

**L'EXPLOTACIÓ DEL SALÍ CARDONÍ I L'INFLUX A LES COMUNITATS
DEL NEOLÍTIC MIG PLE ESTABLERTES EN LA DEPRESSIÓ CENTRAL CATALANA,
PREPIRINEU CENTRAL CATALÀ I PIRINEU ANDORRÀ**

Alfons Fíguls i Alonso

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

L'EXPLOTACIÓ DEL SALÍ CARDONÍ I L'INFLUX A LES COMUNITATS DEL NEOLÍTIC MIG PLE ESTABLERTES EN LA DEPRESSIÓ CENTRAL CATALANA, PREPIRINEU CENTRAL CATALÀ I PIRINEU ANDORRÀ

Tesi Doctoral

Alfons Fíguls i Alonso

Dirigida pel Catedràtic Dr. Miquel Molist Montaña

Departament de Prehistòria

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) 2020

Something

*Something in the way she moves
Attracts me like no other lover
Something in the way she woos me
I don't want to leave her now
You know I believe and how
Somewhere in her smile she knows
That I don't need no other lover
Something in her style that shows me
I don't want to leave her now
You know I believe and how
You're asking me will my love grow
I don't know, I don't know
You stick around and it may show
I don't know, I don't know
Something in the way she knows
And all I have to do is think of her
Something in the things she shows me
I don't want to leave her now
You know I believe and how*

George Harrison

The Beatles. Abbey Road (1969)

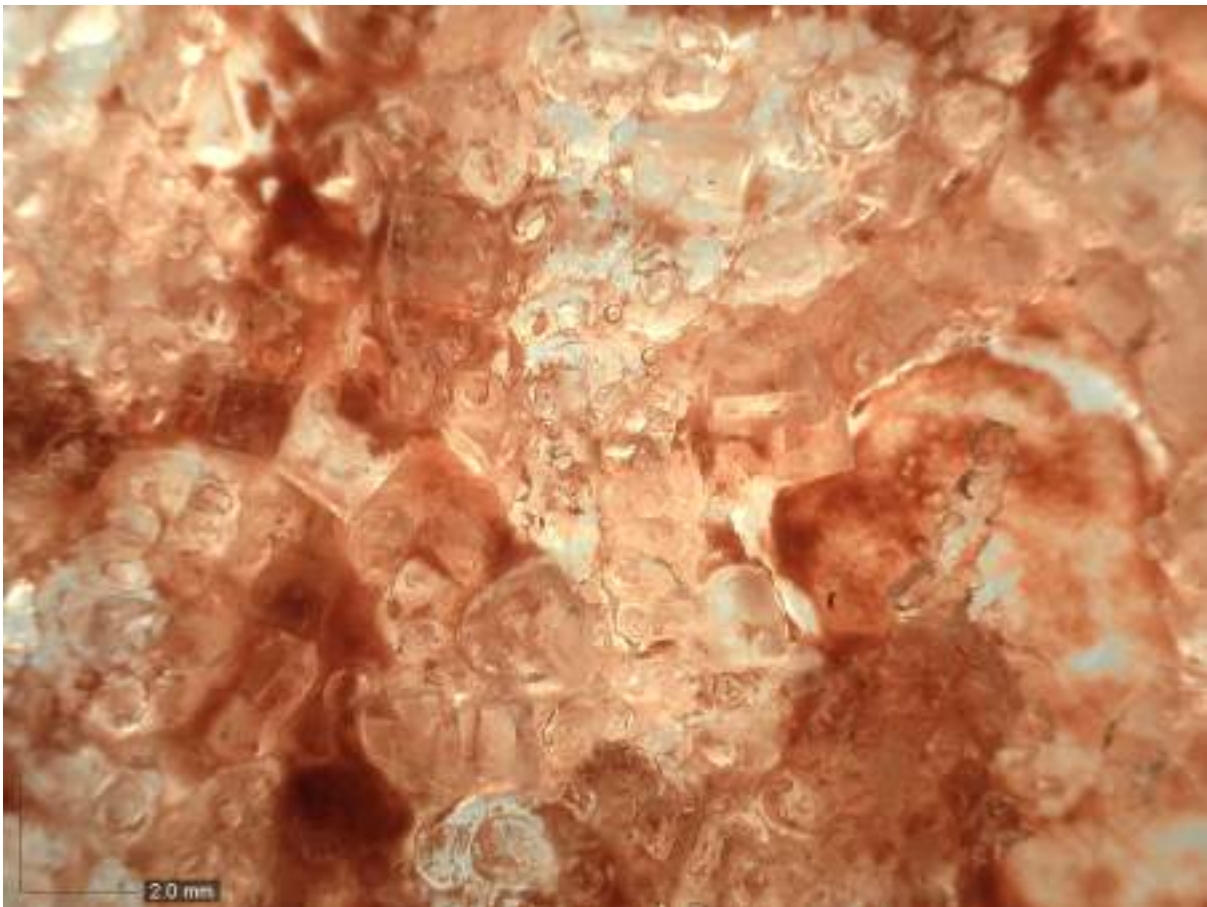
El millor mestre, el temps; la millor ciència, la paciència
Refrany català



Cristalls d'halita cardonina



Cristalls d'halita amb silvinita carbonina



Cristalls d'halita amb carnal·lita carbonina

Agraïments

Cal ser just i honest, i reconèixer el mèrit de totes aquelles persones que m'han ajudat, directament o indirectament, conscientment o inconscientment, a l'hora de fer aquesta feina. La responsabilitat de tot el contingut és meva. Però, soc conscient que aquesta feina no hagués estat possible sense molts inputs. Hores de feina de camp, de compartir temps, de compartir opinions, de xerrar, de debat, de controvèrsia; perquè tot plegat també forma part de l'aprenentatge. I, és a aquesta gent que m'ha acompanyat al llarg dels anys a qui els hi vull agrair el seu compromís i la seva estima. Perquè com diu la cançó:

How do I feel by the end of the day?

Are you sad because you're on your own?

No, I get by with a little help from my friends

Mm, get high with a little help from my friends

Mm, gonna try with a little help from my friends

(With a Little Help from My Friends, John Lennon i Paul McCartney. Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band, 1967)

Un reconeixement als “fidels escuders”: Jorge Bonache, Gregorio Cazorla, Joan González, Rosa M. Lanaspa, Judit Pons, Fidel Grandia, José Bonache, Loreto Serena, Mercè Vendrell, Marc Cots i Joan Aranda. Com també a tots els que han participat en els treballs de camp i en treballs de laboratori.

La paciència que ha hagut de tenir la meva família és excepcional. Hores i hores dedicades a una feina que mai s'acabava i, quan ho tenia a tocar, sempre hi havia coses que calia millorar. A la Dolors, una pacient lectora i correctora, a l'Alfons que m'ha entès el que volia aconseguir de l'Arduino i de la Raspberry i al Jordi que per fi s'ha iniciat en l'arqueologia. Crec que sense el seu suport i la seva comprensió no hagués pogut fer aquest treball. Moltíssimes gràcies i un petonàs.

No fa falta dir, que he portat de corcoll al meu director de tesi, que també ha demostrat tenir una paciència infinita; però el que més li agraeixo al Miquel és que hagi confiat amb mi i amb la meva feina. Espero i desitjo mantenir la trobada anual al voltant d'un bon dinar.

Als meus pares, sogres, germà i el tiet, els quals a banda de no entendre ben bé que faig, ho van simplificar dient que “miro pedres” i des de fa anys, també, he fet meva l'expressió afectuosa de “mirar pedres” (si no pots amb ells uneix-t'hi); moltes gràcies pel vostre suport incondicional.

Un record molt especial, a la meva àvia Loreto i el meu cosí Lluís, que en certa manera em van ajudar a convèncer als pares quan prengué la decisió d'anar a la universitat i no eren temps tan pròspers.

I per últim, a qui tampoc ho podran veure però de segur que estarien molt orgullosos. La meva sogra que traspuava alegria. El meu pare qui em va ensenyar que en aquesta vida s'ha de gaudir de cada moment, que s'ha de lluitar, s'ha d'estimar la terra i ser una persona senzilla. Un gran petonàs!

Agraïments institucionals

Agrair el suport incondicional de tots els membres de l'IREC que han fet que tot fos molt més fàcil.

Aquesta tesi es llegeix en el marc dels treballs del SGR, Barcelona Grups de recerca de la Generalitat de Catalunya (2017 SGR-1302). Grup de recerca de qualitat GRAMPO (Grup de Recerques Arqueològiques al Mediterrani i Pròxim Orient).

Agrair a l'Ajuntament de Cardona i al Parc Cultural de la Muntanya de Sal la seva col·laboració durant un munt d'anys i a l'empresa Ercros, propietària dels terrenys, per donar suport a les campanyes arqueològiques a la Vall Salina.

Vull donar les gràcies a Ramon Roca, Joan Medina, Jaume Barberà, Jaume Nieto, Jesús Casas, Juan Ruiz i Damià Bernaus per haver-me deixat estudiar les seves col·leccions. Tanmateix, dono les gràcies al Museu Diocesà i Comarcal de Solsona; Museu d'Història de Sabadell; Arxiu Històric de Cardona; Museu de Sal Josep Arnau; Patrimoni Cultural d'Andorra, especialment a Pablo Martínez, Àlex Fortó i l'Àlex Vidal; al Museum Hallstatt i el Naturhistorisches Museum Wien (NHM), especialment a Hans Reschreiter, Kerstin Kowarik i Andreas W. Rauch per les facilitats que han donat en l'estudi del material lític polit de les seves col·leccions museístiques. Per últim, agrair a Jean Guilaine per posar de manifest el Juberrià i a Jean Vaquer per la seva saviesa.

Agrair sincerament al Dr. Germán Delibes, al Dr. Roberto Risch i al Dr. Oliver Weller la seva disponibilitat a formar part del tribunal.

Totes les imatges que apareixen en aquesta tesi i que no hagin estat fetes o elaborades per mi, compten amb el vistiplau dels seus autors:

- D'una banda, s'ha sol·licitat i han donat el seu consentiment: José Bonache, Blas Castellón, José Luis Fernández de los Ronderos, Anna Gómez, Caroline Hamon, Araceli Martín, Pablo Martínez, Montse Monell, Andreas W. Rauch, Michel Rossy, Joaquim Sanz (UPC-Manresa), Jordi Tresserras, Mercè Vendrell i Olivier Weller.
A tots els autors d'aquestes imatges que m'han permès poder-les incloure dins de la meua tesi, voldria donar-los el meu agraïment.
- D'altra banda, es compleix amb les normes d'ús establertes en les respectives pàgines web: La llicència Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ca>), Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (<http://www.icc.cat/Home-ICC/Geoinformacio-digital/Sobre-la-geoinformacio-ICGC/Condicions-d-us-de-la-geoinformacio-ICGC>), Instituto Geográfico Nacional (<https://www.ign.es/web/ign/portal>), Google Maps (<https://www.google.com/intl/ca/permissions/geoguidelines.html>), NASA (<http://eol.jsc.nasa.gov/FAQ/default.htm#terms>), Library of Congress Prints and Photographs Division Washington (<https://www.loc.gov/>), Uwe Dederling (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_relief_location_map.jpg) i Daniel Dalet, Fonds de cartes gratuits (histgeo.ac-aix-marseille.fr).

Resum

La sal ha estat i és bàsica per a la humanitat. Es considera que és a partir del Neolític que es genera la necessitat utilitzar la sal, tant per a la dieta, la conservació d'aliments proteics, per als animals ungulats domèstics i com a bé econòmic necessari per a l'intercanvi.

Un millor control de la producció i un mètode eficaç de conservació d'aliments, generen més possibilitats de subsistència.

Aquesta tesi aborda l'exploració de la sal en dos blocs ben diferenciats. En el primer bloc, es fa una síntesi molt general dels fets objectius i fets intersubjectius que involucren a la sal. Hi ha una gran varietat de concentracions i d'elements salats naturals. La major part de la biosfera és salina, per tant la sal és un element molt abundant, però està molt mal repartida. No es pot abordar un tema tan complex sense tenir en compte les propietats de la sal, la seva incidència en la vida humana al llarg de la història i els principals fets intersubjectius que la humanitat ha acceptat sobre la sal.

El segon bloc es centra en l'exploració Neolítica de l'halita de la Vall Salina de Cardona i la interacció de la sal amb les comunitats del Grup de Sepulcres en Cista.

S'han analitzat 309 peces d'utilatge de pedra polida documentada a la Vall Salina. La majoria de les eines mineres neolítiques documentades no són estris especialitzats. L'eina d'extracció més característica correspon a destrals, aixes o cisells reutilitzades. S'han documentat dos tipus més: uns grans martells miners amb un gran front de xoc i la utilització de falques a partir de destrals de pedra polida. Aquestes últimes tenien com a finalitat separar les làmines d'halita de les intercalacions de les capes de làmines de sal i làmines de saponita i donar forma al blocs.

Totes aquestes eines mineres d'extracció presenten unes traces d'ús visibles a simple vista, fruit de la percussió repetitiva d'aquestes eines sobre els afloraments d'halita per anar desgastant progressivament el mineral de sal fins aconseguir un bloc. S'observa que el tall de les eines mineres és espès i tendeix a deformacions arrodonides i multitud de fractures com a conseqüència de la feina de les eines i de la seva composició mineralògica, la seva formació estructural i la pròpia fatiga del material.

Durant el Neolític mig 2, hi ha una ocupació de l'interior de Catalunya. Les comunitats del Solsonià del van explotar dos béns econòmics complementaris: les roques metamòrfiques del riu Segre i l'halita de Cardona.

Amb l'exploració de la sal va produir una especialització en aquestes comunitats neolítiques de l'interior de Catalunya. Les comunitats ubicades a l'entorn de les terrasses del riu Segre es van dedicar a la manufacturació de destrals de pedra polides destinades a les activitats quotidianes i activitats mineres. Les comunitats situades al voltant de la Vall Salina es van dedicar a l'exploració de la sal de Cardona.

Hi ha un important flux regional de béns econòmics. Béns de capital necessaris per a la mineria a la Vall Salina a canvi de poder disposar de sal. Aquesta sal és un útil-valor; d'una banda, té una utilitat per a les comunitats neolítiques (tant per a les necessitats humanes com per als animals domèstics), i de l'altra, té un valor intrínsec. És una unitat de canvi.

Però, la circulació de sal no va ser només dins de l'àmbit regional, sinó que es va estendre a un nivell supraregional, adquirint productes de prestigi: comptes de collar de variscita, destrals de jadeïta, destrals de omfacita, destrals de eclogita, comptes de corall vermell, petxines marines per a l'adorn personal o sílex bédoulien de la Vaucluse.

Resumen

La sal ha sido y es básica para la humanidad. Se considera que es a partir del Neolítico que se genera la necesidad de utilizar la sal, tanto para la dieta y la conservación de alimentos proteicos, para los animales ungulados domésticos y como bien económico necesario para el intercambio.

Un mejor control de la producción y un método eficaz de conservación de alimentos, generan más posibilidades de subsistencia.

Esta tesis aborda la explotación de la sal en dos bloques bien diferenciados. En el primer bloque, se hace una síntesis muy general de los hechos objetivos y hechos intersubjetivos que involucran a la sal. Hay una gran variedad de concentraciones y de elementos salados naturales. La mayor parte de la biosfera es salina, por lo tanto, la sal es un elemento muy abundante, pero está muy mal repartida. No se puede abordar un tema tan complejo sin tener en cuenta las propiedades de la sal, su incidencia en la vida humana a lo largo de la historia y los principales hechos intersubjetivos que la humanidad ha aceptado sobre la sal.

El segundo bloque se centra en la explotación Neolítica de la halita del Valle Salina de Cardona y la interacción de la sal con las comunidades del Grupo de Sepulcros en Cista.

Se han analizado 309 piezas de utillaje de piedra pulida documentada en la Vall Salina. La mayoría de las herramientas mineras neolíticas documentadas no son utensilios especializados. La herramienta de extracción más característica corresponde a hachas, azuelas o cinces reutilizadas. Se han documentado dos tipos más: unos grandes martillos mineros con un gran frente de choque y la utilización de cuñas a partir de hachas de piedra pulida. Estas últimas tenían como finalidad separar las láminas de halita de las intercalaciones de las capas de láminas de sal y láminas de saponita y dar forma a los bloques.

Todas estas herramientas mineras de extracción presentan unas trazas de uso visibles a simple vista, fruto de la percusión repetitiva de estas herramientas sobre los afloramientos de halita para ir desgastando progresivamente el mineral de sal hasta conseguir un bloque. Se observa que el corte de las herramientas mineras es espeso y tiende a deformaciones redondeadas y multitud de fracturas como consecuencia del trabajo de las herramientas y de su composición mineralógica, su formación estructural y la propia fatiga del material.

Durante el Neolítico medio 2, hay una ocupación del interior de Cataluña. Las comunidades del Solsonià explotaron dos bienes económicos complementarios: las rocas metamórficas del río Segre y la halita de Cardona.

Con la explotación de la sal produjo una especialización en estas comunidades neolíticas del interior de Cataluña. Las comunidades ubicadas en el entorno de las terrazas del río Segre se dedicaron a la manufacturación de hachas de piedra pulimentadas destinadas a las actividades cotidianas y actividades mineras. Las comunidades situadas alrededor de la Vall Salina se dedicaron a la explotación de la sal de Cardona.

Hay un importante flujo regional de bienes económicos. Bienes de capital necesarios para la minería en la Vall Salina a cambio de poder disponer de sal. Esta sal es un útil-valor; por un lado, tiene una utilidad para las comunidades neolíticas (tanto para las necesidades humanas como para los animales domésticos), y por otro, tiene un valor intrínseco. Es una unidad de cambio.

Pero, la circulación de sal no fue sólo dentro del ámbito regional, sino que se extendió a un nivel suprarregional, adquiriendo productos de prestigio: cuentas de collar de variscita, hachas de jadeitita, hachas de omfacitita, hachas de eclogita, cuentas de coral rojo, conchas marinas para el adorno personal o sílex bedouliense de la Vaucluse.

Summary

Salt has been and is basic for humanity. It is considered that from the Neolithic age the need to use salt was generated, both for the diet and the conservation of protein foods, for domestic ungulate animals and as an economic good necessary for exchange.

Better control of production and an efficient method of food preservation generate more possibilities for subsistence.

This thesis addresses the exploitation of salt in two well differentiated blocks. In the first block, a very general synthesis is made of the objective facts and intersubjective facts that involve salt.

There are a wide variety of concentrations and natural salty elements. Most of the biosphere is saline, therefore, salt is a very abundant element, but it is very poorly distributed. Such a complex issue cannot be approached without taking into account the properties of salt, its impact on human life throughout history, and the main intersubjective facts that humanity has accepted about salt. The second block focuses on the Neolithic exploitation of halite from the Cardona's Vall Salina and the interaction of salt with the communities of the Grup de Sepulcres in Cista. 309 pieces of polished stone tooling documented in the Vall Salina have been analyzed. Most of the documented Neolithic mining tools are not specialized tools. The most characteristic extraction tool corresponds to reused axes, adzes or chisels. Two more types have been documented: large mining hammers with a large shock front and the use of wedges made from polished stone axes. The purpose of the latter was to separate the halite sheets from the intercalations of the layers of salt sheets and saponite sheets and to shape the blocks.

All these mining extraction tools show traces of use visible to the naked eye, as a result of the repetitive percussion of these tools on the halite outcrops to progressively wear down the salt mineral until a block is obtained. It is observed that the cut of the mining tools is thick and tends to round deformations and a multitude of fractures as a consequence of the work of the tools and their mineralogical composition, their structural formation and the fatigue of the material itself. During the Middle Neolithic 2, there was an occupation of the interior of Catalonia. The Solsonià communities exploited two complementary economic assets: the metamorphic rocks of the Segre river and the halite of Cardona. With the exploitation of salt, a specialization was produced in these Neolithic communities in the interior of Catalonia. The communities located in the surroundings of the terraces of the Segre river were dedicated to the manufacture of polished stone axes used for daily activities and mining activities. The communities located around the Vall Salina were dedicated to the exploitation of Cardona's salt.

There was a significant regional flow of economic goods. Capital goods necessary for mining in the Vall Salina in exchange for having salt. This salt is a useful-value; on the one hand, it has a utility for Neolithic communities (both for human needs and for domestic animals), and on the other hand, it has an intrinsic value. It is a unit of change.

But, the circulation of salt was not only within the regional scope, but it spread to a supraregional level, acquiring prestigious products: variscite necklace beads, jadeitite axes, omfacite axes, eclogite axes, red coral beads, seashells for personal adornment or Bedoulian flint from the Vaucluse.

Índex

Resum	10
Resumen	11
Summary	12
Prefaci	17
1. Introducció	20
2. Hipòtesi de treball.....	30
3. Objectius i metodologia general.....	32
Bloc 1: Dades objectives i dades intersubjectives sobre la sal	39
4. Síntesi sobre l'estudi de la sal: dades objectives i dades intersubjectives	40
4.1. Clorur Sòdic (NaCl).....	40
4.1.1. Àtoms i un enllaç iònic.....	40
4.1.2. La sal gemma o halita	41
4.2. La sal i la vida.....	45
4.3. Més enllà de la necessitat fisiològica: l'empremta de la sal	48
4.3.1. Del passat al present	48
4.3.2. Símbol d'aliança	49
4.3.3. Els aspectes divins de la sal.....	49
4.3.4. La tradició judeocristiana	50
4.3.5. La sal i la mitologia.....	53
4.3.6. La sal i la sexualitat	54
4.3.7. La sal i la dona.....	54
4.3.8. La suor de la Terra o els cristalls d'Afrodita.....	54
4.3.9. La sal i el llenguatge.....	55
5. Síntesi de l'estudi de la sal a nivell etno-arqueològic i de l'arqueologia prehistòrica de la sal	57
5.1. L'etno-arqueologia de la sal	58
5.1.1. Àfrica	59
5.1.1.1. País Manga o Mangari (Níger)	61
5.1.1.2. Dallol Fogha (Níger).....	62
5.1.1.3. Teguidda-n'Tessum (Níger).....	62
5.1.1.4. Sàhara.....	64
5.1.1.5. El llac Retba o llac Rosa	65
5.1.2. L'illa de Nova Guinea.....	65
5.1.2.1. Papua Nova Guinea.....	66
5.1.2.2. Papua Occidental	71
5.1.3. Xina.....	75
5.1.4. Mesoamèrica	76
5.1.5. Anatòlia	78
5.1.6. Romania.....	79
5.2. L'arqueologia prehistòrica de la sal.....	80
5.3. Un nou concepte: l'antropologia de la sal	84
6. Per què sal i Neolític?.....	86
6.1. Per què es relaciona la sal amb el Neolític?	86
6.2. Les dades empíriques.....	92
6.2.1. La Mar Morta i Jericó	92

6.2.2.	Anatòlia	95
6.2.3.	Poiana Slatinei, l'exploració de sal més antiga d'Europa	96
6.2.4.	Briquetatges: l'estandardització de la sal.....	97
6.2.5.	Pous i captacions en fusta	99
6.3.	Consideracions sobre la sal i el Neolític.....	99
Bloc 2: Valor d'ús i valor de canvi.....		101
I part: L'exploració neolítica de l'halita de la Vall Salina de Cardona.....		102
7.	La Vall Salina de Cardona: marc natural i antròpic.....	103
7.1.	El medi natural: l'entorn geològic	103
7.1.1.	El context geològic regional: la Conca de l'Ebre	103
7.1.2.	La precipitació de les sals evaporítiques.....	105
7.1.3.	El context geològic local: el diapir de Cardona	107
7.2.	El medi natural: l'orografia i la hidrografia	110
7.2.1.	El context geogràfic local: la Vall Salina.....	112
7.2.2.	La sectorització de la Vall Salina i els afloraments d'halita	121
7.2.3.	De la vegetació potencial a la vegetació actual a la Vall Salina.	128
7.3.	El medi social: la toponímia	131
8.	L'exploració minera del Salí: la historiografia	133
9.	Cronologia i inici de l'exploració minera salinera.....	138
10.	L'exploració minera del Salí durant el Neolític mig ple	146
10.1.	Metodologia de treball	146
10.2.	Evidències arqueològiques sensibles: les eines mineres	152
10.2.1.	Anàlisi morfològica.....	154
10.2.1.1.	La morfologia de la indústria lítica polida de la Vall Salina.....	155
10.2.2.	Dades qualitatives.....	164
10.2.2.1.	Morfotècnica dels efectius	164
10.2.2.2.	Superfícies i acabats de les BN2G i les FBN2G	170
10.2.2.3.	Conceptes tradicionals dels tipus i tipologies.....	171
10.2.2.4.	Concepció envers la seva utilització.....	182
10.2.2.5.	Les traces fruit del treball: les traces d'ús a ull nu	183
10.2.2.6.	Les traces fruit del treball: Microscòpia per a l'anàlisi de les traces d'ús.....	192
10.2.3.	Dades quantitatives.....	202
10.2.3.1.	Les forces.....	232
10.2.	La matèria primera de les eines del Salí	240
10.2.3.	Aprovisionament.....	243
10.2.4.	Estudi petrogràfic.....	244
10.2.5.	L'aprovisionament de recursos naturals, bens semielaborats i bens elaborats.....	246
10.3.	El comportament del material i el seu treball.....	247
10.3.1.	El comportament del material	247
10.3.2.	El treball de les eines documentades.....	251
10.4.	Evidències arqueològiques intel·ligible: la distribució de l'espai i les eines georeferenciades	253
10.5.	Les pràctiques experimentals.....	261
10.6.	El mètode de producció minera: una cadena operativa a l'espai	267
11.	Exercici de comparació entre la Vall Salina i un exemple arqueològic i dos etnogràfics	273
11.1.	Hallstatt.....	273
11.1.1.	La situació geogràfica i entorn geològic.....	273

