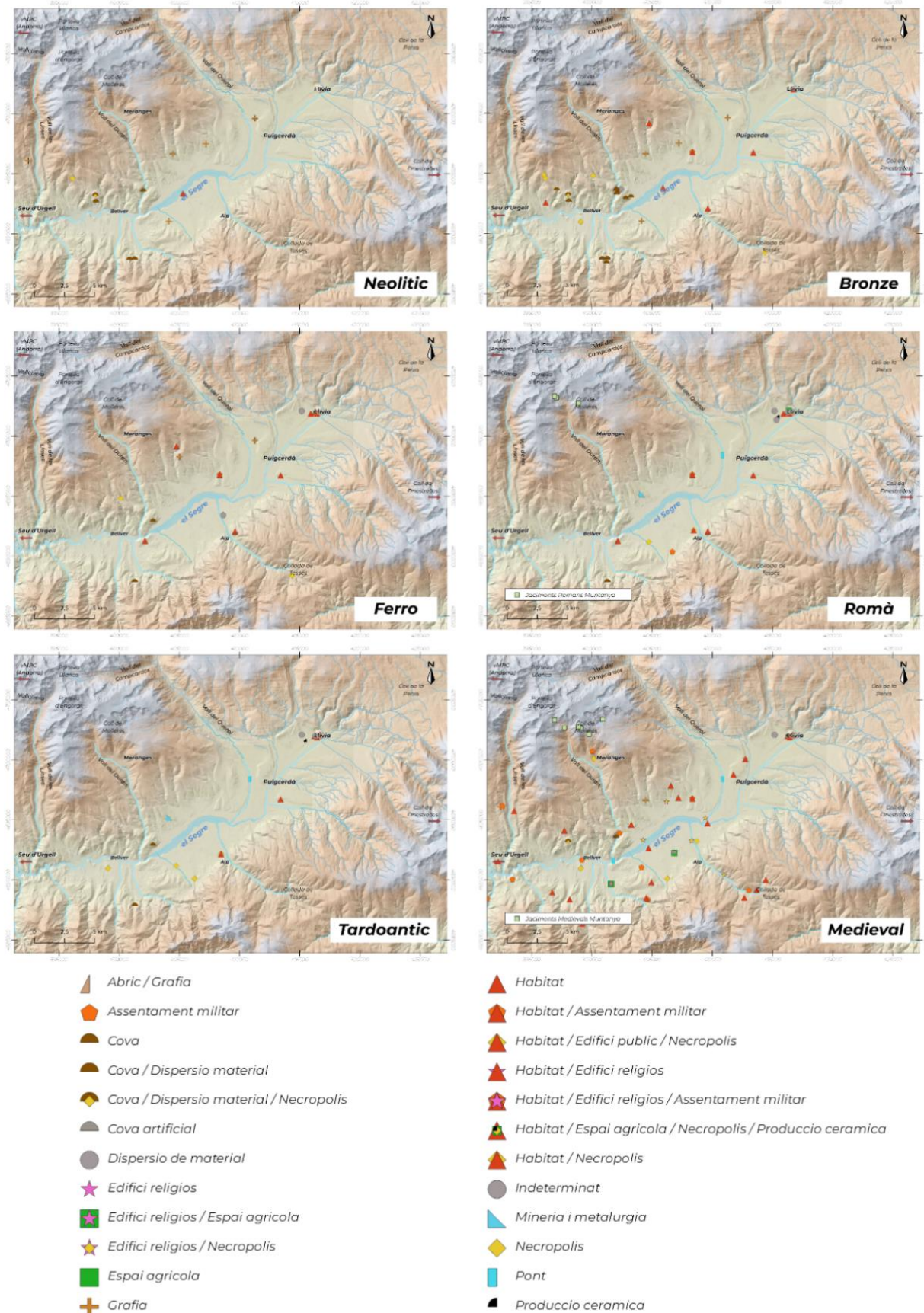


Figura 6.20: Mapa de l'evolució i la distribució dels jaciments arqueològics des d'una perspectiva diacrònica. Elaborat a partir del buidatge de les dades proporcionades per L'IPAC.

No obstant això, cal tenir en compte que aquestes dades se centren exclusivament en l'aspecte físic de les connexions i no reflectiran (a priori), les dinàmiques socials, econòmiques i polítiques, que també poden influir en la formació i utilització d'aquesta xarxa.

Partint de les dades cronològiques plantejades en la metodologia arqueomorfològica, s'ha considerat generar tres models de connectivitat, basats en la categorització cronològica de tres moments rellevants en la configuració i/o transformació de la xarxa viària seguint un mètode regressiu. El primer ha estat un model de connectivitat del període medieval (dels segles IX-XV); un model de la tardoantiguitat (del segle V-VII ne); i finalment, un model d'un ampli període romà (des del segle II ane fins al segle III ne) (Fig. 5.21). Aquesta selecció va motivada per la necessitat de detectar grans tendències que hagin tingut repercussions sobre el paisatge. Tenint en consideració, que qualsevol d'aquests moments històrics podria tenir el seu propi estudi exhaustiu. Cosa que s'escapa dels objectius o dels recursos d'aquest treball.

La connectivitat de la xarxa viària medieval, presenta un patró dispers, amb un fort caràcter radial, fet que suggereix la captació de les vies per part de grans nuclis urbans, responsables de l'atracció dels eixos de comunicació d'assentaments rurals i altres nuclis secundaris. Moltes de les vies, reutilitzen traçats de períodes anteriors i es desenvolupaven en un marc de regionalisme creixent. L'ocupació intensiva de la plana queda connectada, amb l'extensió de la xarxa de camins de muntanya, amb la màxima presència d'estructures de funcionalitat ramadera en aquest període. Entre els segles XI i XIII, es produeix una expansió sense precedents de les superfícies dedicades al farratge en detriment de les àrees forestals. Aquesta expansió pastoral està estretament vinculada amb el creixement econòmic i demogràfic de l'època, en què la Cerdanya participa plenament. A més, aquest procés s'emmarca en el context més ampli de les transhumàncies, que cada vegada es fan més extenses (Bolós i Hurtado, 1993). Els ramats que pujaven fins a la Cerdanya provenien principalment de les abadies pirinenques, com Sant Joan de les Abadesses al segle X, Ripoll i Sant Martí del Canigó al segle XI, evidenciant la importància del pastoralisme en la regió i el seu vincle amb les institucions monàstiques (Rendu, 2002). La bona connectivitat es transcriu en una facilitat per accedir aquests espais ramaders, millorant la mobilitat vertical, de caràcter estacional entre la plana de la Cerdanya i els espais altimontans on estan situats. El fet que també estiguin inscrits en eixos supraregionals, integrats en trams ramaders històrics, planteja la possibilitat d'una mobilitat de llarga distància amb les zones de l'interior o el litoral.

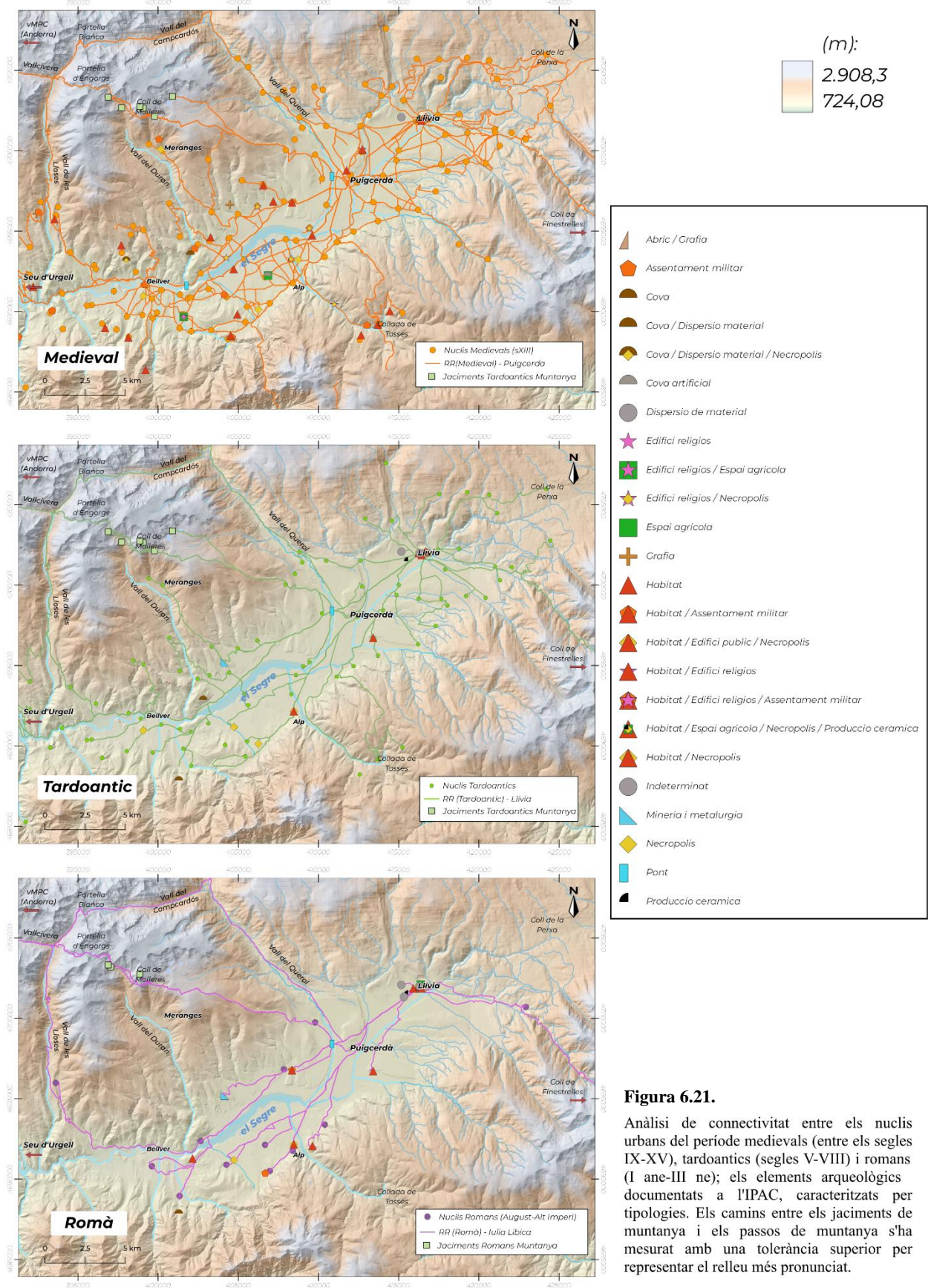


Figura 6.21.

Anàlisi de connectivitat entre els nuclis urbans del període medievals (entre els segles IX-XV), tardoantics (segles V-VIII) i romans (I a-ne-III ne); els elements arqueològics documentats a l'IPAC, caracteritzats per tipologies. Els camins entre els jaciments de muntanya i els passos de muntanya s'ha mesurat amb una tolerància superior per representar el relleu més pronunciat.

Des de la perspectiva arqueomorfològica, en el període medieval, la xarxa de comunicació es configura amb la influència de tres nuclis urbans que atreuen les vies, generant xarxes radials al seu entorn:

- **Puigcerdà:** La primera referència documentada sobre la vila de Puigcerdà data de l'any 1178, quan el papa Alexandre III va validar la possessió d'una església recentment construïda en aquest nou assentament, en un document dirigit al bisbe Arnau de la Seu d'Urgell (Kirchner, 2002:15). Malgrat la dispersió del poblament, la ciutat presenta una bona comunicació. La tendència de les vies s'atreu cap al seu promontori, convertida ràpidament en un centre urbà i administratiu clau a la Cerdanya. La seva posició estratègica sobre una prominència terrassada, dominant la confluència dels rius Querol i Segre, va facilitar la seva funció com a node principal de la xarxa viària a la plana. Les vies que convergien a Puigcerdà des de diverses direccions (Bolvir, Isòvol, Bellver) demostren una estructura radial clara, on aquest nucli urbà actua com a centre d'atracció. Aquestes vies no només poden facilitar el trànsit comercial i administratiu regional, sinó que també asseguraven una comunicació eficient amb altres regions, incloent-hi el Rosselló i el Ripollès.

- **Bellver de Cerdanya:** Bellver, fundat el 1225, és un altre exemple notable d'un centre urbà medieval que estructura les vies radials del seu entorn. La seva posició al vessant nord de la serra del Cadí i la seva funció com a enllaç als nuclis de Talló, Prats, Alp i Baltarga demostren una clara estructura radial. Aquestes vies no només asseguren la connectivitat local sinó que també actuen com a canals per al trànsit de mercaderies i persones entre la plana i les zones muntanyoses.

- **Alp:** també mostra una configuració radial de vies que la connecten amb altres nuclis com Puigcerdà, Urtx, Das i Bellver. La traça que comunica Alp amb Puigcerdà passant per Urtx evidencia la importància d'aquest eix en la xarxa viària medieval. Aquest patró radial no només reflecteix la importància d'Alp com a centre local, sinó també com a punt de pas crucial amb els ports de muntanya al sud de la plana (com el coll del Jou, la Creu de Meians o la Collada de Tosses).

El model de connectivitat durant el període tardoantic revela una clara tendència cap a la reducció i simplificació de la xarxa viària comparada amb la densitat observada en el període medieval. Aquesta dinàmica s'expressa amb una menor concentració de poblament, un fenomen possiblement relacionat amb la fragmentació política i administrativa que segueix a la desintegració de l'Imperi Romà. En aquest context, Llúvia és en un dels punts focals importants, atraient diversos connectors de forma directa, tot i que la proliferació d'altres nuclis

urbans provoca una ramificació progressiva de la xarxa. Aquesta descentralització pot haver estat influïda per la formació d'entitats polítiques més petites i autònomes, adaptant-se a noves realitats socioeconòmiques. A més, es pot observar que aquestes connexions també queden integrades amb els jaciments d'alta muntanya, una extensió probablement motivada per l'activitat pastoral estacional i els moviments verticals dels ramats i a cotes més baixes, per activitats agropecuàries. És precisament durant els segles VII i VIII, on el paisatge al voltant d'Enveig experimenta canvis significatius en la vegetació, amb una modesta obertura vinculada a l'accés de pastures (Rendu, 2001).

L'anàlisi de connectivitat en el període romà posa de manifest la complexitat i la sofisticació de la xarxa viària d'aquest període, caracteritzada per una possible estructuració que denota una organització planificada (Fig. 6.21). Els resultats de l'anàlisi de connectivitat, els resultats de les vies més directes, encarregades de comunicar els jaciments i els nuclis urbans d'origen romà, es caracteritzen per la seva tendència a seguir trajectòries rectilínies, tot i adaptar-se de manera òptima al relleu natural. Aquesta observació és consistent amb la hipòtesi d'una planificació ortogonal del territori que hagi quedat emmascarada per l'augment de nuclis de població a la plana durant la tardoantiguitat i la configuració d'una xarxa radial d'origen medieval. Aquesta possible organització ortogonal podria correspondre amb una intencionalitat de reestructuració del territori per part de la societat romana. Una primera interpretació d'aquest possible sistema, el va proposar O. Olesti (1993), la qual suggeria una organització racional i sistemàtica del territori en aquest període, vinculada a l'aparició de *Iulia Libica*, partint per descomptat, d'un sistema anterior de vies i camins del període ceretà.

Un exemple destacat de la possible preservació del sistema estructurat en període romà, es podria trobar la zona d'Alp (Fig. 5.9/ Fig. 6.22), on l'anàlisi arqueomorfològic ha permès identificar i definir amb major claredat les restes d'aquesta estructuració ortogonal, malgrat les alteracions significatives que ha sofert la zona, especialment amb la construcció de l'aeròdrom el 1973. No obstant això, gràcies a l'anàlisi interpretativa i descriptiva de Padró (1976), l'estudi detallat d'Olesti (1993) i la fotointerpretació de les ortofotografies aèries dels anys 50, s'ha pogut reconstruir la morfologia de diverses traces que han desaparegut amb el temps.

A l'àrea de Llivia, s'afronta un repte similar (Fig. 5.10). Olesti ja havia identificat la problemàtica derivada de la partició política del segle XVII, que va provocar l'aïllament viari del nucli de Llivia. Malgrat això, va aconseguir elaborar un treball centrant-se en la configuració de *Iulia Libica* i una possible centuriació de la plana cerdana durant l'època altimperial. Un element destacat de la xarxa que va detectar, va ser el camí Oncés-Gorguja, el qual Padró (1986), va identificar com a part de la via romana que comunicava *Ilerda-Ruscino*.

La seva orientació i disposició respecte a la xarxa teòrica de la trama centuriada que va proposar Olesti, van fer pensar que aquest camí podria haver funcionat com a *decumanus* en la centuriació de la zona d'on en sortiria un *diverticulum cap a Iulia Libica*, amb la funció de connectar directament la ciutat amb la via principal (Olesti, 1993:148). Aquesta era una interpretació que explicava la desviació entre l'orientació del fòrum de la ciutat de *Iulia Libica* i la centuriació hipotètica, probablement deguda a les condicions orogràfiques que van influir en la construcció del fòrum. Aquest fet no és sorprenent, ja que la influència del terreny sovint condiona la disposició urbana. No obstant això, la possible xarxa de la centuriació mostra coincidències significatives amb altres estructures d'habitació, com ara les trobades al jaciment del Camí Ral, al Carrer dels Forns, i a zones com Les Colomines i l'Hort de la Rectoria (Guàrdia, 2018: 396). Aquestes coincidències suggereixen que, malgrat les adaptacions al terreny, l'estructura de la centuriació va influir notablement en la disposició urbana i agrícola del territori, indicant una planificació coherent amb les pràctiques romanes de gestió i control del territori.

L'anàlisi de camins que s'ha realitzat a través de l'arqueomorfologia i complementada per l'estudi de connectivitat, ha permès posar en evidència un entorn ben comunicat, integrant fins i tot els entorns d'alta muntanya, potser no dins de l'estructuració del territori en una base ortogonal, però sí en les xarxes de camins i comunicacions.

A la plana, sobretot a la zona d'Alp (Fig. 6.22), el sistema hipotètic que estructuraria el territori, podria haver estat configurat a partir de trams rectes de camins, que actuarien com a hipotenuses o diagonals de les unitats d'una possible quadrícula, seguint el procés conegut com a *variatio* (Roth, 1996; Chouquer i Favory, 2001). Aquest model es podria ajustar a la proposta d'una quadrícula de 20 x 20 *actus* (representada per una malla hipotètica de color groc sobre les figures), també suggerida per Olesti (1993). Les diagonals esmentades podrien incloure una o diverses unitats de la quadrícula, en funció de la relació angular entre el camí, l'orientació de la *limitatio* i la mida de les unitats de la quadrícula (Fig. 6.22). Aquesta complexa interrelació suggeriria una planificació viària meticulosa, destinada a optimitzar la funcionalitat i l'accessibilitat en el context de la colonització romana del territori. Tot i això, estaria lluny de romandre ideal, ja que s'hauria d'adaptar a unes condicions topogràfiques molt condicionades pel relleu muntanyós i per la xarxa hidrològica.

Aquestes observacions no només podrien posar en manifest una tècnica de la planificació viària romana, sinó que també permetrien plantejar diverses hipòtesis interpretatives sobre la relació entre el paisatge i l'organització territorial romana.

En primer lloc, la tendència a generar trajectòries rectilínies, adaptades al relleu, però alhora mantenint una certa rigidesa geomètrica, podria indicar una intencionalitat no només d'eficiència en les comunicacions, sinó també de dominació simbòlica del territori envers una percepció de paisatge determinat.

En segon lloc, la fossilització d'aquestes estructures en el paisatge actual, malgrat les transformacions sofertes al llarg dels segles, suggereix la durabilitat i la resistència d'una estructuració romana d'organització territorial sobre un model ja existent. Això planteja la possibilitat que aquestes xarxes no només fossin útils en termes pràctics durant l'època romana, sinó que també poguessin haver tingut un paper continu en la configuració del paisatge i de les xarxes viàries posteriors, influenciant fins i tot les formes medievals i modernes del territori.

6.2.1. Vies d'exploració: les xarxes de muntanya en època romana al Pirineu oriental.

És evident que la presència romana va tenir un impacte profund a les regions muntanyoses del Pirineu Oriental. Un clar exemple és la Cerdanya.

A la plana, aquest fet es pot detectar amb un augment quantitatiu de nous jaciments arqueològics, que reflecteixen un creixement demogràfic i una expansió de les activitats agrícoles i ramaderes, així com l'augment de la presència militar romana a la zona (Olesti i Mercadal, 2017; Morera, 2017). A la plana, tenim evidències d'un augment de jaciments amb una funcionalitat agrícola i ramadera. El creixement agrícola es pot corroborar indirectament amb la diversitat de taxons cultivats que s'han documentat en els estudis carpològics a jaciments arqueològics com el Castellot de Bolvir i el Tossal de Baltarga (a prop de Bellver de la Cerdanya). Aquests corresponen a cereals com el blat nu, ordi vestit, mill, panís i la civada, però també cultius de sègol o pèsols (Olesti, 2016; Olesti *et al.* 2024). Aquesta activitat tindria un caràcter local, aprofitaria les comunicacions regionals i hauria condicionat la reestructuració del paisatge de la plana.