11.3.2.	<i>La indústria lítica polida i l'entorn Neolític de Hallstatt</i>	274
11.3.3.	<i>Les destrals de pedra</i>	277
11.3.3.1.	Eines per la desforestació o de treballs amb fusta.....	279
11.3.3.2.	Eines mineres.....	280
11.3.3.3.	Destrals de prestigi	285
11.3.4.	<i>Valoracions de la indústria lítica polida de la mina de sal de Hallstatt</i>	285
11.4.	Truquico	287
11.4.2.	<i>La situació geogràfica i entorn geològic</i>	287
11.4.3.	<i>La indústria lítica minera</i>	287
11.4.4.	<i>Valoracions de la indústria polida de la mina de sal de Truquico</i>	289
11.5.	Els Afar i els Pehuenches.....	291
11.6.	Consideracions sobre l'exercici de comparació i el lloc central	296
II part: La interacció de la sal amb les comunitats del Grup de Sepulcres en Cista		301
12.	El Neolític mig ple a l'interior de Catalunya	302
12.1.	Breu evolució del Neolític mig a Catalunya.....	302
12.2.	Ocupació de l'interior de Catalunya entre el 4200 i el 3300 BC.....	310
10.3.	Les comunitats del grup de Sepulcres en cista.....	317
10.3.1.	<i>L'estat de la qüestió del Grup de Sepulcres en cista</i>	317
10.3.2.	<i>Aportacions a l'estudi de les estructures funeràries</i>	324
12.2.1.	<i>Proposta metodològica per a l'estudi de l'espai funerari de les cistes neolítiques</i>	331
12.2.1.1.	Talls o perfils topogràfics meso-espacials	331
12.2.1.2.	Pla de situació tangent i el pendent en funció de l'angle d'observació	351
12.2.1.3.	Vector normal de situació i la direcció de màxim pendent dels sepulcres	369
12.2.1.4.	Orientació de les sepultures, màxim pendent del pla de situació i producte escalar entre l'orientació del sepulcre i el del màxim pendent	385
12.2.1.5.	Orientació de les cistes envers la sortida i posta de sol	403
12.2.1.6.	Resultats sobre l'estudi de l'espai funerari de les cistes neolítiques	426
12.3.	La situació macro-espacial de les comunitats del Solsonià.....	431
12.4.	L'exploració dels recursos naturals	449
12.4.1.	<i>Els sòls i les activitats de subsistència alimentària</i>	449
12.4.2.	<i>Recursos abiòtics: el consum de materials i els bens de capital per garantir la subsistència</i> 455	
12.4.2.1.	Els fluxos de materials per a la construcció dels sepulcres.....	455
12.4.2.2.	Els bens de capital	456
12.4.3.	<i>L'ocupació territorial del Grup de sepulcres en cista envers els recursos abiòtics</i>	471
12.5.	Els fluxos circulars regionals i la distribució de la sal.....	478
12.6.	Els fluxos circulars supraregionals d'origen de mitja i llarga distància	484
12.6.1.	<i>Xarxa de distribució nord-sud</i>	485
12.6.2.	<i>Xarxa de distribució sud-nord</i>	488
12.6.3.	<i>Procedència indeterminada</i>	495
IV part: Valoracions finals		497
13.	Discussió sobre l'exploració de la sal cardonina i el seu influx en les comunitats del Neolític mig 2.....	498
14.	Conclusions.....	507
14.1.	La sal i el Neolític: essencial per a la vida i mitjà d'intercanvi.....	507
14.2.	L'exploració de la Vall Salina des del Neolític final fins a l'actualitat	515
14.2.1.	<i>Del 3300 BC al 50 BC</i>	515
14.2.2.	<i>Del 50 BC al 476 AD</i>	517
14.2.3.	<i>"Et ipso die jovis, semper sit vestrum de illa sale, in omni tempore, sigut fuit ad imitio"</i> 522	

14.2.4.	<i>Els Senyors de la Sal</i>	523
14.2.5.	<i>Del NaCl al KCl</i>	523
14.3.	Unes reflexions per acabar	524
15.	Bibliografia.....	525
16.	Imatges.....	564
16.1.	Figures.....	564
16.2.	Mapes	578
16.3.	Taules.....	589
16.4.	Gràfics	592
16.5.	Equacions	600
16.6.	Annex	600
17.	Annex	604
17.1.	Dades de la indústria lítica polida documentada a la Vall Salina	604
17.1.1.	<i>Dades qualitatives</i>	604
17.1.2.	<i>Dades quantitatives</i>	670
17.2.	Dades dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista.....	708

Prefaci

El meu primer contacte amb la sal de Cardona va ser molt prematur. Com a tots els cardonins de la meua generació, era costum batejar als pocs dies de néixer i durant la cerimònia era tradició fer que els infants llepessin una figureta de sal esculpida. A banda d'això, entre els meus records més primerencs hi havia el meu interès d'anar a treballar a la "mina". Preparava el meu carretó, les meues eines i marxava. Uns bons ensurts havia generat a la meua família. La veritat és que no sé quin concepte podia tenir als 3 o 4 anys de la "mina" quan no tenia cap familiar miner.

No sé si la maneta esculpida en sal, que li regalà l'artesà i veí Josep Arnau als meus pares, tingué un efecte que anà més enllà del seu propòsit sacramental del baptisme o si l'aire carregat de sal de Cardona va crear una addició que m'ha portat molts anys de la meua vida a estudiar l'exploració i utilització d'aquest recurs a la prehistòria recent.

No voldria oblidar-me de l'influx de l'obra de Joan Serra Vilaró, una obra que la considero avantguardista per la seva època i cabdal per conèixer les comunitats neolítiques de l'interior de Catalunya. Joan Serra Vilaró arqueòleg, també cardoní de naixement, no tingué la dèria per la sal. És una llàstima, perquè és de suposar que d'haver mostrat interès pels treballs dels enginyers Agustín Marín i Juan Manuel López de Azcona, els pioners de l'estudi de la sal cardonina, el tema no hagués estat en via morta tants anys.

Tots aquests anys invertits en aquesta comesa, apassionant, m'han servit per anar creixent com a persona. Evidentment, no ha estat de manera ininterrompuda, hi han hagut períodes d'inactivitat, aquells que serveixen per a reflexionar i també per a generar dubtes. Moments que serveixen per repassar i veure en la distància el que s'ha anat fent al llarg dels anys. Hi ha hagut moments intensos i moments on el defalliment ha estat a punt de superar la motivació per fer aquesta feina. L'any 2001 en Xavier Terrades em va presentar a l'Olivier Weller, qui s'havia doctorat amb una tesi sobre l'exploració de la sal a la prehistòria recent d'Europa¹, i tot d'una hi hagué un bri d'esperança. I, em part, l'Olivier Weller és responsable, que següís treballant i picant pedra sobre la Vall Salina de Cardona i el Neolític. Remar a contracorrent sense mitjans costa moltíssim i la fatiga es complica de suportar.

Cal remarcar que la sal ha estat molt de temps oblidada per l'arqueologia prehistòrica. El fet de no trobar-se entre les restes materials ha estat tot un repte per part de tots els que hem dedicat esforços en la seva recerca i difusió del tema. Durant molt de temps, massa temps, incompresos. Com es pot trencar els tòpics del positivisme, el qual té un especial culte a l'objecte, a les evidències materials? Ha estat complicat, s'ha anat treballant amb constància i molta fermesa; trencant reticències. Primer entre la comunitat científica i posteriorment entre els entesos del meu poble. Tot sigui dit, m'ha costat molt menys amb els col·legues que entre els cardonins.

No ha estat un camí planer, ha estat un camí molt tortuós, sobretot molt lent; però arribar aquí per a mi és tot un repte i un èxit personal. Aquests anys m'han servit per madurar i

¹Weller, O (2000). *Les premières formes d'exploitation du sel durant le Néolithique et le Chalcolithique européens: de la reconnaissance des techniques à l'analyse des dimensions socio-économiques. Tesi doctoral. Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne*

aprendre moltes coses, però sobretot, he après a ser pacient, a no voler els resultats immediats, a saber maximitzar els mínims recursos disponibles, a centrar els projectes als recursos, a plantejar campanyes a llarg termini i resultats a molt més llarg termini, a buscar i crear la tecnologia adequada amb els mitjans que disposava i a trobar la il·lusió per a seguir dia a dia.

Però també aquest treball és fruit de la constància i de la col·laboració de molta gent, que m'han ajudat a treballar i a enriquir la meua feina amb els seus coneixements. És de justícia agrair-los-hi a tots ells.

Vull emfatitzar que me'n penedeixo d'haver trigat tant i tant de temps perquè hi ha persones molt estimades que no podran veure aquesta feina enllestida. Sap molt greu perquè ells també m'han motivat perquè seguís endavant.

Tan sols desitjo que el treball que s'està portant a terme en el Salí de Cardona no caigui en sac foradat i tingui continuïtat; que no hi hagi un nou parèntesi de més de 60 anys com el que hi ha hagut entre els enginyers de mines Marín i López de Azcona respecte els actuals i no aïllant la mineria cardonina de les persones que hi van treballar a cada moment de la història.

Comptat i debatut, per a mi, la Vall Salina és més que un excepcional jaciment arqueològic i miner, és un gran llibre d'història de més de 6000 anys que cal anar llegint i rellegint poc a poc.

Alí hag holén
A roer d'an hini a c'houlenn
Refrany bretó

1. Introducció

Nihil utilius sale et sole, ras i curt, així de clar ho tenia Plini el Vell, ningú pot prescindir de la sal i el sol (Plinius Secundus, 2012, pp. 31, XLV, 102). La sal té un caràcter universal. És necessària per a la vida. La sal és una font d'ions² necessaris per a importants funcions fisiològiques i metabòliques del nostre cos. A més, la sal té múltiples aplicacions que van des de realçar els sabor dels aliments fins a la conservació. Fins i tot es considera que podria haver estat una de les primeres addiccions de la humanitat (Lovejoy, 2002, p. 1).

Avui en dia, la sal té uns 14.000 usos³ i és essencial per al futur tecnològic de la humanitat (Jackson & Hudec, 2017, pp. 4-5).

Si la sal ha estat i és bàsica per a la humanitat, com és possible que l'arqueologia prehistòrica no li ha donat la transcendència que li pertoca fins fa relativament pocs anys? La sal, per la seva solubilitat, és un objecte invisible per a la investigació arqueològica (Brigand & Weller, 2015, p. 7) i l'absència del clorur sodi entre les restes arqueològiques ha dificultat la seva investigació, malgrat la seva immensa importància. Per tant, aquest mineral se l'ha obviat durant moltíssim temps dins de la nostra especialitat per la seva dificultat d'estudi a nivell arqueològic (Harding, 2013, p. 9).

Australopithecus	Paleolític inferior	Paleolític mitjà i superior	Des del Neolític fins avui dia	Avui dia
tubercles, arrels...	tubercles, arrels...	tubercles, arrels...	tubercles, arrels...	llegums, fruits amb poca fibra vegetal
		Segons el clima	cereals i productes làctics	sucres
				cereals i pa
				productes làctics (àcids grassos saturats)
	carn (carnonya i cacera)	carn de cacera i pesca	carn de cacera i cria, i pesca	carn (àcids grassos saturats) i peix
insectes				
petits animals			Sal +	Sal ++

Taula 1: Evolució de la dieta humana. A partir del Neolític, es comença a emprar la sal i es va produint un increment del consum de sal fins arribar avui dia amb un consum força elevat. (Delluc & Delluc, 2009) Composició: Alfons Fíguls.

Es considera que és a partir del Neolític que es genera la necessitat utilitzar la sal, tant per a la dieta i la conservació d'aliments proteics, per als animals ungulats domèstics (Hamon, 2016; Weller, 2007) com a bé econòmic necessari per a l'intercanvi (Harding, 2013; Weller, 2004). El canvi de la dieta càrnica, que conté la sal necessària per a les funcions fisiològiques i metabòliques del nostre organisme, per una dieta de purés i bullits, escassa en clorur sodi,

² "Àtom o molècula amb càrrega elèctrica que, en desplaçar-se, genera un camp elèctric. En el sistema nerviós els ions més rellevants des del punt de vista funcional són el Na⁺, el Cl⁻, el Ca²⁺ i el Mg²⁺, predominants en el medi extracel·lular, i el K⁺ i els anions orgànics, més abundants a l'interior de les cèl·lules" (Reig, et al., 2012).

³ Utilitzat com a condiment i conservant d'aliments, s'empra en la indústria pelletera per al procés d'adobament de pells, com a anticongelant per a carreteres, el sodi i el clor es fan servir en la fabricació d'àcid clorhídric, soses, adobs, herbicides i PVC (Palacios, 2003, p. 63)

planteja la necessitat de complementar-la amb sal cristal·litzada (Taula 1, Taula 2 i Taula 3) (Weller, 2007, p. 27).

Un millor control de la producció i un mètode eficaç de conservació d'aliments, generen més possibilitats de subsistència. Per tant, només és possible l'increment poblacional i del nombre de comunitats humanes permanents quan es controla la producció dels aliments necessaris pel proveïment i la seva conservació.

Així doncs, sorprèn que la sal cardonina, un recurs natural de vital importància per a les comunitats humanes i de fàcil accessibilitat, no hagi captat l'interès dels arqueòlegs fins fa relativament poc temps. La sal ha estat durant moltíssims anys, i segueix sent, la gran absenta en la recerca de la Prehistòria recent catalana. Només es pot entendre aquest desinterès, en el cas de Cardona, per una clara influència de la tradició positivista en l'arqueologia prehistòrica que ha treballat a l'interior de Catalunya.

	Sodi (mg per 100 g)	Potassi (mg per 100 g)
Carn magra	80	400
Fetge de vedella	80	200
Pollastre	100	460
Ous	150	150
Cloïsses	100	320
Llet de cabra	80	140
Llet de vaca	90	150
Flocs de blat	60	330
Patates	20	530
Col	30	460
Pruna	10	250
Taronja	4	450
Avellanes	20	600
Grosella vermella	1	100

Taula 2: Continguts en sodi i potassi d'alguns menjars comuns (Harding, 2013, p. 15)

Val a dir abans d'entrar en matèria que ha estat un gran repte plantejar aquest tema tan complex i amb un munt de prejudicis. K. C. Chang defineix l'arqueologia com l'estudi del passat mitjançant l'observació dels seus vestigis (Chang, 1983, p. 11). Però, què passa quan un dels vestigis, un cos sòlid, passa a estat de solució i no és tangible a l'ull humà? Hi ha una tendència a generar axiomes amb les evidències arqueològiques sensibles⁴ i, en canvi, hi ha una tendència a qüestionar i/o dubtar de les dades arqueològiques intel·ligibles⁵ (Daura, 1987; Jiménez Guijarro, 2007; Jiménez Guijarro, 2011). I, evidentment, una bona part de les dades que s'obtenen de l'exploració del Salí cardoní són de la categoria que Plató anomena intel·ligibles. La intel·lecció de la mineria prehistòrica cardonina no depèn de la sensació, sinó de l'esforç intel·lectual que ens porta a buscar-lo.

⁴ El món sensible que anomena Plató, el de la mera aparença.

⁵ El món intel·ligible, segons Plató, ordena tot allò existent, atorga intel·ligibilitat al món sensible o material i, en definitiva, és el que dona les característiques de la realitat.

“El coneixement té graus i, endemés, a més certa i veritat més coneixement, perquè l'espai segmentari de la ciència és més llarg que l'espai propi dels objectes que pertanyen al món sensible, encara que la nostra manera de percebre –justament perquè ens guiem pels sentits– ens enganyi” (Bosch-Veciana, et al., 2012, p. 39)

Amb afany per endinsar-me en el món *intel·ligible*, trobo molt encertada la proposta romanesa de l'estudi de la sal, al capdavant de la qual hi ha en Marius Alexianu, que proposa incloure un gran ventall d'àrees de coneixement a l'estudi del clorur sodi, que ens retorna a l'*homo universalis o uomo universale*. Planteja abastar tots els camps del coneixement i desenvolupar totes les capacitats de coneixement al màxim per tal d'entendre la sal i el que ha representat per a la humanitat. La sal és el mineral que ha condicionat més la vida humana, des dels aspectes materials a les qüestions espirituals (Alexianu, 2015b).

Aquesta proposta trenca la dicotomia lletres-ciències. Tot és coneixement. Al llarg dels meus anys com a professor, he hagut de lluitar perquè s'entengués que el coneixement és el més important, que és mentida la idea que només l'elit serveix per a les ciències i que no tot es redueix al materialisme econòmic. El coneixement és el que ens ha portat al punt en que ens trobem i és el que ens fa avançar. Però, quan més especialitzats estiguem menys visió global tindrem; és com els aclucalls o ulleres que se'ls hi posava als animals de càrrega tapant-los parcialment els ulls per evitar la visió lateral. Dins de l'especialització de cadascú, cal tenir coneixement d'altres camps, és a dir, una visió molt més àmplia del món que ens envolta. Hi ha d'haver comunicació entre les comunitats científiques. El saber no és patrimoni exclusiu de cada àmbit acadèmic.

No hi ha lletres ni ciències, hi ha coneixement. Penso que la proposta de Marius Alexianu representa la cultura, és a dir, el tret que ens diferencia de la resta d'éssers vius. L'acumulació de coneixements i experiències, que es transmeten de generació rere generació.

He afrontat aquest treball en dos blocs ben diferenciats, que d'entrada poden semblar inconnexos però que considero necessaris per entendre la complexitat del tema:

1. En el primer bloc, es fa una síntesi molt general dels fets⁶ objectius i fets intersubjectius que involucren a la sal. Hi ha una gran varietat de concentracions i d'elements salats naturals. La major part de la biosfera és salina, per tant la sal és un element molt abundant, però està molt mal repartida. No es pot abordar un tema tan complex sense tenir en compte les propietats de la sal, la seva incidència en la vida humana al llarg de la història i els principals fets intersubjectius que la humanitat ha acceptat sobre la sal.

A més, la sal té un valor intrínsec, entenent-ho des de la utilitat. És necessària per a la vida. Tot apunta que la introducció en la dieta humana dels cereals i de plats bullits van fer necessària la introducció de la sal cristal·litzada en el nostre règim alimentari;

⁶ Es pot entendre un fet com allò que té lloc, que és realment o que hom ha fet (IEC, 2007). Un fet objectiu existeix independentment de la consciència i de les creences humanes. Un fet subjectiu existeix en funció de la consciència i les creences d'un sol individu. En canvi, els fets intersubjectius existeixen dins d'una xarxa de comunicació que uneix la consciència subjectiva de molts individus. El fenomen intersubjectiu es transformarà o desapareixerà si la major part dels individus d'una xarxa canvien o moren les seves creences (Harari, 2015, p. 171).

per tant, des del Neolític, s'iniciaria el seu consum (Hamon, 2016; Weller, 2007; Willey, et al., 2011). És a dir, quan es canvià la dieta càrnica (Harding, 2013, p. 43). A més, el salaó és un mètode de preservar i conservar la carn i el peix per al seu posterior consum. És molt important per a les comunitats poder controlar i garantir la subsidència (Taula 3) (Champion, et al., 1988, p. 378). El Neolític representa el moment de canvi de producció alimentària, on les comunitats humanes produeixen el seu sosteniment. El conreu i la cria del bestiar implica l'existència d'activitats estacionals necessàries per al proveïment d'aliments (Mair, 1986, p. 161) i, a l'hora segons els estudis antropològics, aquestes activitats econòmiques reforcen la solidaritat interna de la comunitat (Sahlins, 1983, p. 110). L'increment poblacional que es produeix durant el Neolític exigeix augmentar l'obtenció de l'avituallament; però, per aconseguir l'objectiu d'augmentar el nombre d'aliments s'ha de tenir en consideració el temps, ja que el cicle vital de les plantes no és idèntic ni constant al llarg de l'any i d'igual manera el procés d'explotació de recursos càrnics. Per a la conservació de la carn existeixen diverses tècniques de deshidratació, que consisteixen en reduir el seu contingut d'aigua, amb el que s'inhibeix la proliferació de

Utilitats de la sal durant el Neolític		Referències bibliogràfiques
NaCl	Dieta humana	[La introducció de cereals o de plats bullits en la dieta humana van fer necessària la introducció de la sal cristal·litzada en l'alimentació.] [Chopin et al., 2016 Weller, 2007 Willey et al., 2011]
	Complement a l'alimentació animal	[La majoria de les plantes no proporcionen suficient sodi per a l'alimentació animal, per la qual cosa cal complementar la seva dieta amb sal.] [Chopin et al., 2016 Luzio, 2001 Salamanca, 2010; Spears, 2011 i 2014]
	Conservant	[La salaó és un mètode per conservar durant més temps les proteïnes de la carn, del peix salat i transforma la llet en formatge.] [Chopin et al., 2016 Delluc, et al., 1995 Luzio, 2001]
	Per adobar pellis	[La sal o la salmorra són necessàries per evitar que es podris la pell dels animals escurats.] [Chopin et al., 2016]
	Útil-valor	[L'estandardització de la sal mitjançant pans de sal està associada a xarxes d'intercanvi de llarga distància, i són evidències d'una societat cada vegada més complexa, on la competència social està fortament marcada.] [Chopin et al., 2016 Weller, 2007]

Taula 3: Esquema dels usos que se li atribueixen a la sal durant el Neolític. Composició: Alfons Fíguls

microorganismes i es retarda la pèrdua de característiques físiques que tenen els aliments, com és el seu gust, la textura, l'olor o bé el color.

Els grups humans han elaborat al llarg de la història una àmplia gamma de tècniques d'extracció per a obtenir sal. El mètode més generalitzat d'obtenció de la sal es duu a terme a partir de la lixiviació d'un element salat. Això s'aconsegueix mitjançant el procés d'evaporació natural d'un líquid (sal solar) o d'evaporació artificial (sal ígnia) fins a aconseguir la seva cristal·lització. En els afloraments salins, l'explotació és porta a terme arrencant o tallant la sal, en mines a cel obert o mitjançant pous i galeries.

En canvi, convé recalcar que l'extracció i el consum de la sal va acompanyada d'un munt d'aspectes intersubjectius que l'han condicionat i que no totes les utilitats de la

sal és limiten a qüestions biològiques, químiques o físiques. A tall d'exemple, a Nova Guinea, la sal és un element de consum ritual (Godelier, 2011, p. 248); a més, la sal és un útil-valor (Godelier, 2011, p. 248).

2. El segon bloc que anomeno valor d'ús i valor de canvi (L'exploració Neolítica de l'halita de la Vall Salina de Cardona i La interacció de la sal amb les comunitats del Grup de Sepulcres en Cista) es divideix en dues parts:

- 1) La primera part es centra en l'estudi de la mineria de l'halita cardonina. La Vall Salina es troba situada en el Terme Municipal de Cardona (Bages), un espai de gairebé 2 km de llarg per 0,2 a 0,7 km d'ample. La vall té una disposició de sud-est a nord-oest. Es troba encaixada entre el Castell i el nucli urbà al nord i la Serra de la Sal al Sud. En el Sud-oest es troba el diapir salí de la Muntanya de Sal (Fig. 1). Aquest diapir és únic a tota l'Europa occidental.

Malgrat tenir una seqüència cronològica de més de 6000 anys d'història i ser una de les explotacions de sal gemma (halita, NaCl) més antiga d'Europa, l'interès arqueològic i històric és força recent. En canvi, sí que ha despertat al llarg del temps la inquietud de miners, camperols i aficionats a l'arqueologia que han confeccionat interessants col·leccions d'indústria lítica polida.

L'enginyer de mines Agustín Marín fou el primer en donar importància a la concentració de destrals polides que es trobaven a la vall. El seu treball s'inicià el 1914 (DD.AA., 1985, p. 9), des de la seva arribada a Cardona com a comissionat del Instituto Geológico de España (IGE) amb la missió de trobar sals potàssiques (Galera, 2009, p. 271). Relacionà les destrals de pedra polida aparegudes entre els antics talls de la sal amb l'exploració d'aquest mineral durant el Neolític (Marín, 1933, p. 11).

Posteriorment, un altre enginyer, Juan Manuel López de Azcona va aprofundir en el tema de la mineria prehistòrica de la sal (López de Azcona, 1933). Aquest va documentar una trentena de peces en un antic tall situat a l'entrada del Salí. La majoria de les peces de secció oval presentaven fractures produïdes per les batzegades reiterades en el procés productiu (López de Azcona, 1933, p. 63). Va determinar que la matèria primera, ofita, podia procedir dels discs dolerítics que tallen els sediments triàsics dels Pirineus (López de Azcona, 1933, p. 64).

Els treballs d'aquests dos enginyers no tingueren continuïtat. L'estudi d'una mostra actual de 309 efectius de béns de capital documentats a la Vall Salina de Cardona se'ls associa amb el treball miner o treballs auxiliars de la mineria. Les evidències arqueològiques que s'han anat observant no fan més que confirmar que hi va haver una explotació dels afloraments de sal gemma de la Vall Salina de Cardona a partir del Neolític mig ple (4200-3300 BC CAL) i que el mètode de producció en terrasses (a cel obert) es va

mantenir, amb poques variacions, fins la construcció del Pou del Duc a principis del segle XX (Martínez, 2001).



Fig. 1: (A) Muntanya de Sal. (B) En primer terme el Pla dels Fangassos, el turó de Sant Onofre i al fons la Serra de la Sal. (C) Terrera vella en procés de retirada. Fotografies: Alfons Fíguls

- 2) No es pot dissociar l'exploració de la sal de les comunitats humanes, per la qual cosa, es tracta en una segona part, s'analitza l'activitat minera de Cardona i la interrelació econòmica i social en el Neolític mig 2 o Neolític ple. No es pot entendre l'exploració de l'halita cardonina separada del Grup de sepulcres en cista o Solsonià.

L'adopció de la mineria provocà canvis profunds que afectaren l'organització de les societats de la prehistòria recent de tot el món. Entre el VI i el V mil·lenni BC, la mineria va sorgir en una escala relativament gran

i va involucrar a una gran varietat de matèries primeres. Sílex, quarsita o obsidiana per a la fabricació d'eines de pedra, minerals usats com a agents colorants, i diversos minerals van ser explotats pel seu alt valor tècnic, social i simbòlic. Pel que fa a l'obtenció de recursos minerals, s'establiren diferents nivells competitiu d'accés als recursos més estratègics i més valuosos. Aquests nivells es refereixen a aspectes dietètics, tècnics i simbòlics dels recursos. La mobilització dels grups que participen en la mineria s'expressa en termes d'una mà d'obra qualificada i especialitzada, així com en l'organització i control dels intercanvis de matèries primeres i dels béns manufacturats (Hamon, 2016, p. 510).

S'han estudiat els canvis socioeconòmics que l'explotació de sal gemma va provocar a les comunitats neolítiques del Solsonià i s'han analitzat tots els inputs i elements exògens de l'àrea regional, donant especial importància als intercanvis i origen de les matèries primeres. En l'estudi sobre el Neolític mig català, es dibuixa un sistema econòmic basat en l'intercanvi i en un cert grau d'especialització regional en determinats processos productius, sense descuidar la subsistència de les comunitats.

El Solsonià es pot definir pel registre fòssil i l'estructura social i econòmica determinada per l'associació de tots els elements que la componen, donant lloc a un conjunt, que el diferencia del Vallesià i Empordanès (Fíguls, 1990, 1992, 1997). Els orígens d'aquestes comunitats que conformen el Neolític mig 2 o Neolític ple a Catalunya i el seu desenvolupament són diferents, però amb xarxes d'intercanvi i d'influxos evidents, i molt importants per la seva evolució. L'objectiu d'aquest treball no és reobrir i centrar-se en la conceptualització del que representen els Sepulcres en fosa; però sí posar de manifest que no estem davant d'un únic grup, dividit en tres subconjunts, sinó l'existència de tres grups amb trets diferencials que els defineixen i uns elements comuns a ells que formen una intersecció. Parlar d'aquest Grup és fer-ho de Mossèn Joan Serra i Vilaró i més concretament de la seva obra publicada a l'any 1927: *Civilització megalítica a Catalunya. Contribució al seu estudi* (Serra Vilaró, 1927), un treball que és el punt de partida i base de qualsevol estudi referent a les comunitats del que anomenà megàlits Neolítics. És un impressionant i detallat treball de camp realitzat entre 1915 i 1925. Sense haver tingut una formació científica especialitzada, la seva gran virtut són les seves extraordinàries aportacions. Per contra, això ha provocat un anquilosament que ha fet que s'anés repetint el seu treball, fins al punt de no debatre'l noranta anys més tard. Si l'objectiu dels prehistoriadors és comprendre "*el canvi cultural*" (Chapman, 1991), interpretar les dades (Carr, 1987) i en definitiva, l'estudi dels fets envers els individus, a les relacions existents entre aquests i el si de la societat (Carr, 1987, p. 115), ens trobem que hi ha hagut uns treballs de recerca orientats cap a la tipologia de les restes materials i no tant cap l'organització econòmica i social (Castany, 2009). És a dir, hi ha hagut les dades durant molt de temps, però durant molt de temps no s'ha fet l'exercici interpretatiu (Carr, 1987, p. 59). Un exemple d'aquests fets

inconnexos, Joan Serra Vilaró coneixia els treballs dels dos enginyers de mines (Marín, 1933; López de Azcona, 1933) i només es limità a fer-ne esment⁷, en cap moment va relacionar l'exploració de la vall amb el Grup de Sepulcres en cista, és com si fossin fets paral·lels produïts sincrònicament, però divergents.

Actualment, l'equip dirigit per en Juan F. Gibaja ha reprès l'estudi de les comunitats neolítiques del Solsonià, amb un important i ambiciós projecte de recerca⁸, on es fa especial incidència a les pràctiques funeràries. Aquest treball pivota en tres grans línies de treball (Gibaja, 2017):

- Contextualització cronològica dels enterraments que defineixen a aquest període.
- Estudi antropològic, que persegueix poder determinar els hàbits alimentaris, les activitats i els llaços de parentiu.
- Estudi arqueològic centrat en l'aixovar i l'estudi espacial de les sepultures.

Però, el meu interès radica en analitzar l'aprofitament i explotació dels recursos naturals que ofereix el medi i com aquests recursos van incidir sobre aquestes comunitats del Neolític mig ple.

Per què he plantejat aquesta estructura? Per dos motius molt concrets, d'una banda, és el primer treball d'aquesta índole i d'aquesta envergadura a Catalunya i és necessari introduir el tema de l'arqueologia prehistòrica de la sal; i, de l'altra banda, per la complexitat que representa la sal i el rol que jugà en les comunitats del Neolític mig ple en la Depressió Central Catalana, Prepirineu Central català i Pirineu andorrà. Però, no cal oblidar la premissa d'estudi de la sal proposada per Marius Alexianu que tractar l'estudi d'aquest mineral des de diversos camps d'investigació per tal de poder aprofundir en el seu coneixement i la seva incidència sobre la humanitat (Fig. 2) (Alexianu, et al., 2011; Alexianu, et al., 2015; Alexianu, et al., 2016)

Cardona, a hores d'ara, és l'única explotació de sal documentada en el Neolític a Catalunya. Tanmateix, es pot considerar que és un cas singular perquè a l'interior de Catalunya hi ha hagut una explotació d'halita a cel obert (Cardona), cinc explotacions de sal gemma mitjançant mines amb pous i galeries (Balsareny, Cardona, Gósol, Sallent i Súria) i vuit surgències d'aigua salada explotades com a salines (Camarasa, Cambrils, La Pedra, Gerri de la Sal, Perramea, Rubió, Vilanova de l'Aguda i Vilanova de la Sal). A més de gran quantitat de fonts d'aigua salada repartides per tot el territori, de les quals podem destacar: la font salada de Peramola, Montardit de la Ribera, Saldes, Avinyó, Sant Julià Sassorba o Santa Maria d'Oló (Mapa 1) (Mata-Perelló, et al., 2011). A banda d'això, al litoral català, es coneixen dues explotacions històriques (Les Salines de la Tancada i les Salines de La Trinitat; al Delta de

⁷ El caràcter de Serra Vilaró feia que li donés més o menys transcendència a partir del seu parer i la seva intuïció (Guerrero, 2008)

⁸ Aproximación a las primeras comunidades Neolíticas del NE peninsular a través de sus prácticas funerarias. HAR2011-23149. Del 2012 al 2015.
La difusión del Neolítico en el Mediterráneo centro-occidental: agricultura, innovaciones tecnológicas y carbono 14. HAR2016-75201-P. Del 2016 al 2020.



Fig. 2: Camps del coneixement que integra l'antropologia de la sal, proposta d'en Marius Alexianu (Alexianu, 2015b, p. 18).

l'Ebre). Per tant, la sal és present a Catalunya, de manera heterogènia, però en canvi, convé subratllar, que només a Cardona i a Gerri de la Sal hi ha proves irrefutables que s'explotaren en la Prehistòria recent, en el primer cas a partir del Neolític mig ple i el segon durant l'Edat de Bronze.



Mapa 1: Presència de NaCl a Catalunya: explotació d'halita, salines d'interior, fonts salades i salines litorals. Font: Mata-Perelló et al. (2011). Mapa: Alfons Fíguls.

A més, fins a l'actualitat, només s'han documentat sis explotacions prehistòriques de sal mitjançant la tècnica de percussió i tall de blocs de sal: la Vall Salina de Cardona, Duzdağı, Hallstatt, Llac Assal-Goubet, Truquico i Tuz Gölü. Però, amb tota probabilitat no són les úniques. A tall d'exemple:

- Es té contrastada l'explotació a l'Edat del Ferro de la mina de sal de Douzlakh (Chehrabad, província de Zanjan, Iran) (Aali, et al., 2012), però es desconeix si hi hagué una explotació anterior.
- Hi ha un desconeixement absolut sobre qualsevol explotació prehistòrica potencial a Daixt-e Kavir o Gran Desert Salat (Iran) i dels afloraments salins de l'est de Fars (Iran) (Jackson & Hudec, 2017)

- Sobre Talukan o Tāloqān (Afganistan) es té la descripció que donà Marco Polo el 1275: *“Un cop transcorregudes aquestes dotze jornades, hom troba un vilatge anomenat Taican on hi ha un gran mercat de blat i d’altres cereals. Es troba en una contrada bella i agraciada. Les muntanyes són vers el Migdia, gegantines i elevades, i algunes són totes de sal blanca i saborosa, dura com la pedra. Tota la comarca dels voltants, a més de trenta jornades, ve a cercar aquesta sal, que és la millor del món. I no en consumeixen cap d’altra. És tan dura que només és possible arrencar-la amb un gran pic de ferro. I us ben dic que hi ha en tanta abundor que el món sencer en tindria prou fins a la fi dels segles...”* (Polo, 2009, p. 138)

Però, no es disposa de cap informació sobre la seva explotació anterior al segle XIII.

La Vall Salina de Cardona representa una explotació gairebé ininterrompuda des del Neolític fins l’actualitat. Són més de 6000 anys d’història salada i això converteix el jaciment en un referent, no només per al Neolític mig a Catalunya sinó a nivell mundial (Fig. 1).

Amb la implementació del Neolític, hi ha un augment de les necessitats en les comunitats humanes. Aquestes necessitats són satisfetes amb nous sistemes d’explotació i d’una important distribució de béns econòmics. A partir del Neolític, hi ha una recerca de recursos que necessàriament necessiten d’una planificació molt més acurada, com és el cas de la mineria. El poder disposar dels recursos naturals o dels béns econòmics que satisfan les necessitats d’altres comunitats, acaba suposant circulacions de béns econòmics des de curta a llarga distància, és a dir, és la constatació de béns exògens de l’entorn. I tot això passa amb un augment de població i un increment de la complexitat social.

2. Hipòtesi de treball

Abans de formular la hipòtesi de treball, és important remarcar la importància de la lògica matemàtica aplicada en aquesta tesi.

La lògica matemàtica estudia la inferència mitjançant la construcció de sistemes formals que permeten realitzar demostracions rigoroses (Segura, 1978). Per la qual cosa, primer de tot plantejo 4 axiomes⁹ (Equació 1 i Taula 4):

1. L'exploració minera de la Vall Salina s'inicià en el Neolític mig ple.
2. L'expansió poblacional de l'interior de Catalunya tingué lloc durant el Neolític mig ple.
3. La sal va ser un útil-valor a les comunitats prehistòriques i va especialitzar les comunitats del Grup de Sepulcres en cista o Solsonià.
4. Les comunitats del Juberrià (Neolític mig 1) es van transformar en les comunitats del Solsonià (Neolític mig 2).

$$V'_{m,h} = m^h$$

$$V'_{4,4} = 4^4 = 256 \text{ variacions}$$

Equació 1: El número de variacions amb repetició de m elements d'ordre h es de 256 variacions.

Axiomes				Resultats		
1	2	3	4	(1∧2)	((1∧2)∧3)	(((1∧2)∧3)∧4)
e	e	e	e	e	e	e
e	e	e	c	e	e	e
e	e	c	e	e	e	e
e	e	c	c	e	e	e
e	c	e	e	e	e	e
e	c	e	c	e	e	e
e	c	c	e	e	e	e
e	c	c	c	e	e	e
c	e	e	e	e	e	e
c	e	e	c	e	e	e
c	e	c	e	e	e	e
c	e	c	c	e	e	e
c	c	e	e	c	e	e
c	c	e	c	c	e	e
c	c	c	e	c	c	e
c	c	c	c	c	c	c

Taula 4: A partir de 4 propostes, el resultat és la conjunció de totes quatre. Només és certa quan les 4 són certes i errònies en la resta de casos.

Una inferència lògica és el procés d'obtenció d'una proposició de tal manera que la conclusió sigui conseqüència lògica de les premisses.

⁹ Els axiomes són proposicions acceptades a priori com a certes (Segura, 1978, p. 10).

Per tant, una inferència és vàlida si, i només si, la conjunció de les premisses implica una conclusió (Segura, 1978, pp. 26-27) (Equació 2).

$$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge \dots p_n \Rightarrow q(\text{conclusió})$$

Equació 2: El número de variacions amb repetició de m elements d'ordre h es de 256 variacions.

De manera que si les premisses confirmen cadascun dels axiomes plantejats i la conjunció dels 4 axiomes és certa; en conseqüència, la hipòtesi de treball que formulo és:

Si l'halita de la Vall Salina durant en Neolític mig ple va ser un pol d'atracció per al poblament de les comunitats procedents del nord i fou un útil-valor per a l'intercanvi, aleshores va servir com a motor econòmic d'aquestes comunitats mineres.

3. Objectius i metodologia general

Després d'explicar com estructuro aquesta tesi i quina és la hipòtesi de treball, passo a determinar breument quins són els objectius que m'he fixat.

L'objectiu principal d'aquesta tesi és l'anàlisi del rol que tingué l'explotació d'halita de Cardona per a les comunitats neolítiques establertes a Depressió Central Catalana, Prepirineu central català i Pirineu andorrà entre el 4200 i el 3300 BC.

Així doncs, s'han creat una sèrie de subobjectius per tal d'ajudar a aconseguir l'objectiu principal:

1. Determinar la utilitat de la sal cardonina. És a dir, el valor intrínsec del propi mineral, tant com a recurs essencial per a la subsistència i com a recurs emprat per a l'intercanvi.
2. Determinar el modus de producció minera desenvolupada a la Vall Salina de Cardona, per això es farà un estudi exhaustiu de:
 - a. Les eines mineres d'extracció: són les que s'han emprat per poder arrancar o tallar el mineral.
 - b. Les eines mineres de transformació: són aquelles que s'han utilitzat per donar forma als blocs de sal en brut extrets o bé s'han fet servir per a trinxar-la.
 - c. L'aprovisionament d'aquestes eines. L'objectiu és poder determinar l'àrea font i els tallers productors de les eines emprades en la mineria de la sal cardonina.
3. Determinar si hi hagué especialitzacions interregionals. És a dir, si aquestes comunitats podrien actuar, en certa manera, a partir de l'avantatge comparatiu per tal de rendibilitzar les explotacions de recursos naturals del seu entorn per tal de satisfer les seves necessitats, siguin socials o no.
4. Determinar els fluxos i distribució dels béns que circularen entre el 4200 i el 3300 BC en el nord-est de la Península Ibèrica.
5. Comprovar que l'ocupació del Neolític mig 2 a l'interior de Catalunya es va fer des del nord i no pas des del sud, com s'ha especificat fins ara.

A l'hora, també, a nivell molt més general, es vol valorar:

1. L'inici de l'aprofitament i explotació de la sal lligada al Neolític.
2. La sal com a un element important amb la conservació i la subsistència humana
3. La sal emprada com a element per a l'intercanvi, tant de béns de capital o béns tècnics, com per a béns molt valorats o béns de prestigi.

I per últim, vull incentivar l'estudi d'aquest mineral entre els prehistoriadors espanyols que malgrat ha estat i és essencial per a la humanitat i que malgrat es coneixen diferents exemples dins de la Península Ibèrica, no ha tingut el tractament que es mereix:

Pese a que, [...], la península ibérica ofrece varios ejemplos de los métodos documentados para la producción de sal, es preciso denunciar el tardío interés científico de los investigadores peninsulares por este recurso abiótico. Mientras que la denominada Arqueología de la Sal irrumpió con fuerza ya a mediados del siglo pasado en Francia y Alemania, los primeros ecos no llegaron a la península hasta mediados de los ochenta, desarrollándose a partir de la década de los noventa gracias al esfuerzo

de auténticos pioneros como G. Delibes, J. L. Escacena o A. Fíguls. Pese a ello, la información disponible sobre la sal ibérica es todavía hoy en día escasa, sobre todo si la comparamos con el volumen de información de otros países europeos. (Terán & Morgado, 2011, p. 226).

La metodologia emprada es pot resumir en poques línies generals. La metodologia emprada en l'estudi de la mecànica de les eines mineres s'especifica de manera concreta i detallada en l'apartat 10. L'exploració minera del Salí durant el Neolític mig ple:

1. Recull de evidències etnològiques, amb exemples de tots els continents pel fet de ser universal.
2. Anàlisi del rol de la sal a la prehistòria a partir d'una base d'evidències arqueològiques.
3. Per a l'anàlisi de la mecànica de les eines mineres, s'ha tingut en compte:
 - a. Els aspectes estructurals de les eines per tal de mesurar la seva eficàcia i la seva eficiència.
 - b. S'han establert protocols per tal de veure la capacitat de la funció productiva, $Q = \int (L, K)$. Aquesta producció es pot definir des d'una perspectiva tècnica, és a dir, la combinació de la força de treball humana, les eines i els processos per tal d'aconseguir la sal. També es pot definir des d'una òptica funcional-utilitària, per la qual l'extracció i l'afaiçonament dels blocs de sal se'ls hi està aportant valor afegit necessari per a l'intercanvi de qualsevol tipus de bé.
 - c. S'han fet pràctiques experimentals, convertint la Vall Salina en un gran laboratori, i també s'ha analitzat les destrals de pedra polida documentades a Hallstatt (Àustria) per poder-les contrastar.
 - d. Per realitzar l'anàlisi funcional de les peces, s'ha utilitzat l'equipament del Laboratori de l'IREC:
 - i. un estereomicroscopi binocular Zuzi amb un interval d'augment entre els 7x i els 40x,
 - ii. un estereomicroscopi triocular Kyowa Optical amb un interval d'augment entre els 7x i els 40x amb una vídeo-càmera Zuzi
 - iii. un microscopi digital industrial Dino-Lite AD4113T-I2V amb llum infraroja (~940nm) i llum ultraviolada (~395nm) amb un interval d'augment entre els 20x i els 200x.
4. La distribució de la informació cartogràfica s'ha fet a partir del QGIS v. 2.8 Wien, 2.18 Las Palmas, v. 3.8 Zanzibar i v. 3.12.2 București. Tots els mapes de Catalunya realitzats per a mi, han estat georeferenciats per tal de poder-los utilitzar en el QGIS.
5. Les dades cartogràfiques dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista n'hi ha que són pròpies (Dades que foren recollides en el projecte de 1995: La interacció Home-medi en el Neolític Ple a la Catalunya Central) i d'altres que són de extrems de la tesi

doctoral de Josep Castany (Castany, 2009) i del Geoportal del Patrimoni Cultural (Patrimoni Cultural, s.d.).

6. Anàlisi estadístics s'han fet a partir del QPro v. 8.0, Harvard Chart XL, Past 3.24 i Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).
7. S'ha emprat el Ninox Database per tal de recollir les 105 variables que s'utilitzen per analitzar una eina de la Vall Salina.
8. Per a la simulació del moviment angular i la longitud de l'arc de moviment, s'ha emprat el Geogebra (geogebra.org).
9. Per les mesures de l'orientació, situació i els graus d'inclinació, s'han emprat brúixoles de camp de $\pm 0,5^\circ$ d'error, per a la situació s'ha utilitzat el GPS Garmin 12 i pels graus d'inclinació s'ha confeccionat un clinòmetre, de $\pm 1^\circ$, d'error amb trípode.
10. Pel treball de camp a nivell micro-espacial i meso-espacial, s'ha emprat un nivell òptic.
11. Per a la simulació del moviment angular i la longitud de l'arc de moviment, s'ha emprat el Geogebra (geogebra.org).
12. El tractament de la informació sobre l'halita es passa de fets concrets i específics a proposicions generals, és a dir del particular al general.

A nivell terminològic i estilístic, vull destacar 3 aspectes que els considero necessaris plantejar-los dins d'aquest apartat per acotar-los des del principi:

1. Empraré indistintament el nom de Solsonià (Cura i Morera, 1975; Cura i Morera, 1976), o Grup de Sepulcres en cista (Fíguls, 1990; Fíguls, 1992) perquè o bé es folra amb lloses una trinxera o es folra de lloses una fossa paral·lelepípede per no correspondre a un megàlit (Fíguls, 1990).

El concepte de megàlits Neolítics proposat per Joan Serra Vilaró és adoptat i acceptat per en Josep Castany. Però, són realment uns megàlits? Segons Gordon Childe la diferencia entre una cista i un megàlit rau en la magnitud de les lloses (Childe, 1982, p. 86), per la qual cosa l'arquitectura megalítica es sinònim de monumentalitat (Clop, 2007; Lontcho, 2015; Rodríguez Casal, 1990). Per tant:

Un megàlit és una estructura construïda a partir de grans pedres i altres tècniques que es van concebre principalment com una expressió de monumentalitat. (Molist, et al., 2016)

Pel que fa a la tecnologia constructiva del megalitisme, la cambra sepulcral forma la infraestructura, mentre que el túmul la vesteix, formant la superestructura. Tècnicament el túmul té una finalitat d'impermeabilització de l'estructura funerària i en alguns casos pot servir de rampa d'accés (Barraca dels Moixonaires de Cardona, per exemple), però en cap cas serveix com un element de suport; és a dir, és un

element suportat. Un altre element que defineix els megàlits és que la inclinació de les lloses no són resultat de què hagin anat cedint a mesura que passa el temps, sinó que els constructors de megalítics tenien en compte el moment angular (Fíguls, et al., 2007b).

Els megàlits són estructures pensades per rebre successives inhumacions com a dipòsit funerari col·lectiu (Barandarián, 1996; Delibes, 1985; Masset, 1993), amb una gran varietat morfològica (Barandarián, 1996; Lontcho, 2015; Masset, 1993; Rodríguez Casal, 1990).

Per a Claude Masset, les sepultures són propietat d'un grup perquè aquests són qui les construeixen i les utilitzen (Masset, 1993, p. 13). Per a Masset, durant el Neolític, el caràcter col·lectiu és un fet observable, però no es tenen elements vàlids per permetre veure el seu origen. Per a Masset, al llarg del Neolític es van construir cambres funeràries, però aquestes construccions no requerien una mà d'obra important a diferència dels sepulcres megalítics (Masset, 1993).

Si es pren com a exemple els megàlits de La Barraca dels Moixonaires i La Coma de Fontelles, s'observa que les mesures que determinen el conjunt sepulcral de la Barraca dels Moixonaires corresponen a una estructura petita i, tal com s'ha esmentat anteriorment, presenta una complexitat cognitiva important; en el segon cas, La Coma de Fontelles, el cost social és força alt per realitzar una estructura de 22 metres de diàmetre de més de 215 m³ de túmul. Si partim del supòsit que una persona pot carregar i traslladar 4 m³ al dia, significaria que per construir només el túmul de 215,41m³ comporta la necessitat d'organitzar-se per no afectar el cost social que això representa (Fíguls, 2004). Els dos casos plantegen una cooperació en la construcció molt important amb un grau d'organització significatiu.

El fet de coordinar-se obliga a escollir entre les diverses alternatives. Els recursos són limitats per la qual cosa produir béns per a la comunitat implicaria necessàriament renunciar, almenys parcialment, a produir-ne d'altres. Si parlem de producció de béns de primera necessitat i de la construcció d'una sepultura de les característiques de la Coma de Fontelles es buscarà obtenir el màxim rendiment dels recursos o factors de producció per no malbaratar-los; i un bon moment per no entorpir els treballs bàsics és durant l'època hivernal ja que no hi ha activitat agrícola (Hoskin & Palomo, 1988), en unes condicions climàtiques adverses per als constructors.

Com es pot aconseguir l'eficàcia? hi ha qui ho relaciona amb la figura d'un *big man* que organitzi els treballs (Harris, 1985; Mair, 1986). Si la Coma de Fontelles posa de manifest que hi ha un capital humà, una tecnologia adequada per poder realitzar una estructura de 215 m³, la Barraca dels Moixonaires incideix en emfatitzar la seva presència en el paisatge, el de salvar les irregularitats del terreny i crear harmonia en les proporcions (Fíguls, et al., 2007b), fet que no es detecta en les sepultures del Solsonià.

Per últim, el megàlits tendeixen a *veure i deixar-se veure* i no només com a una presència dominant en el paisatge (Chapman, 1987, p. 100). Ser vistos de lluny perquè

tenen un important missatge simbòlic (Rodríguez Casal, 1990). En aquest aspecte, Josep Castany (2009) va incidir en les posicions dels sepulcres del Solsonià es troben a fons de rasa o muntanya, és a dir sense cap intenció de dominar el paisatge, ans el contrari queda resguardat.

Per tant, tenint en compte que els sepulcres del Solsonià no cercaven precisament la monumentalitat, que la seva construcció es realitzava a partir d'un clot al terra, que els seus procediments no precisaven de les tècniques acurades (per exemple, cercar el moment angular o la creació de l'harmonia dins de l'entorn), no necessitaven d'una important mà d'obra i no tendien a dominar el paisatge; empraré indistintament el nom de Solsonià, proposta de Miquel Cura Morera (1975 i 1976), o Grup de Sepulcres en cista atès que es folrava amb lloses una trinxera o es folrava de lloses una fossa paral·lelepípede (Fíguls, 1992). Per tant i tal com ho definia Gordon Childe:

“Una sepultura revestida de losas técnicamente se denomina cista”
(Childe, 1982, p. 82).

2. Utilitzaré conceptes econòmics clàssics que expliquen perfectament les activitats que van portar a terme les comunitats neolítiques respecte la producció, distribució, intercanvi i consum de béns. Són conceptes que demostren l'atemporalitat de determinats fets econòmics i que poden enriquir encara més la terminologia arqueològica, fent-los nostres i demostrant la transversalitat del coneixement:
 - i. **Avantatge comparatiu:** Avantatge d'una comunitat en la producció d'un determinat bé quan el cost social de la seva producció és menor que el cost social que tenen altres comunitats per a la producció del mateix bé (Mankiw, 2012; Mochón, 2005; Ricardo, 1984; Tugores, et al., 2005).
 - ii. **Bé econòmic:** Elements materials o immaterials que serveixen per satisfer, directament o indirecta, les necessitats humanes (Mankiw, 2012; Tugores, et al., 2005).
 - iii. **Béns:** Conjunt de objectes aconseguits a partir de recursos naturals per al procés de producció, a través del treball, utilitzats per les persones de les comunitats per satisfer les seves necessitats (Mankiw, 2012; Mochón, 2005; TERMCAT, 2020).
 - iv. **Béns de capital:** Objectes adreçats a produir-ne altres (Mochón, 2005; TERMCAT, 2020).
 - v. **Béns de consum:** Conjunt de béns que no necessiten cap transformació productiva i que són adquirits i utilitzats per l'usuari final (TERMCAT, 2020).
 - vi. **Béns de prestigi:** béns que denoten preponderància al posseïdor i estan relacionats amb l'estatus social (Godelier, 2015).