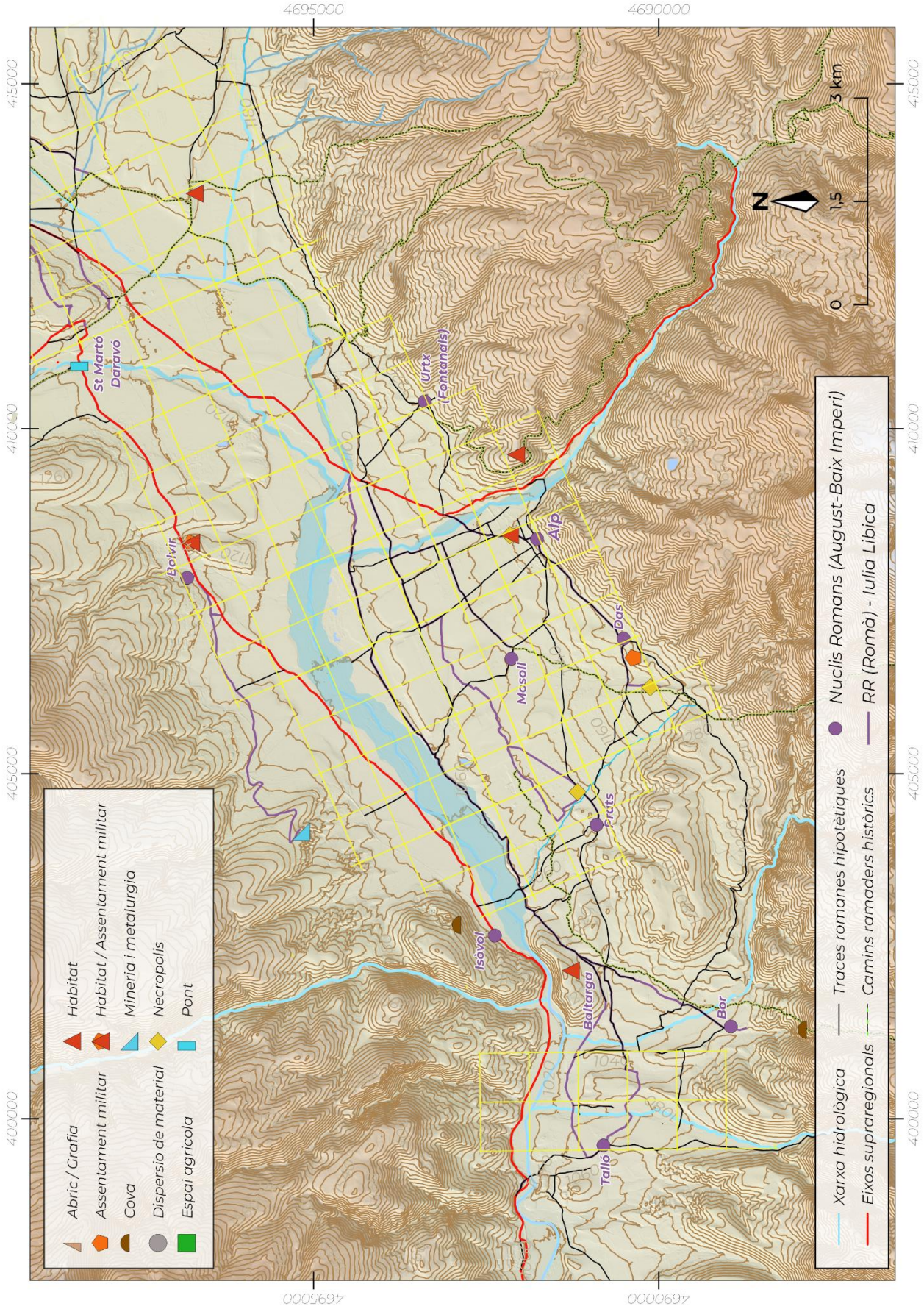


Figura 6.22. Mapa de connectivitat interpretatiu de la possible xarxa de comunicació romana de la zona d'Alp. Generat a partir dels treballs arqueomorfològics del capítol 5.1, combinats amb les anàlisis de connectivitat (RR). Sobre aquesta figura hi ha representat els nuclis de població actuals de la Cerdanya que tenen evidències romanes, els jaciments romans de la BdD de l'IPAC, els jaciments datats en aquest període durant els treballs arqueològics entre el 2020-2023 a l'alta muntanya, les corbes de nivell, un model ideal 20x20 *actius* (en groc) i els topònims més rellevants per la connectivitat de la vall (ICGC).

Pel que fa a les activitats metal·lúrgiques, també semblen condicionades per una organització regional, sense mostrar una explotació intensiva sobre el territori. Les evidències han estat caracteritzades a través del registre arqueològic; com per exemple a Sant Feliu de Llo, a l'est de Llívia, o el Castellot de Bolvir. Pel que respecta al jaciment de Llo, es van documentar diversos elements relacionats amb la mineria i la metal·lúrgia del ferro (p. ex. un pic per minar i llars de foc amb una base de placa d'argila), durant la segona meitat del segle I ane (Campmajor i Rendu, 2014: 112). Al Castellot, es va documentar un taller metal·lúrgic dedicat a la producció local d'elements en base ferro, plom i bronze (Olesti *et al.*, 2018). De nou, cal remarcar que no hi ha indicis per pensar que aquestes activitats estarien encarades a un sistema productiu de caràcter supraregional. Un cas excepcional podria ser la possible explotació aurífera a la zona de Guillateres d'All, proposta basada en la detecció d'unes estructures d'erosió de possible origen antròpic, sobre dipòsits miocènics amb presència de partícules d'or (Olesti i Mercadal, 2017: 26). És difícil poder assegurar l'origen de la formació de les estructures, pel fet que podrien haver estat erosionades per factors naturals. És cert que hi ha presència de treballs metal·lúrgics relacionats a l'or al jaciment del Castellot de Bolvir entre el segle II i I ane (Olesti *et al.*, 2018), però no sembla haver-hi indicis d'una infraestructura dedicada a l'explotació intensiva i a l'exportació del material esmentat.

L'evidència que tenim en altres àrees del Pirineu és notablement diferent. L'explotació metal·lúrgica, per exemple, ha estat àmpliament documentada al Pallars Sobirà, a l'Alt Pirineu. A la zona de Vallferrera i a la Coma del Brug s'hi van documentar estructures vinculades a l'extracció minera, així com forns metal·lúrgics (Gassiot *et al.*, 2014; Gassiot i Pèlachs, 2017). Aquestes estructures testimonien una forta explotació sobre el paisatge, vinculada a les activitats metal·lúrgiques i corroborada a partir de les evidències paleoambientals (Pèlachs, 2004; Gassiot i Pèlachs, 2017). Tanmateix, la interpretació del registre pol·línic presenta una logística vinculada a una tala selectiva de fusta d'avet, que es va desenvolupar en període republicà. Les dades obtingues pel període tardoantic assenyalen una important davallada d'avets en el paisatge, la qual s'ha interpretat com una possible explotació intensiva i generalitzada durant el període alt imperial (Pèlachs *et al.*, 2017: 116).

A la zona de l'Alt Urgell, es van localitzar i excavar tres forns vinculats al processament i reducció de minerals de ferro al jaciment del Goleró, situat a l'oest de la serra del Cadí a 2020 m d'altitud (Palet *et al.* 2013; 2014 i 2017). A jutjar per les dimensions dels forns (plantes circulars d'1,5 m de diàmetre) (Palet *et al.*, 2017), tampoc hi ha cap indicatiu per pensar que fos necessari obtenir carbó a través de llargues distàncies, ja que es podrien sustentar perfectament a escala local.

D'altra banda, les pràctiques ramaderes a la Cerdanya reflecteixen una evolució més significativa, que sens dubte va influenciada per la presència romana de la regió (Colominas, 2017). A Tossal de Baltarga, en la fase ceretana, s'ha demostrat l'evidència de moviments altitudinals estacionals del bestiar entre les zones costaneres i els Pirineus, abans de la conquesta romana. Aquest fet s'ha pogut demostrar gràcies a les anàlisis isotòpiques fetes a partir de les dents dels ovins, mostrant patrons de mobilitat vertical de llarga distància entre la vall de la Cerdanya i altituds més baixes segons les estacions (Chiara *et al.* 2023). Aquests resultats permeten començar a discutir sobre un possible origen de moviments ramaders de llarga distància amb patrons estandaritzats. Durant l'època romana es van produir canvis significatius en la ramaderia, amb una transició cap a una cria d'animals més especialitzada i selectiva (Colominas *et al.*, 2019). Tot i això, els materials arqueozoològics estudiats per L. Colominas al Castellot de Bollvir, al Tossal de Baltarga i a Llúvia, posen en manifest que durant l'etapa ceretana la ramaderia estava més diversificada i tenia una clara orientació cap a la producció de làctics i la força motriu. Va ser durant el període romà que va esdevenir a una especialització cap a la producció de llana i carn, alineant-se amb les necessitats de l'economia romana més àmplia (Colominas, 2017). És bastant probable que aquest canvi també tingués en compte la mobilitat dels ramats entre zones ecològicament complementàries. Aquest moviment dels ramats podria estar vinculat a la intensificació de l'ús dels recursos naturals, especialment les pastures dels Pirineus. Tot i això, les dades pol·líniques del registre del Pla de l'Orri i Maura (Galop, 1998), situats al nord de la vall de la Cerdanya, es caracteritzen per una escassa pressió humana a l'estatge supraforestal i, per tant, s'interpreta com una reducció de les activitats ramaderes a les zones d'alta muntanya durant l'època romana. Aquest fet s'ha interpretat com a resultat de la concentració de les activitats agràries a la plana (Galop, 1998; Rendu, 2003; Mercadal i Olesti, 2005).

Aquesta interpretació contrasta amb els jaciments documentats per sobre la cota 2000 metres a la vall del Duran. Com s'ha pogut veure en els capítols 5.3 i 6.1.2, en aquest període s'ha documentat estructures dedicades, generalment a activitats ramaderes i probablement de caràcter local. Un exemple evident seria el jaciment de Duran I, on la cabana E016 revela indicis d'una explotació ramadera pertanyent a l'època romana alt imperial. El mateix passa amb el jaciment de Duran II, el qual reaprofitava un conjunt d'estructures anteriors i probablement s'amplia els recintes en forma de tancat. D'aquesta manera, no es pot discutir l'interès per aprofitar l'explotació dels espais altimontans. De fet, és precisament la influència en la reestructuració de la plana i l'aparició d'explotacions agràries les que farien complementàries aquestes activitats, documentades a la plana a partir de l'augment en la

presència de jaciments d'aquest període. Aquest fet pot explicar molt bé l'aparició de jaciments com el del Coll de Molleres I. Aquest podria sorgir com una resposta a la necessitat administrativa, o fins i tot amb una distintiva necessitat de controlar els camins i les vies de muntanya. Com s'ha vist en el capítol anterior (*vegeu apartat 6.1.4*), la fase vinculada a la construcció del recinte poligonal, juntament amb el material recuperat, es vincula a la fase fundacional de *Iulia Libica*.

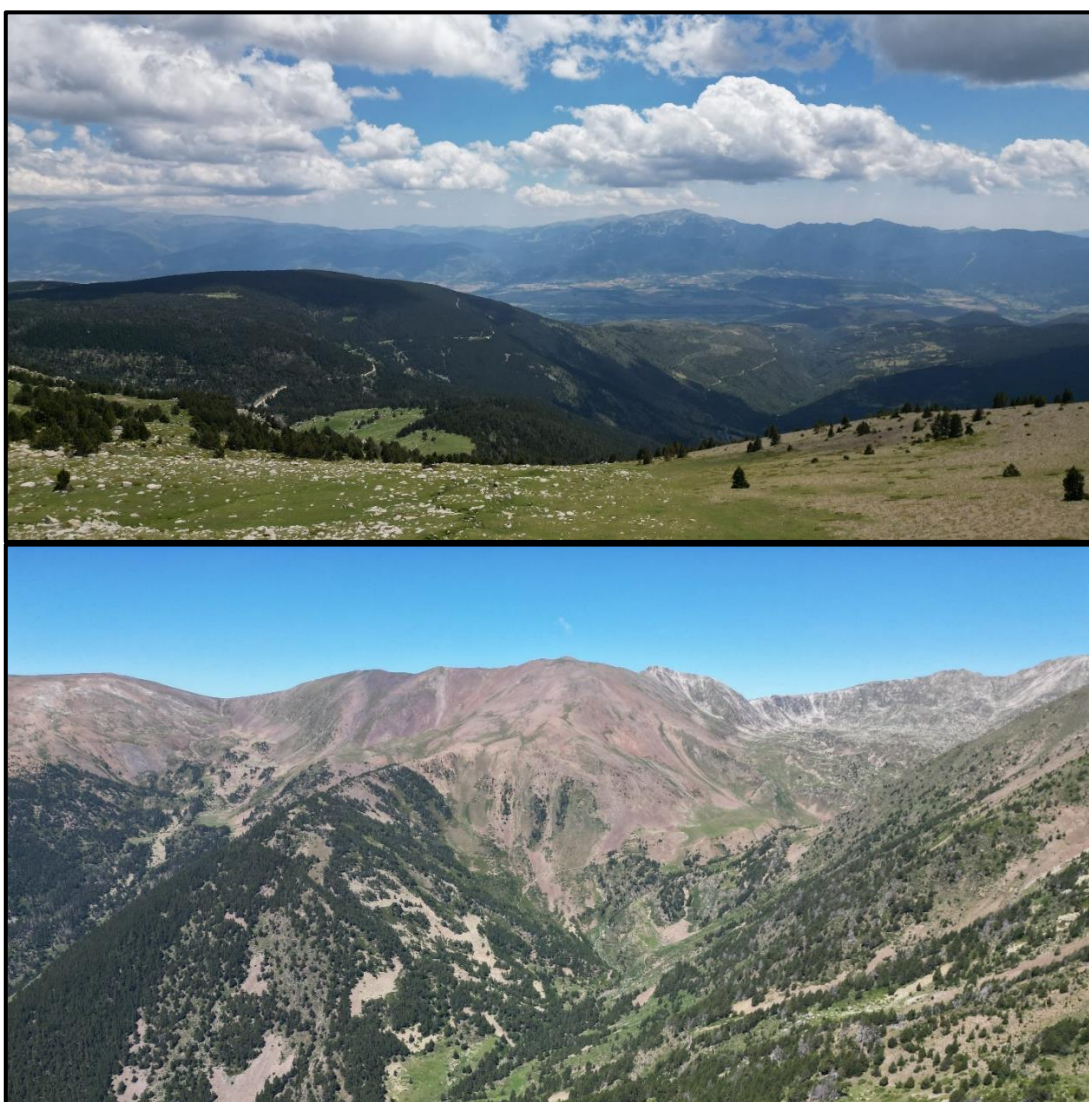


Figura 6.23. Vistes del jaciment del Coll de Molleres I. A dalt cap al sud-est del vall de la Cerdanya, en direcció a la plana d'Alp. A baix vistes de les capçaleres de la vall del Duran, Engorgs Fotografies fetes durant la campanya arqueològica del 2024 (autor: Arnau Carbonell-Puigventós).

A altres zones de les capçaleres del Segre també s'hi va detectar un increment relatiu en les activitats, sobretot amb una clara diversificació i explotació dels recursos de l'alta muntanya. Un exemple són les valls del Madriu-Perafita-Claror, a Andorra. Com ja s'ha comentat al capítol anterior, la funcionalitat més detectada entre les estructures estudiades en aquesta àrea

durant el període romà i tardonatic, es va caracteritzar per una orientació clarament ramadera i de caràcter local. El rang cronològic no permet incidir sobre interpretacions de pressions per realitzar canvis significatius en el paisatge (Orengo, 2010: 278). Si volem parlar de connectivitat amb aquestes valls veïnes de la Cerdanya, ens hauríem de fixar en el conjunt de forns documentats al jaciment del Riu dels Orris a la vall del Madriu (Escaldes, Andorra), vinculats a l'explotació de la resina de pi negre, un recurs vinculat al bosc i de gran importància en període romà, el qual els autors justifiquen com una pràctica intensiva que s'inseriria dins d'una xarxa comercial i d'intercanvi supraregional (Orengo, 2010; Orengo *et al.*, 2013; Palet *et al.*, 2014 i 2015).

A les capçaleres del Ter, a la Vall de Núria i a Coma de Vaca, també es van documentar ocupacions significatives durant aquest període, mostrant un augment de la densitat d'ocupació ramadera a partir del segle I ne (Palet *et al.* 2017: 85). Destaca especialment la cabana 114, a la vall de Coma de Vaca, datada per C14 en època altimperial, la qual va aportar una gran presència TSH i ceràmiques comunes africanes. Igualment, s'han documentat tancats ramaders d'època romana (segles II-IV ne) als jaciments de Fontalba i de Coma de Gombrén, a la Vall de Núria (Queralbs) també amb presència de ceràmiques comunes africanes (Palet *et al.*, 2017). La presència significativa d'aquest tipus de material a més de 2000 m, posa en manifest la similitud amb el jaciment del Coll de Molleres I. La cabana 114, té una estructura quadrangular amb un àmbit interior d'uns 20 m² (Palet *et al.* 2017: 87). La funcionalitat es va relacionar a l'explotació forestal i ramadera, però també es va arribar a pensar que podria funcionar com a un punt de parada o de control vora el camí, ja que està situada també en un eix que comunica les valls de Camprodon amb la Vall de Núria, pel coll dels Tres Pics, i amb la Cerdanya, pel Coll de Finestrelles (Fig. 6.24) (Palet *et al.* 2014 i 2016). És molt interessant considerar aquests dos jaciments com possibles *stationes*, punts de parada al mig de les vies de muntanya. Això podria explicar la presència de material de vaixel·la fina que s'hi poden localitzar. Tenint en compte aquesta hipòtesi, un altre paral·lel al jaciment de Coll de Molleres I podria ser al Col du Petit-Saint-Bernard, als Alps Occidentals, entre la Vall d'Aosta i França. Tot i les diferències topogràfiques entre les dues localitzacions, comparteixen una distribució topològica similar: habitacions rectangulars disposades al voltant d'un pati central. Tanmateix, el complex del Col du Petit-Saint-Bernard, datat entorn del segle I ne, ha estat significativament alterat per ocupacions posteriors, que es prolonguen fins als temps contemporanis (Segard 2009, pàg. 86-91). Les diferències principals, a part de les dimensions també recauen en la tècnica constructiva. El Coll de Molleres I està construït a partir de la tècnica de la pedra seca complementada amb una possible estructura de fusta, donada la quantitat de carbons que s'ha

localitzat al llarg de les excavacions (*vegeu apartat 5.3*). L'entitat de *statio/mansio* del Col du Petit-Saint-Bernard és més evident, ja que està localitzat en un coll topogràficament més obert i accessible que el Coll de Molleres. La localització del Coll de Molleres I, sembla que estaria situat en un punt proper a la via principal de pas, prioritant una localització més avantatjosa respecte a la visibilitat sobre la plana de la Cerdanya i el possible control dels passos i les rutes de muntanya. La posició del jaciment, ofereix una visibilitat molt significativa del territori. Des de la zona del coll de Molleres es pot veure tota la zona de la plana d'Alp; l'accés a la Vall del Duran per Meranges; la Collada de Tosses i l'accés a la vall de la Molina, on se situa l'oppidum del Serrat de Castellar, amb una fase republicana entre els segles II-I ane (Oller *et al.*, 2022); el Coll de Jou, documentat com un camí ramader històric; la Serra del Cadí; i el Coll de Finestrelles, l'accés a la Vall de Núria (Fig. 6.23- a dalt). A 300 m a l'oest del jaciment del Coll de Molleres I, des del pic de Pedradreta, es pot obtenir una vista fantàstica de la capçalera de la vall del Duran, tota la zona d'Engorgs i els accessos a la Vall de la Llosa i Vallcivera, per la portella d'Engorgs (Fig. 6.23- a baix).

El camí de muntanya que comunicaria el jaciment del Coll de Molleres I amb la xarxa hipotètica de muntanya, podria trobar-se proper a l'actual GR-11 (Fig. 6.24), camí més modern, configurat a partir de l'activitat excursionista dels anys vint (*vegeu apartat 5.1*). No s'han trobat indicis arqueològics evidents per parlar d'un camí d'origen romà, només la presència d'altres jaciments de cronologies romanes a les capçaleres de la vall del Duran, molt properes al camí excursionista que comunicaria amb la portella d'Engorgs. Aquest port serviria per accedir a l'encreuament de camins de la zona de l'actual cabana dels Esparvers, que ofereix pas cap a Vallcivera, en direcció a les valls Andorranes; a la Vall de la Llosa, retornant cap a la vall de la Cerdanya; i en direcció a la portella Blanca, comunicant amb la vall del Campcardós, que facilita l'accés directe a la vall del Querol, ascendint en direcció nord cap a Pimorent o descendint per arribar a la zona d'Enveig i connectant amb Llivia. Tot i això, sembla que la via d'accés més directe entre el Coll de Molleres I i *Iulia Libica*, seria a través de la zona del Malniu, en direcció cap al Prat de la Feixa, des de la qual es troba un descens més directe i suau a través de la zona de Guils de la Cerdanya, fins a arribar al nord de la plana de la Cerdanya, on es troba el nucli de poblament de Saneja i connexió amb un tram ramader històric (Fig. 6.24).

En definitiva, aquests fets suggereixen que els jaciments romans que s'han detectat en aquests entorns d'alta muntanya de la Cerdanya, no només tindrien una funció econòmica, relacionada amb l'explotació dels recursos naturals, sinó que també podrien haver estat integrats en una xarxa més àmplia de control territorial i de comunicació a través de camins de

muntanya que connectava diverses àrees dels Pirineus orientals, com la vall del Madriu, a Andorra, o a la Vall de Núria/Coma de Vaca (Fig. 6.24). Aquesta integració hauria estat fonamental per a la gestió i control del territori durant l'època altimperial, tal com es reflecteix en la distribució i les característiques dels jaciments documentats.