- vii. **Béns duradors:** Objectes que es poden emprar al llarg d'un cert temps, com per exemple les eines (Pina, et al., 1998).
- viii. **Cost d'oportunitat:** és allò a la qual cosa renunciem per aconseguir-ho (Mankiw, 2012; Mochón, 2005; TERMCAT, 2020; Tugores, et al., 2005).
- ix. **Demanda:** Conjunt de productes que les comunitats estan disposades a adquirir per mitjà d'un valor de canvi a un preu per tal de satisfer les seves necessitats.
- x. **Dimensió social del treball:** és la quantitat de persones i hores necessàries per a la producció d'un determinat bé econòmic (Godelier, 2015).
- xi. **Eficàcia tècnica:** quan una tecnologia produeix la mateixa quantitat d'un bé econòmic que una altra tecnologia, però utilitzant menys unitats de factors de producció (Pina, et al., 1998).
- xii. **Factors de producció:** corresponen al treball, els recursos naturals i les eines, elements bàsics per tal de produir béns econòmics. (Pina, et al., 1998).
- xiii. **Funció de producció:** és la relació mitjançant la funció, que dona la producció Q associada a la utilització dels factors productius, treball (L) i capital (K). $Q = f(L, K)$ (Pina, et al., 1998).
- xiv. **Flux circular:** són les interrelacions que s'estableixen entre les comunitats en els intercanvis (Tugores, et al., 2005).
- xv. **Oferta:** Conjunt de béns que es posen a disposició de l'intercanvi mitjançant un valor de canvi.
- xvi. **Procediment de producció unitari.** Tothom pot realitzar tot el procés productiu (Sahlins, 1984, p. 121).
- xvii. **Producció (des d'un punt de vista econòmic):** és l'activitat destinada a elaborar béns a partir d'un recursos productius (recursos naturals, treball i capital) per part d'unes unitats econòmiques de manufacturació amb la finalitat de satisfer les necessitats de les unitats econòmiques de consum (Pina, et al., 1998).
- xviii. **Producció (des d'una perspectiva tècnica):** és la combinació dels recursos naturals, el treball i el capital, basada en la tecnologia existent, per tal d'obtenir béns econòmics (Pina, et al., 1998).

- xix. **Producció (des de l'òptica funcional-utilitària):** són els processos que afegeixen valor als béns i crea utilitat; és a dir, es genera un valor afegit (Pina, et al., 1998).
 - xx. **Recurs natural apropiable.** Són els arbres, la terra i els recursos minerals (Mochón, 2005, p. 234).
 - xxi. **Recurs comú:** Els recursos comuns són aquells sense restriccions i són emprats sense ser propietat de cap comunitat (Mochón, 2005).
 - xxii. **Tecnologia:** és la forma específica de combinar els factors productius per tal de produir un bé econòmic (Pina, et al., 1998).
 - xxiii. **Utilitat:** mesura de felicitat o satisfacció (Mankiw, 2012).
 - xxiv. **Utilitat cardinal:** és la mesura de l'ús (Mochón, 2005).
 - xxv. **Utilitat ordinal:** és la comparació de l'ús (Mochón, 2005).
 - xxvi. **Útil-valor:** és un bé que té una vàlua tant com a unitat d'intercanvi com a bé econòmic.
 - xxvii. **Valor d'ús:** són les característiques intrínseques d'un bé econòmic que li permeten satisfer les necessitats humanes (Godelier, 2015).
 - xxviii. **Valor de canvi:** són aquells béns que per ser béns de prestigi, que pel fet de la seva producció o per la seva acceptació de les comunitats, són referents en l'intercanvi (Godelier, 2011; Godelier, 2015).
 - xxix. **Valor econòmic:** vàlua o satisfacció d'un bé atribuït per la societat. És un fenomen donat per la intersubjectivitat de la col·lectivitat (Godelier, 2011; Godelier, 2015).
 - xxx. **Vida útil:** Temps durant el qual es preveu que un bé és aprofitable (Pina, et al., 1998; TERM CAT, 2020).
3. L'estil emprat ha estat utilitzar la tercera persona per descriure la recerca i els arguments en el treball formal (bloc 1: Dades objectives i dades intersubjectives de la sal i bloc 2: Valor d'ús i valor de canvi). En canvi, tota la presentació (capítols 1, 2 i 3) i conclusió (capítol 14) estan en primera persona perquè considero que tenen un aspecte molt més personal, sense que això pugui fer perdre credibilitat i/o academicisme en determinats aspectes que incideixen en la comprensió i en l'argumentació.

"La sal es va solidificar per l'impacte dels rajos del sol"
Empèdocles d'Akragas, 495-435 B.C.

Bloc 1: Dades objectives i dades intersubjectives sobre la sal

4. Síntesi sobre l'estudi de la sal: dades objectives i dades intersubjectives

4.1. Clorur Sòdic (NaCl)

4.1.1. Àtoms i un enllaç iònic

El sodi és un metall tou i brillant i el clor és un gas verinós de color groc-verdós. Però, com a ions positius i negatius units formen el clorur sòdic, halita o sal gemma (Curtis & Barnes, 2001; Godall, 2001; Timberlake, 2011). El clorur de sodi és un compost iònic (Campbell & Reece, 2007, p. 41). El clor (Cl) necessita un electró per a completar el seu nivell d'energia exterior, en canvi el sodi (Na) té un sol electró en el seu nivell d'energia exterior. Si un àtom de sodi es troba en les proximitats d'un àtom de clor, aquest electró serà fortament atret per l'àtom de clor i saltarà del sodi al clor. Com a resultat d'aquesta transferència, ambdós àtoms tenen nivells energètics exteriors complerts i tots els electrons estan en el nivell energètic més baix possible. En el procés, els àtoms originals s'han carregat elèctricament. L'àtom de clor, a l'haver acceptat un electró de sodi, té un electró més respecte al nombre de protons. Per tant, aquest àtom es transforma en un ió negatiu, el clorur (Cl^-). En canvi, l'ió de sodi té un electró menys que el nombre total de protons i queda positivament carregat: Na^+ . L'ió de sodi (Na^+), amb una única càrrega positiva, és atret per l'ió de clorur (Cl^-) amb una única càrrega negativa (Fig. 3). En els fluids corporals tenim ions Na^+ i Cl^- que desenvolupen importants funcions en l'organisme.

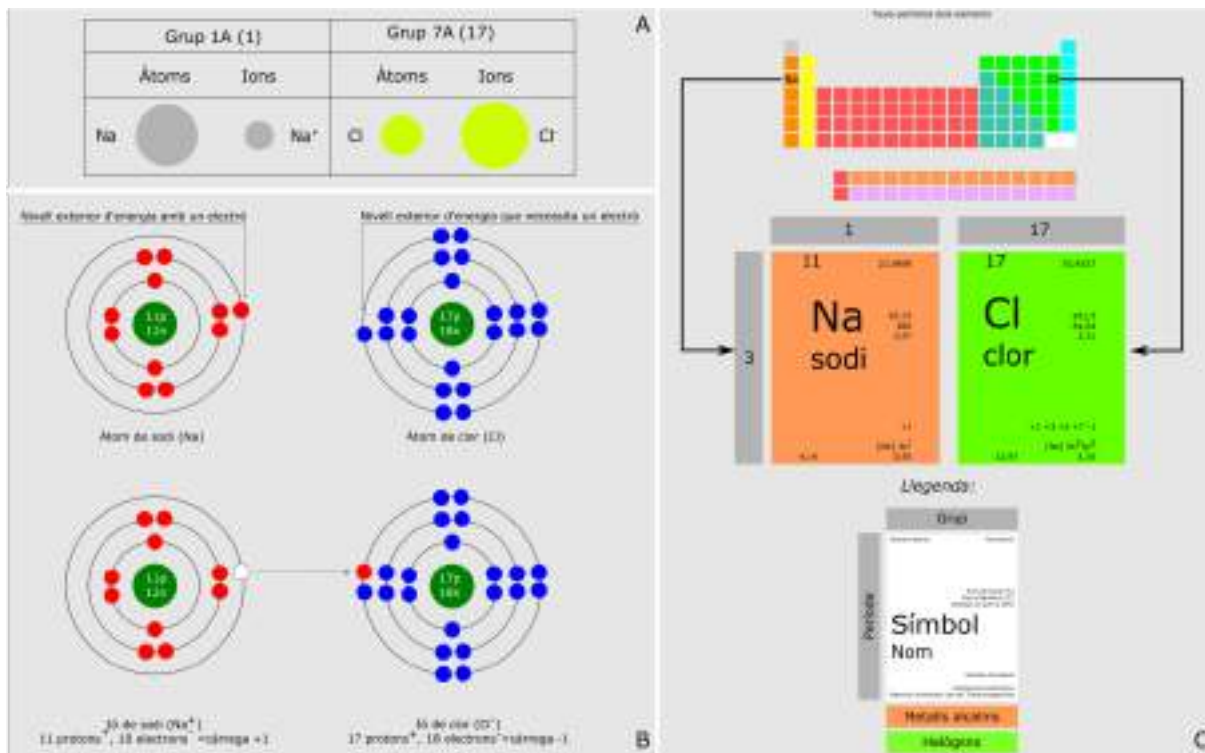


Fig. 3: (A) Els ions del Na és més petit que el seu àtom en estat neutre. En canvi, els ions del Cl són més gran que el seu àtom en estat neutre (Timberlake, 2011, p. 124). (B) Els ions amb càrrega oposada s'atreuen. La sal gemma és una xarxa d'ions Na^+ i Cl^- alternats que es mantenen units per les seves càrregues oposades. Els enllaços entre ions de càrrega oposada es coneixen com a enllaços iònics. (Curtis & Barnes, 2001, p. 36). (C) Elements químics: sodi (Na) i clor (Cl). Font: Taula periòdica de la Societat Catalana de Química (SCQ) (IEC, s.d.). Composició: Alfons Fíguls.

4.1.2. La sal gemma o halita

L'halita o sal gemma (NaCl) és un mineral generalment blanc o incolor, però també pot tenir diferents coloracions. La podem trobar de color blau, porpra, carbassa, rosa, o gris depenent de la quantitat i els tipus d'impureses (Fig. 4 i Fig. 5). És soluble a l'aigua i presenta una llússor greixosa en humitejar-se. Els cristalls són cúbics (Chaumeton, 1989; Font-Altaba, 1960; Lafuente, et al., 2015; Maresch & Medenbach, 1990; Mata-Perelló & Sanz, 1993; Palacios, 2003) (Fig. 6).



Fig. 4: Halurs de Cardona. (A) Fragment d'halita incolora [NaCl]. (B) Fragment de carnal·lita [$\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$]. (C) Fragment de silvita amb halita blanca [KCl]. Fotografies: Alfons Fíguls

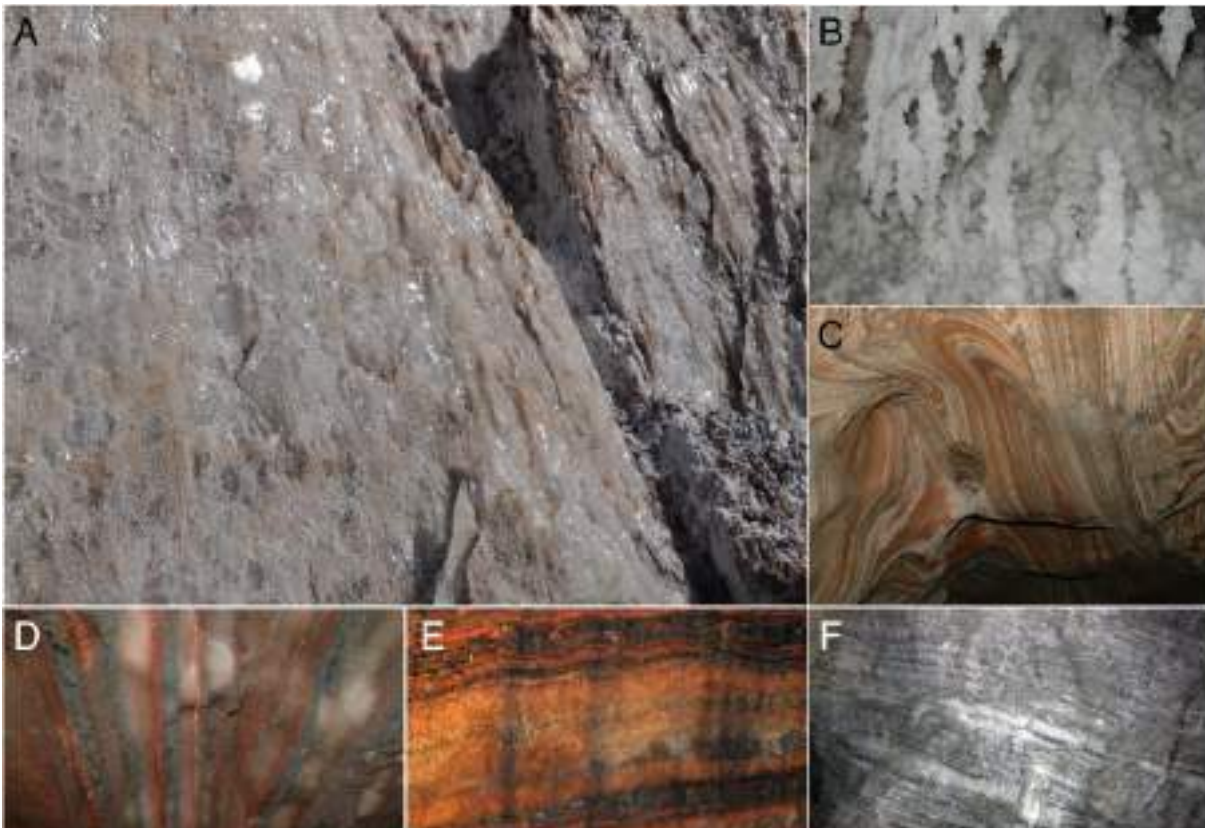


Fig. 5: Diverses tonalitats de la sal. (A) Halita incolora i de tonalitat de color carbassa, Vall Salina de Cardona; (B) Estalactites i estalagmites de sal gemma sense impureses de la galeria de la "Minilla" de Cardona; (C) Plegaments de sal gemma i silvinita a la galeria de la "Minilla" de Cardona, interior de la Muntanya de Sal; (D) Plegaments de halita i carnalita a la galeria de la "Minilla" de Cardona, interior de la Muntanya de Sal; (E) Mina de sal de Hallstatt (Àustria); (F) Mina de Sal de Targu Ocna (Romania). Fotografies: José Bonache i Montse Monell (B, C i D); Alfons Fíguls (A, E i F).

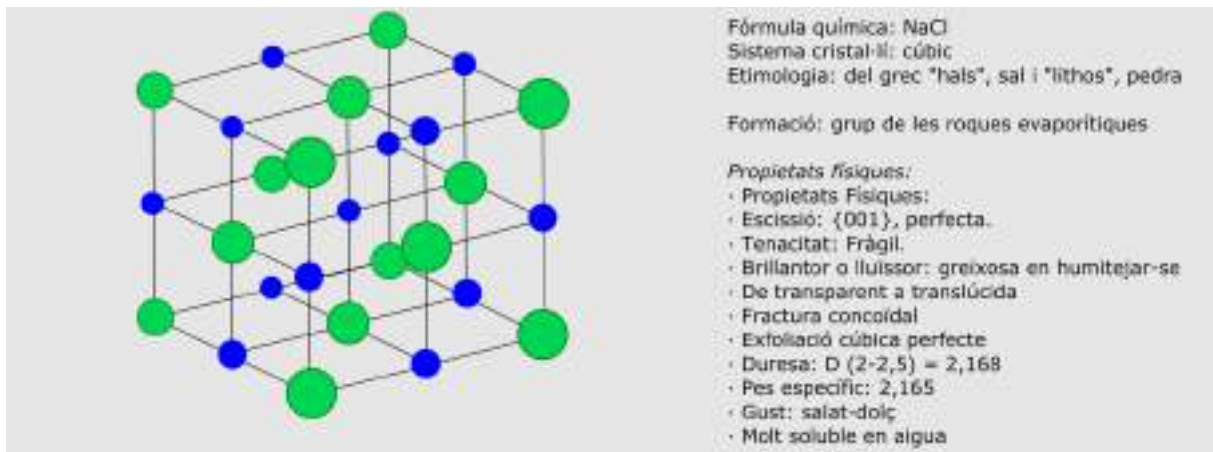
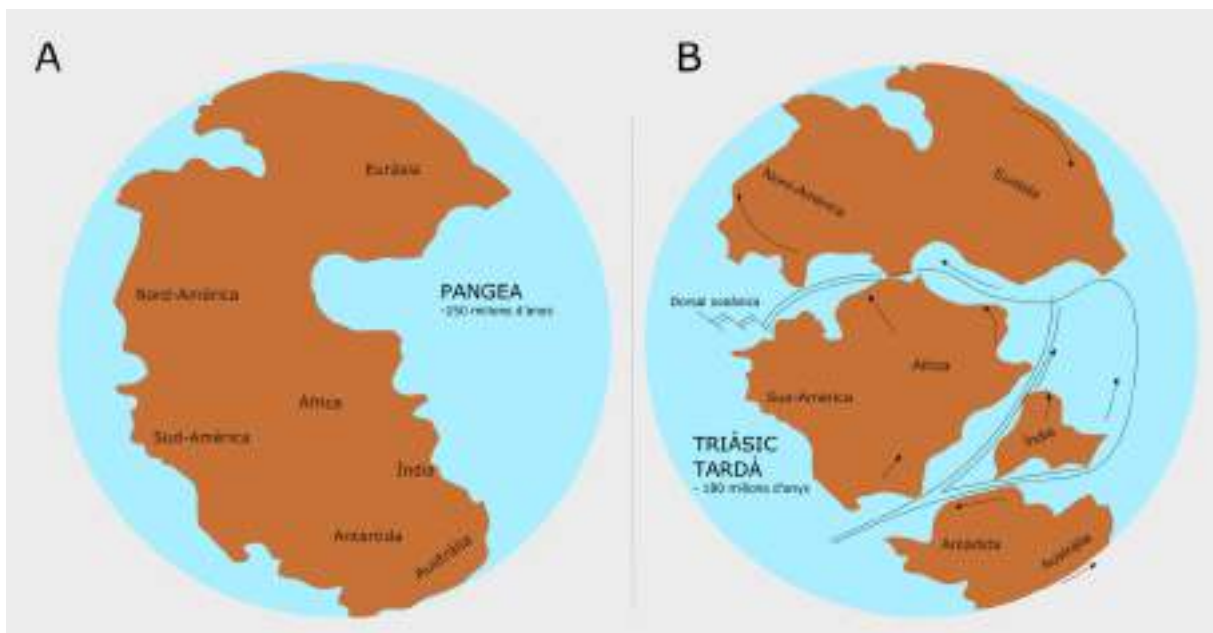


Fig. 6: Estructura del NaCl sòlid (Chang, 2011, p. 31). Propietats físiques de l'halita (Chaumeton, 1989; Font-Altaba, 1960; Lafuente, et al., 2015; Maresch & Medenbach, 1990; Mata-Perelló & Sanz, 1993; Palacios, 2003). Composició: Alfons Fíguls

La major part de la biosfera és salina (Oren, 2013, p. 263). La sal té un origen marí (Mapa 2 i Fig. 7). A les primeres eres de la Terra la sal era present als oceans, però a partir del Triàsic les plaques continentals comencen a moure's i alguns mars, retirant-se en climes secs, es van convertir en llacunes (Mapa 2) (Strahler & Strahler, 1989, pp. 242-243).



Mapa 2: La ruptura de la Pangea (A) i el moviment de les plaques litosfèriques a partir del Triàsic (B) provoquen llacunes salades que a l'evaporar-se s'acaben convertint en sal gemma. Font: Strahler i Strahler, 1989: 243. Composició: Alfons Fíguls

A poc a poc, l'aigua s'evaporà, deixant les capes de sal, cobrint-se gradualment amb sediments, convertint-se en sal de roca. Aquesta, pot ser dissolta per la infiltració d'aigua i reaparèixer en fonts d'aigua salada (Morin, et al., 2001) o excepcionalment a flor de terra per l'halocinesi, és a dir, la sal (mòbil i plàstica) ascendeix cap a l'exterior degut a la pressió que rep trencant les roques que l'envolten (Cardona & Viver, 2002, p. 15).

L'aigua marina conté una gran varietat d'ions dissolts (Fig. 7) (Campbell & Reece, 2007, p. 51). La proporció de sals dissoltes en els oceans és d'un 34,5‰: 23‰ de NaCl, 5‰ de MgCl₂, 4 ‰

de Na_2SO_4 , 1 % de CaCl_2 i un 0,7 % de KCL (Strahler, 1982, p. 182). La salinitat varia, en les zones d'abundants precipitacions com en les regions tropicals oscil·la entre el 34,5‰ i el 35‰; en canvi, en les zones molt seques es troba per sobre dels 35,5‰ (Strahler, 1982, p. 182) i en determinades fonts salades o mars tancades pots ser superior als 200‰, fins arribar als 400‰ de l'estany Don Juan de l'Antàrtida (Fig. 8) (Railsback, 2010).

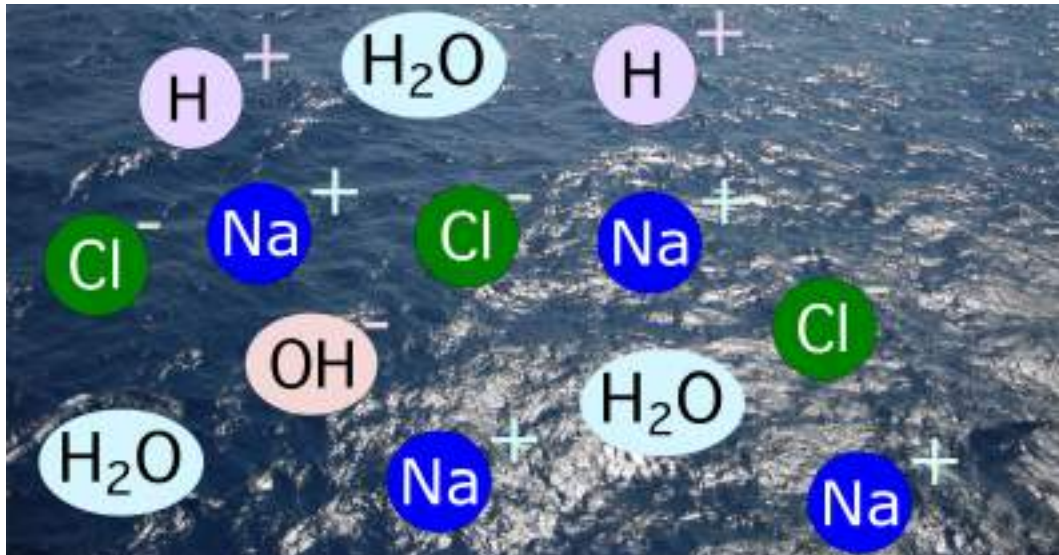


Fig. 7: Sal dissolta: hi ha uns 32.000 bilions de tones de sal en un volum d'1,4 bilions de km^3 d'aigua marina (Strahler & Strahler, 1989, p. 45). La sal quan està dissolta en aigua, es dissocia en ions positius de sodi i negatius de clor. L'aigua se dissocia també en ions, només en part (Menéndez, 2008, p. 15) Fotografia: Alfons Fíguls.

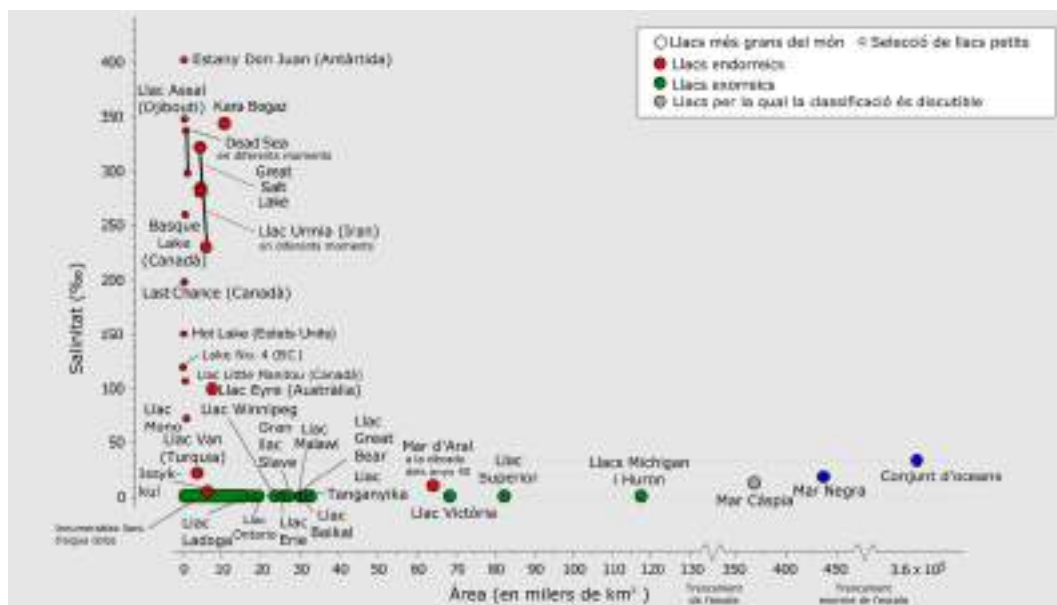
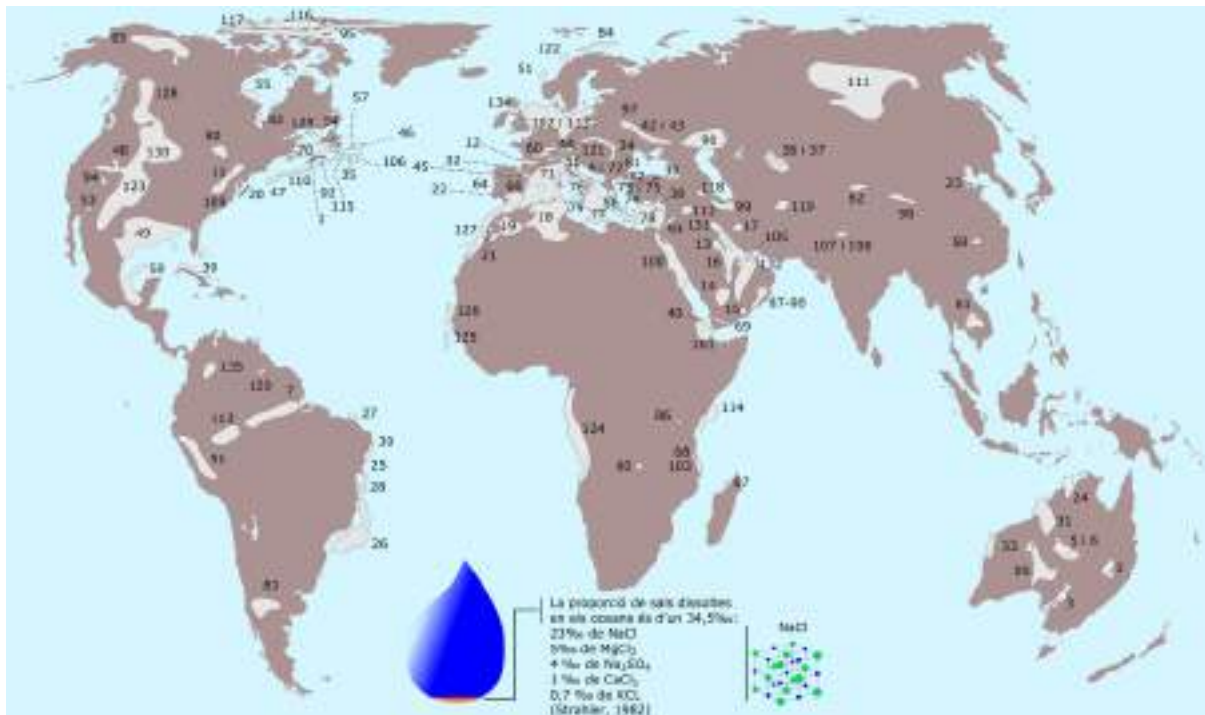


Fig. 8: En el gràfic es mostra la mida i la salinitat dels llacs i dels mars. La distribució resultant és de forma d'L, on la salinitat extremadament alta es localitza en només parts petites d'aigua (Railsback, 2010). Elaboració: Alfons Fíguls.