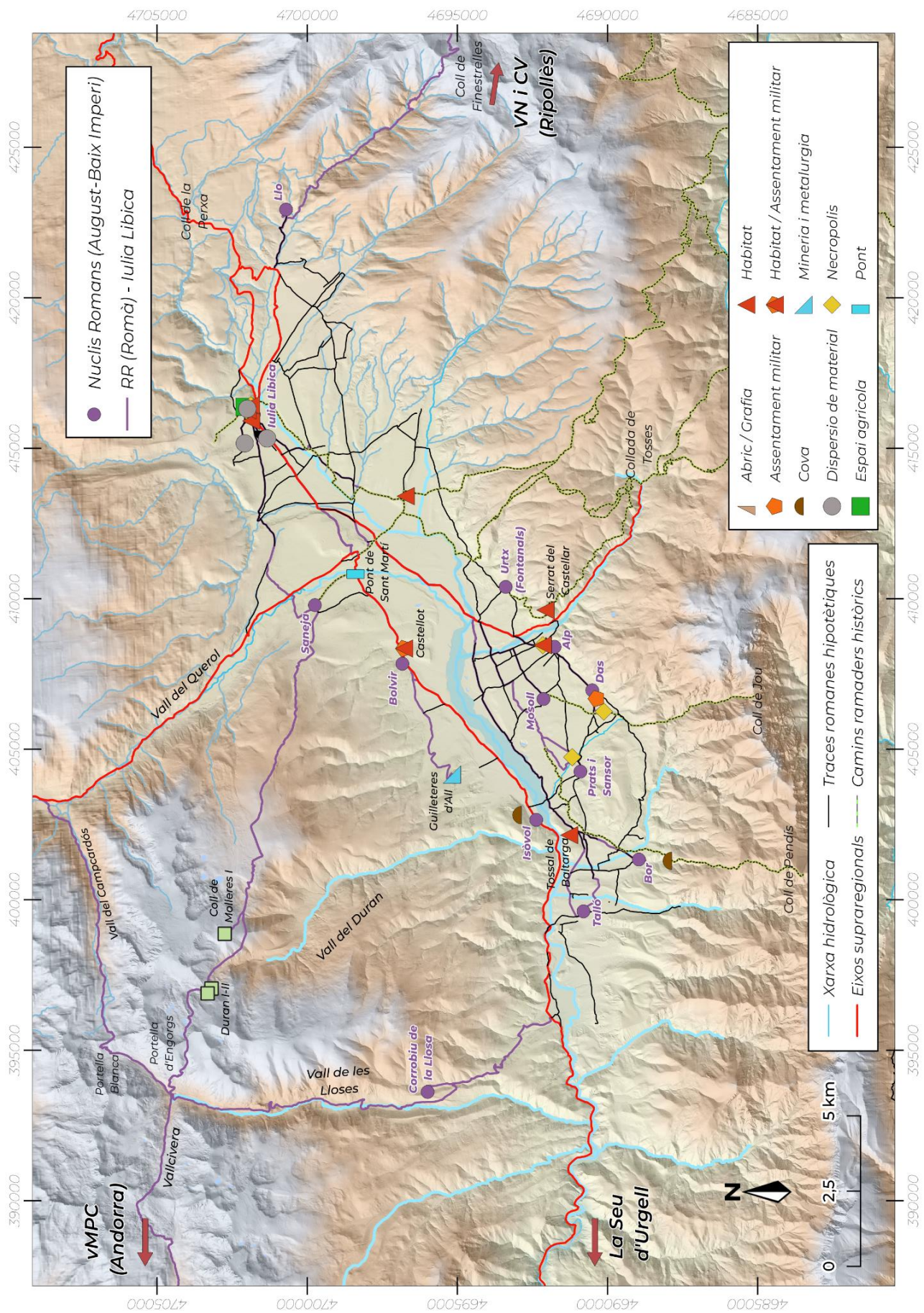


Figura 6.24. Mapa de connectivitat interpretatiu generat a partir dels treballs arqueomorfòlegs del capítol 5.1, combinats amb els anàlisis de connectivitat (RR). Sobre aquesta figura hi ha representat els nuclis de població actuals de la Cerdanya que tenen evidències romanes, també els jaciments romans agrupats a la base de dades de l'IPAC, els jaciments datats en aquest període durant els treballs arqueològics entre el 2020-2024 a l'alta muntanya i els topònims més rellevants per la connectivitat de la vall (ICGC).

7. CONCLUSIONS:

7.1. DECODING THE MOUNTAINS: A WELL-ESTABLISHED METHODOLOGICAL APPROACH

This thesis underscores the importance of an integrated and multidisciplinary methodology for evaluating anthropogenic actions and the interactions between society and the environment over time. By combining data from disciplines such as history, archaeology, and paleoenvironmental studies, this approach has enabled a comprehensive and detailed understanding of the landscape dynamics that have shaped the studied region.

A fundamental tool in this research has been the use of GIS, which has facilitated spatial analyses at multiple scales. The ability of these systems to overlay various layers of information has allowed for a deep exploration of the interactions between different landscape variables. These analyses have revealed patterns and correlations that would have otherwise been difficult to detect.

Within this methodological framework, the application of photointerpretation and archaeomorphological techniques has been crucial for reconstructing and understanding the morphological dynamics of the landscape. These methods have made it possible to establish hypothesis of relative chronologies of landscape structures, such as roads, paths and other morphological traces on the terrain. To characterize their transformations over time, thereby providing a richer and deeper understanding of changes in the territory in a diachronic perspective.

Additionally, the use of high-resolution DEM has been essential for analyzing connectivity in high mountain environments. The development of multi-scale relief models (MSRM) has enabled a comprehensive visual interpretation of the most subtle geomorphological features of the landscape, particularly during archaeomorphological analysis. This analysis has been fundamental in understanding historical communication routes and their socio-economic implications.

The incorporation of advanced technologies such as high-precision DGPS, drone photogrammetry, and 3D modeling techniques in situ, has also been crucial for the detailed documentation and analysis of archaeological structures. These technologies have significantly improved data collection accuracy, enabling more precise interpretations of past dynamics and contributing to a deeper understanding of the cultural heritage of the studied areas.

One of the most promising aspects of using LiDAR in a portable device is it has potential for developing future digital catalogs of archaeological structures. The process also facilitates the creation of interactive 3D models, which can be explored remotely, enhancing the accessibility and preservation of cultural heritage, and saving time through the documentation

of the structures during survey and excavations. These digital catalogs can offer comprehensive and precise documentation of the structures, accessible online to researchers and society in general. Moreover, these digital catalogs have immense potential to become participatory platforms. With technologies such as augmented reality (AR) and virtual reality (VR), users could interact with the documented structures, contributing additional information or assisting in data interpretation. These catalogs could also integrate citizen science functionalities, allowing the public to contribute their own observations or field data, thereby expanding the database, and enriching the research. The development of participatory digital catalogs represents an opportunity to involve the community in the preservation and study of heritage, fostering greater awareness of the importance of historical structures and their conservation. This integration of advanced technology and citizen participation could also accelerate the documentation and analysis process, while contributing to more effective and inclusive cultural heritage management. So, this could perfectly be a future line of work to develop with the database developed in this PhD thesis. Currently, the primary limitation of these technologies is their restricted accessibility, particularly due to economic constraints. However, it's remarkable how quickly LiDAR technology has been adapted for use in portable devices, making it increasingly accessible for everyday applications.

This integration of techniques, during the survey and the excavation works, demonstrates the effectiveness of combining traditional survey techniques, and technological approaches in a mountain archaeology and landscape archaeology perspective.

The use of complementary tools like QGIS and QField during the survey works has made it easier to document archaeological data accurately and systematically, ensuring that field-collected information is integrated with cartographic databases. This approach has been essential in creating a standardized process that has led to a solid and accessible database. The goal of this database is to support future scientific studies and to highlight the cultural value of the landscape, making the knowledge gained a resource for the communities that continue to interact with this landscape today.

The decision to opt for diagnostic test pits as the primary method of intervention was crucial to maximizing the effectiveness of the excavations in a limited timeframe of this PhD thesis and the projects associated. This method allowed for the collection of essential data on the typology of the structures, construction, and abandonment processes, as well as absolute chronologies, despite the difficulties associated with excavation in high mountain environments. The use of advanced technologies, such as drone photogrammetry and geospatial documentation with high-resolution GPS, represented a significant advancement in

the systematization of data collection. These tools facilitated the detailed reconstruction of excavation processes and improved the accuracy of analyses of the studied structures, leading to a better understanding of the dynamics of occupation and land use.

Complementary, the use of radiocarbon dating combined with Bayesian models has provided a more accurate understanding of the phases of occupation and use of the studied structures. This methodological approach has helped establish more reliable chronologies and identify trends in human occupation over time, offering valuable insights for historical reconstruction. However, it is important to recognize that these models are always open to revision, particularly as there is a need to expand the radiocarbon dataset. This could involve incorporating legacy data from other researchers or expanding the kernel models by integrating information from other regions of the Pyrenees Mountain range, allowing for the observation of trends on a much broader scale.

This set of methodological approaches has not only enriched the archaeological and paleoenvironmental analysis of the studied region but has also established a robust framework for future research in the field of landscape archaeology.

7.2. ECHOES OF ALTITUDE: UNVEILING THE ARCHEOLOGICAL STRUCTURES IN THE DURAN VALLEY

So far, a total of 240 archaeological structures have been documented, located in areas between 2,000 and 2,600 meters above sea level. Most of these structures are linked to pastoral activities, and in some cases, they show evidence of multiple phases of occupation. Some phases occurred at the same time, while others, based on their preservation and sedimentation processes, suggest an older timeline. This has been confirmed through test excavations conducted on 29 of these structures between 2019 and 2023, which have helped refine our understanding of the human occupation and landscape evolution in this high mountain region.

The test pits and archaeological excavations conducted during this work have led to a significant advancement in understanding the specific functionality of some of these high mountain archaeological structures, providing valuable data on their chronology and purpose. This information is crucial for characterizing the dynamics of occupation in these mountainous areas.

- At **Coll de Mollerès II**, the documentation of large livestock enclosures dating to the transition between the Middle and Late Neolithic, with later reuse during the medieval period, highlights the area's importance in high-altitude pastoral activities.

The preservation of these enclosures, despite significant environmental challenges, underscores the site's importance for understanding long-term pastoral practices.

- The **Aparellats** site, with its ovoid structure E096, provides evidence of occupation during the transition between the Middle and Late Neolithic, highlighting its strategic position likely associated with seasonal activities such as hunting or pastoralism. However, the lack of concrete archaeological evidence and the effects of erosion limit definitive conclusions regarding its specific function.

- The **Bac de Puigpedrós** site has provided consistent chronologies from the Late Bronze Age to the Early Iron Age, making it one of the earliest documented high-altitude habitation sites from this period. Despite paleoenvironmental data suggesting continuity in the anthropization patterns of the mountain, there had been a notable gap in archaeological evidence. Thanks to this site, we can now identify settlement patterns that fill the gap previously observed during the hiatus. This is particularly significant as it marks one of the first instances where habitat spaces from this period have been documented in high-altitude contexts.

- The **Coll de Molleres I** site presents a long sequence of occupation, from the Iberian-Ceretan and Roman periods through to the early medieval period. The data, including significant quantities of ceramics, metals, and organic remains, suggest that this site was a multifunctional settlement, playing a key role in the Roman territorial and economic system, particularly during the most intensive occupation phase, which coincided with the founding of *Iulia Libica*.

- The **Duran I** and **Duran II** sites provide critical insights into the origins and development of transhumance in the Pyrenees. Duran I shows evidence of early Imperial Roman pastoral exploitation, which also indicates the reuse of structures and the expansion of the enclosure complex in Later Antiquity and Early Medieval, showing a growth representation in pastoral practices. Meanwhile, Duran II presents a well-preserved example of a large, seasonal Bronze Age habitat, characterized by dry stone walls and internal huts. This site also experienced reoccupation phases during the Roman and modern periods. Duran II is particularly exceptional due to its typology, chronology, and state of preservation, warranting extensive future excavation to further explore what could be a settlement of Bronze Age located at 2,275 meters above sea level.

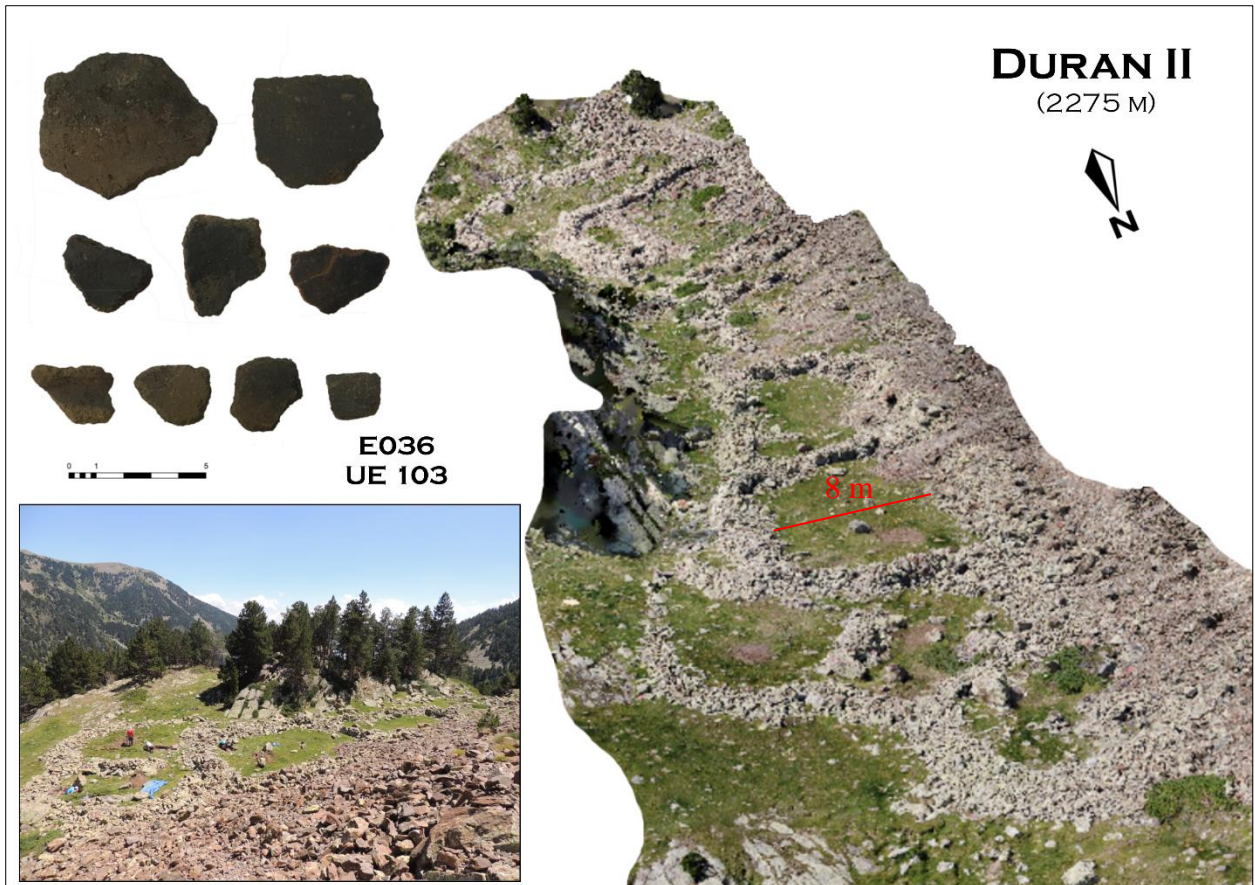


Figure 7.1. Composition with a photograph of structures E036, E037, and E038 (E-W), a sample of the material found in the Bronze Age phase, and the general photogrammetry of the Duran II site.

- The **Prat Fondal I** site, with its significant ceramic and organic material findings, demonstrates a prolonged occupation from the 7th-8th centuries CE, providing valuable data on high-altitude pastoral practices during Late Antiquity and the early Middle Ages.
- Finally, **Estany Sec I** and **Pleta dels Moltons** sites present further examples of high-altitude pastoral activity, with Estany Sec I showing evidence of gradual abandonment during the 8th-10th centuries CE. The Pleta dels Moltons site, although limited in stratigraphic depth, suggests more recent use, possibly extending into the 18th-19th centuries.

In conclusion, the extensive archaeological evidence gathered from these sites highlights the long-term significance of the Cerdanya Valley and its high-altitude regions as dynamic cultural landscapes. These areas were continuously occupied and adapted to meet the changing socio-economic demands of the populations that inhabited them. The findings emphasize the need for further research and sustainable management strategies to preserve and get more data around the cultural heritage of these unique high mountain landscapes.

7.3. TIMELESS PEAKS: FROM NEOLITHIC TO MEDIEVAL TIMES

One of the noteworthy aspects of the resulting chronological model from the surveys is the nearly uninterrupted continuity observed from the Neolithic period to the present day. The evidence from sites such as Mollereres II and the results of areas on the surrounding of Cerdanya, such as the Madriu-Perafita-Claror Valley, indicates the construction of livestock enclosures and the extensive use of these high-altitude areas for pastoralism, specifically sheep and cattle herding, from the Neolithic to the Middle Ages (Pescini *et al.*, 2023; Colominas *et al.*, 2020). This, as we already discuss, indicates a long-term, seasonal exploitation of these regions, consistent with broader patterns observed in the high-altitude landscapes of the Pyrenees (Rojo Guerra *et al.*, 2014; Tornero *et al.*, 2016; Antolín *et al.*, 2017; Tejedor-Rodríguez *et al.*, 2020). The evidence suggests that these landscapes were not merely marginal or peripheral zones but were integral to the subsistence strategies of Neolithic communities. Seasonal pastoral practices, involving the movement of livestock to higher altitudes during specific periods of the year, were central to the economic and social organization of these societies. These practices facilitated the efficient use of diverse ecological zones, allowing for the exploitation of summer pastures in the mountains while maintaining agricultural activities at lower altitudes. The continuity of these practices over millennia highlights their significance in the broader Neolithic economy, contributing to the resilience and adaptability of these communities in the face of environmental and social changes.

During the Roman period, as we could see, there was a notable intensification of livestock farming, particularly in areas like the Parc Nacional d'Aigüestortes and Estany de Sant Maurici, in central Pyrenees, and the Madriu-Perafita-Claror Valley in Andorra. In this period, the high mountain seems to reflect a diversification of economic activities, including livestock activities, cheese production and pitch extraction (Gassiot *et al.*, 2014; Orengo, 2010; Orengo *et al.*, 2013). Paleoenvironmental analyses also suggest increased pastoral pressure during this time, reflecting broader social and economic changes within the Roman Empire that impacted the high-altitude regions (Ejarque, 2009). Far from being marginal or isolated, the Pyrenees should not be understood merely as a geographical frontier but rather as integral and complementary spaces to the lower-altitude settlements.

The impact of Roman presence in the eastern Pyrenees was profound and enduring, transforming these regions into areas of significant economic and strategic importance within the Empire. This integration allowed the resources of the Pyrenees to make substantial contributions to the Roman economy, ensuring their lasting relevance over the centuries. The importance of the Coll de la Perxa as a key passage connecting *Gallia Narbonensis* and

Hispania Tarraconensis (DeSoto, 2010: 224-225) further underscores this integration, alongside the strategic location of *Iulia Libica*, given the topography of Cerdanya relative to the Pyrenees. The location of this city likely played a crucial role in the broader Roman economy and society, serving as a central hub for resource exploitation in the mountainous areas, which were vital to the Empire's economic infrastructure. The communication routes established by the Romans probably took advantage of existing paths and routes that had been used in earlier times. These mountain paths not only facilitated the movement of goods but also enabled effective military control and administrative oversight of these territories. The presence of archaeological sites such as Molleres I supports this hypothesis, suggesting it may have functioned as a *statio*, situated along a network of high mountain paths that connected Cerdanya with other regions of the eastern Pyrenees. Although of a much more modest scale than the Col du Petit-Saint-Bernard, in the Western Alps, Coll de Molleres I it was shaped by the specific historical context of the Cerdanya valley between the I ane – I ne, likely with a similar orientation to hut 114 in the Coma de Vaca area (Ripollès).

Therefore, it is possible to declare that the arrival of the Romans in the Cerdanya valley brought about significant changes in the road network, as well as in the management and exploitation of the mountainous areas, which complemented the activities in the plains. This well-connected region was thus fully integrated into the Roman economy.

Archaeomorphological analyses suggest that this structure remained distinctly different from those of later periods, particularly the Late Antiquity and Medieval periods. It appears that some traces of this Roman-influenced landscape have been preserved, offering potential insights into the perceptions of Roman society.

It is during Late Antiquity in the high mountains of Cerdanya, when we observe the expansion of livestock structures in some archaeological sites, such as Duran I. However, there is evidence of a possible decline in activity during the 5th century, likely linked to the fall of the Roman Empire, which highlights the vulnerability of high-altitude regions to broader political and economic changes. Nevertheless, a recovery in pastoral activity is noted from the 8th century onward, continuing through the 15th and 16th centuries, reflecting the evolving subsistence strategies and resource exploitation in these areas (Rendu, 2003; Rendu *et al.*, 1995). This process led to a homogenization of the landscape, characterized by the expansion of extensive transhumant practices (Palet *et al.*, 2019 and 2023).

7.4. TRAILS THROUGH TIME: THE TRACES OF TRANSHUMANCE

The evidence gathered from pastoral sites, particularly at Duran I and II and Coll de Molleres II, offers a new perspective on the origins and evolution of long transhumance and vertical movements in this sector of the Pyrenees. The documentation of complex pastoral systems, dating from the Neolithic to the medieval period, underscores the significance of this practice in shaping the cultural and economic landscape of the region.

The Duran I site provides important insights into how livestock practices in Cerdanya became part of a long-term process of anthropization. Firstly, there is a Roman phase that can be chronologically correlated with other sites in the same valley. During this period, there is evidence of increased human activity, with a diversification of resource exploitation and land use, indicating that the mountains were integrated into the Roman economy and society. Secondly, regarding land use, the Roman-origin livestock structures were repurposed in later phases, during which they expanded significantly. This suggests that these activities became increasingly intensified and specialized, eventually flourishing during the Visigothic period as large-scale livestock areas. This can be seen as a precursor to the great expansion of livestock sites in the 9th-10th centuries, although there is insufficient data to define it as the origin of transhumance.

In the case of Coll de Molleres II, the documented pastoral structures suggest intensive exploitation during the Neolithic (4th mil. BC), with subsequent reuse in the medieval period (11th – 12th cent.). This evidence strengthens the hypothesis that pastoral practices have been a constant throughout the history of these regions and herd mobility strategies have been a determining factor in the formation of the cultural landscape.

We have archeological data that allow us to capture livestock activities as the main activity over time in the highlands of Cerdanya. However, we can affirm that the earliest livestock dynamics in the Puigpedrós massif and the Duran Valley began in the Middle/Late Neolithic with seasonal vertical movements, which continued and increased during the Roman period, eventually becoming institutionalized during the Middle Ages. Unfortunately, the faunal remains have not been preserved in the structures we have excavated. Therefore, to further refine the understanding of mobility patterns, it will be essential to focus on archaeozoological and isotope analysis of fauna from the plains. These analyses have produced satisfactory results for the Iron Age at Tossal de Baltarga (Chiara, 2023), making it highly valuable to apply similar studies to the fauna from Roman settlements in the Cerdanya valley in the future.