Mapa 3: Mapa de la distribució de les conques d'halita: 1. Abenaki (Nova Escòcia); 2. Adavale; 3. Adelaida cinturó plegat; 4. Adriàtic-Albània; 5. Conca Amadeus; 6. Conca Amadeus (Chandler); 7. Amazones; 8. Andes; 9. Andes; 10. Apenins; 11. Apalatxes; 12. Aquitània; 13. Conca d'Aràbia (Formació salina Gotnia); 14. Conca d'Aràbia (Formació salina Hith); 15. Conca d'Aràbia (Ormuz central d'Aràbia); 16. Conca d'Aràbia (regió del golf d'Ormuz); 17. Conca d'Aràbia (regió d'Ormuz-Kermàn); 18. Atles (Algèria-Tunísia); 19. Atles (Marroc); 20. Barranc de Baltimore; 21. Berrechid; 22. Conca Bètica-Guadalquivir; 23. Conca Bohai; 24. Bonaparte (Petrel); 25. Conca Brasileira Aptian (Camamu); 26. Conca Brasileira Aptian (Campos-Santos); 27. Conca Brasileira Aptian (Ceara); 28. Conca Brasileira Aptian (Cumuruxatiba); 29. Conca Brasileira Aptian (Sergipe-Alagoas); 30. Cankiri-Corum; 31. Conca Canning; 32. Cantàbria-Pirineus occidentals; 33. Conca Carnarvon (Yaringa); 34. Front profund dels Carpats; 35. Conca Carson (Grand Banks); 36. Chu-Sarysu (Devonià); 37. Chu-Sarysu (Permià); 38. Sicília-Latakia; 39. Cuba; 40. Danakil; 41. La Mar Morta; 42. Dniepr-Donets; 43. Dniepr-Donets; 44. Alps Orientals; 45. Conca de l'Ebre; 46. Conca Flemish Pass (Grand Banks); 47. Georges Bank; 48. Conca Green River; 49. Golf de Mèxic (Nord; Costa del Golf); 50. Golf de Mèxic (Sud; Salina Sigsbee); 51. Haltenbanken; 52. Haymana-Polatli; 53. Conca Holbrook; 54. Conca Horseshoe (Grand Banks); 55. Badia de Hudson; 56. Conca Jònia; 57. Conca Jeanne d'Arc (Grand Banks); 58. Conca Jiangnan; 59. Jura i Roine; 60. Katangan; 61. Conca Khorat; 62. Kuqa Foreland (Conca Tarim); 63. Conca La Popa (Monterrey); 64. Lusitània; 65. Conca Mackenzie; 66. Maestrat; 67. Conca Majunga; 68. Conca Mandawa; 69. Ma'rib-Al Jawf i Shabwah (Hadramaut); 70. Conca Marítima; 71. Mediterrània occidental; 72. Mediterrània-Adriàtic; 73. Conca Mediterrània-Andros; 74. Conca Mediterrània-Creta; 75. Conca Mediterrània-Samotràcia; 76. Mediterrània-Tirre; 77. Mediterrània-Central; 78. Mediterrània-est; 79. Mediterrània-Sicília; 80. Conca de Michigan; 81. Moesian; 82. Moose River Basin; 83. Neuquen Basin; 84. Nordkapp Basin; 85. Officer Basin; 86. Olduvai depression; 87. Oman (Fahud Salt Basin); 88. Oman (Gran Conca Ghaba); 89. Oman (Formació salina Ghudun); 90. Oman (Formació salina del sud d'Oman); 91. Conca Oriente-Ucayali (Pucara); 92. Orpheus Graben; 93. Palmira; 94. Conca Paradox; 95. Parry Islands Fold Belt; 96. Conca Pricaspian; 97. Conca Pripyat; 98. Conca Qaidam; 99. Qom-Kalut; 100. Mar Roig (Nord); 101. Mar Roig (Sud); 102. Conca Rot Salt; 103. Conca Ruvuma; 104. Conca Sabinas; 105. Conca Sachun; 106. Conca del Salar; 107. Salt Range (regió d'Ormuz-Punjab); 108. Salt Range (Kohat Plateau); 109. Saltville; 110. Conca Escocesa; 111. Sibèria; 112. Sirjan Trough; 113. Solimoos; 114. Somàlia-Kenya; 115. Conca Sud Whale (Grand Banks); 116. Conca 120 Sverdrup (Ellef Ringnes-NW Ellesmere); 117. Conca Sverdrup (Illa de Melville); 118. Conca Tabriz Salt; 119. Conca Tadjik; 120. Conca Takutu Salt; 121. Transilvània; 122. Conca Tromso; 123. USA Midcontinent; 124. Oest de l'Àfrica (Angola-Gabon); 125. Oest d'Àfrica (Gàmbia-Guinea Bissau); 126. Oest de l'Àfrica (Mauritània-Senegal); 127. Oest de l'Àfrica (Marroc-Sud d'Espanya); 128. Oest del Canadà (Conca Alberta); 129. Conca Whale (Grand Banks); 130. Conca Williston; 131. Zagros (Conca de Mesopotàmia); 132. Zagros (Conca de la Mesopotàmia); 133. Zechstein (NW d'Europa); 134. Zechstein (a la costa de Regne Unit); 135. Conca Zipaquirà. Fonts: (Warren, 2006; Warren, 2010). Base del mapamundi: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Les concentracions de sal més altes es troben sovint en entorns propers a la costa, com ara aiguamolls, sabkhes i llacunes, sota condicions en què l'evaporació és ràpida i l'aigua d'intercanvi amb el mar obert és lent. Hi ha concentracions encara més altes de sals, fins a la saturació de NaCl, com els llacs de la Mar Morta (amb sals dissoltes d'aproximadament 340

‰) o el llac Great Salt a Utah (amb sals dissoltes fins a 333 ‰) (Oren, 2013, p. 263). La seva cristallització es produeix al voltant del 330‰ (Weller, 2010; Weller, 2015).

Hi ha uns 32.000 bilions de tones de sal dissolta, en un volum d'1,4 bilions de km³ d'aigua oceànica (Mapa 3) (Strahler & Strahler, 1989, p. 45), a les quals s'ha d'afegir els dipòsits de sal dins de l'escorça més superficial i els llacs salats evaporats (Mapa 3 i Fig. 8).

Podem trobar sal sòlida (halita, eflorescència, plantes, troposfera¹⁰, i arena i terres salabroses) i sal dissolta (aigua dels oceans, fonts salades i líquids fisiològics). Per tant, la presència del NaCl és abundant en l'ecosistema humà (Carusi, 2008; Warren, 2006; Warren, 2010), però no és homogènia a tot el món (Mapa 3).

4.2. La sal i la vida

La sal és essencial per a la vida, la necessiten tant les comunitats nòmades com les sedentàries (Bloch, 1996; Bloch, 2007a; Laszlo, 2001; Lovejoy, 2002; Zuppi, et al., 2015a; Zuppi, et al., 2015b). D'una banda, els organismes tenen necessitat de consumir petites dosis de sal, però un excés d'ingesta resulta perjudicial per la salut (Laszlo, 2001; Zuppi, et al., 2015a; Zuppi, et al., 2015b). Pel bon funcionament del nostre sistema nerviós¹¹, es necessita consumir entre 1 i 2 g de sal al dia, ja que l'organisme excreta, mitjançant la suor i l'orina, entre el 90-95% de la sal que ingerim (Laszlo, 2001, pp. 114-116). La sal és una font d'ions necessaris per a importants funcions fisiològiques i metabòliques dels fluids corporals (Taula 5) (Timberlake, 2011, p. 126).

Cada persona té al voltant de 250 g de sal, que s'ha de completar amb uns pocs grams al dia i està estrictament regulat pel sistema nerviós. De l'energia utilitzada per un adult en repòs, aproximadament del 20% al 40% bomba ions a través de les membranes cel·lulars per equilibrar el potassi, que és el catió principal del fluid cel·lular, i el sodi, que és el catió principal en el fluid extracel·lular. Aquesta diferència de concentració ajuda a transmetre els impulsos nerviosos i a contraure els músculs, i en fer-ho manté el nostre cor batejant. La concentració de sodi en els nostres ronyons regula la pressió arterial i el volum. El clorur com àcid clorhídric digereix i absorbeix molts nutrients. El desequilibri extrem de sodi desencadena un seguit de símptomes que porten a la mort o a malalties cròniques del ronyó, el fetge i el sistema cardiovascular (Jackson & Hudec, 2017, p. 2).

Tant els nutricionistes com els fisiòlogues estan d'acord a l'hora de considerar que la dieta a base de cereals o de plats bullits va fer necessari la introducció de la sal cristallitzada en l'alimentació; és a dir, des del Neolític (Weller, 1999; Weller, 2007; Willey, et al., 2011). Les dietes que són dependents de gra com a aliment bàsic són més propenses a ser complementades amb més sal que les dietes basades en productes d'origen animal. Conseqüentment, les comunitats nòmades, en general, han consumit menys sal que les poblacions agrícoles sedentàries (Lovejoy, 2002, p. 1).

¹⁰ La troposfera conté infinitat de partícules molt fines. Entre les quals, s'hi poden trobar petits cristalls de sal que han estat transportat pels forts vents que bufen en els oceans quan aixequen petites gotes d'aigua (Strahler & Strahler, 1989, p. 43).

¹¹ Els ions de calci (Ca²⁺), potassi (K⁺) i sodi (Na⁺) estan implicats en la producció i propagació de l'impuls nerviós (Curtis & Barnes, 2001; Godall, 2001).

Ió	Localització	Funció	Font	Efectes que produeix la seva manca	Efectes que produeix el seu excés
Na⁺	Catió principal fora del medi cel·lular	Regulació i control dels fluids corporals	Sal, formatge, adobats	Hiponatrèmia (nivell de sodi en la sang massa baix), ansietat, diarrea, fallada circulatoria, reducció dels fluids corporals	Hipernatrèmia (nivell de sodi en la sang massa alt), reducció del volum de l'orina, set i edemes
Cl⁻	Anió principal fora del medi cel·lular	Sucs gàstrics, regulació dels fluids corporals	Sal		

Taula 5: Els fluids corporals tenen un bon nombre d'ions que desenvolupen importants funcions fisiològiques i metabòliques. En aquest quadre es fa especial esment als ions Na⁺ i Cl⁻ (Timberlake, 2011, p. 126).



Fig. 9: Solució de clorur sodi 0,9%.
Fotografia: Alfons Fíguls

La sal és un component vital per als éssers vius, en els quals es troba de distintes configuracions. La podem trobar dissolta dins dels organismes en els ions que les formen, actuant en determinats processos biològics, com el sistema nerviós, el transport de l'oxigen de l'hemoglobina, en la clorofil·la (necessària per al procés de la fotosíntesi), com a cofactors d'alguns enzims (Bloch, 1996; Laszlo, 2001). La sang humana conté 7 g per litre (Morin, et al., 2001, p. 2).

El potassi (K), el sodi (Na) i el clor (Cl) són els elements químics més importants que es troben en els éssers vius (bioelements) amb la missió de distribuir l'aigua als compartiments intracel·lulars i extracel·lulars (fenòmens osmòtics) (Godall, 2001, p. 41). El catió Na⁺ i l'ió Cl⁻ són els principals constituents inorgànics dels espais intercel·lulars i plasma. A banda de les funcions osmòtiques, el catió Na⁺

és indispensable per al bon funcionament de les cèl·lules nervioses i musculars. El catió K⁺ és el principal constituent inorgànic dels espais intracel·lulars i és necessari per a l'impuls nerviós (Godall, 2001, pp. 42-43).

Quan no pot menjar o beure, a causa d'una malaltia o a després d'una intervenció quirúrgica, suor excessiva causat per febre alta, pèrdua abundant de pell, com passa en cremades greus, s'administra una solució de clorur de sodi en aigua (Fig. 9).

La sal, a més, és un bon antisèptic, i conseqüentment un bon conservant (Bloch, 2007a; Bloch, 2007b; Carusi, 2008; Jackson & Hudec, 2017). La salaó és un mètode per dessecar parcialment una substància orgànica amb la finalitat de conservar durant més temps les proteïnes: els embotits o carns salades (Fig. 10), el peix salat (Taula 6) i la llet transformada en formatge (Chopin, et al., 2016; Laszlo, 2001; Menéndez, 2008; Willey, et al., 2011). En definitiva, la sal va ser un mig d'emmagatzemament eficaç i que va facilitar el desenvolupament de la distribució càrnica (Champion, et al., 1988, p. 366). Però, també podria haver tingut altres utilitats com l'adob de les pells (Champion, et al., 1988, p. 378).

El bestiar també necessita sal (Hocquet, et al., 2001, pp. 11-12). Els carnívors, igual que els humans, poden satisfer les seves necessitats de sal amb la ingesta de carn, però els herbívors salvatges cerquen brolladors salats (Jackson & Hudec, 2017; Kowarik & Reschreiter, 2009). Els ramaders els hi donen blocs de sal als ungulats domesticats per a que la llepin mentre

pasturen. També, els pastors els hi en donen als ramats durant la transhumància (Terán, 2011, p. 71). Els nòmades tuareg que es troben al voltant d'Agadez, un cop a l'any, en l'època de pluges porten els seus camells i ovelles a Teguidda-n'Tesemt (Níger) al "tractament amb sal", en què el seu bestiar pot menjar pastures salades (Gouletquer, 1988; Gouletquer & Weller, 2015). Així doncs, la sal està relacionada amb la millora de la producció en els animals domèstics (producció làctia i millora de la fertilitat) (Taula 7) (Jiménez Guijarro, 2007; Menéndez, 2008).

	Classificació	Peixos	Tècnica
	Salat en sec	Grans trossos de peix	Es barregen els trossos de peixos grans amb herbes aromàtiques seques i sal.
	Maceració en salmorra	Peixos petits	Solució saturada de sal per conservar peixos petits

Taula 6: Classificació dels salaons de peix emprats a l'Antiguitat (Moinier & Weller, 2015, p. 177). Fotografies: Alfons Fíguls.



Fig. 10: En les excavacions realitzades a Hallstatt els anys 1993 i 1994, es van documentar més de 10.000 ossos. La majoria eren de ossos de porc (60,5%); la resta eren: ovi-càprits (21,5%), bòvids (17,6%) i altres espècies (0,4%). Hi ha un gran contrast entre les restes documentades a Hallstatt i altres jaciments prehistòrics de Centreeuropa, on predominen els ossos de bòvids. Però, només certes parts de l'esquelet, sobretot ossos llargs de les extremitats. L'edat dels porcs sacrificats era entre 1 i 2 anys (és una elecció conscient per a la millor edat de sacrifici i millor qualitat de la carn). La matança es produïa a l'hivern. Un cop trinxada, la carn es salava amb una barreja d'argila, anhidrita i sal. L'adob i fumet final s'adquiria probablement emmagatzemant la carn dins de la mina. La manca d'ossos cranials, vertebres i costelles indica l'existència d'explotacions ramaderes en les valls properes i només es pujaven al Salzberg aquelles parts que es dedicaven a l'adobament de les carns. Es pot apreciar un salador reconstruït de l'Edat del Bronze del Salzberg (Hallstatt). Cada salador ("Blockbau") podia contenir entre 150 i 200 porcs i hi ha constància de 8 estructures amb aquesta finalitat (Barth & Lobisser, 2002; Barth, et al., 2009; Pucher, 2009). Fotografia: Alfons Fíguls.

Minerals	Manteniment (Animals entre 350 i 400 kg de pes)	Creixement i engreixament (Animals entre 300 i 450 kg de pes)	Alletament (Per a produir 10 litres de llet)
Sodi (Na)	4 – 8 g	6 – 8 g	5 g
Clor (Cl)	5 – 9 g	9 – 12 g	12 g
Iode (I)	0,4 – 0,6 g	0,5 – 0,8 g	1 g

Taula 7: Necessitats diàries per al bestiar boví (Jiménez Guijarro, 2007, p. 189).

Els autors grecs i llatins, ja feien palesa les propietats terapèutiques de la sal en el tractament d'algunes malalties (Alexianu, 2015c; Curcă, 2015; Moinier & Weller, 2015). S'aplicaven per a problemes dermatològics, reumàtics, gastrointestinals, patologies de la laringe, problemes pulmonars i neurològics (Moinier & Weller, 2015, pp. 205-208). El filòsof Teofrast (372 aC-287 aC) observà l'existència d'elements naturals capaços d'augmentar l'excitació sexual; i un d'ells és la sal (Moinier & Weller, 2015, p. 209).

Heròdot va descriure el procés d'embalsamació (*ten taríkheusin*¹²):

[4] Aleshores, amb una pedra etiòpica afuada, fan un tall al llarg del costat, per on trauen tots els budells, i després de purificar-los i netejar-los amb vi de palmera els tornen a netejar amb aromes moltes.

[5] Llavors, omplen el ventre amb mirra pura molta, senet i altres aromes, tret d'encens, i el recusen. Tot seguit el deixen en conserva, cobert de natró durant setanta dies; no és possible tenir-lo en conserva per més dies que aquests (Heròdot, 2009, p. 227).

4.3. Més enllà de la necessitat fisiològica: l'empremta de la sal

Els efectes de la sal van molt més enllà dels aspectes biològics. Plini el Vell afirma que *vita humanior sine sale non quit degere* (Plinii Secundi, 1829, p. 428). Aquest mineral ha influït en diverses facetes de la quotidianitat humana. Hi ha un llegat històric de la sal, en àmbits molt diversos, que ha arribat fins avui dia. S'ha emprat la sal per a la percepció i/o consciència d'una realitat col·lectiva, és a dir ha estat l'emparedat d'asseveracions, en considerar-les que són vàlides pel fet de ser acceptades per consens pel conjunt de la societat. Aquí només es mostren alguns dels múltiples exemples que existeixen sobre sal com a un fet intersubjectiu o com herència cultural, n'hi ha molts més (Hocquet, 2019, pp. 11-19).

4.3.1. Del passat al present



Fig. 11: Ideograma del xinès tradicional per a anomenar la sal. La part inferior representa una salina o el forn del briquetatge. La part superior esquerra és el símbol del terreny i la part superior dreta representa els cristalls de la sal (Lazlo, 2001: 124).

- El caràcter xinès de la sal és un ideograma que representa una salina o les parets d'un forn de briquetatge a la part inferior. Mentre que a la part superior dreta representa els cristalls de la sal i la part superior esquerra és el símbol del terreny (Laszlo, 2001, p. 124) (Fig. 11).
- L'etimologia de la paraula salari prové de "salarium", és a dir la ració de sal atribuït com a sou dels legionaris. És a dir, a Roma, la sal va ser una moneda de canvi i pagament (Moinier, 2007a; Morin, et al., 2001).
- Bernard Moinier relaciona el culte a la bellesa, el mite d'Afrodita, la filla de la sal, com un fet cultural molt viu avui dia (Moinier, 2007b, p. 389) (Fig. 12).

¹² Táríkhos fa referència a tota carn conservada per qualsevol procediment: salada, fumada o especiada. En el cas dels egipcis, la sal és indispensable en el procés de momificació. En relació a la momificació, Heròdot descriu els diferents tipus, que van des de la sumptuositat del tractament per als monarques, fins al més humil, que consistia en la dessecació per natró i l'embolcall d'un simple sudari llis (Alavedra, 2007).

4.3.2. Símbol d'aliança

- Quan arriba un foraster a la tenda d'un nòmada, les dones li ofereixen un grapat de sal en prova d'amistat i d'aliança. És un costum que alguns pobles han perpetuat fins els nostres dies (Morin, et al., 2001, p. 3).

4.3.3. Els aspectes divins de la sal

- La sal té un caràcter diví al món grec, segles VIII – II BC (Carusi, 2008; Moinier, 2007a):
 - Afrodita (Fig. 12) neix de la sal (Moinier & Weller, 2015, p. 265). Simbolitza els principis universals de la fertilitat i de la vida, és la deessa de la sexualitat, de l'amor i de la bellesa. La sal és indispensable per a la vida. Aquest "univers sal" s'utilitza per donar suport a la feminitat que combina el desig sexual i la bellesa espiritual, simbolitzada per Afrodita (Moinier, 2007b, p. 380).
 - El Mar d'Erecteu era aigua salobre sagrada, que es trobava en el temple de l'Erectèon, a l'Acròpolis (Atenes, Grècia). Segons la mitologia, va ser Posidó qui va fer brollar aigua salada en colpejar la roca amb el seu trident. Era el seu regal a la ciutat d'Atenes, en competència amb la deessa Atena, protectora de la ciutat (Mircea, 2015, p. 59).



Fig. 12: La Venus de Milo o Afrodita de Melos. Museu del Louvre (París). Fotografia: Alfons Fíguls



Fig. 13: Huixtocihuatl o Uixtochihuatl (la deessa de la sal). Dibuix fet a partir de Ramón Ceja (2009)

○ La deessa de la sal: Huixtocihuatl o Uixtochihuatl (Ceja, 2009; Monzón, 2015) (Fig. 13). La indumentària d'Huixtocihuatl o Uixtochihuatl està composta per diversos atributs; però destaquen tres d'ells: la flor aquàtica en el seu escut, el jonc que és utilitzat com a bastó i el disseny ondulat en les dues peces que componen la seva vestimenta relacionada amb grans concentracions d'aigua. La deïtat de la sal està relacionada a una llacuna o un llac possiblement salat, aquest espai és l'òptim per fer sal (Ceja, 2009, p. 32). La religió tenia importants lligams amb el poder; i segons Esther Monzón (2015), van incorporar deïtats –com d'Huixtocihuatl o Uixtochihuatl–, amb poders sobre les forces de la naturalesa, orientat als aspectes militars i els sacrificis humans. D'aquesta manera es va unir, la religió i els aspectes militars, subjectes a l'aprovació política, el que contribueix a crear un Estat més fort (Monzón, 2015, p. 85). Huixtocihuatl o Uixtochihuatl va influir sobre la vida i els rituals dels mexicas: els treballadors de les mines de sal l'adoraven a fi de garantir que els hi proporcionés aquesta necessitat bàsica. La deessa també era adorada pels comerciants o la població pochteca,

que pregaven per tenir èxit en el comerç regional (període Postclàssic, del 900 BC fins el 1521 BC) (Monzón, 2015, p. 85).

4.3.4. La tradició judeocristiana

La sal és molt present en la tradició judeocristiana (Laszlo, 2001, p. 178). És un element purificador i com a símbol d'amistat, d'aliança i de vincle amb Jahvè.

- La sal es presentada com un element de primera necessitat.
 - Tanakh i Antic Testament:
Siràcida (Eclesiàstic) 39,26

26 En la vida de l'home, això són coses de primera necessitat: l'aigua, el foc, el ferro i la sal, la farina de blat, la llet i la mel, el vi, que és la sang del raïm, l'oli i el vestit (Associació Bíblica de Catalunya, 2013)

- Relacionada amb el menjar:
 - Tanakh i Antic Testament:
Job 6,6

6 Es pot menjar sense sal una vianda? (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- La necessitat de la sal per als sacerdots es solucionà mitjançant les donacions.
 - Tanakh i Antic Testament:
Esdres 6,9

9 Cada dia, sense excepció, serà donat als sacerdots de Jerusalem tot el que necessitin, d'acord amb les seves indicacions: vedells, moltons i anyells per als holocaustos oferts al Déu del cel, i també blat, sal, vi i oli (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Esdres 7,22

21 »Jo, el rei Artaxerxes, dono aquesta ordre a tots els tresorers de la Transeufratina: Tot el que demani el sacerdot Esdres, mestre de la Llei del Déu del cel, serà subministrat puntualment, 22 fins a un màxim de tres mil quatre-cents quilos de plata, disset mil quilos de blat, dos mil cent litres de vi i dos mil cent litres d'oli; quant a la sal, no hi haurà limitació. 23 Totes les ordres donades pel Déu del cel respecte al seu temple seran executades amb diligència, no fos que la seva indignació caigués sobre els dominis del rei i dels seus fills. 24 A més, us fem saber que tots els sacerdots, levites, cantors, porters, servents i la resta de personal d'aquest temple estan exempts de tributs, impostos i drets de pas (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- També es recull que la sal tingué impostos específics a l'antiguitat.
 - Tanakh i Antic Testament:
Primer llibre dels Macabeus 10,29

“29 Des d'ara jo allibero i dispenso tots els jueus de les contribucions i de l'impost de la sal i dels tributs especials” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Primer llibre dels Macabeus 11,35

“35 Els cedeixo igualment des d'ara els altres ingressos que em pertoquen dels delmes i dels impostos, com també l'impost de la sal i els tributs especials” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- La sal és necessària per al ritual.
 - Tanakh i Antic Testament:
Èxode 30,35

“35 Amb tot això prepara, tal com ho fa un perfumista, un encens aromàtic, pur i sagrat, i tira-hi també sal” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- És necessària per a conservar i purificar.
 - Tanakh i Antic Testament:
Segon llibre dels Reis 2,20 i 2,21

“19 Els habitants de Jericó van dir a Eliseu:

—Com pot veure el nostre senyor, en aquesta ciutat s’hi està molt bé, però les aigües són dolentes i fan estèrils les terres.

20 Ell els va dir:

—Porteu-me un cossi nou i ompliu-lo de sal.

Ells l’hi van portar. 21 Eliseu va anar a l’indret on brollava l’aigua, va tirar-hi sal i digué:

—Això diu el Senyor: “Jo sanejo aquestes aigües. Ja no portaran mort ni esterilitat.”