7.5. CREATING BRIDGES BETWEEN SOCIETY AND THE LANDSCAPE ARCHAEOLOGY

The conclusions drawn from the surveys and analyses of these high-altitude landscapes underscore the importance of understanding them as dynamic cultural landscapes with a rich history of interaction between natural environments and human activities. In the present context, these areas are recognized not only for their intrinsic heritage value but also for the challenges posed by recent socio-economic changes. The gradual abandonment of traditional practices in favor of new economic activities, particularly those linked to tourism and services, has significantly transformed these territories, altering the socio-environmental dynamics that have shaped them over centuries. This transformation, accelerated by the economic and social changes of the last century, has placed the integrity of many of these landscapes at risk, as they find themselves in a state of constant flux. The pressure to develop unsustainable tourism activities and urban infrastructures, often driven by short-term considerations, threatens not only the preservation of this heritage but also the ecological and cultural balance that has sustained these regions for millennia. Consequently, there is an urgent need for sustainable management strategies that ensure the preservation of these unique environments, both for their natural and cultural significance.

Following this direction with a future perspective, this area has been included in the Cultur-Monts¹ project, titled "*Valorización de los paisajes culturales de montaña: un recurso de desarrollo territorial sostenible.*" This European project, part of the Interreg VI-B Sudoe program (2021-27), is led by ICAC-CERCA and involves a consortium of ten beneficiary partners from Spain, France, and Portugal. The consortium's objective is to tackle the challenge of developing and testing common methodologies for the valorization of mountain cultural landscapes as a resource for sustainable development. The project aims to empower territories and contribute to transforming local communities through the transfer of knowledge. With that, the data of this PhD thesis will also be valuable for developing and advancing efforts in knowledge transfer and creating social impact.

In conclusion, it is essential to emphasize the significance of this research, not only for its scientific contribution but also for its potential practical applications. This work serves as a valuable resource for building bridges between archaeology and society, particularly in the sustainable management and enhancement of these mountain cultural landscapes.

¹ <https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/cultur-monts/>

BIBLIOGRAFIA:

- Agirre-García, J., Edeso-Fito, J. M., Lopetegi-Galarraga, A., Moraza-Barea, A., Ruiz-Alonso, M., Pérez-Díaz, S., Fernández-Crespo, T., Goikoetxea, I., Martínez de Pancorbo, M.A., Palencia, L., Baeta, M., Núñez, C., Cardoso, S., & Mujika-Alustiza, J.A. (2018). Seasonal Shepherds' Settlements in Mountain Areas from Neolithic to Present: Aralar – Gipuzkoa (Basque country, Spain). *Quaternary International* 484: 44–59.
- Angelucci, D. E., & Carrer, F. (2014). *Paesaggi pastorali d'alta quota in Val di Sole (Trento)* (U. degli S. di T. D. di L. e Filosofia (ed.)).
- Antolín, F., Navarrete, V., Saña, M., Viñerta, A., & Gassiot, E. (2018). Herders in the mountains and farmers in the plains? A comparative evaluation of the archaeobiological record from Neolithic sites in the eastern Iberian Pyrenees and the southern lower lands. *Quaternary International*, 484, 75–93. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.05.056>
- Apostolou, G., Venieri, K., Mayoral, A., Dimaki, S., Garcia-Molsosa, A., Georgiadis, M., & Orengo, H. (2024). Integrating legacy survey data into GIS-based analysis: The rediscovery of the archaeological landscapes in Grevena (Western Macedonia, Greece). *Archaeological Prospection*, 31. <https://doi.org/10.1002/arp.1926>
- Arbués, C., & Oliver, J. (2000). Geografia, historia i arqueologia agraria del feudalisme a la muntanya. *Treballs de La Societat Catalana de Geografia*, XV(49), 9–18.
- Ariño, E., Gurt, J. M., & Palet, J. M. (2004). *El pasado presente. Arqueología de los paisajes en la Hispania romana*. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca-Barcelona.
- Bate, L. F. (1998). *El Proceso de Investigación en Arqueología*. Barcelona: Crítica.
- Bal, M.C., Pelachs, A., Perez-Obiol, R., Julia, R., & Cunill, R. (2011). Fire history and human activities during the last 3300 cal yr BP in Spain's Central Pyrenees: The case of the Estany de Burg. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 300, 179–190.
- Balari i Jovany, J. (1899). *Orígenes históricos de Cataluña*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Consulta del 2001 a: <https://www.cervantesvirtual.com/obra/origenes-historicos-de-cataluna--0/>

- Balstrøm, T. (2002). On identifying the most time-saving walking route in a trackless mountainous terrain. *Danish Journal of Geography*, 102(1), 51-58.
- Barceló, J. A. (2009). La incertesa de les cronologies absolutes en arqueologia: Probabilitat i estadística. *Cypselà: Revista de Prehistòria i Protohistòria*, (p. 23–33).
- Barceló, J. A., & Andreaki, V. (2020). Cronoestratigrafía: Tiempo y espacio en la excavación arqueológica. In J. A. Barceló & B. Morell (Eds.), *Métodos cronométricos en Arqueología, Historia y Paleontología* (pp. 163-198). Barcelona: Dextra Editorial S.L.
- Barceló, J. A., & Bogdanovic, I. (2020). Introducción en la inferencia cronológica en arqueología. In J. A. Barceló & B. Morell (Eds.), *Métodos cronométricos en Arqueología, Historia y Paleontología* (pp. 169-186). Barcelona: Dextra Editorial S.L.
- Basílio, A. C., Texugo, A., & do Pereiro, T. (2022). Archaeo'pad: Using LiDAR sensors from mobile devices in Archaeology. *Preprint*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/cj7pw>
- Baylyss, A., & Marshall, P. (2022). Radiocarbon Dating and Chronological Modelling: Guidelines and Best Practice. (*Historic England, London*), 98–102. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2tjd6nr.9>
- Berezowski, S. (1971). Tipologie des migrations pastorals en Europe et methods de leurs etudes. *L'Aménagement de la Montagne*, 87, 165–174.
- Bertrand, C., & Bertrand, G. (2000). Le géosystème: un espace-temps anthropisé. Esquisse d'une temporalité environnementale. P. 65-76 en *Le temps de l'Environnement*, editat per M. Barrué-Pastor i G. Bertrand. Toulouse: Presses universitaires du Mirail.
- Bintliff, J. (1996). Interactions of Theory, Methodology and Practice. *Archaeological Dialogues*, 2, 246-255. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1380203800000799>.
- Bolòs, J., & Hurtado, V. (1993). *La xarxa viària catalana a l'alta edat mitjana. Una aproximació des de la cartografia*. Anuario de Estudios Medievales, vol. 23. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Disponible a: <http://estudiosmedievales.revistas.csic.es>
- Bolòs, J., & Hurtado, V. (2008). *Atles del Comtat d'Urgell (788-993)*. Barcelona: Rafel Dalmau Editor. ISBN 84-232-0700-5.

- Bradford, J. (1957). *Ancient landscapes: Studies in field archaeology*. G. Bell and Sons.
- Bronk Ramsey C. (1995). Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program. *Radiocarbon*, 37(2): 425-430.
- Bronk Ramsey C. (1998). Probability and dating. *Radiocarbon*, 40(1): 461-474.
- Bronk Ramsey C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1): 337-360.
- Butzer, K. W. (1982). *Archaeology as human ecology: Method and theory for a contextual approach*. Cambridge University Press.
- Caillemer, A., & Chevallier, R. (1957). Les centuriations romaines de Tunisie. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 12, 275 - 286.
- Campillo, X. (2019). *Art , patrimoni i cultura rural Carrerades i “ Caminos del Monte ” assaig de caracterització*.
- Campmajó, P., & Rendu, Ch. (2014). Découverte de mines de fer dans la vallée de Llo en Cerdagne. *Sources*, 2, 112-114.
- Capuzzo, G., Zanon, M., Dal Corso, M., Kirleis, W., & Barcelo, J. A. (2018). Highly diverse Bronze Age population dynamics in Central-Southern Europe and their response to regional climatic patterns. *PLOS ONE*, 13(8), e0200709. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200709>
- Capuzzo, G., Snoeck, C., Boudin, M., Dalle, S., Annaert, R., Hlad, M., Kontopoulos, I., Sabaux, C., Salesse, K., Sengelov, A., Stamataki, E., Veselka, B., Warmenbol, E., De Mulder, G., Tys, D., & Vercauteren, M. (2020). Cremation vs. inhumation: Modeling cultural changes in funerary practices from the mesolithic to the middle ages in belgium using kernel density analysis on 14C data. *Radiocarbon*, 62(6), 1809–1832. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.88>
- Capuzzo, G., De Mulder, G., Sabaux, C., Dalle, S., Boudin, M., Annaert, R., Hlad, M., Salesse, K., Sengelov, A., Stamataki, E., Veselka, B., Warmenbol, E., Snoeck, C., & Vercauteren, M. (2023). Final Neolithic and Bronze Age Funerary Practices and Population Dynamics in Belgium, the Impact of Radiocarbon Dating Cremated Bones. *Radiocarbon*, 65(1), 51–80. <https://doi.org/10.1017/RDC.2022.94>

- Carbonell, A., Colominas, L., Pescini, V., Mayoral, A., Egüez, N., Aliende, P., & Palet, JM. (2022). Rere les pases de la transhumància a l'antiguitat. Arqueologia d'alta muntanya al Massís del Puigpedrós i a la vall del Duran (La Cerdanya). II Congrés de Transhumància i Camins Ramaders de Catalunya. Pp. 86-91.
- Carrer, F. (2013). An ethnoarchaeological inductive model for predicting archaeological site location: a case-study of pastoral settlement patterns in the Val di Fiemme and Val di Sole (Trentino, Italian Alps). *Journal of Anthropological Archaeology* 32, 54-62.
- Carrer, F., & Angelucci, D. E. (2018). Continuity and discontinuity in the history of upland pastoral landscapes: the case study of Val Molinac and Val Poré (Val di Sole, Trentino, Eastern Italian Alps). *Landscape Research*, 43(6), 862–877. <https://doi.org/10.1080/01426397.2017.1390078>
- Catalunya Romànica. VII. La Cerdanya i el Conflent* (1995). Enciclopèdia Catalana.
- Chevalier, M. (1976). Le paysage palimpseste de l'histoire: Pour une archéologie du paysage. *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 12(1), 503-510.
- Chouquer, G. (2000). L'étude des paysages: essais sur leurs formes et leur histoire. Paris: Editions Errance.
- Chouquer, G. (2013). Quels scénarios pour l'histoire du paysage?: orientations de recherche pour l'archéogéographie. Imprensa da Universidade de Coimbra. doi: 10.14195/978-989-26-0678-1.
- Chouquer, G., Clavel-Leveque M., Favory F., & Vallat J. P. (1987). Structures agraires en Italie centro-méridionale. *Cadastrés et paysages ruraux*. Rome.
- Chouquer G.; & Favory, F. (1991). Les paysages de l'Antiquité. *Terres et cadastrés de l'Occident romain*. Paris.
- Chouquer, G., & Favory, F. (2001). *L'arpentage romain: Histoire des textes, droit, techniques*. Paris: Éditions Errance.

- Clavel-Lévêque, M. (1983). Cadastres, centuriations et problèmes d'occupation du sol. In M. Clavel-Lévêque (Ed.), *Cadastres et espace rural. Approches et réalités antiques: Table ronde de Besançon (mai 1980)* (pp. 207-258). Paris.
- Clavel-Lévêque M.; Orejas A. (2002). Atlas Historique des Cadastres d'Europe, Action Cost G2. *Paysages anciens et structures rurales*. Bruxelles.
- Clemente, I.; Gassiot, E. & Rey, J. (2020). Arqueología y prehistoria en Sobrarbe: más de una década de colaboraciones. *Revista del Centro de Estudios de Sobrarbe*. 18: 9-92.
- Colominas, L. (2017). Animal husbandry practices in the Cerdanya valley between 3rd c. BC and 3rd c. AD: more than pernae. *Treballs d'Arqueologia*, 21, 129. <https://doi.org/10.5565/rev/tda.61>.
- Colominas, L., Evin, A., Burch, J., Campmajó, P., Casas, J., Castanyer, P., Carreras, C., Guardia, J., Olesti, O., Pons, E., Tremoleda, J., & Palet, J.M. (2019). Behind the steps of ancient sheep mobility in Iberia: New insights from a geometric morphometric approach. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 4971–4982. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00837-0>
- Colominas, L., Palet, J. M., & Garcia-Molsosa, A. (2020). "What happened in the highlands? Characterising Pyrenean livestock practices during the transition from the Iron Age to the Roman period." *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01023-3>.
- Colominas, L., Carbonell, A., Gallego-Valle, A., Martínez, J., Pescini, V., Mayoral, A., & Palet, J. M. (2021). Recerca en espais altimonans ceretans: intervencions arqueològiques a la capçalera del Duran, Vall de la Llosa i sector de Puigpedrós-Malniu (la Cerdanya). Campanyes 2020-2021. *XVI Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona*.
- Colominas, L., Carbonell, A., Pescini, V., Mayoral, A., Gallego-Valle, A., Garcia-Molsosa, A., Orengo, H.A., & Palet, J.M. (2023). L'arqueologia del paisatge aplicada a l'estudi dels espais altimontans: experiències a les capçaleres del Ter i del Segre (Ripollès, Cerdanya, Andorra). *Treballs d'arqueologia*, 25.
- Cosgrove, D. E. (1984). *Social Formation and Symbolic Landscape*. Croom Helm, London.

- Costello, E., & Svensson, E. (2018). Transhumant pastoralism in historical landscapes. In E. Costello & E. Svensson (Eds.), *Historical archaeologies of transhumance in Europe* (pp. 1–13). Routledge. Doi: [10.4324/9781351213394-1](https://doi.org/10.4324/9781351213394-1).
- Clarke, D. L. (Ed.). (1977). *Spatial Archaeology*. London.
- Crema, E. R., & Bevan, A. (2021). Inference from large sets of radiocarbon dates: Software and methods. *Radiocarbon*, 63(1), 23–39. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.95>
- Cribb, R. (1991). *Nomads in archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Criado, F. (1993). Límites y posibilidades de la arqueología del paisaje. *SPAL. Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla*, 2, 9-55.
- Criado, F. (1999). *Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje*. Santiago de Compostela: Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Universidade de Santiago de Compostela.
- Cribb, R. (1991). *Nomads in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- David, B., & Lourandos, H. (1999). Landscape as Mind: Land Use, Cultural Space and Change in North Queensland Prehistory. *Quaternary International*, 59, 107–23. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1040-6182\(98\)00074-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1040-6182(98)00074-3).
- David, B., & Thomas, J. (Eds.). (2008). *Handbook of landscape archaeology*. Routledge.
- Dindijan, F. (1991). *Méthodes pour l'Archéologie*. Paris.
- Ejarque, A., Julià, R., Riera, S., Palet, J. M., Orenco, H. A., Miras, Y., & Cascón, C. (2009). Tracing the history of highland human management in the eastern pre-Pyrenees: an interdisciplinary palaeoenvironmental study at the Pradell fen. Spain. *The Holocene*, 19(8), 1241–1255.
- Ejarque, A., Miras, Y., Riera, S., Palet, J. M., & Orenco, H. A. (2010). Testing microregional variability in the Holocene shaping of high mountain cultural landscapes: a palaeoenvironmental case-study in the eastern Pyrenees. *Journal of Archaeological Science*, 37(7), 1468–1479.

- Ejarque, A. (2013). La alta montaña pirenaica: génesis y configuración holocena de un paisaje cultural. Estudio paleoambiental en el valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra). *BAR International Series*, 2507. Oxford.
- Euba, I. (2009). *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. Tarragona- ICAC.
- Fernández Mier, M., López Gómez, P., & González Álvarez, D. (2013). Prácticas ganaderas en la Cordillera Cantábrica. Aproximación multidisciplinar al estudio de las áreas de pasto en la Edad Media. *Debates de Arqueología Medieval*, 3, 167–219.
- Fernández Mier, M., & Tente, C. (2018). Transhumant herding systems in Iberia. In E. Costello & E. Svensson (Eds.), *Historical Archaeologies of Transhumance Across Europe* (pp. 219–232). Taylor & Francis.
- Flórez, M. (2011). Dinàmica dels assentaments i estructuració del territori a la Laietania inferior. Estudi del Vallès Oriental de l'època ibèrica a l'alta edat mitjana. *Tesi doctoral*, UAB.
- Florez, M., & Palet, J. M. (2011). La Layetania interior: estudio arqueomorfológico en un área urbana (Vallès, Barcelona). Aspectos metodológicos. *Agri Centuriati. An International Journal of Landscape Archaeology*, 7 (2010), 257-262.
- Folch, R. (1981). La vegetació dels països catalans. Barcelona, Ketres Editora.
- Freeman J, Byers DA, Robinson E, & Kelly RL. (2018). Culture process and the interpretation of radiocarbon data. *Radiocarbon* 60(2):453–467. DOI: <https://doi.org/10.1017/RDC.2017.124>
- Galera, A. (1996). Els camins medievals en la Catalunya central: entorn les Stratae Kardonensia i la Via Salinaria. *Dovella*, tardor 1996, dossier. Pàgs 20- 28.
- Galop, D. (1998). La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées: 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée. Toulouse: Geode, Laboratoire d'Écologie Terrestre, FRAMESPA.
- Galop, D., Carozza, L., Marembert, F., & Bal, M. C. (2007). Activités agropastorales et climat durant l'Âge du Bronze dans les Pyrénées: l'état de la question à la lumière des données

environnementales et archéologiques. In H. Richard, M. Magny, & C. Mordant (Eds.), *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale* (pp. 7-119). Documents préhistoriques 21, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques. Paris.

Garcia-Casas, D. (2018). *Arqueologia D'Un Territori D'Alta Muntanya Del Pirineu Central*. Tesi Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

Garcia-Molsosa, A. (2013). *Arqueologia dels paisatges culturals del massís del Montseny: Dinàmiques històriques de la prehistòria a l'edat Mitjana*. Tesi doctoral, Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/290993>

Garcia-Molsosa, A. (ed.) 2023. *Archaeology of Mountain Landscapes: Interdisciplinary Research Strategies of Agro-Pastoralism in Upland Regions*. IEMA Proceedings, vol. 6, State University of New York Press, New York. October 2023. ISBN 9781438489872.

García-Sansegundo, J., & Poblet, J. (2023). Prólogo al volumen especial de la revista Trabajos de Geología sobre la geología de la Zona Axial de los Pirineos. *Trabajos De Geología*, 37(37), 7–10. Doi: <https://doi.org/10.17811/tdg.37.2023.7-10>

Gassiot, E. (Ed.). (2016). Arqueología del pastoralismo en el Parque Nacional d'Aigüestortes i Estany de sant maurici. *Montañas humanizadas*. Madrid.

Gassiot Ballbè, E. (2023). Defying limits. Archaeology of social landscapes in high mountain areas of the Central Pyrenees. A: J. A. Quirós Castillo & J. Narbarte Hernández (Eds.), *People and Agrarian Landscapes. Approaches and methods for an Archaeology of Peasantry in the Western Mediterranean*. Oxford: Archeopress Publishing, pp. 52–70.

Gassiot, E., Pèlachs, A., Bal, M. C., García, V., Julià, R., Rodríguez Antón, D., & Astrou, A. Ch. (2010). Dynamiques des activités anthropiques sur un milieu montagnard dans les Pyrénées occidentales catalanes durant la Préhistoire: une approche multidisciplinaire. In X. Delestre & S. Tzortis (Eds.), *Archéologie de la Montagne Européenne*. Bibliothèque d'Archéologie de la Méditerranéenne et Africaine 4, Errance, Paris, 33-43.

Gassiot, E., Rodríguez-Antón, D., Burjachs, F., Antolín, F., & Ballesteros, A. (2012). Poblamiento, explotación y entorno natural de los estadios alpinos y subalpinos del Pirineo central durante la primera mitad del Holoceno. *Cuaternario y Geomorfología*, 26(3-4), 26-42.

- Gassiot, E., Rodríguez, D., Pèlachs, A., Pérez, R., Julià, R., Bal, M. C., & Mazzucco, N. (2014). La alta montaña durante la Prehistoria: 10 años de investigación en el Pirineo catalán occidental. *Trabajos de prehistoria*, 71(2), 261-281. Doi: <https://doi.org/10.3989/tp.2014.12134>
- Gassiot Ballbè, E., & Pèlachs Mañosa, A. (2017). La ocupación ganadera de los Pirineos occidentales de Catalunya en época romana e inicios de la Edad Media. *Treballs d'Arqueologia*, 21, 287-306.
- González-Álvarez, D. (2019). The need to understand the cultural biographies of alpine and subalpine landscapes during later prehistory: Upland archaeology in the Cantabrian Mountains. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 45(1), 143-165. <https://doi.org/10.18172/cig.3824>
- González-Álvarez, D., Fernández Mier, M., & López Gómez, P. (2016). An archaeological approach to the brañas: Summer farms in the pastures of the Cantabrian Mountains (northern Spain). In J. Collis, M. Pearce, & F. Nicolis (Eds.), *Summer farms: Seasonal exploitation of the uplands from prehistory to the present* (pp. 203-219). J.R. Collins Publications.
- Guàrdia, J. (2018). *El fòrum Romà de Iulia Libica i l'Arqueologia urbana de Llivia (Cerdanya)*. Tesi doctoral. UAB-ICAC-URV.
- Gragson, T., Coughlan, M.R., & Leigh, D. (2020). Contingency and agency in the mountain landscapes of the western Pyrenees: A place-based approach to the long anthropocene. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9).
- Gragson, T. L., & Thompson, V. D. (2022). Legacy radiocarbon dates and the archaeological chronology of the Western Pyrenees. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 43(January), 103483.
- Gramsch, A. (1996). Landscape Archaeology: Of Making and Seeing. *Journal of European Archaeology*, 4(1), 19-38.
- Grimm, E. C. (2011). High-resolution age model based on AMS radiocarbon ages for Kettle Lake, North Dakota, USA. *Radiocarbon*, 53(1), 39-53. <https://doi.org/10.1017/S0033822200034342>
- Higgs, E. S. (1975). *Paleoeconomy*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hill AC, Limp F, Casana J, Laugier EJ, & Williamson M. (2019). A New Era in Spatial Data Recording: Low-Cost GNSS. *Advances in Archaeological Practice*. 7(2):169-177. Doi: <https://doi.org/10.1017/aap.2018.50>
- Hodder, I. (1978). *The spatial organization of culture*. Duckworth.
- Hoskins, W. G. (1955). *The making of the English landscape*. Hodder and Stoughton.
- Hu, D. (2012). Advancing Theory? Landscape Archaeology and Geographical Information Systems. *Papers from the Institute of Archaeology*, 21, 80-90. doi:<https://doi.org/10.5334/pia.381>.
- Ingold, T. (1994). The Temporality of Landscape. *World Archaeology*, 25(2), 152-74. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/00438243.1993.9980235>.
- Ingold, T. (2000). *The Perception of the Environment: Essays in Livelihood, Dwelling and Skill*. Routledge, London.
- Johnson, M. H. (2007). *Ideas of Landscape*. Oxford: Blackwell.
- Johnson, M. H. (2012). Phenomenological approaches in landscape archaeology. *Annual Review of Anthropology*, 41, 269-284. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-092611-145840>
- Kirchner, H., Oliver, J., & Vela, S. (2002). *Aigua prohibida: arqueologia hidràulica del feudalisme a la Cerdanya. El Canal Reial de Puigcerdà*. Departament de Ciències de l'Antiguitat i de l'Edat Mitjana.
- Knapp, A., & Ashmore, W. (1999). Archaeological Landscapes; Constructed, Conceptualized, Ideational. In A. Knapp & W. Ashmore (Eds.), *Archaeologies of Landscape: Contemporary Perspectives* (pp. 13–19). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Llaudó, J. (2020). La Farga de la Llosa, un motor econòmic per la vall durant el segle XVIII. *Querol. Revista Cultural de Cerdanya*. Núm. 26, p. 101-102, <https://raco.cat/index.php/Querol/article/view/368006>.

- Le Couédic, M. (2012). Modéliser les pratiques pastorales d'altitude dans la longue durée. *Cybergéo: European Journal of Geography, Systèmes, Modélisation, Géostatistique*. Accessed 14 March 2020, Doi: <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.25123>
- Leveau, Ph. (1997). L'archéologie des paysages et les époques historiques. Les grands aménagements agraires et leur signature dans le paysage (anthropisation des milieux et complexité des sociétés). *Milieus naturels, espaces sociaux*. Paris: 71-83.
- Leveau, Ph. (2000). Le paysage aux époques historiques. Un document archéologique. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 3, 555-582.
- Leveau, Ph. (2008). La ville romaine alpine dans son contexte environnemental: Géoarchéologie et histoire du climat dans les Alpes. In B. Rémy & Ph. Leveau (Eds.), *La ville des Alpes occidentales à l'époque romaine* (pp. 47-103). CRHIPA.
- Leveau, Ph. (2009). Transhumances, remues et migrations des troupeaux dans les Alpes et les Pyrénées antiques: La question du pastoralisme romain. In L. Callegarin & F. Réchin (Eds.), *Espaces et Sociétés à l'époque romaine: Entre Garonne et Èbre. Hommages à Georges Fabre* (pp. 141-174). *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 4.
- Leveau, Ph, & Palet, J. M. (2010). Les Pyrénées romaines, la frontière, la ville et la montagne L'apport de l'archéologie du paysage. *Pallas*, 82, 171–198.
- Llaudó, J. (2020). La Farga de la Llosa, un motor econòmic per la vall durant el segle XVIII. *Querol. Revista Cultural de Cerdanya*. Núm. 26, p. 101-102, <https://raco.cat/index.php/Querol/article/view/368006>.
- Lozano Medina, Á., & Capuzzo, G. (2020). Modelos cronométricos en OxCal. In J. A. Barceló & B. Morell (Eds.), *Métodos cronométricos en Arqueología, Prehistoria y Paleontología* (pp. 315-328). Dextra Editorial.
- Martinez, J. (2021). *Dinámicas del poblamiento rural y del territorio en zonas del noroeste de la cuenca del Duero entre época romana y la Alta Edad Media a través de la Arqueología del Paisaje*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

- Matteazzi, M. (2013). *Dinamiche insediative e organizzazione territoriale a sud di Padova in età romana*. Tesi doctoral. ICAC-Università degli Studi di Padova.
- Mayer, M.; Rodà, I. (1985). L'epigrafia romana a Catalunya, estat de la qüestió i darreres novetats, *Fonaments*, 5, Curial Edicions Catalanes, Barcelona, p. 172-175.
- Mendez-Quiros, P., Barceló, J. A., Santana-Sagredo, F., & Uribe, M. (2023). Modeling long-term human population dynamics using kernel density analysis of 14c data in the atacama desert (18°-21°S). *Radiocarbon*, 65(3), 665–679. <https://doi.org/10.1017/RDC.2023.27>
- Mercadal, O., & Olesti, O. (2005). La Cerdanya: transformacions d'un poble i d'un paisatge pirinenc en època antiga. In *Ile Congrès International d'Histoire des Pyrénées* (pp. 181-274). Girona, UNED.
- Miralles, F., & Tutusaus, J. (2005). *Mil anys pels camins de l'herba: el llegat d'un món que s'acaba*. Papiol, Efadós.
- Miret, M. (2001). *La Transhumancia a Catalunya Durant la Prehistoria*. Annals, 2000-01
- Miret, M. (1999). *Testimonis arqueològics i documentals de la ramaderia transhumant penedesenca*. A Camins de transhumància al Penedès i al Garraf. Associació d'Amics dels Camins Ramaders. Vilafranca del Penedès (pp. 41-50).
- Morera, J. (2016). Territori i poblament de Cerdanya a l'Antiguitat. La iberització i romanització de la vall cerdana. *Tesi doctoral*, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Muir, R. (2003). On Change in the Landscape. *Landscape Research*, 28(4), 383-403.
- Nicosia, C., & Stoops, G. (Eds.). (2017). *Archaeological soil and sediment micromorphology*. John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/arp.1926>
- Ninot, J. M., Carrillo, E., Font, X., Carreras, J., Ferré, A., Masalles, R. M., Soriano, I., & Vigo, J. (2007). *Altitude zonation in the Pyrenees. A geobotanic Interpretation*. *Phytocoenologia* 37 (3-4), 371-398.
- Obiols, Ll., Mata, J. M., Restrepo, C., & Pasques, J. (2009). Las Rutas de la Sal. El “Camí Cardoner”, vía de distribución de la sal de las minas de Cardona hacia el sur de Francia. *Rutas*

- Minerales en el Proyecto Rumys: un factor integral para el desarrollo sostenible de la sociedad*. Guayaquil-Ecuador: RUMYS-CYTED-Escuela Superior Politécnica del Litoral, p. 77-83.
- Obiols, Ll., & Guàrdia, C., (2016). El camí cardoner del Cadí. La sal de Cardona cap al Pirineu. *Trobades Culturals Pirinenques*. Núm. 12. p. 73-76, <https://raco.cat/index.php/TrobadesPiri/article/view/341371>.
- Olesti, O. (1993). La Cerdanya en època antiga: romanització i actuació cadastral. *Estudios de la Antigüedad*, 6/7, p. 133-154.
- Olesti, O., and Mercadal, O. (2017). L'exploració dels territoris pirinencs orientals en època antiga (s. VI-I a.n.e.). *Treballs d'arqueologia* 21, 9–47. doi: 10.5565/rev/tda.69
- Olesti, O., Montero-Ruiz, I., Camprohui, J. & García-Vuelta, O. (2018). El taller metalúrgico del Castellot de Bolvir (II-I a.c.) y la presencia romana en el Pirineo. *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado. Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento*, pp. 224-249.
- Olesti, O., Morera, J., Oller, J., Carrasco, J. M., Colominas, L., Portillo, M., Berrocal, A., Lopez-Bultó, O., Obea, L., Tarifa, N., Tárraga, P., Sisa-López de Pablo, J., & Messana, C. (2024). The exploitation of mountain natural resources during the Iron Age in the Eastern Pyrenees: The case study of production unit G at Tossal de Baltarga (Bellver de Cerdanya, Lleida, Spain). *Frontiers in Environmental Archaeology*, 3, Article 1347394. <https://doi.org/10.3389/fearc.2024.1347394>
- Oller Guzmán, J., Morera, J., Olesti, O., & López, J. M. (2022). El Serrat del Castellar (Urtx, Fontanals): Un nou assentament iberoromà a la Cerdanya. Les campanyes de 2020-2021. In *Setzenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona* (pp. 117-120). Documenta Universitaria.
- Orejas, A. (1991). Arqueología del paisaje: historia, problemas y perspectivas. *AespA*, 64, 191-230.
- Orejas, A. (1995). Territorio, análisis territorial y arqueología del paisaje. *Studia Historica. Historia Antigua*, 13-14, 61-68. Ediciones Universidad de Salamanca.

- Orejas, A. (Ed.). (2001). *Atlas historique des zones minières d'Europe. Paysages anciens et structures rurales*. Action Cost G2, Bruselas.
- Orejas, A., Ruiz, M., & López, Ó. (2002). Los registros del paisaje en la investigación arqueológica. *Anales Españoles de Arqueología*, 75.
- Orejas, A., Mattingly, D., & Clavel-Lévêque, M. (Eds.). (2009). *From present to past through landscape*. Madrid.
- Orengo, H. A. (2010). *Arqueologia de un paisaje cultural pirenaico de alta montaña. Dinámicas de ocupación del valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra)*. Tesis doctoral. Tarragona, ICAC-Universitat Rovira i Virgili, inédita.
- Orengo, H.A. (2013). Combining terrestrial stereophotogrammetry, DGPS and GIS-based 3D voxel modelling in the volumetric recording of archaeological features. *ISPRS J. Photogrammetry Remote Sens.* 76, 49–55.
- Orengo, H. A., & Palet, J. M. (2011). Methodological Insights into the Study of Centuriated Field Systems: a Landscape Archaeology perspective. *Agri Centuriati. International Journal of Landscape Archaeology*, 6 (2009), 191-205.
- Orengo, H. A., Palet, J. M., Ejarque, A., & Miras, Y. (2013). Pitch production during the Roman period: an intensive mountain industry directed towards long-distance trade?. *Antiquity*, 87(337), 802-814. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003598X00049474>
- Orengo, H. A., Palet, J. M., Ejarque, A., Miras, Y., & Riera, S. (2014). Shifting occupation dynamics in the Madriu-Perafita-Claror valleys (Andorra) from the early Neolithic to the Chalcolithic: The onset of high mountain cultural landscapes. *Quaternary International*, 353, 140–152. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.01.035>
- Orengo, H. A., & Petrie, C. A. (2018). Multi-scale relief model (MSRM): A new algorithm for the visualization of subtle topographic change of variable size in digital elevation models. *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(6), 1361-1369. <https://doi.org/10.1002/esp.4317>

- Orengo, H. A., & Garcia-Molsosa, A. (2019). A brave new world for archaeological survey: Automated machine learning-based potsherd detection using high-resolution drone imagery. *Journal of Archaeological Science*, 102, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.12.010>
- Ortega, M. J. (2020). Origen y evolución del paisaje histórico de la llanura de Valencia. Estudio de la estructuración y ocupación del territorio entre las épocas ibérica y feudal (siglos V a.C. – XIII d.C.). Serie de trabajos varios. Núm. 125. *Servicio de investigación prehistórica del museo de prehistoria de Valencia*. Diputación de Valencia.
- Oswald, W., Anderson, P., Brown, T., Brubaker, L., Hu, F., Lozhkin, A., Tinner, W., & Kaltenrieder, P. (2005). Effects of sample mass and macrofossil type on radiocarbon dating of arctic and boreal lake sediments. *The Holocene*, 15(5), 758-767. <https://doi.org/10.1191/0959683605hl853rr>
- Padró, J. (1976). Aportacions al coneixement de la via romana de Iulia Livica a Ilerda. *Cypsela, 1. Crònica del Primer Congrés d'Arqueologia de Puigcerdà*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Pp. 141-144.
- Padró, J. (1984). Les vies de comunicació romanes al Pirineu català. *Cinquè Congrés Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà celebrat a Puigcerdà del 23 al 25 de setembre de 1982*, Puigcerdà. Pp. 61-87.
- Palet, J. M. (1997). Estudi territorial del Pla de Barcelona. Estructuració i evolució del territori entre l'època íbero-romana i l'altmedieval segles I-II a.C-X-XI d.C. Barcelona.
- Palet, J. M. (2000). Dinàmica territorial de l'antiguitat a l'edat mitjana a Catalunya: arqueomorfologia i estudi de casos. In J. Bolos, & J. Busqueta (Eds.), *Territori i Societat a l'Edat Mitjana. Història, Arqueologia, Documentació*. Universitat de Lleida, 75-110.
- Palet, J. M., Ejarque, A., Miras, Y., Riera, S., Euba, I., & Orengo, H. A. (2006). Formes d'ocupació d'alta muntanya a la vall de la Vansa (Serra del Cadí – Alt Urgell) i a la vall del Madriu-Perafita-Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs. *Tribuna d'arqueologia*, 229–254. Retrieved from <http://calaix.gencat.cat/handle/10687/91672>.

- Palet, J. M., & Orengo, H. A. (2011). The Roman centuriated landscape: Conception, genesis, and development as inferred from the Ager Tarraconensis case. *American Journal of Archaeology*, 115(3), 383–402. <https://doi.org/10.3764/aja.115.3.0383>
- Palet, J. M., Orengo, H. A., Ejarque, A., Miras, Y., Euba, I., & Riera, S. (2013). Arqueología de paisajes altimontanos pirenaicos: formas de explotación y usos del medio en época romana en valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) y en la Sierra del Cadí (Alt Urgell). In J.-L. Fiches, R. Plana, V. Revilla (Eds.), *Paysages ruraux et territoires dans les cités de l'Occident romain. Actes du colloque AGER IX*, 329-340.
- Palet, J. M., García, A., Orengo, H. A., Riera, S., Ejarque, A., Miras, Y., & Julià, R. (2014). Ocupación y explotación de espacios altimontanos pirenaicos en la antigüedad: visiones desde la arqueología del paisaje. In P. L. Dall'Aglio, C. Franceschelli, L. Maganzani, (Eds.), *Atti del del IV Convegno Internazionale di Studi Veleiati*, 455-470.
- Palet, J. M., Orengo, H. A., Ejarque, A., Riera, S., & Miras, Y. (2015). La configuració d'un paisatge cultural patrimoni de la humanitat a la vall de Madriu-Perafita-Claror: visions des de l'arqueologia del paisatge. In VV.AA. (Eds.), *Recull de conferències: 100 anys del naixement de Turing i 50 anys del Telstar 1/ 6ns Debats de recerca: La recerca sobre el paisatge a Andorra*, 178–192. Andorra la Vella: Societat Andorrana de Ciències.
- Palet, J. M., García, A., Orengo, H. A., & Polonio, T. (2017). Els espais altimontans pirenaics orientals a l'Antiguitat: 10 anys d'estudis en arqueologia del paisatge del GIAP-ICAC. *Treballs d'Arqueologia*, 21, 77-97.
- Palet, J. M., Olmos, P., Garcia Molsosa, A., Polonio, T., & Orengo, H. A. (2019). Occupation et anthropisation des espaces de haute montagne dans les vallées de Nuria et Coma de Vaca (Gerona, Espagne): résultats des recherches archéologiques et patrimoniales. In Deschamps, A., Costamagno, S., Milcent, P. Y., Pétilion, J. M., Renard, C., Valdeyron, N. (Dir.), *La conquête de la montagne: des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu. Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques. Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, Open Edition books, Paris. Retrieved from <https://books.openedition.org/cths/7007>

- Palet, J. M., Colominas, L., Gallego-Valle, A., & Martínez, J. (2020). Intervencions arqueològiques a la Capçalera del Duran i sector de Puigpedrós-Malniu (Meranges, la Cerdanya): estudi territorial d'espais altimontans pirinencs. Campanyes 2018-2019. In Burch, J., Buxó, R., Frigola, J., Fuertes, M., Manzano, S., Mataró, M., Quinzenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona, Documenta Universitaria, Girona, 65-70.
- Palet, J. M., Orengo, H. A., Garcia-Molsosa, A., Polonio, T., Ejarque, A., Miras, Y., & Riera, S. (2023). Landscape Archaeology in Eastern Pyrenees high mountain areas (Segre and Ter valleys, Northeast Iberian Peninsula): Human activities in the shaping of Mountain Cultural Landscapes. In A. Garcia-Molsosa (Ed.), *Archaeology of Mountain Landscapes. Interdisciplinary Research Strategies of Agro-Pastoralism in Upland Regions* (pp. 179-196). IEMA Proceedings, State University of New York Press. Albany, NY.
- Pèlachs, A. (2004). *Deu mil anys de geohistòria ambiental al Pirineu central català. Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l'estudi del territori i del paisatge a la Coma de Burg i a la Vallferrera* (Doctoral dissertation). Universitat Autònoma de Barcelona.
- Pèlachs, A. (2006). Algunes reflexions sobre geografia, paisatge i geohistòria ambiental. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 48: 179-192.
- Pèlachs, A., Soriano, J. M., Nadal, J., & Esteban, A. (2007). Holocene environmental history and human impact in the Pyrenees. *Contributions to Science*, 3(3), 423-431. <https://doi.org/10.2436/20.7010.01.19>
- Pèlachs, A., Julià, R., Pérez-Obiol, R., Soriano, J.M., Bal, M.-C., Cunill, R., & Catalan, J. (2011). Potential influence of Bond events on mid-Holocene climate and vegetation in southern Pyrenees as assessed from Burg lake LOI and pollen records. *Holocene*, 21, 95–104.
- Pèlachs, A., Pérez-Obiol, R., Soriano, J. M., Cunill, R., Bal, M-C., & García-Codron, J. C. (2017). The role of environmental geohistory in high-mountain landscape conservation. In *High Mountain Conservation in a Changing World. Advances in Global Change Research* (Vol. 62). Springer.
- Pescini, V., Carbonell, A., Colominas, L., Égüez, N., Mayoral, A., & Palet, J.M. (2023). Neolithic livestock practices in high mountain areas: a multi-proxy study of pastoral enclosures of Molleres II (Eastern Pyrenees). Special Issue: Shepherds and animal husbandry, origins, and

development. New theoretical and methodological approaches in *Quaternary International*. DOI: [10.1016/j.quaint.2023.04.008](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.008)

Puigdefábregas, J., & Balcells, E. (1966). Resumen sobre el régimen de explotación ovina trashumante en el Alto Aragón, especialmente en el valle de Ansó. *Publ. Centr. Pir. Biol. Exp.*, 1(6), 1–18.

QGIS Development Team. (2023). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>

Luetzenburg, G., Kroon, A., & Bjørk, A. (2021). Evaluation of the Apple iPhone 12 Pro LiDAR for application in Geosciences. *Scientific Reports*, 11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01763-9>

Ramsey C. B. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(01):337–360. <https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>

Ramsey, C. B. (2017). Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. *Radiocarbon*, 59(6), 1809–1833. <https://doi.org/10.1017/RDC.2017.108>

Reeves-Smyth, T., & Hamond F. (Eds.). (1983). *Landscape Archaeology in Ireland*. Oxford: BAR British Series 116.

Reimer, P.; Austin, W.; Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R., Friedrich, M., Grootes, P., Guilderson, T., Hajdas, I., Heaton, T., Hogg, A., Hughen, K., Kromer, B., Manning, S., Muscheler, R., Palmer, J., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R., Richards, D., Scott, E., Southon, J., Turney, C., Wacker, L., Adolphi, F.; Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., & Talamo, S. (2020). The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62.

Rendu, C. (2001). L'estiuada i la gestió del pasturatge de les muntanyes a la Cerdanya Medieval. *Plecs d'història local*. Núm. 93, p. 1465-1467. <https://raco.cat/index.php/Plecs/article/view/282338>.

- Rendu, C. (2003). *La montagne d'Enveig. Une estive pyrénéenne dans la longue durée*. Canet, Trabucaire Editions.
- Rendu, C., Campmajó, P., Davasse, B., & Galop, D. (1995). Habitat, environnement et systèmes pastoraux en montagne: acquis et perspectives de recherches à partir de l'étude du territoire d'Enveig. In *Cultura i medis de la prehistòria a l'Edat Mitjana. Xe col.loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà, homenatge a Jean Guilaine* (pp. 661-673). Puigcerdà, Institut d'Estudis Catalans.
- Rendu, C., Calastrenc, C., Le Couedic, M. & Berdoy, A. (eds) (2016). *Estives d'Ossau: 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*. Toulouse: Le Pas d'Oiseau.
- Rico, Chr., (1997). *Pyrénées romaines. Essai sur un pays de frontière*, Casa de Velázquez, Madrid.
- Riera i Melis, A. (2002). La red viaria de la Corona Catalanoaragonesa en la Baja Edad Media. *Acta historica et archaeologica mediaevalia*. Núm. 23, p. 441-463, <https://raco.cat/index.php/ActaHistorica/article/view/188866>.
- Rojo-Guerra, M. A., García-Martínez de Lagrán, I., Garrido-Pena, R., & Tejedor-Rodríguez, C. (2015). *Los primeros pastores trashumantes de la Alta Ribagorza: Los efectos del cambio climático en el Pirineo central en tiempos de Ötzi (3500-3000 cal BC)*. Departamento de Prehistoria, Universidad de Valladolid.
- Roth, A. (1996). Modalités pratiques d'implantation de cadastres romains: Quelques aspects. *Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité*, 108, 299-422.
- Sablayrolles, R. (2005). Lugdunum des Convènes à l'époque julio-claudienne: ville et capitale ou capitale et ville?, dans *L'Aquitaine et l'Hispanie septentrionale à l'époque julio-claudienne. Organisation et exploitation des espaces provinciaux*. IVe Colloque Aquitania, Saintes, septembre 2003, Aquitania, Supplément 13, Bordeaux, p. 139-155.
- Santos, M. (2000). *La Naturaleza del Espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Ariel S.A.
- Segard, M. (2009). Les Alpes occidentales romaines. Développement urbain et exploitation des ressources des régions de montagne. *Revue Archéologique Du Centre de La France*, 48.