22 I aquelles aigües han quedat sanes fins avui, tal com va dir Eliseu” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Ezequiel 16,4

“4 Quan vas néixer, no et tallaren el cordó, no et netejaren amb aigua, no et fregaren amb sal ni et van faixar amb bolquers” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- La sal es presenta com a símbol de l’aliança amb Jahvè perquè té un caràcter perpetu.
 - Tanakh i Antic Testament:
Levític 2,13

“13 A totes les ofrenes de farina, posa-hi sal; no deixis mai que falti la sal en cap ofrena: és símbol de l’aliança que el teu Déu ha fet amb tu. Presenta sal amb totes les teves ofrenes” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Nombres 18,19

“19 Tota la part reservada d’allò que els israelites presenten al Senyor com a ofrenes sagrades, te la dono a tu, als teus fills i a les teves filles. És un dret perpetu, una aliança que faig amb tu i amb els teus descendents, segellada amb sal davant el Senyor” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Ezequiel 43,24

“24 Els sacerdots els tiraran sal al damunt i els oferiran en holocaust al Senyor” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- Nou Testament:

Evangeli de Mateu: Sal de la terra i llum del món, 5,13:

“13 Vosaltres sou la sal de la terra. Si la sal perd el gust, amb què la tornaran salada? Ja no és bona per a res, sinó per a llençar-la fora i que la gent la trepitgi” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Evangeli de Marc 9,50:

“50 La sal és bona, però, si perd la salabror, amb què la tornareu salada? Tingueu sal enmig vostre i viviu en pau entre vosaltres” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Evangelí de St. Lluc 14,34:

“34 La sal és bona; però si perd el gust, amb què la tornaran salada? 35 No serveix ni per a adobar la terra ni tan sols per al femer, i l'han de llençar” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- També s'utilitza la figura de la sal per a representar un càstig

- Tanakh i Antic Testament:

- Gènesi 16,26

- *“26 La dona de Lot va mirar enrere i es convertí en una estàtua de sal”*¹³ (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Deuteronomi 29,22

“22 Aquesta terra està recremada pel sofre, la sal i el foc; no s'hi pot sembrar, no hi neix res, no hi creix cap herba, com a Sodoma, Gomorra, Admà i Seboïm, destruïdes per la indignació violenta del Senyor” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Saviesa 10,7

“7 Resten encara com a testimonis de la seva maldat una terra erma i fumejant, unes plantes amb uns fruits que les estacions no fan madurar, i una columna de sal dreçada com a monument perenne d'una persona que no va creure” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Sofonies 2,9

“9 Ara, doncs, declaro, tan cert com visc, que Moab i els ammonites acabaran com Sodoma i Gomorra, terres de males herbes d'on es treu la sal, terres desolades per sempre. Ho dic jo, el Senyor de l'univers, Déu d'Israel. Seran saquejats pels supervivents del meu poble, la resta de la meva gent els posseirà” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Siràcida (Eclesiàstic) 39,23

“23 però les nacions rebran en herència el seu enuig com quan convertí les terres ben regades en un desert de sal” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- La sal, també, és empreada com a signe de maledicció, ja que la sal simbolitza l'esterilitat.

- Tanakh i Antic Testament:

- Jutges 9,45

- *“45 Durant tot aquell dia, Abimèlec continuà atacant la ciutat, fins que se'n va apoderar. Matà tots els seus habitants, la va arrasar i va sembrar-la de sal”* (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- La figura de la sal és utilitzada com a recurs literari: el sarcasme i la metàfora .

¹³ La traducció literal és *pilastra de sal* i s'interpreta que les roques salines del sud de la Mar Morta tenen formes humanes.

O Tanakh i Antic Testament:

Siràcida (Eclesiàstic) 22,15

“15 Transportar sorra, sal o barres de ferro és més fàcil que suportar un home sense seny” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

Siràcida (Eclesiàstic) 43,19

“19 El Senyor escampa el gebre damunt la terra com si fos sal i, quan es gela, es torna punxes d'espines” (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

O Nou Testament:

Carta als Colossencs 4,6

Tingueu sempre converses agradables, i amaniu-les amb una mica de sal; sapigueu com heu de respondre a cadascú (Associació Bíblica de Catalunya, 2013).

- Respecte al ritual del baptisme catòlic, quan es col·loca la sal a la boca del catecumen per ser batejada té un significat de quedar alliberat de la corrupció de pecat, experimentant un gust per les obres bones i gaudir de la saviesa:

“Pregunta. ¿Porque hace la señal de la cruz en el pecho?”

Respuesta. El pecho es el lugar donde está el corazón [...], para purificar su corazón por la virtud de la cruz...

P. Que hace después el Sacerdote?

R. Dice tres oraciones...

P. Que sigue á estas oraciones?

R. El Sacerdote mete un poco de sal en la boca de la criatura diciendo: “Recibe la sal de la sabiduría, á fin de que el Señor te sea propicio para la vida eterna”.

P. Que significa la sal?

R. La sal es el símbolo de la sabiduría; y esto hace decir á San Pablo: Que “nuestras conversaciones” deben siempre ser edificativas, y sazonadas “con la sal de la sabiduría”.

P. En que es la sal símbolo de la sabiduría?

R. En que como la sal preserva la vianda de la corrupción, así la verdadera sabiduría preserva el alma de la corrupción del pecado.

[...]

P. Que hace el Sacerdote después de haber metido la sal en la boca del catecúmeno?

R. Hace una oración por la que pide á Dios para el catecúmeno el sustento celestial, el fervor del espíritu, la alegría de la esperanza, y una exacta fidelidad en el servicio de Dios” (Gourlin, 1799, pp. 58-59).

4.3.5. La sal i la mitologia

- El mite d'Afrodita combina la disposició que mostren els animals i els éssers humans envers la sal i les funcions de copulació, gestació i lactància. El recurs garanteix la mobilitat dels esperits i dels cossos. La sensualitat i la fertilitat són la base de la veneració que abillen a l'alegra Afrodita (Moinier & Weller, 2015, pp. 265-266).
- La muntanya de sal, que es troba a la província d'Uvs al nord-oest de Mongòlia, la va originar un home i una dona que guardaven els seus tresors amb sal, en sacs sota terra a l'espera que el seu fill tornés de la guerra. Però la humitat, l'aigua i el sol ho van convertir en un turó de sal (Sendenjav, 2015, p. 28).

- També a Mongòlia, el llac salat situat a Dornod, es diu que va ser creat per en Wang o Togtokhtör, un home prudent, que va portar la sal de la Xina i la va plantar en un lloc buit (Sendenjav, 2015, p. 28).

4.3.6. La sal i la sexualitat

- Segons Bernard Moinier, el primer i més antic símbol sexual és l'aigua salada, amb el seu moviment de flux i de reflux (Moinier, 2007b, p. 385).
- El mite d'Afrodita combina la disposició que mostren els animals i els éssers humans envers la sal i les funcions de copulació, gestació i lactància. El recurs garanteix la mobilitat dels esperits i dels cossos. La sensualitat i la fertilitat són la base de la veneració que embelleixen a l'alegra Afrodita (Moinier & Weller, 2015, pp. 265-266).

4.3.7. La sal i la dona

- A Nova Guinea, l'origen de la sal és femení. A les Terres Altes, per als Yali, s'atribueix a una dona la creació dels dolls salats (Weller, 2007, p. 34).
- Els Baruya (Papua Nova Guinea) tenen la creença que va ser el cap d'una dona decapitada per seu marit el que va fer brotar les fonts que reguen els camps de canyes de sal (Godelier, 2011, p. 92).
- A Mesoàmerica, a l'igual que a Nova Guinea, l'origen de la sal està lligat a les dones (Weller, 2007, p. 34).

4.3.8. La suor de la Terra o els cristalls d'Afrodita¹⁴

- Per què la mar és salada? Ningú ho sap (Laszlo, 2001, p. 106). Però, si es donen moltes explicacions acientífiques i imaginatives sobre la qüestió, com per exemple:
 - Segons Hesíode (s. VIII-VII aC), la sal es va formar de l'esperma d'Urà o Úranos amb el flux marí (Moinier, 2007b, p. 380).
 - El filòsof Presocràtic Empèdocles (492 aC-432 aC) sostenia que la mar era la suor de la terra (Empèdocles, s.d.). Per la qual cosa, és la sudoració qui li confereix aquest gust salat.
 - Aristòtil (384 aC - 322 aC) va proposar que l'univers estava format per la combinació dels elements basats amb els 4 elements o quatre arrels establerts per Empèdocles: aigua, terra, aire i foc (Aristòtil, 2016, p. Llibre 2). Així doncs, la salinitat de la mar es produeix per l'exhalació de la terra (Aristòtil, 1933, pp. llibre 2, 1 el mar, 15). És a dir, seguint els patrons fonamentals de la física aristotèlica, si aquesta espiració (seca) es junta amb l'aigua (humida), li atorga el sabor salat (Aristòtil, 1933, pp. llibre 2, 1 el mar, 15).

¹⁴ En reconeixement a l'obra de Bernard Moinier i Olivier Weller (2015): *Le sel dans l'Antiquité ou les cristaux d'Aphrodite*, Les Belles Lettres, París.

- o Aristòtil també apunta que hi ha altres teories que indiquen que la salinitat es provocada per barrejar-se l'aigua amb terra que conté sal (Aristòtil, 1933, pp. llibre 2, 1 el mar, 15).
- o Un conte africà explica que hi havia una vegada un petit poble de pescadors on hi vivien en una barraca dos germans. Akombo era el gran, tenia un caràcter dolent i deshonest i Canel, el més jove, era molt valent.
Cada matí, sortien a pescar en un vell vaixell. Canel pescava sempre una gran quantitat de peixos, però en canvi el seu germà, Akombo, no. Una nit Canel estava desesperat perquè les xarxes estaven trencades i molts peixos s'escapaven. Quan acabà la feina anà al llit, però no podia dormir. Tot d'una, va aparèixer un ancià amb uns cabells i barba molt llargs i blancs. Es va acostar a Canel i li va dir:
-*"Canel, ets molt valent així que dono una gerra màgica que et canviarà la vida. Aquesta gerra té el do de donar sal. Només cal que li diguis: "Gerra dona'm sal", i s'omplirà d'aquest aliment valuós per als homes. I després li has de dir: "Atura't, gràcies", i es buidarà.*
L'ancià, va desaparèixer. Tots els dies Canel demanava sal a la gerra i així es va fer ric i feliç. Però un matí, Akombo va sorprendre Canel parlant amb la gerra, Akombo va sentir les paraules màgiques per aconseguir la sal. Al dia següent, quan Canel va anar al mercat, Akombo va robar la gerra i se'n va anar a la mar en el seu vaixell a pescar. Va treure tres peixos i va dir:
-*"Gerra dona'm sal!"* i va aparèixer la sal.
Akombo salà els seus peixos i se'ls menjà. Però el problema és que no sabia la fórmula màgica per aturar-la i la gerra seguí traient i traient sal. De manera que el vaixell es va enfonsar. Akombo que no sabia nedar, es va ofegar. I la gerra es va enfonsar fins al fons de l'aigua, continuant i continuant donant sal. I és així perquè la mar és salada (Morin, et al., 2001, p. 3).
- o Per últim; a l'Àsia, una sínia màgica que després d'haver omplert de sal el vaixell d'un mercader, segueix girant i girant omplint de sal la mar (Laszlo, 2001, p. 222).

4.3.9. La sal i el llenguatge

- Les frases fetes tenen una forma que segueix un model preestablert, conegut, formalitzat i invariable, el significat de la qual no pot deduir-se del significat dels seus components (TERMCAT, 2020). El fet que gairebé mai no es pot traduir literalment a una altra llengua li confereix una gran transcendència del sentit original en l'estudi històric perquè ha tingut una gran influència sobre la societat, ja que aquesta no només l'accepta sinó que la fa perdurar en el temps. En aquest sentit, la sal és present en les frases fetes. En el cas de la llengua catalana, se'n troben
 - o Per assenyalar abundància:
"haver-n'hi per a pa i per a sal" (Espinal, 2018).
 - o Per ajornar una cosa:
"posar en sal" (Espinal, 2018).

- O Per indicar l'avinentesa:
“*partir-se el pa i la sal*” (Espinal, 2018)
- O Per assenyalar desavinença:
“*negar el pa i la sal*” (Espinal, 2018).
- O Per indicar que s'ha fet fonedís:
“*desfer-se com la sal en l'aigua*” (Espinal, 2018).
- O Per assenyalar que les coses s'esvaeixen:
“*fondre's com la sal en aigua*” (Espinal, 2018).
- O Per referir-se a algú insípid:
“*sense sal*” (Espinal, 2018).
- O Per indicar que no hi ha un motiu raonable:
“*sense més sal ni més oli*” (Espinal, 2018).
- O Per incidir que una persona és ximple:
“*no tenir sal ni oli*”
“*semblar un ou sense sal*” (Espinal, 2018).

5. Síntesi de l'estudi de la sal a nivell etno-arqueològic i de l'arqueologia prehistòrica de la sal

Hi ha una gran varietat de concentracions i d'elements salats naturals. Les comunitats humanes han elaborat una àmplia gamma de tècniques d'extracció de sal al llarg de la història (Weller, 1998; Weller, 2000). Les operacions per transformar una matèria primera que conté sal per tal d'aconseguir el bé final es poden dividir en dos processos (Fig. 14):

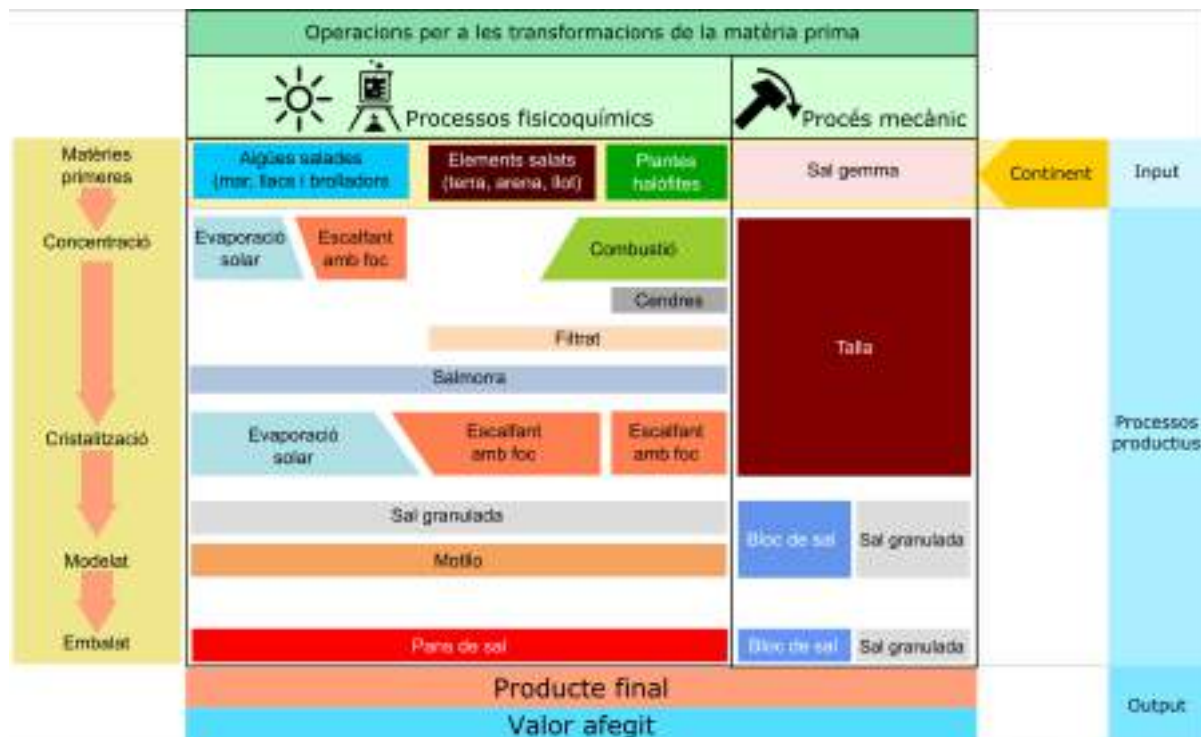


Fig. 14: Mètodes tradicionals d'explotació de la sal. Esquema conceptual realitzat a partir de la proposta d'Olivier Weller (Weller, 2007). S'ha inclòs la recol·lecció de la sal en roca que es porta a terme al Llac Rosa (Senegal) i s'ha reinterpretat per donar incís en les tècniques de producció i l'economia.

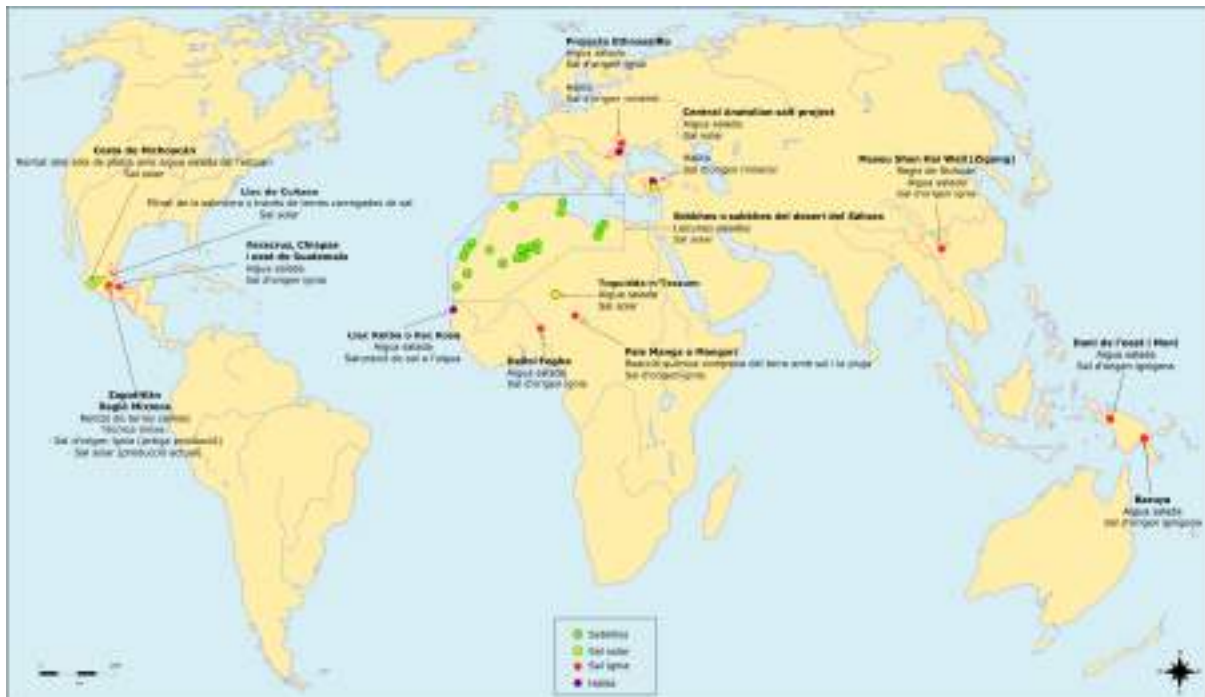
1. D'una banda, els processos fisicoquímics, els quals impliquen una transformació mitjançant un canvi físic. És l'obtenció més freqüentment de la sal documentada en el registre arqueològic. Es duen a terme mitjançant la lixiviació d'un element (continent) que conté sal. S'obté la cristallització a partir d'aigües, terres, arenes o llots salats, o plantes halòfites mitjançant el procés d'evaporació natural (sal solar) o d'evaporació artificial (sal ígnia, és a dir, s'obté per l'acció del foc). Els processos productius fisicoquímics presenten una seqüència d'activitats diverses com a conseqüència de les matèries primeres. És a dir, els coneixements i els procediments (tecnologia) són diferents.
2. D'altra banda, el procés mecànic es basa en el moviment que realitzen les eines mineres per tal de percutir sobre el front d'explotació de sal de roca o de les cristallitzacions d'halita produïdes per la saturació salina de l'aigua per tal d'obtenir blocs en brut d'aquest recurs natural (l'halita és el propi continent). Es pot considerar que és el procés més simple d'aconseguir sal, la qual cosa no significa que sigui el més fàcil. Si la sal no es troba en superfície, la seva explotació implica emprar una tecnologia força més complexa, construcció de galeries i pous miners.

Ambdós casos, s'obté un producte final que mitjançant la transformació durant el procés de producció adquireix un valor afegit.

5.1. L'etno-arqueologia de la sal

L'etno-arqueologia de la sal ha centrat la seva recerca en estudiar els diferents processos tècnics que transformen la matèria primera en un bé final, des de la captació de la pròpia matèria primera, les formes de control social i la seva distribució. Els diversos aspectes de la producció i del control socioeconòmic han estat estudiats en funció dels comportaments humans que estan lligats als paràmetres de la matèria primera, del medi ambient o a les formes d'organització social i de les seves tradicions (Weller, 2007, p. 30).

Els treballs etno-arqueològics han tingut una especial incidència en l'estudi dels processos de lixiviació. L'aprofitament de la sal al llarg de la història s'ha basat principalment en aquests processos, ja que, a la natura, és molt més freqüent trobar la sal diluïda en aigua que no pas sòlida (Weller, 2004; Weller, 2007; Weller, 2010).



Mapa 4: Mapa de la distribució dels exemples etno-arqueològics seleccionats per aquest treball i l'origen del recurs natural i el procés d'obtenció. Àfrica. Sebkhés o sabkhes del desert del Sàhara: llacunes salades i sal solar. Teguidda-n'Tessum: aigua salada i sal solar. Llac Retba o llac Rosa: aigua salada i saturació de sal a l'aigua. Dallol Fogha: aigua salada i sal d'origen ignia. País Manga o Mangari: reacció química complexa del terra amb sal i la pluja i sal d'origen ignia. Amèrica: Costa de Michoacán: Rentat dels sòls de platja amb aigua salada de l'estuari i sal solar. Llac de Cuitzeo: Filtrat de la salmorra a través de terres carregades de sal i sal d'origen i sal solar. Veracruz, Chiapas i oest de Guatemala: aigua salada i sal d'origen ignia. Zapotitlán, Regió Mixteca: Rentat de terres salines. Tècnica mixta: Sal d'origen ignia (antiga producció) i sal d'origen solar (producció actual). Àsia. Museu Shen Hai Well (Zigong), Regió de Sichuan: aigua salada i sal d'origen ignia. Dani de l'oest i Moni: aigua salada i sal d'origen ignia. Oceania. Baruya: aigua salada i sal d'origen ignia. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

En aquest treball, a grans trets, es destaquen les feines etno-arqueològiques desenvolupades

per l'equip de Marius Alexianu a Romania (Alexianu, et al., 2016); Blas Castellón a Mèxic (Castellón, 2016); Burcin Erdogan a l'Anatòlia Central (Erdog u & Fazlio lu, 2006); Pierre Gouletquer a l' frica i la Xina (Gouletquer, 1988; Gouletquer & Weller, 2015); Catherine Liot a Mèxic (Liot, 1995); Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin a Papua Occidental (Pétrequin & Pétrequin, 2006); Olivier Weller a l' frica, a l'illa de Nova Guinea, a Romania i a la Xina (Weller, 2002; Weller, 2007; Gouletquer & Weller, 2015) i Eduardo Williams a Mesoamèrica (Williams, 2016). També, s'inclouen dues visions antropològiques, d'una banda, l'excel·lent treball desenvolupat per Maurice Godelier a Papua Nova Guinea (Godelier, 2011) i el treball de Papa Sow al Senegal (Sow & Marmer, 2015); i d'una altra banda, es complementa amb els treballs dels historiadors Paul L. Lovejoy a l' frica (Lovejoy, 2002) i la visió més crítica envers l'exploració de la sal de Jean Claude Hocquet (Hocquet, 2019) (Mapa 4).

Precisament, Jean Claude Hocquet remarca que el sistema d'exploració de les salines est  en funció d'un sistema tècnic que regula el funcionament. Per aquest tipus d'exploració cal treballadors qualificats, en alguns casos fan falta experts i és necessari la presència d'uns treballadors permanents. Aquests treballadors necessiten una formació que s'inicia a l'adolescència i requereix un aprenentatge força llarg (Hocquet, 2019).

Però, en els casos de les sebkhes o sabkhes, molt nombroses a les zones tropicals seques, on la cristallització de la sal  s natural i no intervi  el coneixement dels homes, la mà d'obra emprada per a l'exploració  s eventual. Però en canvi, el trasllat de la sal per assecat-se est  sota el control dels mestres saliners (Hocquet, 2019).

No obstant això, el sistema tècnic no és el que determina la diversitat d'estatus socials que es troben en l'economia de la sal.  s la història i la ideologia qui també contribueixen a la gènesi d'aquests estatus (Hocquet, 2019).

5.1.1.  frica

Primer de tot, s'analitza la producció i distribució de sals minerals d'una àmplia regió que abasta l' rea compresa del nord-oest fins al centre d' frica (Mapa 5). Un territori autosuficient en sals (Lovejoy, 2002, p. 7).  s una àmplia zona que presenta dos paisatges diferents:

1. El primer, correspon a un clima tropical de sabana, inclou la conca del llac Txad, el la conca del riu Benue, la vall del Níger des de la confluència amb el Benue cap al nord fins arribar al Sahel i al sud la regió selvàtica que es disposa al llarg de la costa de Guinea (Lovejoy, 2002).
2. El segon, correspon al desert del Sàhara i la regió del Sahel, una franja de transició entre el paisatge desèrtic al nord i la sabana lleugerament menys  rida del sud.