- Solé, LL., & Vila, P. (1964). *Cerdanya*. Geografia de Catalunya. Vol. II. Ed. Aedos. Barcelona. pàgs. 211-230.
- Tejedor-Rodríguez, C., Moreno-García, M., Tornero, C., Hoffmann, A., García-Martínez, I., Arcusa-Magallón, H., Garrido-Pena, R., Royo-Guillén, J.-I., Díaz-Navarro, S., Peña-Chocarro, L., Alt, K., & Rojo-Guerra, M. (2020). Investigating Neolithic caprine husbandry in the central Pyrenees: Insights from a multi-proxy study at Els Trocs cave (Bisaurri, Spain). *PLoS ONE*, *16*(1), Article e0244139. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244139>
- Tilley, Ch. (1997). *A Phenomenology of Landscape: Places, Paths and Monuments*. Oxford Berg Publishers.
- Tilley, Ch. (2004). *The Materiality of Stone: Explorations in Landscape Phenomenology*. Berg Publishers.
- Torras, C.A. (1924). *Pirineu Català. Guia itinerari. Cerdanya*. Barcelona.
- Tornero, C., Aguilera, M., Ferrio, J. P., Arcusa, H., Moreno-García, M., Garcia-Reig, S., & Rojo-Guerra, M. (2016). Vertical sheep mobility along the altitudinal gradient through stable isotope analyses in tooth molar bioapatite, meteoric water and pastures: A reference from the Ebro Valley to the central Pyrenees. *Quaternary International*, *484*, 94-106. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.11.042>
- Turner, S., Shillito, L.-M., & Carrer, F. (2018). Landscape archaeology. In *The Routledge Companion to Landscape Studies* (P. Howard, I. Thompson, E. Waterton, M. Atha Eds.). Routledge, London.
- Vannière, B., Galop, D., Rendu, C., & Davasse, B. (2001). Feu et pratiques agro-pastorales dans les Pyrénées-Orientales: Le cas de la montagne d'Enveitg (Cerdagne, Pyrénées-Orientales, France). In *Sud-Ouest Européen*; Presses Universitaires. Universitaires du Mirail—CNRS: Toulouse, France. pp. 29–42.
- Vigo, J., (2009). *L'Alta Muntanya Catalana: Flora i Vegetació*. 2nd revised Ed. Barcelona.
- Vilà-Valentí, J. (1991). Evolució històrica de la transhumància a Catalunya. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, *25*, 63-72.

- Vion, E. (1989). L'analyse archéologique des réseaux routiers: une rupture méthodologique, des réponses nouvelles. *Paysages découverts. Histoire, géographie et archéologie du territoire en Suisse romande*, 1, pp. 67–99. Watteaux.
- Walsh, K. (2005). Risk and marginality at high altitudes: new interpretations from fieldwork on the Faravel Plateau, Hautes-Alpes. *Antiquity*, 79(304), 289-305.
- Walsh, K., Mocci, F., & Palet, J. M. (2007). Nine thousand years of human/landscape dynamics in a high altitude zone in the southern French Alps (Parc National des Ecrins, Hautes-Alpes). *Preistoria Alpina*, 42(42), 9–22.
- Walsh, K., Court-Picon, M., Beaulieu, J-L., Guiter, F., Mocci, F., Richer, S., Sinet, R., Talon, B., & Tzortzis, S. (2014). A historical ecology of the Ecrins (southern French Alps): archaeology and palaeoecology of the Mesolithic to the Medieval period. *Quat. Int.*, 353(5), 52–73.
- Ward GK, & Wilson SR. (1978). Procedures for comparing and combining radiocarbon age determinations: a critique. *Archaeometry* 20(1):19–31. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1978.tb00208.x>
- Ward Koeck, A. (2020). Roman commercial networks in the eastern Pyrenees in the Late Republic and Early Empire: A cost analysis of the transport of imports and exports. *Treballs d'Arqueologia*, 24, 211–243.
- Williams AN. (2012). The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods. *Journal of Archaeological Science* 39:578–589.
- Witcher, R. (1999). *GIS and Landscapes of Perception*. In: Gillings, M, Mattingly, D, and van Dalen, J (eds.) *Geographical Information Systems and Landscape Archaeology*. Oxford: The Alden Press, 13-22.

ANNEX I:

Inventari de les estructures arqueològiques en alta muntanya

ID_Estructura	Any	Nom_Jaciment	Municipi	Tipologia	UTM-X	UTM-Y	UTM-Z
E001	2018	Estany Sec II	Meranges	Cabana	399878,17	4702128,37	2148
E002	2022	Socarrada	Meranges	Tancat	398874	4698960	1812,26501
E003	2018	Carlet	Meranges	Tancat	397222,4436	4703322,321	2282,271
E004	2018	Carlet	Meranges	Munyidora	397199,1641	4703305,15	2280,13208
E005	2018	Carlet	Meranges	Cabana	397163,602	4703332,34	2285,052
E006	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397000,8092	4703590,033	2339,65405
E007	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397024,0716	4703742,505	2347,99902
E008	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397026,3704	4703747,459	2347,76196
E009	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Tancat	397057,204	4703697,133	2357,86792
E010	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Tancat	397120,1784	4703659,205	2368,604
E011	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Tancat	397116,9664	4703697,118	2375,40894
E012	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Tancat	397104,2324	4703689,018	2370,68799
E013	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Munyidora	397080,1734	4703686,073	2366,27588
E014	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397077,8861	4703658,675	2363,06494
E015	2018	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397081,5357	4703661,457	2363,06494
E016	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396881,8681	4703314,956	2335,67212
E017	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396876,9107	4703327,035	2335,48193
E018	2018	Duran I	Meranges	Cabana	396874,3551	4703319,645	2335,83008
E019	2018	Duran I	Meranges	Cabana	396851,9492	4703351,611	2335,69092
E020	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396841,1394	4703346,808	2338,25903
E021	2018	Duran I	Meranges	Cabana	396839,2491	4703408,398	2338,6709
E022	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396882,9043	4703318,899	2334,87891
E023	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396891,8215	4703311,479	2334,75195
E024	2018	Duran I	Meranges	Cabana	396886,327	4703308,303	2335,24512
E025	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396881,9679	4703308,213	2335,66992
E026	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396886,0958	4703303,189	2335,04492
E027	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396879,8694	4703303,127	2335,62012
E028	2018	Duran I	Meranges	Cabana	396912,4724	4703276,593	2326,60498
E029	2018	Duran I	Meranges	Tancat	396921,4198	4703281,733	2323,354
E030	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397040,1632	4703129,466	2276,64209
E031	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397044,8476	4703132,508	2277,06909
E032	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397039,4815	4703119,883	2275,98389
E033	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397034,3236	4703140,216	2278,42505
E034	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397033,1639	4703135,611	2278,03711
E035	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397044,1677	4703162,371	2276,57202
E036	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397048,2508	4703176,146	2276,33911
E037	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397056,4698	4703183,919	2275,4729
E038	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397049,7403	4703185,544	2275,43799
E039	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397047,5188	4703193,651	2273,86597
E040	2018	Duran II	Meranges	Tancat	397043,9776	4703197,74	2273,479
E041	2018	Cabana Tarter	Meranges	Cabana	397346,2647	4703107,428	2160,43188
E042	2018	Cabana Tarter	Meranges	Tancat	397330,3902	4703123,167	2162,71289
E043	2018	Cabana Tarter	Meranges	Cabana	397346,2184	4703155,834	2163,2041
E044	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397696,5192	4702670,835	2069,53394
E045	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397698,3477	4702670,821	2067,58691
E046	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397704,2907	4702673,641	2065,427
E047	2018	Pla Sallent I	Meranges	Cabana	397706,6542	4702669,887	2066,198
E048	2018	Pla Sallent I	Meranges	Munyidora	397709,8755	4702672,487	2067,61401
E049	2018	Pla Sallent I	Meranges	Cabana	397721,8671	4702674,825	2065,22803
E050	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397717,3036	4702668,665	2062,84399
E051	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397727,1817	4702673,244	2062,84399

E052	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397722,6429	4702666,865	2064,09302
E053	2018	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397716,72	4702665,273	2064,4209
E054	2018	Pla Sallent II	Meranges	Tancat	397628,7024	4702774,328	2080,14404
E055	2018	Pla Sallent II	Meranges	Tancat	397636,7984	4702770,85	2078,24097
E056	2018	Pla Sallent II	Meranges	Tancat	397646,3028	4702767,632	2077,20898
E057	2018	Rec Torer	Meranges	Cabana	397944,0882	4701711,753	1817,73206
E058	2018	Carretera Estanys	Meranges	Altres	400439,7061	4701225,733	1961,59302
E059	2018	Cami Estany Malniu	Meranges	Tancat	400373,5573	4701465,979	2034,53198
E060	2018	Cami Estany Malniu	Meranges	Abric	400386,3643	4701476,01	2039,05396
E061	2018	Cami Estany Malniu	Meranges	Tancat	400355,918	4701495,095	2039,01599
E062	2018	Foguerades	Meranges	Cami	400235,1447	4701774,638	2081,53809
E063	2018	Foguerades	Meranges	Fita	400246,8831	4701838,088	2090,69604
E064	2018	Estany Sec II	Meranges	Fita	399665,9071	4702063,857	2183,42505
E065	2018	Molleres I	Meranges	Tancat	398864,875	4702744,485	2468,25708
E066	2018	Molleres I	Meranges	Cabana	398865,7397	4702737,483	2466,59009
E067	2018	Molleres I	Meranges	Cabana	398877,0968	4702741,546	2467,052
E068	2018	Molleres I	Meranges	Tancat	398872,6722	4702745,768	2467,78296
E069	2018	Molleres I	Meranges	Tancat	398881,4235	4702752,087	2467,41602
E070	2018	Molleres I	Meranges	Tancat	398870,9483	4702756,397	2469,11011
E071	2018	Molleres I	Meranges	Altres	398863,474	4702751,827	2468,96802
E072	2018	Molleres II	Meranges	Tancat	399066,4627	4702647,844	2423,23706
E073	2018	Molleres II	Meranges	Tancat	399067,7744	4702637,015	2419,09106
E074	2018	Molleres II	Meranges	Tancat	399067,8856	4702625,724	2415,94189
E075	2018	Molleres II	Meranges	Cabana	399077,0372	4702633,765	2419,05811
E076	2018	Molleres II	Meranges	Tancat	399080,0496	4702645,482	2421,1311
E077	2018	Estany Sec I	Meranges	Cabana	399772,2609	4702140,927	2166,21997
E078	2018	Estany Sec I	Meranges	Tancat	399781,5958	4702143,444	2166,4209
E079	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400170,9201	4701461,046	2016,33899
E080	2019	Pleta Moltons	Meranges	Cabana	400117,793	4701497,615	2028,67004
E081	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400122,2219	4701549,044	2039,36804
E082	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400090,4024	4701563,075	2049,729
E083	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400130,9756	4701583,7	2048,33301
E084	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400186,1228	4701565,593	2038,51196
E085	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400187,2095	4701574,211	2040,72705
E086	2019	Pleta Moltons	Meranges	Tancat	400170,474	4701624,735	2053,79907
E087	2019	Pleta Moltons	Meranges	Abric	400137,8888	4701623,45	2054,59399
E088	2019	Clots	Meranges	Carbonera	400775,5343	4702339,638	2230,93799
E089	2020	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397041,9212	4703732,558	2350,02905
E090	2020	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397049,1717	4703738,918	2351,83594
E091	2020	Bac Puigpedros	Meranges	Tancat	397037,8519	4703738,754	2349,61694
E092	2020	Bac Puigpedros	Meranges	Cabana	397037,1535	4703765,289	2346,70605
E093	2020	Refugi Engorgs	Meranges	Tancat	396878,9926	4704039,914	2388,51904
E094	2020	Refugi Engorgs	Meranges	Tancat	396866,2381	4704037,11	2389,39307
E095	2020	Refugi Engorgs	Meranges	Cabana	396876,9731	4704050,063	2390,39209
E096	2020	Aparellats	Meranges	Cabana	396250,298	4703744,386	2504,30396
E097	2020	Estany Llarg I	Meranges	Cabana	396418,5831	4704615,754	2485,38794
E098	2020	Estany Llarg I	Meranges	Tancat	396401,9386	4704631,291	2485,47192
E099	2020	Estany Llarg II	Meranges	Abric	396523,1725	4704569	2492,54907
E100	2020	Estany Llarg II	Meranges	Tancat	396511,1873	4704597,772	2495,40503
E101	2020	Engorgs I	Meranges	Tancat	396761,4616	4704404,535	2438,96899
E102	2020	Engorgs I	Meranges	Cabana	396766,1481	4704393,811	2437,8811
E103	2020	Bassa	Meranges	Tancat	396811,4294	4704413,037	2435,5

E104	2020	Bassa	Meranges	Tancat	396804,7312	4704426,638	2436,69507
E105	2020	Bassa	Meranges	Cabana	396801,6123	4704420,948	2438,75098
E106	2020	Bassa	Meranges	Cabana	396814,7242	4704428,894	2436,22412
E107	2020	Engorgs II	Meranges	Abric	396886,8214	4704358,774	2436,49097
E108	2020	Bassa	Meranges	Tancat	396891,6345	4704469,297	2445,76904
E109	2020	Bassa	Meranges	Abric	396892,9302	4704464,838	2443,69702
E110	2020	Molleres I	Meranges	Cabana	398861,4333	4702759,099	2470,29907
E111	2020	Molleres I	Meranges	Tancat	398882,8553	4702725,934	2462,45605
E112	2020	Molleres I	Meranges	Tancat	398892,4448	4702728,833	2462,88208
E113	2020	Castell Llosa	Lles de Cerdanya	Tancat	393317,8387	4699744,444	1677,19495
E114	2020	Castell Llosa	Lles de Cerdanya	Altres	393293,5722	4699679,304	1690,98206
E115	2020	Castell Llosa	Lles de Cerdanya	Mur	393210,7047	4699639,634	1655,47205
E116	2020	Castell Llosa	Lles de Cerdanya	Mur	393289,3557	4699576,687	1658,99402
E117	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Habitat	393234,7131	4701034,268	1798,29504
E118	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Habitat	393188,9337	4701073,077	1804,05896
E119	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Tancat	393073,711	4701192,689	1828,66296
E120	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Tancat	393224,9032	4701304,513	1864,98999
E121	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Mur	393302,1773	4701414,572	1887,77295
E122	2020	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Tancat	393586,9213	4701481,8	2031,31396
E123	2022	Fontberenella	Meranges	Cabana	396865	4700369	2147,74512
E124	2020	Xuixira	Lles de Cerdanya	Tancat	393058,1357	4703267,236	1995,92798
E125	2020	Xuixira	Lles de Cerdanya	Barraca	393244,695	4703765,13	2014,43298
E126	2022	Fontberenella	Meranges	Tancat	397018	4700498	2127,33105
E127	2022	Fontberenella	Meranges	Tancat	396978	4700536	2143,3999
E128	2020	Cabana Esparvers II	Lles de Cerdanya	Cabana	393692,8505	4704271,069	2091,29199
E129	2020	Cabana Esparvers II	Lles de Cerdanya	Cabana	393697,2391	4704296,024	2091,45801
E130	2020	Cabana Esparvers I	Lles de Cerdanya	Cabana	393424,2412	4704512,959	2067,73608
E131	2020	Cabana Esparvers I	Lles de Cerdanya	Tancat	393328,0358	4704566,784	2073,03906
E132	2020	Serra Esquella	Lles de Cerdanya	Tancat	394219,3988	4705335,588	2229,84106
E133	2020	Portella Blanca	Lles de Cerdanya	Tancat	394672,8894	4706235,944	2295,73901
E134	2020	Portella Blanca	Lles de Cerdanya	Tancat	394662,4772	4706202,556	2295,03394
E135	2021	Salt Moli	Lles de Cerdanya	Mur	392988,8188	4698124,322	1485,55603
E136	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Tancat	392948,5058	4698723,258	1571,69397
E137	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Mur	392971,472	4698783,017	1565,87097
E138	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Tancat	393298,2708	4699157,402	1618,78796
E139	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Cabana	392987,1598	4699049,71	1578,99304
E140	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Mur	392980,8847	4699206,588	1593,151
E141	2021	Cal Jan	Lles de Cerdanya	Munyidora	393181,6888	4699432,493	1605,81201
E142	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Barraca	393198,5277	4700386,184	1744,328
E143	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Tancat	393200,1218	4700416,472	1746,14001
E144	2021	Bac Ginebrosa	Lles de Cerdanya	Tancat	393214,4264	4700569,933	1768,95398
E145	2021	Bac Ginebrosa	Lles de Cerdanya	Mur	393219,2509	4700628,486	1783,60205
E146	2021	Bac Ginebrosa	Lles de Cerdanya	Mur	393260,1768	4700638,431	1792,86206
E147	2021	Bac Ginebrosa	Lles de Cerdanya	Cabana	393184,2245	4700680,823	1782,60706
E148	2021	Bac Ginebrosa	Lles de Cerdanya	Mur	393184,2245	4700696,72	1783,67004
E149	2021	Xuixira	Lles de Cerdanya	Altres	393224,7672	4703712,965	2011,05103
E150	2021	Xuixira	Lles de Cerdanya	Tancat	393136,5576	4703534,912	2020,96802
E151	2021	Cabana Esparvers I	Lles de Cerdanya	Cabana	393236,2018	4704534,621	2072,10596
E152	2021	Cabana Esparvers I	Lles de Cerdanya	Cabana	393247,6364	4704604,862	2076,30908
E153	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Cabana	393182,9318	4700199,896	1721,41699
E154	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Cabana	393190,1548	4700220,434	1722,50806
E155	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Cabana	393181,9375	4700222,26	1724,43005

E156	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Cabana	393174,6331	4700215,869	1724,67505
E157	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Tancat	393164,1331	4700200,347	1723,88306
E158	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Munyidora	393179,6548	4700225,456	1724,70801
E159	2021	Prat Baga	Lles de Cerdanya	Mur	393174,1766	4700263,804	1735
E160	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Tancat	393103,8722	4700370,173	1739,81604
E161	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Cabana	393091,5461	4700380,217	1742,86401
E162	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Cabana	393076,9374	4700380,217	1746,69202
E163	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Cabana	393065,0678	4700378,847	1748,28894
E164	2021	Barraca Farga	Lles de Cerdanya	Mur	393090,1765	4700464,673	1750,48596
E165	2021	Costa Bony	Lles de Cerdanya	Mur	392805,9636	4700769,798	1805,12097
E166	2021	Costa Bony	Lles de Cerdanya	Mur	392758,3598	4700946,265	1845,86401
E167	2021	Costa Bony	Lles de Cerdanya	Mur	392737,3601	4701060,663	1863,77502
E168	2021	Calm Colomer	Lles de Cerdanya	Metal·lurgia	393039,8196	4700914,62	1778,14697
E169	2021	Pleta Espanya	Lles de Cerdanya	Tancat	392136,0611	4704811,079	2226,04199
E170	2021	Pleta Espanya	Lles de Cerdanya	Tancat	392155,3298	4704809,703	2224,76099
E171	2021	Pleta Espanya	Lles de Cerdanya	Abric	392098,9001	4704805,574	2230,2251
E172	2021	Pleta Espanya	Lles de Cerdanya	Tancat	392086,5131	4704815,208	2236,36108
E173	2021	Pleta Espanya	Lles de Cerdanya	Cabana	392087,8894	4704758,778	2219,26807
E174	2021	Cami Pla Vallcivera	Lles de Cerdanya	Tancat	391882,8158	4704761,531	2230,59912
E175	2021	Rec Torer II	Meranges	Tancat	396441,5	4701891,7	2296,00391
E176	2021	Clot Torer I	Meranges	Tancat	396407,1	4702048,6	2304,88403
E177	2021	Tortes Vallcivera	Lles de Cerdanya	Cabana	391691,5056	4704889,53	2292,38989
E178	2022	Clot Torer I	Meranges	Tancat	396419	4702046	2304,69995
E179	2022	Pla de Matons	Meranges	Tancat	397975	4699183	1973,19104
E180	2022	Clot Torer I	Meranges	Barraca	396398	4702051	2305,21411
E181	2022	Clot Torer I	Meranges	Tancat	396400	470209	2304,96289
E182	2022	Clot Torer I	Meranges	Tancat	396393	4702067	2304,47705
E183	2022	Clot Torer I	Meranges	Munyidora	396408	4702069	2303,00195
E184	2022	Clot Torer II	Meranges	Cabana	396475	4702125	2289,11499
E185	2022	Clot Torer II	Meranges	Tancat	396460	4702121	2291,75903
E186	2022	Clot Torer III	Meranges	Cabana	396039	4701985	2414,16211
E187	2022	Clot Torer III	Meranges	Tancat	396029	4701987	2412,52905
E188	2022	Clot Torer III	Meranges	Tancat	396023	4701995	2411,896
E189	2022	Clot Torer III	Meranges	Tancat	396017	4701999	2413,31006
E190	2022	Clot Robanc de Dalt I	Meranges	Cabana	396210	4702453	2490,43311
E191	2022	Clot Robanc de Dalt I	Meranges	Cabana	396153	4702585	2526,0061
E192	2022	Clot Robanc de Dalt I	Meranges	Metal·lurgia	396145	4702565	2524,45605
E193	2022	Clot Robanc de Dalt II	Meranges	Cabana	396624	4702449	2379,92993
E194	2022	Clot Robanc de Dalt II	Meranges	Tancat	396631	4702455	2381,354
E195	2022	Fontbrenella	Meranges	Cabana	397197	4700414	2064,59497
E196	2022	Pla de Matons	Meranges	Fita	397920	4699197	1991,98096
E197	2022	Pla de Matons	Meranges	Cabana	397940	4699188	1985,07605
E198	2022	Pla de Matons	Meranges	Cabana	397960	4699181	1979,39404
E199	2022	Pla de Matons	Meranges	Tancat	397954	4699187	1980,28406
E200	2021	Pla Sallent I	Meranges	Tancat	397709,954	4702661,522	2065,58105
E201	2023	Prat Fondal	Ger	Tancat	400889	4703376	2302,6
E202	2023	Prat Fondal	Ger	Cabana	400892	4703369	2302,6
E203	2023	Prat Fondal	Ger	Abric	400845	4703569	2323,28
E204	2023	Prat Fondal	Ger	Carbonera	400831	4703505	2301,31
E205	2023	Prat Fondal II	Ger	Abric	400944	4703335	2295,98
E206	2023	Prat Fondal II	Ger	Altres	400951	4703342	2295,5
E207	2023	Cami llac Malniu	Meranges	Carbonera	400494	4701937	2153,4

E208	2023	Cami llac Malniu	Meranges	Carbonera	400483	4701935	2150,87
E209	2023	Planell de l'Agulla	Ger	Tancat	402193	4701398	2208,78
E210	2023	La Feixa	Ger	Abric	402538	4701944	2168,07
E211	2023	La Feixa	Ger	Abric	402538	4701938	2166,39
E212	2023	La Feixa	Ger	Tancat	402578	4701949	2164,09
E213	2023	Serra Cabanella	Ger	Tancat	403786	4698926	1587,45
E214	2023	Serra Cabanella I	Ger	Cabana	403800	4698935	1589,4
E215	2023	Serra Cabanella II	Ger	Tancat	403866	4699090	1629,81
E216	2023	Serra Cabanella II	Ger	Tancat	403846	4699097	1633,34
E217	2023	Serra Cabanella II	Ger	Cabana	403834	4699108	1639,68
E218	2023	Serra Cabanella II	Ger	Fita	403823	4699136	1652,95
E219	2023	Serra Cabanelles III	Ger	Tancat	403900	4699153	1653,56
E220	2023	Serra Cabanelles III	Ger	Cabana	403902	4699171	1659,5
E221	2023	Serra Cabanelles IV	Ger	Fita	403930	4699267	1673,31
E222	2023	Serra Cabanelles IV	Ger	Altres	403893	4699379	1698,34
E223	2023	Serra Cabanelles IV	Ger	Cabana	403902	4699379	1698,57
E224	2023	Serra Cabanelles IV	Ger	Altres	403953	4699351	1680,47
E225	2023	Serra Cabanella II	Ger	Fita	403919	4699086	1631,93
E226	2023	Serra Cabanella II	Ger	Tancat	403907	4699058	1616,47
E227	2023	Serra Cabanella II	Ger	Cami	403879	4699078	1623,8
E228	2023	Refugi Cabanella	Ger	Tancat	404174	4700195	1818,45
E229	2023	Refugi Cabanella	Ger	Tancat	404148	4700226	1826,76
E230	2023	Refugi Cabanella	Ger	Abric	404167	4700213	1823,89
E231	2023	Sola de Cabanella	Ger	Tancat	403888	4700458	1910,17
E232	2023	Sola de Cabanella	Ger	Cabana	403870	4700466	1915,95
E233	2023	Roques de Llogar	Ger	Cabana	403517	4700874	2051,66
E234	2023	Roques de Llogar	Ger	Tancat	403502	4700887	2058,16
E235	2023	Sola de Cabanella II	Ger	Cabana	404091	4700612	1902,31
E236	2023	Sola de Cabanella II	Ger	Tancat	404102	4700590	1896,81
E237	2023	Sola de Cabanella II	Ger	Cabana	404118	4700572	1891,06
E238	2023	Refugi Engorgs II	Meranges	Tancat	396920	4704125	2386,56
E239	2023	Bassa II	Meranges	Tancat	397011	4704401	2460,81
E240	2023	Pedradreta	Meranges	Cabana	398795	4702817	2479,32
E241	2023	Serra Cabanella II	Ger	Tancat	403742,3	4699122	1625,15
E242	2023	Serra Cabanella	Ger	Habitat	404069,4	4698806,4	1536,24
E243	2023	Serra Cabanella	Ger	Tancat	403922	4699701,4	1784,91

ANNEX II:

Inventari del material arqueològic

JACIMENT	ANY	ES	UE	FRAG	MATERIAL	TIPOLOGIA	FORMA	TÈCNICA	PASTA	OBSERVACIONS	CRONO
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	103	10	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	103	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	103	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	104	3	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E081	104	8	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E091	103	7	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E091	103	1	CER	COMUNA	FO	MA	GR	Dues petites incisions en forma d'ungla a la base, molt malmesa	
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E091	103	1	LITIC	Pedra polida				Pedra polida, possible afilador	
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E092	103	4	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
BAC DE PUIGPEDRÓS	2020	E092	105	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
DURAN I	2019	E023	107	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
DURAN I	2019	E016	101	1	FAUNA	Molar èquid					
DURAN I	2019	E016	103	18	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
DURAN I	2019	E016	103	3	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
DURAN II	2020	E036	101	1	CER	COMUNA	FO	MA	GOR		
DURAN II	2020	E036	101	4	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
DURAN II	2020	E036	101	1	CER	COMUNA	VO	MA	GOR	Oxidacions a la pasta molt menors	
DURAN II	2020	E036	102	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
DURAN II	2020	E036	102	1	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	Pasta termoalterada per la part interior (possible ús forja plom)	
DURAN II	2020	E036	102	1	CER	COMUNA	FO	TO	AOR	Pasta termoalterada per la part interior (possible ús forja plom)	
DURAN II	2020	E036	103	2	CER	COMUNA	VO	MA	GR		

DURAN II	2020	E036	103	2	CER	COMUNA	VO	MA	GOR	
DURAN II	2020	E036	103	5	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	
DURAN II	2020	E036	103	5	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	
DURAN II	2020	E036	103	1	CER	COMUNA	FO	MA	GOR	
DURAN II	2020	E037	100	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR	
DURAN II	2020	E037	101	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR	
DURAN II	2020	E037	101	1	CER	COMUNA	FO	MA	GOR	
DURAN II	2020	E037	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO	
DURAN II	2020	E037	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR	
DURAN II	2020	E037	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	
DURAN II	2020	E037	102	3	CER	COMUNA	SF	MA	GR	
DURAN II	2020	E037	102	2	CER	COMUNA	VO	MA	GR	
DURAN II	2020	E037	103	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR	Fragment petit
DURAN II	2020	E037	104	2	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	
DURAN II	2020	E037	104	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR	
DURAN II	2020	E038	100	1	FAUNA	Molar				Molar superior d'ovicàpri
DURAN II	2020	E038	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO	
DURAN II	2020	E038	101	1	LITIC	Ascla				Ascla residual de quarz blanc
DURAN II	2020	E038	102	1	CER	COMUNA	VO	TO	AO	
DURAN II	2020	E038	102	1	CER	COMUNA	SF	TO	AO	
DURAN II	2020	E038	102	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Una fragment gruixut
DURAN II	2020	E038	102	1	CER	COMUNA	FO	MA	GR	
DURAN II	2020	E038	103	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR	
DURAN II	2020	E038	103	1	CER	COMUNA	FO	MA	GR	
DURAN II	2020	E038	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO	
DURAN II	2020	E038	104	5	CER	COMUNA	SF	MA	GOR	

DURAN II	2020	E038	104	2	CER	COMUNA	VO	MA	GOR		
DURAN II	2020	E038	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
ESTANY SEC	2023	E077	105	3	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E069	108	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E069	108	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E069	108	2	CER	COMUNA	VO	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E069	108	8	CER	COMUNA	Mateixa peça	TO	AO	Incisió lineal a la cara externa	
MOLLERES I	2019	E070	202	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E070	202	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E069	106	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E069	106	3	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E069	106	1	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2019	E069	106	1	FERRO		IND			Peça indeterminada	
MOLLERES I	2019	E069	106	1	VIDRE		IND				
MOLLERES I	2019	E065	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	106	1	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	106	2	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	106	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	105	1	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
MOLLERES I	2019	E065	105	2	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2019	E065	105	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	105	1	CER	TS indeterminada	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	105	1	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	105	1	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2019	E065	105	1	FERRO	Clau					
MOLLERES I	2019	E065	105	1	FERRO		IND			Peça indeterminada	

MOLLERES I	2019	E065	102	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	102	8	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	102	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Decoració incisa lineal de dues bandes a la part externa	
MOLLERES I	2019	E065	102	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Decoració incisa lineal a la part externa	
MOLLERES I	2019	E065	102	5	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	102	1	CER	COMUNA	VO	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	102	14	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
MOLLERES I	2019	E065	102	4	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	102	4	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E065	102	2	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	102	1	CER	COMUNA	VO	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E069	104	5	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E069	104	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E070	102	5	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E070	102	2	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E070	102	2	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
MOLLERES I	2019	E069	103	4	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E069	103	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	101	4	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2019	E065	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	101	1	CER	COMUNA	VO	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	101	2	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E070	203	7	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2019	E072	203	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		

MOLLERES I	2019	E070	203	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2019	E065	103	1	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Dragendorff 18	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	103	7	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
MOLLERES I	2019	E065	103	9	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	103	4	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Dragendorff 35 o 36	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	103	8	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2019	E065	103	5	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2019	E065	103	6	CER	COMUNA	SF		GR		
MOLLERES I	2019	E065	103	1	FERRO						
MOLLERES I	2022	E065	200	2	CER	COMUNA	SF	TO	GR		
MOLLERES I	2022	E065	200	2	CER	COMUNA	VO	TO	GR		
MOLLERES I	2022	E065	201	22	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2022	E065	201	12	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	201	6	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2022	E065	201	5	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO		15 dC-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	201	2	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2022	E065	201	1	CER	COMUNA	VO	TO	AR		
MOLLERES I	2022	E065	201	2	FERRO					Clau de ferro	
MOLLERES I	2022	E065	202	6	CER	Paret fines	SF	TO	AO		150 aC-110 dC
MOLLERES I	2022	E065	202	3	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Pasta micàcia, possible origen andorrà?	
MOLLERES I	2022	E065	202	8	CER	COMUNA	SF	MA	GM	Pasta micàcia, possible origen andorrà?	
MOLLERES I	2022	E065	202	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Brunyit interior	
MOLLERES I	2022	E065	202	3	CER	COMUNA	SF	MA	GM	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	202	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2022	E065	203	2	CER	COMUNA	AN	MA	GM		

MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	COMUNA	CO	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	COMUNA	FO	TO	AR		
MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	TS Hispànica	FO	TO	AO	Indeterminada	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	14	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2022	E065	203	81	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	203	16	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2022	E065	203	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2022	E065	203	10	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2022	E065	203	21	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	COMUNA	SF	TO	AM	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	203	7	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Fragments d'una mateixa peça	
MOLLERES I	2022	E065	203	17	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Sense vernís	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	4	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Fragments molt malmesos, indeterminats	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Dragendorff 37b	100-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	14	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	2	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	203	3	CER	COMUNA	VO	TO	AR		
MOLLERES I	2022	E065	203	1	CER	COMUNA	VO	TO	AM	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	203	2	CER	TS Sud-Gal·lica	VO	TO	AO	Indeterminada	15 dC-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	203	3	FERRO					Clau de ferro	
MOLLERES I	2022	E065	203	1	BZ					Fragment d'anella	
MOLLERES I	2022	E065	204	1	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	204	4	CER	COMUNA	SF	TO	GM	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	205	4	CER	TS Sud-Gal·lica	BO	TO	AO	Fragments indeterminats	15 dC-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	CO	TO	GM		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	FO	TO	GR		

MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	FO	MA	GR		
MOLLERES I	2022	E065	205	2	CER	COMUNA	FO	TO	GR		
MOLLERES I	2022	E065	205	2	CER	TS Sud-Gal·lica	FO	TO	AO		15 dC-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	72	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	SF	TO	GR	Olla	
MOLLERES I	2022	E065	205	41	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2022	E065	205	19	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	Paret fines	SF	TO	AO		150 aC-110 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	Paret fines	SF	TO	AO	4 fragments d'un mateix individu	150 aC-110 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	5	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	2	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	5	CER	COMUNA	SF	TO	GR		
MOLLERES I	2022	E065	205	4	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	205	13	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO		15 dC-150 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	16	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	TO	GR	Olla	
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	TO	GR		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	TO	GR	Brunyit exterior	
MOLLERES I	2022	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2022	E065	205	1	ESCORIA					Escoria de Ferro	
MOLLERES I	2022	E065	205	1	FERRO					Clau de ferro	
MOLLERES I	2022	E065	205	3	FERRO					Peça indeterminada	
MOLLERES I	2022	E065	205	1	FERRO					Possible punta de llança o projectil	
MOLLERES I	2022	E065	206	4	VIDRE					Translucid, no color	

MOLLERES I	2022	E065	205N	1	CER	TS Hispanica	AN	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC		
MOLLERES I	2022	E065	205N	9	CER	COMUNA	SF	MA	GR				
MOLLERES I	2022	E065	205N	9	CER	COMUNA	SF	MA	GM				
MOLLERES I	2022	E065	205N	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO				
MOLLERES I	2022	E065	205N	4	CER	COMUNA	SF	TO	AO				
MOLLERES I	2022	E065	205N	4	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO			15 dC-150 dC	
MOLLERES I	2022	E065	205N	4	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO			Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	205N	4	CER	COMUNA	SF	TO	AR				
MOLLERES I	2022	E065	205N	2	CER	COMUNA	VO	MA	GR			Brunyit exterior/interior	
MOLLERES I	2022	E065	205N	4	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO			Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2022	E065	205N	1	FERRO					Podadora			
MOLLERES I	2023	E065	205 cabana	9	CER	COMUNA	SF	MA	GM				
MOLLERES I	2023	E065	205 cabana	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO				
MOLLERES I	2023	E065	205 cabana	4	CER	COMUNA	VO	MA	GR				
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	6	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO		15 dC-150 dC		
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	7	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC		
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	34	CER	COMUNA	SF	MA	GM				
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	5	CER	COMUNA	SF	MA	GO				
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	4	CER	COMUNA	SF	TO	AR				
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	2	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC		
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	1	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Amb restes de vernís	70 dC-300 dC		
MOLLERES I	2023	E065	205 SUP	4	CER	COMUNA	VO	MA	GR				
MOLLERES I	2023	E065	205	1	CER	COMUNA	FO	TO	GR				
MOLLERES I	2023	E065	205	29	CER	COMUNA	SF	MA	GR				
MOLLERES I	2023	E065	205	4	CER	COMUNA	SF	TO	GR				

MOLLERES I	2023	E065	205	2	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	205	12	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	205	3	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E065	205	3	CER	TS Sud-Gal·lica	SF	TO	AO		15 dC-150 dC
MOLLERES I	2023	E065	205	1	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	205	6	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E065	205	1	CER	Paret fines	VO	TO	AO	Exterior amb decoració granulós al tacte	150 aC-110 dC
MOLLERES I	2023	E065	205	1	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Peça en forma de olla remuntada (20 framents)	
MOLLERES I	2023	E065	205	1	FERRO					Cap de clau (en restauració)	
MOLLERES I	2023	E065	205	1	BZ					Peça de bronze discoidal (en restauració)	
MOLLERES I	2023	E065	205	1	FERRO					Cos de clau (en restauració)	
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	COMUNA	AN	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	COMUNA	AN	MA	AO		
MOLLERES I	2023	E065	206	2	CER	COMUNA	FO	TO	AO	1 fons sencer	
MOLLERES I	2023	E065	206	3	CER	TS Hispanica	FO	TO	AO	Origen local (imitació)	
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	COMUNA	OR	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	206	104	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	206	78	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	206	20	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2023	E065	206	27	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	206	36	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Pasta ataronjada	
MOLLERES I	2023	E065	206	22	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Pasta clara origen Gàl·lia (Guardia et al. 2017)	
MOLLERES I	2023	E065	206	18	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	COMUNA	TAP	TO	AO	Possible fragment discoidal tapadora fina	

MOLLERES I	2023	E065	206	3	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	206	10	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	206	3	CER	COMUNA	VO	MA	GO		
MOLLERES I	2023	E065	206	2	CER	COMUNA	VO	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	COMUNA	VO	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	206	5	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E065	206	1	CER	TS Sud-Gal·lica	VO	TO	AO		15 dC-150 dC
MOLLERES I	2023	E065	206 cabana	11	CER	COMUNA	SF	MA	GM	Ceramica recollida de la neteja del mur de la Cabana 67	
MOLLERES I	2023	E065	206	4	LITIC					1 afilador amb traces de pulida de punxó i 3 pedres pulides	
MOLLERES I	2023	E065	206	4	FAU					Fragments molt petits i termoalterats	
MOLLERES I	2023	E065	208	5	CER	COMUNA	FO	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	Paret fines	FO	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	COMUNA	FO	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	Paret fines	MUGRO	TO	AO	Possible fragment llàntia o	
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	COMUNA	OR	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	208	30	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	208	54	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	208	6	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	Paret fines	SF	TO	AR		150 aC-110 dC
MOLLERES I	2023	E065	208	8	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	TS Itàlica	SF	TO	AO		30 aC-60/70 dC
MOLLERES I	2023	E065	208	4	CER	Paret fines	SF	TO	AO		70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	Anfora Ibèrica?	SF	TO	AO	So metàlic	

MOLLERES I	2023	E065	208	21	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Pasta clara origen Gàl·lia (Guardia et al. 2017)	
MOLLERES I	2023	E065	208	24	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	COMUNA	VO	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E065	208	4	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	Paret fines	VO	TO	AR		150 aC-110 dC
MOLLERES I	2023	E065	208	3	CER	COMUNA	VO	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	CER	TS Itàlica	VO	TO	AO		30 aC-60/70 dC
MOLLERES I	2023	E065	208	2	CER	COMUNA	VO	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E065	208	1	BZ					Possible civella de bronze (en restauració)	
MOLLERES I	2023	E065	208	1	BZ					Peça quadrada de bronze (en restauració)	
MOLLERES I	2023	E065	209	1	FERRO	Clau				Possible clau tardoantic, paralel a Álava per cronologia	VI-VII
MOLLERES I	2023	E065	209	5	CER	COMUNA	SF	MA	GM	Brunyit exterior/interior	
MOLLERES I	2023	E070	301	3	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	301	10	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E070	302	1	CER	COMUNA	FO	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	302	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	302	12	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	302	2	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E070	303	22	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	303	2	CER	COMUNA	SF	MA	GM		
MOLLERES I	2023	E070	303	3	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E070	303	1	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E070	304	22	CER	COMUNA	SF	MA	GR		

MOLLERES I	2023	E070	304	1	CER	COMUNA	VO+NA	MA	GR	Arrencament de nansa	
MOLLERES I	2023	E070	304	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR	Fragment molt petit	
MOLLERES I	2023	E070	304	3	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
MOLLERES I	2023	E070	304	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2023	E070	304	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E070	304	2	CER	COMUNA	SF	TO	AM		
MOLLERES I	2023	E070	304	1	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E070	304	1	CER	TS Sud-Gàl·lica	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E070	305	11	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES I	2023	E070	305	2	CER	COMUNA	VO	MA	GR	1 peça brunyida	
MOLLERES I	2023	E070	305	1	VIDRE		SF		Aqua	Fins al 70 dC – el vidre és normalment Aqua o Transparent – Plini (XXXVI, 92)	
MOLLERES I	2023	E070	305	2	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
MOLLERES I	2023	E070	305	1	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
MOLLERES I	2023	E070	305	7	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E070	305	1	CER	TS Hispanica	VO	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E070	305	1	CER	TS Africana?		TO	AO	Sembla un fragment de lluern o unguentari PERFUMARI	
MOLLERES I	2023	E070	305	1	CER	COMUNA	VO				
MOLLERES I	2023	E070	306	4	CER	TS Hispanica	SF	TO	AO	Origen local (imitació)	70 dC-300 dC
MOLLERES I	2023	E070	306	1	CER	TS Africana?	SF	TO	AO	Possible fragment de la peça del 305	
MOLLERES I	2023	E070	306	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR	Una peça brunyida	
MOLLERES I	2024	E065	206	1	FERRO					Peça corva de ferro (en restauració)	
MOLLERES I	2025	E065	206	1	FERRO					Cos de clau corvat (en restauració)	
MOLLERES I	2026	E065	206	5	FERRO					Clau de ferro (en restauració)	

MOLLERES I	2027	E065	206	1	PLOM						Petita peça en forma de mugró de plom, possible botó (en restauració)
MOLLERES II	2020	E073	102	4	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES II	2020	E073	103	8	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
MOLLERES II	2020	E076	102	1	LITIC	Ascla					Ascla residual de silex vermell
MOLLERES II	2020	E076	102	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		fragmentació de ceràmica de pasta oxidada
PLA SALLEN I	2021	E045	103	5	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
PLA SALLEN I	2021	E045	103	2	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
PLA SALLEN I	2021	E045	103	3	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
PLA SALLEN I	2021	E046	101	1	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
PLA SALLEN I	2021	E046	102	2	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
PLA SALLEN I	2021	E046	102	9	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
PLA SALLEN I	2021	E046	102	8	CER	COMUNA	SF	TO	AR		
PLA SALLEN I	2021	E046	102	1	CER	COMUNA	VO	TO	AR		
PLA SALLEN I	2021	E046	103	4	CER	COMUNA	SF	MA	GR		
PLA SALLEN I	2021	E046	103	10	CER	COMUNA	SF	MA	GOR		
PLA SALLEN I	2021	E046	103	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		decoració: incisió d'ungha
PLA SALLEN I	2021	E046	103	6	CER	COMUNA	SF	MA	GO		
PLA SALLEN I	2021	E046	103	1	CER	COMUNA	SF	MA	GO		decoració: patró d'incisions d'ungha
PLA SALLEN I	2021	E046	103	1	CER	COMUNA	VO	TO	AO		
PLA SALLEN I	2021	E050	102	3	VIDRE		SF			verd-translúcid	
PLA SALLEN I	2021	E050	102	1	VIDRE		VO			verd-translúcid	
PLA SALLEN I	2021	E050	103	4	CER	COMUNA	SF	TO	AO		
PLA SALLEN I	2021	E050	103	2	CER	COMUNA	SF	TO	AOV		vidriat verd melòs

PLA SALLENT I	2021	E050	103	1	CER	COMUNA	FO	TO	AO	Sembla que presenti un vidrat interior, molt malmès.
PLA SALLENT I	2021	E050	104	10	CER	COMUNA	SF	TO	AO	
PLA SALLENT I	2021	E050	104	1	CER	COMUNA	SF	TO	AOV	vidriat verd melòs
PLA SALLENT I	2021	E050	104	1	CER	COMUNA	VO	TO	AOV	vidriat verd melòs
PLETA MOLTONS	2021	E086	101	2	CER	COMUNA	SF	TO	AO	Dos fragments no rodats però molt petits: 0,6 cm i 2,5 cm
PLETA MOLTONS	2021	E086	101	1	VIDRE		SF		blanca-translúcida	Fragment de vidre de 1,5 cm
PLETA MOLTONS	2021	E087	100	1	FAUNA	Vèrtebra				Vèrtebra d'ovicàpid
PRAT FONDAL	2023	E202	101	1	FAUNA					Fragment os llarg
PRAT FONDAL	2023	E201	102	2	CER	COMUNA	SF	MA	GM	
PRAT FONDAL	2023	E202	102	12	CER	COMUNA	SF	MA	GM	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	10	FAUNA					Microfragments
PRAT FONDAL	2023	E201	103	1	FAUNA					Fragment os llarg
PRAT FONDAL	2023	E201	103	16	CER	COMUNA	SF	MA	GM	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	1	CER	COMUNA	VO	MA	GR	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	5	CER	COMUNA	SF	MA	GM	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	1	CER	COMUNA	SF	TO	GO	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	5	CER	COMUNA	SF		GR	
PRAT FONDAL	2023	E201	103	17	FAUNA		IND			Microfragments
PRAT FONDAL	2023	E201	103	2	FAUNA		IND			Fragmetns
PRAT FONDAL	2023	E202	103	19	CER	COMUNA	SF	MA	GM	
PRAT FONDAL	2023	E202	105	8	CER	COMUNA	SF	MA	GM	