5.1.1.1. País Manga o Mangari (Níger)



Mapa 7: Situació del País Manga o Mangari. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls

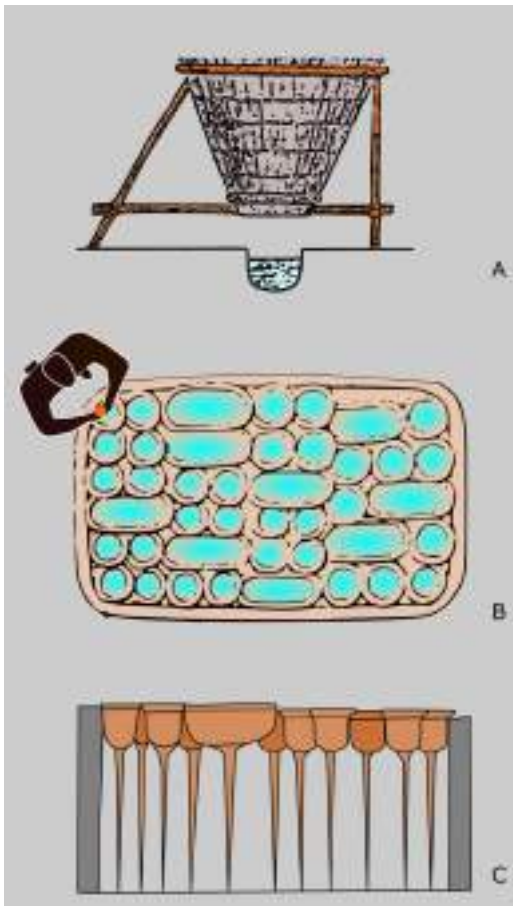


Fig. 15: (A) Les terres amb sal es distribueixen en cistells (que actuen com a filtre) i es renten amb aigua. (B i C) L'aigua amb sal obtinguda es posa dins de recipients de terra modelada en carabasses i a cuinar en forns d'argila. S'ha d'anar remonent per accelerar el procés de cristallització. Dibuix: Alfons Fíguls, fet a partir de la documentació gràfica de Lovejoy (2002: 67).

A l'oest del llac Txad, en la conca d'un antic mar interior, el qual s'estima que cobria una àrea d'uns 400.000 km², a la zona coneguda com a el país Manga o Mangari (Mapa 7), es produeix sal mitjançant el briquetatge. En l'època de pluges, es produeix una reacció química complexa, l'aigua envaeix la part inferior d'aquestes depressions tancades i quan s'evapora, diposita dues capes. A la superfície, es formen capes de natró (carbonat de sodi decahidratat, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) mentre que les capes més inferiors són més riques en clorur de sodi (NaCl). La població local aprofita aquesta gradació natural. Des del començament de l'estació seca, les terres carregades en sals s'esgratinyen i s'amunteguen a prop de la salina. A continuació, es distribueixen en cistells (que actuen com a filtre) i es renten amb aigua (Fig. 15 A) (Gouletquer, 1988; Lovejoy, 2002). D'aquesta manera es prepararà la concentració de salmorres. La salmorra es carrega de clorur o carbonat de sodi segons sigui el cas i es rebutja l'excés de sulfat de sodi (Gouletquer, 1988, p. 99).

Quan la salmorra ha assolit una concentració suficient, es posa a cuinar en forns d'argila dins de recipients de terra modelats amb carabasses. El procés de cocció dura al voltant de 24 hores (s'ha d'anar remonent) i s'obté un bloc de sal semiesfèric enganxat a paret del recipient (Fig. 15 B i C). Un cop separat del recipient ceràmic, aquests blocs de sal o

de natró, s'empaqueten en una varietat de teixits, es negociaran i es transportaran en ases a destinacions relativament properes (Gouletquer, 1988; Lovejoy, 2002).

Segons Paul L. Lovejoy, la necessitat d'aplicar l'acció del foc per aconseguir els pans de sal rau en la temperatura ambient (Taula 8) (Lovejoy, 2002, p. 53).

Mesos	Temperatures
Desembre	22° C
Gener	22° C
Febrer	24,8° C
Març	27,9° C
Abril	31,8° C
Maig	33,4° C

Taula 8: Temperatures mitjanes del País Manga (Lovejoy, 2002, p. 53)

5.1.1.2. Dallol Fogha (Níger)



Mapa 8: Situació de Dallol Fogha Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

A la vall o dallol Fogha (Níger) (Mapa 8), hi ha una important explotació de la sal (Rochette, 1965). Els Turmawa en són els productors d'aquesta sal (Poncet, 1973, p. 24). La salmorra de natró s'obté de basses salades, que es couen en recipients metàl·lics fins a convertir-se en una pastositat. El resultat s'emmagatzema quan encara és humit, abans de ser pressionat amb les mans, i es deixa assecar en una estora al sol en forma de bola. Quan s'asseca, el pa de sal es veu com una pasta blanca en la qual el patró de l'estora queda estampat (Gouletquer & Weller, 2015; Weller & Gouletquer, 2002).

5.1.1.3. Teguidda-n'Tessum (Níger)

A Teguidda-n'Tessum (Níger) és un centre productor de sal situat en una regió de tradició salinera (Mapa 5, Mapa 6 i Fig. 16) (Gouletquer, 1988; Lovejoy, 2002). Els dolls d'aigua salada brollen a la roca, a la part inferior d'una mena d'estany prop del qual s'ha construït el poble. Durant l'època de pluges, el nivell de l'aigua salina s'eleva fins al nivell dels terrenys circumdants. Durant l'estació seca, l'aigua s'evapora deixant la terra salada. La gent barreja la terra amb aigua salina en grans conques de fang, es deixa reposar, després agafen la

salmorra clara i l'aboquen en dipòsits d'emmagatzematge, on l'evaporació comença sota l'efecte del vent i el sol. Quan la quantitat de salmorra és suficient i s'arriba a la concentració correcta, la salmorra s'aboca en petites conques (sistema de decantació) on l'evaporació cristal·litza la sal. Un cop cristal·litzada i encara humida, s'extreu i s'emmagatzema en barrils. Posteriorment, se li dóna forma i s'asseca (Gouletquer & Weller, 2015; Weller & Gouletquer, 2002).

A diferència de la producció dels Manga, a Teguidda-n'Tessum només s'aprofita l'energia solar per a obtenir els blocs de sal (Hocquet, 2019; Lovejoy, 2002). Hi ha constància que principis del segle XX, l'exploració de Teguidda-n'Tessum, malgrat l'abolició de l'esclavitud el 1922 amb l'ocupació francesa, es feia amb esclaus (Hocquet, 2019, p. 44). A diferència d'altres explotacions de sal del desert del Sàhara, aquesta producció no la controlaven els pobles nòmades.

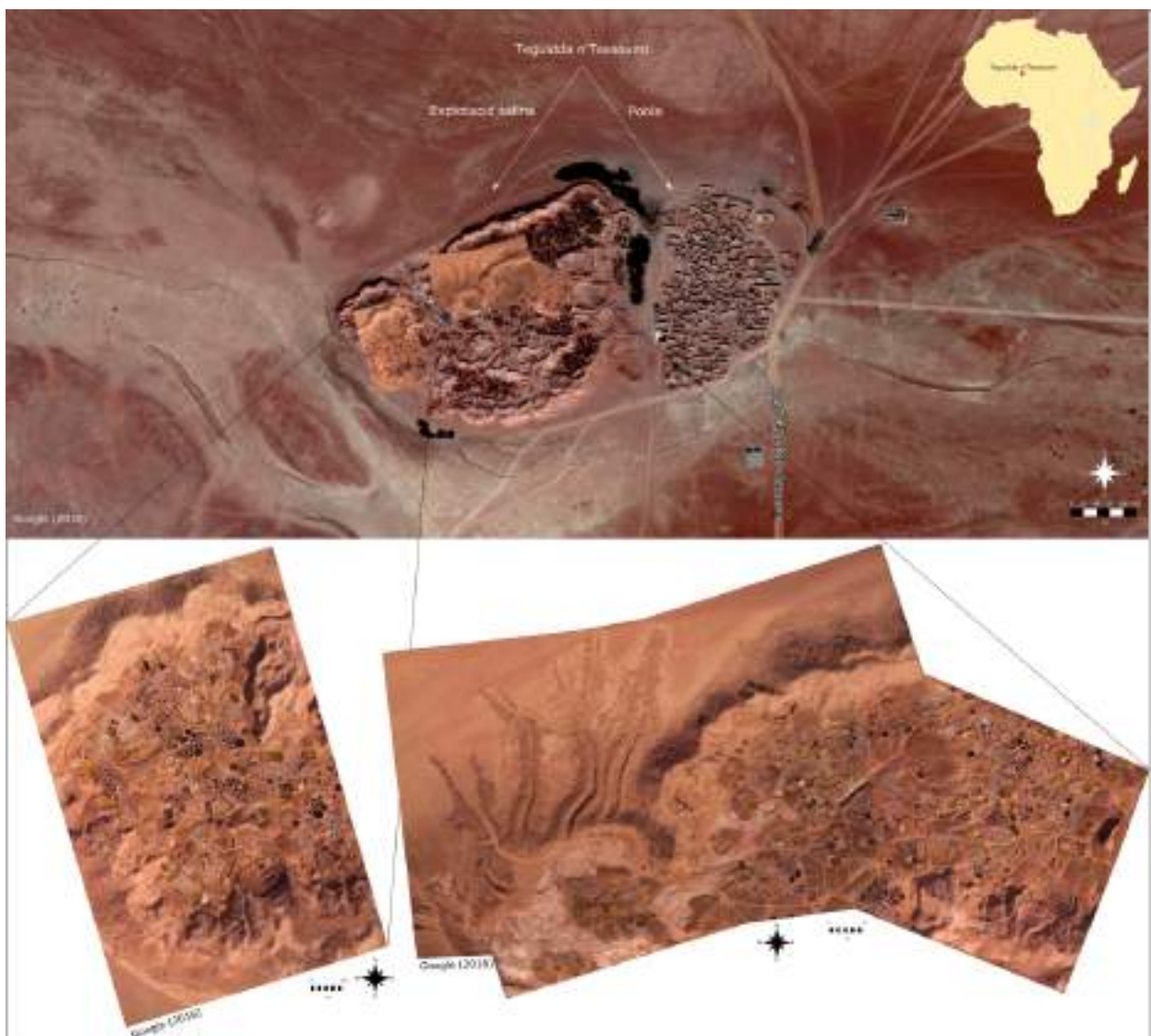


Fig. 16: A la part superior, vista general de Teguidda n'Tessoumt, Níger. A la part inferior, detall de les eres de la sal. Fotografia: Imatges ©2016 DigitalGlobe, Dades del mapa ©2016 Google. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

5.1.1.4. Sàhara

En les sebkhes o sabkhes¹⁵ del desert del Sàhara (Mapa 9), l'exploració de la sal es realitza a través de rases a cel obert que permeten assolir i triar les millors capes de clorur sòdic per a tallar-les en lloses, posteriorment s'estandarditzen, per tal de poder vendre en els mercats, de vegades a centenars quilòmetres. És un tipus d'exploració que no es necessiten saliners experts (Hocquet, 2019, p. 23) Per la seva naturalesa, aquestes capes de sal tenen totes les qualitats necessàries per al comerç, sobretot la puresa i duresa (Gouletquer & Weller, 2015; Weller & Gouletquer, 2002). Per exemple, la sal de Taghaza arriba a Timbuctú amb caravanes de camells i camions, en blocs d'uns 20 kg (Menéndez, 2008, p. 81).

Des del segle V BC, hi ha documentació escrita sobre la sal del nord d'Àfrica. En la seva obra Història, en el llibre IV, Heròdot descriu:

181. Aquests de qui he parlat són els libis nòmades costaners; per damunt d'ells, a l'interior, Líbia és plena de feres, i per damunt de la zona de les feres hi ha una franja de sorra, que s'estén des de Tebes d'Egipte fins a les Columnes d'Hèracles.

[2] En aquesta franja de sorra, per cert, si fa no fa cada deu dies de camí, hi ha blocs de sal, formats per grans grossos, disposats en turons; al cim de cada turó brolla d'enmig la sal una aigua freda i dolça, i al seu voltant habiten els darrers homes, cap a la banda del desert, per damunt de la zona de les feres. (Heròdot, 2009, p. 455)

185. Fins als esmentats atlans puc enumerar els noms dels pobles que viuen en aquesta franja de sorra, però a partir d'ells, ja no. La franja s'estén fins a les Columnes d'Hèracles, i fins i tot més enllà d'aquestes.

[2] Cada deu dies de camí hi ha una mina de sal, i hi viuen homes. Les cases de tots ells estan construïdes amb blocs de sal, perquè aquestes zones de Líbia ja manquen de pluja; en efecte, si hi ploqués, les parets, que són de sal, no podrien aguantar-s'hi.

[3] L'espècie de sal que s'extreu del sòl és blanca i també purpúria. Més amunt d'aquesta franja, cap al sud i cap a l'interior de Líbia, el país és desert, mancat d'aigua, de caça, de pluja i d'arbres, i no hi ha gens d'humitat. (Heròdot, 2009, p. 457)



Mapa 9: Situació de les principals sebkhes o sabkhes del Sàhara. Ruta de la sal entre Taghaza i Timbuctú. Font documental: <https://eol.jsc.nasa.gov/searchphotos/ShowQueryResults-Table.pl?results=147238713753802> i Menéndez (2008). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

¹⁵ És el nom en àrab de les llacunes salades

5.1.1.5. El llac Retba o llac Rosa

El llac Retba o llac Rosa es troba al costat de Dakar i és un dels llacs amb més concentració de sal del món (380 ‰) (Mapa 10). Les tècniques de recol·lecció de sal del llac Rosa són originals, són diferents a les utilitzades en altres regions d'Àfrica. L'exploració de la sal és una tasca que comparteixen homes i dones (els recol·lectors de sal¹⁶) (Sow, 2002). Els homes porten el cos recobert amb mantega de karité i són els responsables de la collita o recol·lecció de la sal acumulada en el fons del llac; per la qual cosa, trenquen la crosta de sal amb un pal per després dipositar-la en llurs canoes (poden portar més d'una tona). Porten la sal a la riba del llac i les dones l'apilen a la vora del llac on s'asseca durant 3 o 4 dies (Sow, 2002).



Mapa 10: Situació del llac Retba o llac Rosa. Imatge des de l'espai del llac Retba. Fotografia: NASA Johnson Space Center). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

La màxima producció és durant l'estació seca; durant l'època de pluges disminueix la producció a causa de la precipitació i la escorrentia. Per la qual cosa, la qualitat de la sal varia al llarg de l'any (Sow & Marmer, 2015).

5.1.2. L'illa de Nova Guinea



Mapa 11: de Nova Guinea. Situació del territori dels Moni, els Dani de l'Oest i els Baruya. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

El relleu de l'illa de Nova Guinea presenta, a grans trets, les Terres Baixes al nord i al sud i la Serralada Central que s'estén d'oest a est, arribant fins als 4.884 m.r.n.m. a la muntanya del Puncak Jaya (Godelier, 2011; Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2008).

Hi ha més de 200 grups lingüístics amb densitats de població heterogènies i modus de subsistència molt variats (Weller, 2008, p. 94).

La dieta de les comunitats de l'illa de Nova Guinea es basa essencialment en el consum de tubercles i, amb l'excepció d'algunes comunitats que disposen d'abundants recursos de carn

¹⁶ Rékoltékat xorom o Tibeukatou xorom (en wolof) (Sow, 2002)

o peix, presenta un important dèficit de sodi. Per a superar aquesta mancança a la costa obtenen la sal de l'aigua del mar i, a l'interior, produeixen la sal a partir de dolls d'aigua salada o l'aconsegueixen per mitjà de plantes conreades o bé recol·lectades a la selva (Godelier, 2015, p. 275). S'utilitza la sal per a determinades begudes o per bullir determinades verdures (Weller, 2007; Weller, 2008).

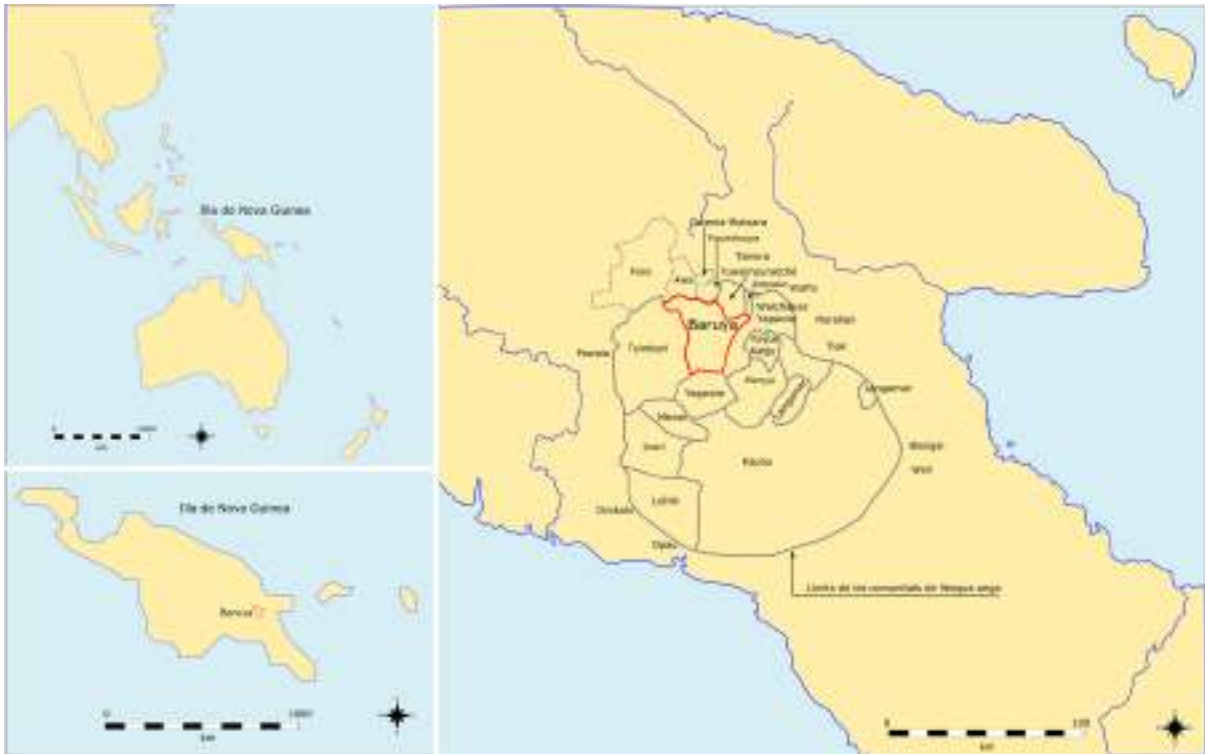
5.1.2.1. Papua Nova Guinea

Des del 1967 fins a finals dels anys 70, Maurice Godelier va poder estudiar, en diferents treballs de camp, els Baruya de Papua Nova Guinea (Godelier, 2011, p. 12) (Mapa 11). Els Baruya formen part del grup Anga, grup conegut per la utilització de la violència per resoldre els conflictes i la producció de sal (Godelier, 2015, p. 273 i 275). Per a Godelier, els Baruya, des d'un punt de vista arqueològic, són un important exemple per a il·lustrar l'economia de les societats neolítiques (Godelier, 2015, pp. 288-289).

Els Baruya viuen entre els 1500 i els 2000 metres d'altitud, en dues valls, Wonenara i Marawak, del Kratke Range, en vessants cobertes de frondoses extensions de bosc primari (tropical humit o rainforest) i de bosc secundari (horts de moniatos i de taro) (Mapa 12) (Godelier, 2011; Godelier, 2015).

Les principals activitats econòmiques són l'agricultura, la cria de porcs i una important producció de sal d'origen vegetal. Fins a la dècada dels anys 40 del segle XX, empraven diversos tipus d'eines de pedra polida destinades a desforestació del bosc, com a armes o bé com a eines. També empraven punxons d'ós, ganivets de bambú i xarxes de fibres vegetals (Godelier, 2011; Godelier, 2015).

La propietat del sòl és col·lectiva. Totes les activitats productives dels baruya: cacera, recol·lecció, agricultura, ramaderia, producció de sal, la confecció d'eines, armes, vestits, ornaments, la construcció de cases... es porten a terme amb una clara i estricta divisió del treball, segons la seva edat i el sexe (Godelier, 2011, p. 18).



Mapa 12: Illa de Nova Guinea. Situació del territori dels Baruya a l'Illa de Nova Guinea. Límits de les comunitats de llengua anga (Godelier, 2011: 14). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Però, en el cas de la producció de sal va més enllà d'una divisió del treball, és una autèntica especialització artesanal. Les operacions més complexes, com l'evaporació i la cristallització, es porten a terme pels homes que han après dels seus pares o dels seus veïns els secrets tècnics i màgics (Godelier, 2011, p. 18). Les dones són excloses de la producció de sal (Godelier, 2011, p. 24).

Els Baruya disposen de deus d'aigües minerals que brollen amb altes concentracions de potassi (Godelier, 2011; Godelier, 2015). No les exploten directament, prefereixen utilitzar una planta absorbent, una varietat de canya (Hocquet, et al., 2001, p. 61), la *Coix gigantea Koenig ex Rob*¹⁷ (Godelier, 2011; Godelier, 2015). Les planten en els grans vergers, regats per l'aigua dels dolls salats. Les plantes concentren les sals minerals en les seves llargues tiges. Cada d'any, es tallen, s'assequen i es emmagatzemen en forma de roda per a posteriorment ser cremades. Les cendres que s'obtenen són filtrades per aconseguir la sal (Hocquet, et al., 2001, p. 61). Les cendres són guardades durant diversos mesos per a després extreure'n els minerals mitjançant sedassos de carbasses buides amb un filtre de *Triumfetta nigrigans* en l'extrem inferior. Les carbasses són reomplertes de les cendres de les canyes i mitjançant una canya es va introduint aigua dolça per tal de saturar-se de potassi, mentre que el filtre reté les impureses. L'aigua saturada és recollida per un canaló fet de fulla de pandanus que ho vessa dins de llargues canyes de bambú que es traslladen al taller de sal (Godelier, 2015, p. 276) (Fig. 17).

¹⁷ Coneguda vulgarment com a llàgrimes de Job (Godelier, 2011, p. 159).

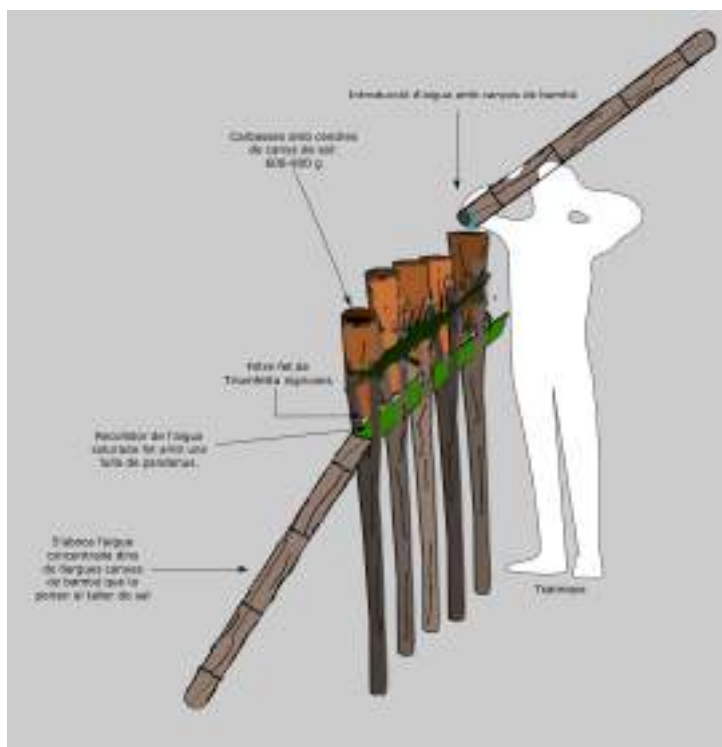


Fig. 17: Un tsaimaye aboca aigua en les carabasses plenes de cendres de canya de sal (*Coix gigantea* Koenig). En passar l'aigua es carrega d'elements salins que després seran extrets per evaporació i cristallització. Composició: Alfons Fíguls a partir de la documentació gràfica de Godelier (2011).

El taller, que pertany a un especialista, disposa d'un forn. La part superior de forn hi ha excavada una filera de 12 a 15 motllos d'uns 80 cm de llargària i tenen una forma oblonga. Quan el forn ha arribat a la temperatura convenient, es va vessant l'aigua saturada. La temperatura s'ha de mantenir entre els 55° C i els 65° C de manera constant al llarg dels 5 dies i 5 nits que dura l'evaporació i cristallització. Un cop ha cristallitzat, s'obtenen unes barres de sal d'uns 60 a 72 cm de llargària i d'uns 10 a 13 cm d'amplària i representen una producció final de 25 a 30 kg de sal. Es retoquen les vores per a donar-los forma regular. A continuació, les barres són embalades per tal de protegir-les de la humitat, facilitar el seu transport i garantir que no es trenquin. Per finalitzar, les barres són emmagatzemades (Taula 9, Gràfic 1, Gràfic 2, Gràfic 3 i Gràfic 4) (Godelier, 2015, pp. 276-277).