ANNEX III:

Taula de datacions del Pirineu oriental

Codi	Area	Jaciment	Data	ES	Tipologia	UE	Datació C¹⁴ no cal BP	±	Datació C¹⁴ cal. BC/AD (From_95,4%)	Datació C¹⁴ cal. BC/AD (To_95,4%)	Altitud
Poz-18783	Andorra	Carbonera 6	Juliol 2006		Carbonera		365	30	1453	1635	
Poz-17882	Andorra	Carbonera 3	Juliol 2006		Carbonera		265	30	1513	1799	
Poz-18820	Andorra	Carbonera 13 (Perafita)	Juliol 2006		Carbonera		175	30	1658		
Poz-17881	Andorra	Carbonera 1	Juliol 2006		Carbonera		65	30	1693	1918	
Poz-22583	Andorra	Carbonera 1	Juliol 2006		Carbonera		65	30	1693	1918	
Poz-10720	Andorra Madriu	Sobre els Orris de Setut I	Juliol 2004	10	Carbonera	2	330	30	1480	1640	2349
Poz-10721	Andorra Madriu	Orris del Riu dels Orris	Juliol 2004	82	Carbonera	3b	325	30	1483	1642	2405
Poz-13626	Andorra Madriu	Pla de l'Inglà III	Juliol 2005	52	Forn	107	1860	30	87	244	2196
Poz-13622	Andorra Madriu	Orris de Setut III	Juliol 2005	35	Cabana pastoral	102	640	30	1285	1397	2299
Poz-13619	Andorra Madriu	Orris de Setut III	Juliol 2005	29	Munyidora	102	585	30	1303	1416	2297
Poz-13627	Andorra Madriu	Pla de l'Inglà I	Juliol 2005	59	Pleta	104	575	30	1306	1422	2187

Poz-13628	Andorra Madriu	Pla de l'Inгла III	Juliol 2005	102	Carbonera	104	345	25	1473	1636	2198
Poz-13629	Andorra Madriu	Bosc dels Estanyons	Juliol 2005	110	Carbonera	203	215	30	1641		2190
Poz-13618	Andorra Madriu	Orris de Setut III	Juliol 2005	27	Cabana pastoral	104	75	30	1691	1920	2296
Poz-18807	Andorra Madriu	Pleta de les Bacives I	Juliol 2006	152	Cabana	104	5660	40	-4603	-4366	2518
Poz-18812	Andorra Madriu	Pleta de les Bacives I	Juliol 2006	151	Tancat	102	3755	35	-2288	-2037	2517
Poz-22562	Andorra Madriu	Basses de Setut III	Juliol 2006	135	Tancat	102	1985	30	-44	117	2313
Poz-19972	Andorra Madriu	Pleta de les Bacives I	Juliol 2006	152	Cabana	102	1590	30	419	548	2518
Poz-18808	Andorra Madriu	Basses de Setut III	Juliol 2006	121	Tancat	103	320	30	1484	1644	2316
Poz-22561	Andorra Madriu	Riu dels Orris I	Juliol 2007	85	Sòl d'ocupació per sota del tancat	103	4445	35	-3335	-2932	2399
Poz-22563	Andorra Madriu	Riu dels Orris III	Juliol 2007	157	Forn	401	1740	30	245	402	2260
Poz-22560	Andorra Madriu	Riu dels Orris I	Juliol 2007	84	Cabana	106	1125	30	774	995	2399
Poz-22566	Andorra Madriu	Riu dels Orris I	Juliol 2007	84	Cabana	104	1105	30	885	1016	2399

Poz-22565	Andorra Madriu	Riu dels Orris I	Juliol 2007	83	Cabana	103	1045	30	895	1038	2397
Poz-28426	Andorra Madriu	Els Estanys	Juliol 2008	175	Cabana	102	3885	30	-2466	-2236	2527
Poz-28427	Andorra Madriu	Els Estanys	Juliol 2008	176	Cabana	102	3685	30	-2196	-1961	2527
Poz-28428	Andorra Madriu	Riu dels Orris III	Juliol 2008	157	Forn	711	1505	30	442	643	2260
Poz-28432	Andorra Madriu	Estall Serrer	Juliol 2008	209	Cabana pastoral	102	195	30	1646		2059
Poz-28429	Andorra Madriu	Estall Serrer	Juliol 2008	201	Munyidora	102	165	25	1663		2066
Poz-28431	Andorra Madriu	Estall Serrer	Juliol 2008	201	Munyidora	105	120	25	1681	1939	2066
Poz-32017	Andorra Madriu	Els Estanys	Juliol 2009	218	Tancat	103	3885	35	-2468	-2209	2523
Poz-32023	Andorra Madriu	Els Estanys	Juliol 2009	217	Fogar de cabana	105	3760	35	-2290	-2038	2528
Poz-32018	Andorra Madriu	Els Estanys	Juliol 2009	177	Tancat	103	3755	35	-2288	-2037	2528
Beta-262967	Andorra Madriu	Riu dels Orris I	Juliol 2009	85	Tancat	305	2000	40	-96	124	2399
Poz-32019	Andorra Madriu	Riu dels Orris III	Juliol 2009	219	Forn	101	1875	30	83	237	2284
Poz-32024	Andorra Madriu	Riu dels Orris III	Juliol 2009	91	Dispersió de carbons del forn de pega	101	1480	30	550	644	2256

Poz-32020	Andorra Madriu	Riu dels Orris III	Juliol 2009	220	Paret forn de pega	101	1430	30	584	658	2285
Poz-32022	Andorra Madriu	Riu del Orris I	Juliol 2009	87	Túmulo	202	345	25	1473	1636	2398
Poz-22583	Andorra Perafita	Orris de la Torbera de Perafita I	Juliol 2007	9	Cabana	107	9360	50	-8771	-8468	2252
Poz-22579	Andorra Perafita	Orris de la Torbera de Perafita I	Juliol 2007	8	Cabana	103	4905	35	-3769	-3637	2252
Poz-22580	Andorra Perafita	Orris de la Torbera de Perafita I	Juliol 2007	8	Cabana	108	4415	30	-3319	-2918	2252
Poz-22584	Andorra Perafita	Planells de Perafita I	Juliol 2007	67	Sòl d'ocupació	102	4105	35	-2868	-2501	2218
Poz-22582	Andorra Perafita	Orris de la Torbera de Perafita I	Juliol 2007	9	Cabana	105	1185	30	710	957	2252
Poz-22585	Andorra Perafita	Planells de Perafita I	Juliol 2007	67	Munyidora	103	995	30	992	1154	2218
Poz-22581	Andorra Perafita	Orris de la Torbera de Perafita I	Juliol 2007	9	Cabana	103	875	30	1046	1258	2252
Poz-32012	Andorra Perafita	Planells de Perafita I	Juliol 2009	169	Tancat	104	4425	30	-3326	-2922	2223
Poz-32013	Andorra Perafita	Planells de Perafita I	Juliol 2009	72	Cabana	104	1770	30	223	375	2226
Poz-32015	Andorra Perafita	Pleta de Claror I	Juliol 2009	82	Munyidora	102	1695	30	255	420	2105

Beta-262966	Andorra Perafita	Pleta de Claror I	Juliol 2009	171	Cabana	105	1200	40	685	972	2103
Poz-32016	Andorra Perafita	Costa de Perafita	Juliol 2009	168	for	102	170	30	1660		2108
Poz-32014	Andorra Perafita	Pleta de Claror V	Juliol 2009	172	Cabana	104	100	30	1683	1930	2104
Poz-118639	La Cerdanya	Duran I	2019	E016	Cabana	103a	2100	30	-334	-42	2336
Poz-118667	La Cerdanya	Duran I	2019	E026	Tancat	102	1250	30	674	877	2336
Poz-118665	Cerdanya	Duran I	2019	E023	Cabana	107	1225	30	685	886	2336
Poz-118666	Cerdanya	Duran I	2019	E026	Tancat	103b	1225	30	685	886	2336
Poz-118650	Cerdanya	Duran I	2019	E023	Cabana	103	1130	30	774	994	2336
Poz-118669	Cerdanya	Molleres I	2019	E065	Indeter	104	6800	50	-5786	-5622	2470
Poz-118640	Cerdanya	Molleres I	2019	E069	Tancat	108	2715	35	-925	-806	2470
Poz-118668	Cerdanya	Molleres I	2019	E065	Cabana	103	2100	30	-334	-42	2470
Poz-118710	Cerdanya	Molleres I	2019	E069	Tancat	104	1460	30	564	650	2470
Poz-118652	Cerdanya	Molleres I	2019	E070	Tancat	203	820	30	1175	1273	2470
Poz-130222	Cerdanya	Bac de Puigpedrós	2020	E092	Tancat	103	3060	35	-1414	-1224	2360
Poz-130221	Cerdanya	Bac de Puigpedrós	2020	E008	Cabana	103	2970	30	-1284	-1055	2360
Poz-130211	Cerdanya	Bac de Puigpedrós	2020	E007	Cabana	104	2880	35	-1200	-931	2360
Poz-130220	Cerdanya	Bac de Puigpedrós	2020	E091	Cabana	103	2875	30	-1193	-931	2360
Poz-130219	Cerdanya	Bac de Puigpedrós	2020	E007	Cabana	102	2775	30	-1003	-834	2470
Poz-130430	Cerdanya	Duran II	2020	E036	Cabana	103	3675	35	-2193	-1950	2275
Poz-133934	Cerdanya	Duran II	2020	E036	Cabana	101	3590	30	-2031	-1829	2275

Poz-130431	Cerdanya	Duran II	2020	E037	Cabana	104	3505	35	-1930	-1701	2275
Poz-133828	Cerdanya	Duran II	2020	E037	Cabana	103	3030	35	-1405	-1131	2275
Poz-133932	Cerdanya	Duran II	2020	E038	Tancat?	104 b	1875	30	83	237	2275
Poz-130432	Cerdanya	Duran II	2020	E038	Tancat?	104	1850	30	120	306	2275
Poz-130428	Cerdanya	Molleres II	2020	E076	Indeter	104	7190	50	-6219	-5926	2360
Poz-133848	Cerdanya	Molleres II	2020	E076	Tancat	104(b)	4755	35	-3636	-3380	2425
Poz-130279	Cerdanya	Molleres II	2020	E073	Tancat	105	4390	35	-3283	-2906	2425
Poz-130426	Cerdanya	Molleres II	2020	E072	Tancat	104	4255	35	-2923	-2701	2425
Poz-130278	Cerdanya	Molleres II	2020	E072	Tancat	102	805	30	1179	1278	2425
Poz-130427	Cerdanya	Molleres II	2020	E076	Tancat	102	550	30	1318	1434	2425
Poz-141700	Cerdanya	Aparellats	2021	E096	Indet.	203	4480	35	-3346	-3028	2500
Poz-141706	Cerdanya	Aparellats	2021	E096	Indet.	303	4065	35	-2848	-2475	2500
Poz-144086	Cerdanya	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	103-2	3370	30	-1743	-1542	2065
Poz-141701	Cerdanya	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	102	3365	35	-1743	-1537	2065
Poz-141702	Cerdanya	Pla de Sallent I	2021	E046	Tancat	103	795	30	1183	1280	2065
Poz-141703	Cerdanya	Pla de Sallent I	2021	E045	Tancat	103	1120	35	774	1015	2065
Poz-130428	Cerdanya	Pleta dels Moltons	2021	E087	Abric	102	50	30	1649	1917	2050
Poz-157648	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	205-4	2185	30	-367	-155	2470
Poz-157643	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	203-6	2120	30	-343	-49	2470
Poz-157642	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	203-2	2100	30	-334	-42	2470
Poz-157619	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	203-1	2055	30	-160	22	2470
Poz-157645	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	205-1	2055	30	-160	22	2470

Poz-157647	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	205-2	2045	30	-154	58	2470
Poz-157649	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	206	1905	30	31	219	2470
Poz-157644	Cerdanya	Molleres I	2022	E065	Habitat	204	1535	30	434	601	2470
Poz-172150	Cerdanya	Estany Sec II	2023	E077	Tancat	105	1140	30	774	992	2470
Poz-172077	Cerdanya	Molleres I	2023	E070	Tancat	303	1540	30	433	598	2470
Poz-172077	Cerdanya	Molleres I	2023	E070	Tancat	305	1490	30	545	642	2470
Poz-172034	Cerdanya	Molleres I	2023	E065	Habitat	210	795	30	1183	1280	2470
Poz-172119	Cerdanya	Molleres I	2023	E065	Habitat	208	2085	30	-194	5	2470
Poz-172151	Cerdanya	Molleres I	2023	E065	Habitat	206C	2375	30	-712	-391	2470
Poz-172075	Cerdanya	Molleres I	2023	E065	Habitat	206M	1920	30	26	210	2470
Poz-172042	Cerdanya	Molleres I	2023	E065	Habitat	212	2145	30	-351	-53	2470
Poz-172056	Cerdanya	Prat Fondal	2023	E201	Tancat	104	1380	30	601	758	2470
Poz-172043	Cerdanya	Prat Fondal	2023	E202	Cabana	103	1055	30	895	1033	2470
Poz-43820	Coma de Vaca	Plana de Coma de Vaca I	Juliol 2011	170	Tancat	104	1175	30	772	973	2015
Poz-43819	Coma de Vaca	Coma de Vaca I	Juliol 2011	114	Cabana	104	1150	35	773	992	2113
Poz-43824	Coma de Vaca	Plana de Coma de Vaca I	Juliol 2011	175	Munyidora	105	1085	35	891	1022	2015
Poz-43823	Coma de Vaca	Plana de Coma de Vaca I	Juliol 2011	311	Abric	103	425	25	1428	1611	2015
Poz-43825	Coma de Vaca	Plana de Coma de Vaca I	Juliol 2011	176	Cabana	105	365	30	1453	1635	2015
Poz-43821	Coma de Vaca	Plana de Coma de Vaca I	Juliol 2011	173	Tancat	104	325	30	1483	1642	2015

Poz-50657	Coma de Vaca	Aigols Podrits	Juliol 2012	313	Tancat	103	4150	30	-2876	-2627	2440
Poz-50660	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2012	190	Tancat	103	1475	30	554	645	2080
Poz-50658	Coma de Vaca	Jaça del Roc de l'Orri II	Juliol 2012	57	Cabana	106	360	30	1456	1635	2140
Poz-57886	Coma de Vaca	Coma de Vaca I	Juliol 2013	114	Cabana	219	3575	35	-2030	-1776	2113
Poz-57885	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2013	191	Cabana	105	1730	30	248	406	2080
Poz-57884	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2013	191	Cabana	104	1245	30	677	878	2080
Poz-57882	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2013	190	Tancat	203	1170	35	772	977	2080
Poz-87336	Coma de Vaca	Coma de Vaca I	Juliol 2013	114	Cabana	215	1085	30	892	1021	2113
Poz-74952	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2015	346	Cabana	108	4335	35	-3076	-2890	2440
Poz-74954	Coma de Vaca	Coma de Vaca I	Juliol 2015	E1	Cata exterior	114	4120	35	-2871	-2576	2113
Poz-74951	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2015	346	Cabana	104	2065	30	-166	11	2440
Poz-80624	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2015	346	Cabana	106	1995	30	-48	116	2440
Poz-80628	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2015	E B3			1750	30	239	401	2080

Poz-74953	Coma de Vaca	Jaça del Mig	Juliol 2015	E B2			1735	30	247	404	2080
Poz-87333	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2016	346	Cabana	211	4460	40	-3345	-2937	2440
Poz-87356	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2016	346	Cabana	208	2140	30	-351	-52	2440
Poz-87335	Coma de Vaca	Aigols Podrits II	Juliol 2016	430	Tancat	102	935	30	1030	1198	2440
Poz-13623	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2005	42	Forn	106	3870	30	-2462	-2209	2020
Poz-13625	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2005	46	Recinte o "cercle"	103	2555	30	-803	-551	2020
Poz-13624	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2005	43	Forn	106	2115	30	-342	-47	2020
Poz-13616	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2005	16	Recinte o "cercle"	103	2095	30	-197	1	2020
Poz-13615	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2005	2	Tancat de pedra	107	1695	30	255	420	2020
Poz-18804	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	75	Túmulo indeterminat	103	4680	40	-3621	-3366	2020

Poz-18784	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	12	Terrassa	103	4460	35	-3342	-3013	2020
Poz-18786	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	43	Forn	203	2125	30	-343	-51	2020
Poz-18787	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	43	Forn	208	2120	35	-348	-43	2020
Poz-18803	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	48	Recinte o "cercle"	103	165	30	1661		2020
Poz-18788	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2006	48	Recinte o "cercle"	104	160	30	1663		2020
Poz-22568	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	2	Tancat de pedra	306	4445	35	-3335	-2932	2020
Poz-22573	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	46	Recinte o "cercle"	307	4080	30	-2857	-2492	2020
Poz-22570	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	46	Recinte o "cercle"	208	4040	35	-2836	-2468	2020
Poz-22569	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	46	Recinte o "cercle"	207	2485	30	-774	-481	2020

Poz-22572	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	46	Recinte o “cercle”	306	2075	35	-176	17	2020
Poz-225674	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	47	Recinte o “cercle”	104	310	30	1490	1649	2020
Poz-22571	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2007	46	Recinte o “cercle”	303	155	30	1665		2020
Poz-28433	Serra del Cadí	El Goleró	Agost/ Setembre 2008	45	Recinte o “cercle”	104	150	30	1667		2020
Poz-43816	Vall de Núria	Coma de l’Embut – Forat de l’Embut	Juliol 2011	287	Tancat	104	3715	35	-2268	-1981	2235
Poz-43814	Vall de Núria	Coma de Nou Creus – Les Molleres	Juliol 2011	216	Cabana	106	930	30	1032	1203	2150
Poz-43813	Vall de Núria	Coma de Nou Creus – Les Molleres	Juliol 2011	216	Cabana	104	920	30	1035	1210	2150
Poz-43815	Vall de Núria	Coma de Nou Creus – Les Molleres	Juliol 2011	218	Abric	112	910	30	1040	1214	2150
Poz-43817	Vall de Núria	Coma de l’Embut – Forat de l’Embut	Juliol 2011	318	Abric	103	525	30	1327	1442	2235

Poz-50653	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Juliol 2012	338	Ocupació en cova	112	4520	35	-3361	-3099	2275
Poz-66720	Vall de Núria	Coma de l'Embut – Forat de l'Embut	Juliol 2012	338	Abric en cova	103	920	30	1035	1210	2235
Poz-50654	Vall de Núria	Coma de l'Embut – Forat de l'Embut	Juliol 2012	287	Tancat	210	335	30	1475	1640	2235
Poz-50656	Vall de Núria	Reconca de Nou Fonts	Juliol 2012	253	Cabana	103	170	30	1660		2430
Poz-57889	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2013	332	Tancat	103	1960	25	-35	125	2125
Poz57888	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2013	332	Tancat	104	1825	30	127	325	2125
Poz-57887	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2013	333	Cabana	104	1655	35	260	537	2125
Poz-57890	Vall de Núria	Fontalba IV	Juliol 2013	329	Cabana	106	1110	25	888	994	2125
Poz-74955	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2015	333	Cabana	205	1550	30	431	587	2125
Poz-74957	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2015	337	Tancat	104	1090	30	890	1020	2125
Poz-80629	Vall de Núria	Fontalba V	Juliol 2015	337	Tancat	106	1045	30	895	1038	2125
Poz-98338	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Os d'ós interior cova	401 38	9390	50	-8801	-8491	2275

Poz-97950	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	214	5325	35	-4316	-4048	2275
Poz-104248	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	209	5250	40	-4231	-3975	2275
Poz-97951	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	219	5170	40	-4157	-3808	2275
Poz-104262	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	204	4670	40	-3606	-3363	2275
Poz-104261	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	215	4630	40	-3521	-3346	2275
Poz-97948	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	210	4600	35	-3514	-3117	2275
Poz-97866	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	201	4445	35	-3335	-2932	2275
Poz-97867	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Ocupació en cova	302	4160	35	-2881	-2627	2275
Poz-98340	Vall de Núria	Coma de l'Embut. Cova Catau de l'Ós	Setembre 2017	338	Os humà (fèmur) interior cova	402 61	4135	35	-2874	-2581	2275

Poz-97809	Vall de Núria	Coma de Gombrén	Setembre 2017	307	Tancat	203	1800	30	165	346	2150
Poz-97808	Vall de Núria	Coma de Gombrén	Setembre 2017	307	Tancat	102	1785	30	210	353	2150
Poz-97944	Vall de Núria	Coma de Gombrén	Setembre 2017	430	Abric	105	1725	30	249	409	2150
Poz-97947	Vall de Núria	Orri de la Coma del Clot - Fontnegre	Setembre 2017	297	Cava	107	595	30	1301	1410	1975
Poz-97946	Vall de Núria	Orri de la Coma del Clot - Fontnegre	Setembre 2017	297	Cava	104	560	30	1312	1428	1975
Poz-97945	Vall de Núria	Orri de la Coma del Clot - Fontnegre	Setembre 2017	299	Munyidora	104	495	30	1402	1451	1975
Poz-97878	Vall de Núria	Orri de la Coma del Clot - Fontnegre	Setembre 2017	297	Cava	106	450	30	1413	1480	1975
Poz-97827	Vall de Núria	Orri de la Coma del Clot - Fontnegre	Setembre 2017	294	Cabana	104	330	30	1480	1640	1975
Poz-97810	Vall de Núria	Coma de Gombrén	Setembre 2017	430	Abric	104	285	30	1500	1794	2150



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

ICAC^R
Institut Català
d'Arqueologia Clàssica