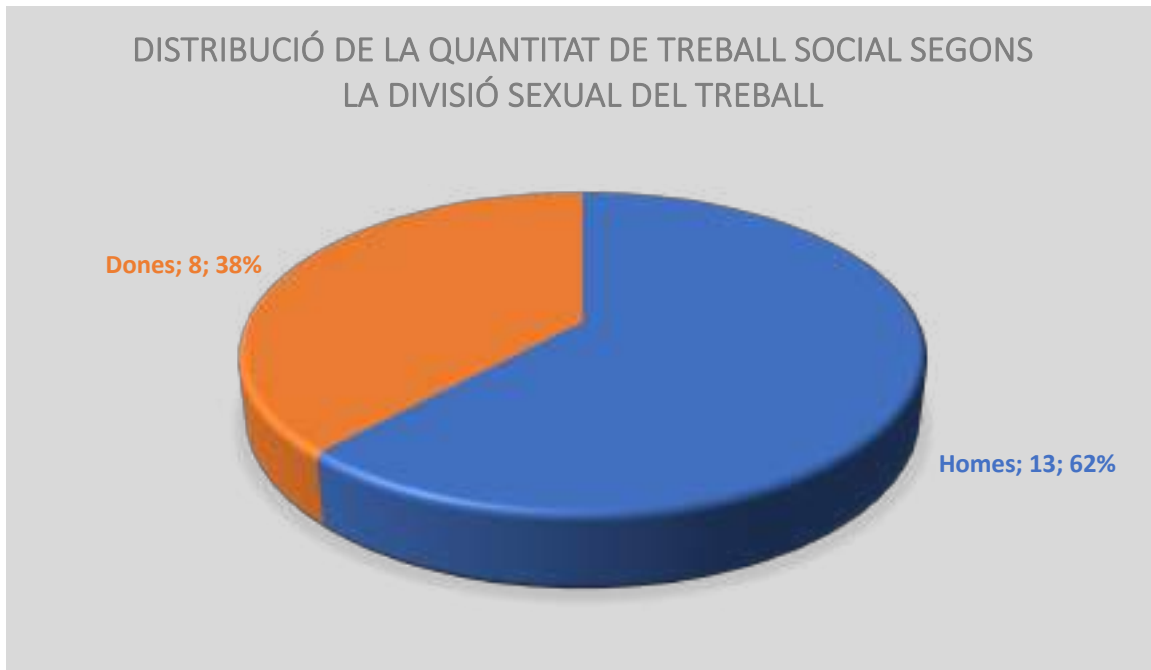
Procés de producció											
Naturalesa i ordre de les operacions			Producció de la matèria primera				Fabricació de la sal				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Tallar i estendre les canyes	Tallar i transportar la llenya per a la foguera i el forn	Construir la foguera	Recollir i apilar les canyes seques	Vigilar la incineració	Construir un parament per a les cendres	Omplir els bambús d'aigua, filtrar i transportar-ho al taller	Vigilar l'evaporació	Embal·lar les barres
Transformació del producte			Coix gigantea Koenig				Cendres		Solució	Sal cristal·litzada	
Formes de treball			2 dones	Individual masculí		Col·lectiu masculí i femení (10 persones)	Individual masculí		Individual masculí	Col·lectiu masculí	
Durada de cada operació			2 dies	2 dies	½ dia	½ dia	1 nit	1 dia	2 dies	5 dies i 5 nits	1 ½ hores per barra
Quantitat de treball social		2x2=4 dies	2 dies	½ dia	1/2x10=5 dies	½ dia	1 dia	2 dies		3 dies	22 hores = 3 dies
Quantitat total de treball social per produir 15 barres de sal = 21 dies						Quantitat de treball social per barra = 1 ½ dies					

Taula 9: Procés de producció de sal dels Baruya. Font: Godelier, 2015: 279

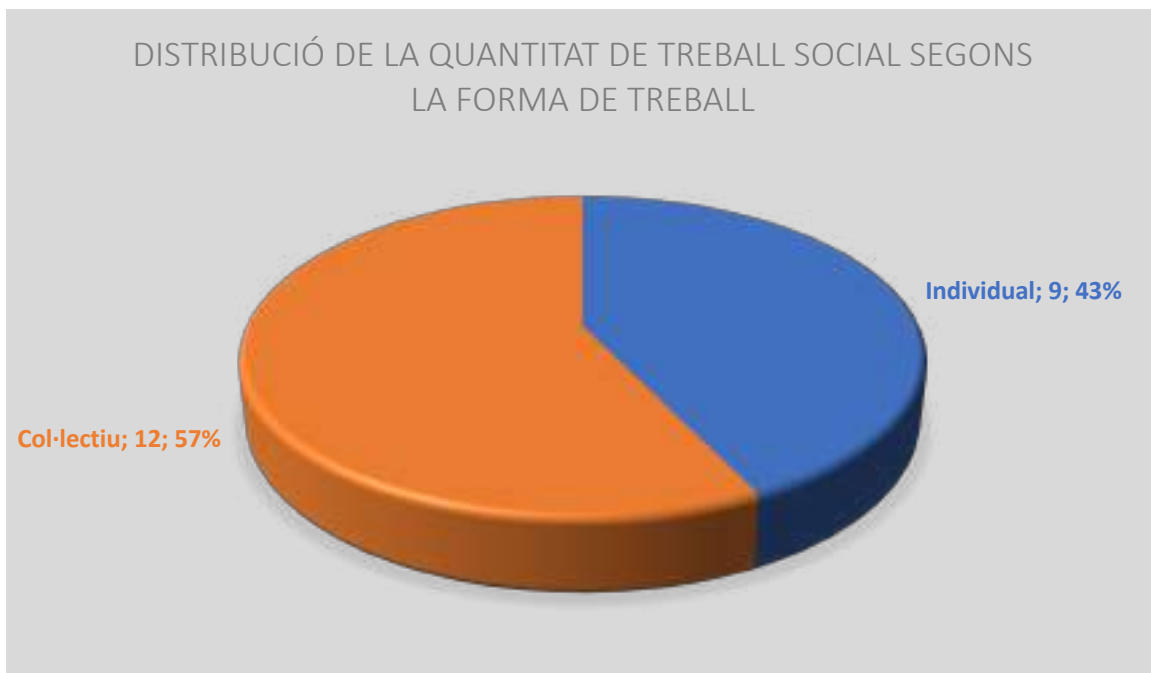
El Baruya utilitzen la sal per a consum cerimonial (Godelier, 2011; Godelier, 2015) i per a l'intercanvi fins a diversos dies de marxa dels seus hàbitats (Hocquet, et al., 2001, p. 61).

Aquesta sal permet satisfer les necessitats de tots aquells béns econòmics els quals no es troben en el seu territori (Taula 10 i Taula 11) (Godelier, 2011, p. 102).

Aquests fluxos circulars serveixen de suport material i social per a l'economia de cada comunitat. És a dir, aquesta dependència recíproca suposa un fet polític importantíssim, la limitació de la guerra (Godelier, 2011, p. 161).



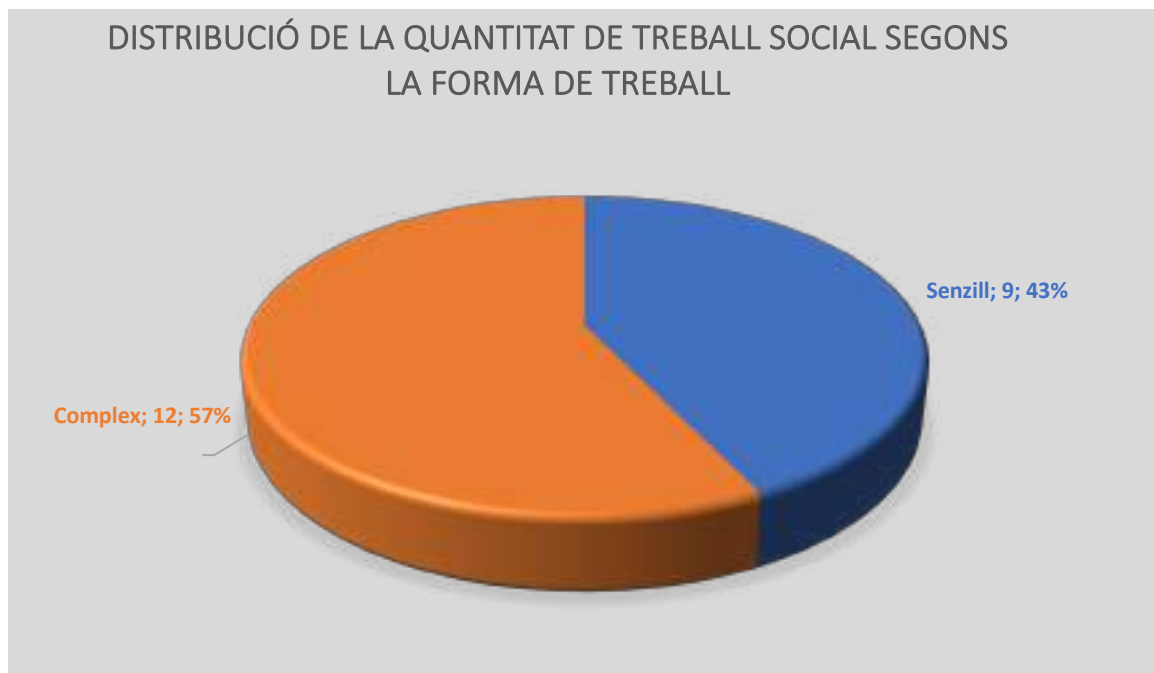
Gràfic 1: Distribució de la quantitat de treball social segons la divisió sexual del treball dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280).



Gràfic 2: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball sigui individual o col·lectiu dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280)



Gràfic 3: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball segons sigui especialitzat o no especialitzat dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280)



Gràfic 4: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball segons sigui senzill o complex dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280)

	Béns de capital	Béns de consum	Béns de prestigi	Armes
Intercanvis	• Pedres polides per a la fabricació de destrals. • A partir del 1945, destrals d'acer i matxets.	• Capes d'escorça • Cal per a mastegar el bètel	Ornaments cerimonials: • Plomes • Petxines • Comptes • Porcs • Encanteris màgics	• Arcs • Fletxes • Maces de pedra

Taula 10: Intercanvis del Baruya. Font: Godelier (2015, p. 284)

Quantitat	Béns econòmics	Quantitat de barres de sal
1	Una ploma	1
1	Una gran pedra polida	1-2
1	Un porc	2-3
1	Una truja	3-6
1	Una destrat d'acer	3-6

Taula 11: Equivalència entre els béns econòmics intercanviats per barres de sal. Font: Godelier (2015, p. 284)

5.1.2.2. Papua Occidental

Les primeres expedicions holandeses a la Guinea Oriental entre el 1935 i el 1939 van documentar l'exploració dels dolls d'aigua salada i la distribució d'aquest recurs en forma de pans de sal (Pétrequin & Pétrequin, 2006, p. 184).

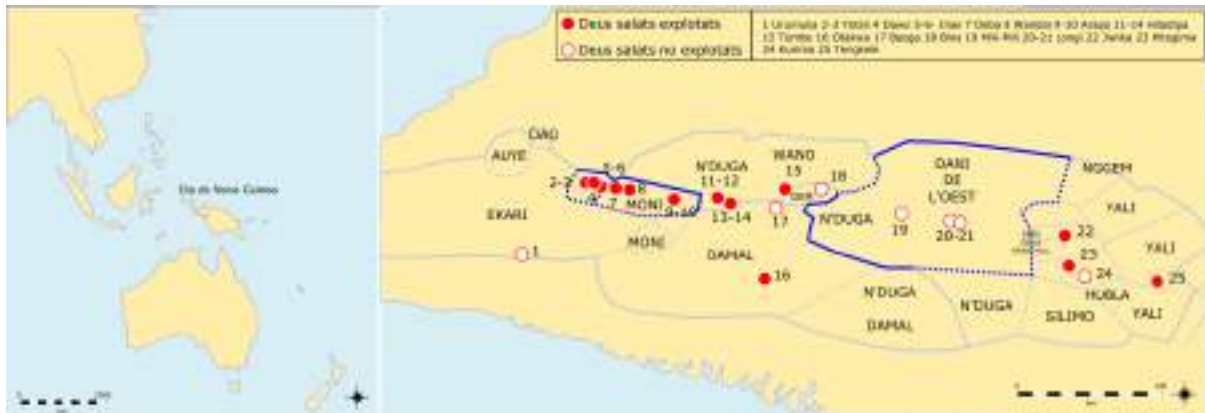
Des del 1984 fins el 1996, primer Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin i després amb la incorporació d'Olivier Weller estudiaren l'exploració dels brolladors d'aigua salada de les Terres Altes de la Papua Occidental, on la fabricació de pans de sal es fa sense terra cuita (Taula 12) (Pétrequin & Pétrequin, 2006). A més, és un territori on es desconeixien fins fa poc les eines de metall, per tant empraven eines de pedra polida (Weller, 2007, p. 30).

Any	Mes	Itinerari	Regió	Participants
1984	març	Jiwika	Baliem, Papua Barat	Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin
1990	febrer	Jiwika	Jayawijaya, Papua Barat	B. Théry, Anne-Marie Pétrequin Pierre Pétrequin
1993	gener	Hitegima	Baliem, Papua Barat	Pierre Pétrequin
1994	gener	Hitadipa	Paniai, Papua Barat	Olivier Weller, Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin
1994	gener	Jiwika	Paniai, Papua Barat	Olivier Weller, Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin
1995	gener	Wandai	Paniai, Papua Barat	Olivier Weller, Pierre Pétrequin
1995	febrer	Tiom i Angguruk	Baliem, Papua Barat	Olivier Weller, Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin
1996	gener	Wandai i Homeyo	Paniai, Papua Barat	Olivier Weller, Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin

Taula 12: Treball de camp sobre l'exploració de la sal a Papua Occidental realitzat per l'equip de Pierre i Anne-Marie Pétrequin i Olivier Weller. (Pétrequin & Pétrequin, 2006, p. 11)

A les Terres Altes, hi ha unes vint-i-cinc fonts d'aigua salada, distribuïdes sobre un eix oest-est (Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2007; Weller, 2008) (Mapa 13 i Mapa 14). No s'exploten totes, a més de presentar sals i continguts molt diferents. Es distingeixen dos grups

de deus salats: a la part occidental amb concentracions molt elevades i a la part oriental amb concentracions menors. La producció és molt més intensa a la part de ponent (Weller, 2007; Weller, 2008).



Mapa 13: Àrea de la recerca desenvolupada per en A.M. Pétrequin, P. Pétrequin i O. Weller (Pétrequin & Pétrequin, 2006). Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.



Fig. 18: (A) Bassa de captació. (B) Plantes absorbents. (C) Foguera de les plantes absorbents. (D) Modelatge del pa de sal. (E) Pans de sal. Fotografies: Olivier Weller.

La salinitat de l'aigua no constitueix un paràmetre exclusiu de producció, ja que algunes deus amb concentracions baixes han estat explotades mentre que altres amb més concentració han estat únicament utilitzades per a begudes o per coure determinades verdures. No es cerca una qualitat particular de la sal (Weller, 2007; Weller, 2008).

Els béns econòmics finals també són molt diversificats: a l'oest, grans pans cilíndrics i rectangulars; i a l'est, petits embalums esfèrics i altres de fibres vegetals triturades impregnades de sal (Weller, 2007; Weller, 2008).

Les tècniques d'explotació segueixen els patrons següents: es condiona la font salada per a retenir-hi l'aigua. Es mullen vegetals per posteriorment cremar-se i a partir de les cendres salades fer pans de sal (Weller, 2007; Weller, 2008).

El contingut en clorur de sodi en els pans depèn essencialment de la salinitat de l'aigua, de la porositat dels vegetals i de les condicions de separació entre cendres salades, concrecions de sal i carbons vegetals. Però aquests processos simples

d'impregnació i de combustió de les fibres vegetals presenten nombroses variacions (Weller,

2007; Weller, 2008)

Els deus occidentals principalment explotats pels grups Ekari, Moni i Dani de l'Oest són els més carregats en sal i constitueixen veritables pols d'atracció per aquests grups. A més, els principals explotadors no són els que viuen a prop de les deus (Weller, 2007; Weller, 2008).

Encara que exploten els mateixos deus, els Dani de l'Oest, el Ekari i els Moni utilitzen modes de producció diferents que són el resultat d'eleccions de tècniques molt particulars (Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2007; Weller, 2008).

En el cas dels Dani de l'Oest, l'explotació de la sal segueix aquest sistema productiu (Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2007; Weller, 2008):

1. Es prepara una bassa que recull l'aigua salada d'un doll (Fig. 18 A).
2. Els homes van a la selva a buscar plàntules d'*Elatostema macrophylla* Brogn, una planta esponjosa de la família de les *Urticaceae* (Fig. 18 B).
3. Aquestes plantes es submergeixen a la bassa durant una nit i un dia.
4. La nit següent, després d'haver format una llar amb grans troncs que produeixen grans carbons vegetals, es cremen molt lentament les plantes saturades de sal, tot evitant fer flames. Aquesta combustió controlada tardarà al voltant de set hores (Fig. 18 C).
5. A l'alba, es comença a separar amb molta cura les concrecions de sal i els carbons vegetals.
6. Després, la sal es converteix en pols i es tamisa a través d'un sedàs.
7. El condicionament de la sal es fa amb un quadre de fusta rectangular i fulles llargues de *Pandanus* (Fig. 18 D).
8. Després, el pa és lligat amb cura amb tires d'escorça o de fulles fresques de roten (subfamília de les *Calamòidia*).
9. L'asseccament dels pans triga diversos dies per convertir-se en un bloc compacte i resistent al transport.
10. Els pans de sal grisa produïts pels Dani de l'Oest són acurats i regulars. El "mayu" és el pa de sal rectangular per a la gran família lingüística Dani (Wano, Dem, N'duga, Dani de l'Oest, Walok, Grand Valley i Silimo) (Fig. 18 E).

Els Ekari i els Moni, l'explotació de la sal segueix aquest sistema productiu (Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2007; Weller, 2008):

1. Es prepara una bassa que recull l'aigua salada d'un doll (Fig. 19 A)
2. A l'igual que els Dani de l'Oest, submergeixen en l'aigua salada les plantes que absorbeixen la sal
3. Aquestes plantes es submergeixen a la bassa durant una nit i un dia.
4. Es prepara una gran llar, amb la mateixa forma que la dels Dani de l'Oest, però s'utilitzen fustes tendres que produeixen pocs carbons vegetals. Cremen les plantes saturades de sal.
5. Tria de cendres i sal cristal·litzada és poc acurada.
6. El condicionament de la sal es fa a partir d'un forat al terra i amb fulles molles del salmorra.
7. Els pans dels Ekari i dels Moni són cilíndrics, menys regulars i molt més carbonosos: "kumu" és el pa de sal cilíndric per a la gran família lingüística Ekani-Moni-Damal.

Els deus orientals de la vall de la Baliem i de la regió de Angguruk, molt menys salats, són també explotats però amb modalitats molt diferents:

1. S'utilitza sempre la mateixa planta: el plataner (Weller, 2007; Weller, 2008).
2. Després de mullar les fibres picades del tronc del plataner, s'assequen i es cremen (Fig. 19 B).
3. Les cendres són directament condicionades en petits paquets globulars lligats amunt (Fig. 19 C i D).
4. El producte final és una sal fibrosa, carbonosa i negra, poc concentrada en clorur de sodi (Weller, 2007; Weller, 2008) (Fig. 19 E).

La sal no exerceix el mateix rol social segons els grups, sigui per les formes d'explotació o per les formes de distribució. Els Moni, propietaris dels dolls d'on surten les aigües més salades, els homes, les dones i els adolescents participen a la tasca d'explotació; però aquest aprofitament de les deus per a ells no és freqüent i queda reservat a les necessitats immediates i als intercanvis ocasionals per a compradors vinguts de la regió dels Paniai (Ekari, Wolani ...) (Weller, 2007; Weller, 2008).

Referent als Dani de l'Oest, a la vall del Yamo, que van a explotar les deus ubicades en el territori Moni, sota la forma d'expedicions estrictament masculines, malgrat reconèixer que l'origen d'aquests deus està lligat a un esperit femení. Els homes s'atribueixen exclusivament



Fig. 19: (A) Doll d'aigua salada (B) Crema de les plantes que han xuclat la sal (C) Concrecions de sal (D) Modelatge del pa de sal dins d'un forat. (E) Pans de sal. (F) Venda dels pans de sal al mercat, aquesta tasca s'hi dediquen les dones. Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Fotografies: Olivier Weller.

la seva explotació quan es tracta d'una operació rendible en terme d'intercanvis o de competència social (Ekari, Wolani, Damal, Wano i Dani de l'Oest) (Weller, 2007; Weller, 2008).

La circulació i el transport de la sal es fa a peu i pot ultrapassar més de dos-cents quilòmetres.

La funció més important de la sal sembla ser la regularització de les relacions socials. El pa de sal és una riquesa escassa i cobejada, participa en els intercanvis competitius i en el pagament de les noces o de les guerres (Weller, 2007; Weller, 2008).

L'explotació de la sal, així com les expedicions cap a les pedreres per a la fabricació de

destrals polides, representa un mitjà ràpid per als joves guerrers accedir a les riqueses en porcs, destrals o petxines; riqueses indispensables per tornar-se un veritable home i participar en els intercanvis (Pétrequin & Pétrequin, 2006). La sal apareix com un producte socialment valoritzat, una forma d'emmagatzematge durable de la riquesa (Weller, 2007; Weller, 2008).

Els desplaçaments de població i les colonitzacions territorials de les regions salineres pels Dani de l'Oest semblen llavors ser la conseqüència d'un creixement demogràfic recent portant a una intensificació de les produccions de porcs, destrals i sal per tal de regular els conflictes socials per mitjà de pagaments (Weller, 2007; Weller, 2008).



Mapa 14: (A) Orígens dels explotadors dels dolls salts. (B) Difusió i circulació de la sal. Font: (Pétrequin & Pétrequin, 2006). Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Aquest estudi ha permès identificar a França nous tipus de residus d'exploació, noves zones de producció, i més àmpliament, construir diversos models interpretatius i de desenvolupament d'aquestes explotacions, en les quals els contextos socials de producció són determinants (Pétrequin, et al., 2001; Pétrequin & Weller, 2004).

5.1.3. Xina



Mapa 15: (A) Situació de la regió de Sichuan (Xina). (B) Producció de sal a Zigong. Fotografia: Olivier Weller. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

A la regió de Sichuan (Xina) hi ha pous d'aigua salada que han estat emprats per a la producció de sal (Mapa 15). En concret, a la ciutat de Zigong, el procediment productiu es caracteritza per l'extracció de l'aigua salada dels pous i la seva ebullició per obtenir sal cristal·litzada. Però, la salmorra es renta per agregació de llet de soja (aproximadament un 20%). Sembla que l'efecte que es pretén és accelerar la floculació de les impureses. Amb una pala, s'extreu la sal de la conca bullint i es diposita en cistelles cilíndriques sense fons i flexibles (abans de

bambú), i es torna a rentar amb llet de soja. Aquestes dues operacions probablement contribueixen a obtenir blocs de sal durs, prou consistents com per ser manejats sense modelar. El procés té una durada d'alguns minuts (Weller & Gouletquer, 2002; Gouletquer & Weller, 2015).

5.1.4. Mesoamèrica

L'exploració de la sal a Mesoamèrica es pot sintetitzar en 3 mètodes de producció (Mapa 16) (Castellón, 2007; Castellón, 2008b; Castellón, 2009; Castellón, 2016; Liot, 1995; Liot, 2002; Liot, 2008; Williams, 2008; Williams, 2016):

1. Fer bullir la salmorra. En algunes zones de Veracruz, Chiapas i regions properes a Guatemala, hi ha pous d'aigua salada que estan sobre formacions geològiques de sal sòlida. L'aigua té tanta sal que no cal concentrar-la i n'hi ha prou fent-la bullir durant algunes hores per obtenir la seva cristal·lització. Això passa en comunitats com Soconusco, Veracruz, Santa María Ixtapa, Chiapas (Mèxic) o San Mateo Ixtatán (Guatemala). En el primer cas, per exemple, s'obté una sal rosada, cuita en cassoles de fang que ara han estat substituïdes per cassoles de metall. Les comunitats properes, parlants de náhuatl, solien passar diverses setmanes vivint al voltant del pou, durant l'època en què l'aigua era molt salada i la calor afavoria la cocció, la qual cosa era, i encara és, motiu d'una convivència comunitària que és part important de la identitat d'aquestes comunitats. Els productes poden ser sal en gra o en "samo", és a dir, sal sòlida en forma de cristall, que requereix de major temps de cocció (Castellón, 2009; Williams, 2016).



Mapa 16: Sistemes productius per a l'obtenció de sal cristal·litzada. Fer bullir la salmorra. En algunes zones de Veracruz, Chiapas i oest de Guatemala. Filtrat de la salmorra a través de terres carregades de sal (llac de Cuitzeo). Evaporació solar en eres d'arena de la platja barrejada amb calç (costa de Michoacán). Pous d'aigua salada amb terrasses esgraonades que tenen salines (Zapotitlán). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls a partir de la documentació gràfica de Castellón (2008) i Williams (2016)

2. Filtrat de la salmorra a través de terres carregades de sal. Hi ha varis dolls termals en l'extrem est del llac de Cuitzeo (Castellón, 2007; Williams, 2016), que són aprofitats per a la producció de sal. Cada unitat productora de sal (anomena finca) té 2 o 3 "estiladeras", que són estructures de fusta

emprades com a filtres per a separar la sal de la terra per destil·lació. A cada finca hi ha varies canoes (contenidors de fusta, que tenen forma de canoa allargada) on la salmorra que ha estat filtrada a l'"estiladera" es evaporada pel sol. Cada finca té una àrea d'uns 50 m² on s'extreu la terra carregada de sal i es barreja.

El procés de producció de sal es pot dividir en 4 etapes:

1. Es grata la terra, es barreja i es prepara
 2. La salmorra s'obté per destil·lació de terres en l'"estiladera"
 3. La salmorra es evaporada per l'acció del sol en les canoes i la sal és recol·lectada.
 4. El producte acabat es empaquetat i venut.
3. Evaporació solar. A la costa de Michoacán i Colima (Castellón, 2007; Castellón, 2008b; Castellón, 2009; Williams, 2016), a l'època més seca de l'any (d'abril a juny), la producció de sal es porta a terme amb el rentat dels sòls de platja. Aquesta terra salada és destil·lada amb aigua salada de l'estuari, aconseguint una salmorra concentrada que posteriorment serà evaporada pel sol. El procés de filtratge es porta a terme en el "tapeixtle", una estructura plana feta de branques i sostinguda per troncs d'arbres. La salmorra resultant es portada en cubetes a les eres, fetes d'arena de la platja i cal. Les eres fan un 6x3 metres i cada unitat de producció té al voltant de 18 eres (no totes s'utilitzen al mateix temps).



Fig. 20: Explotació de sal a Zapotitlán. (A) Rebutjos ceràmics de les antigues produccions de pans de sal. (B) Eres de la sal actuals. Fotografies: Blas Castellón

Cada era es omplerta amb 20 cubetes (uns 20 l); es van afegint successivament dins de l'era 2 o 3 cubetes al dia i després de 5 dies es possible obtenir la primera recol·lecció de sal. A partir d'aquest cinquè dia, la sal es recollida cada dia, amb una mitjana de 25 o 30 kg, fins arribar a produir 7 tones si la temporada es bona.

A vegades aquests els processos es combinen. Les salines de Zapotitlán (Fig. 20) (Castellón, 2007; Castellón, 2008b; Castellón, 2009; Castellón, 2016) i en general de la regió

Mixteca a través dels segles, han combinat diferents mètodes de producció de sal, entre els quals s'inclouen el rentat de terres salines, la producció de pans de sal, i en temps més recents, l'evaporació solar. Aquestes salines són un cas de transformació tecnològica constant per situacions de tipus històric que a través del temps van demandar la creació de diferents unitats de mesura per a l'intercanvi, el tribut, i posteriorment per a la ramaderia i la mineria. Actualment, només es produeix sal per a consum humà i per a bestiar en quantitats limitades, però de manera constant, cada any. Durant el període Postclàssic a Zapotitlán, les diferents formes i mides dels briquetatges es relacionats a diferents mesures d'estandardització per a la venda i intercanvi de la sal (Castellón, 2016, p. 147)

5.1.5. Anatòlia



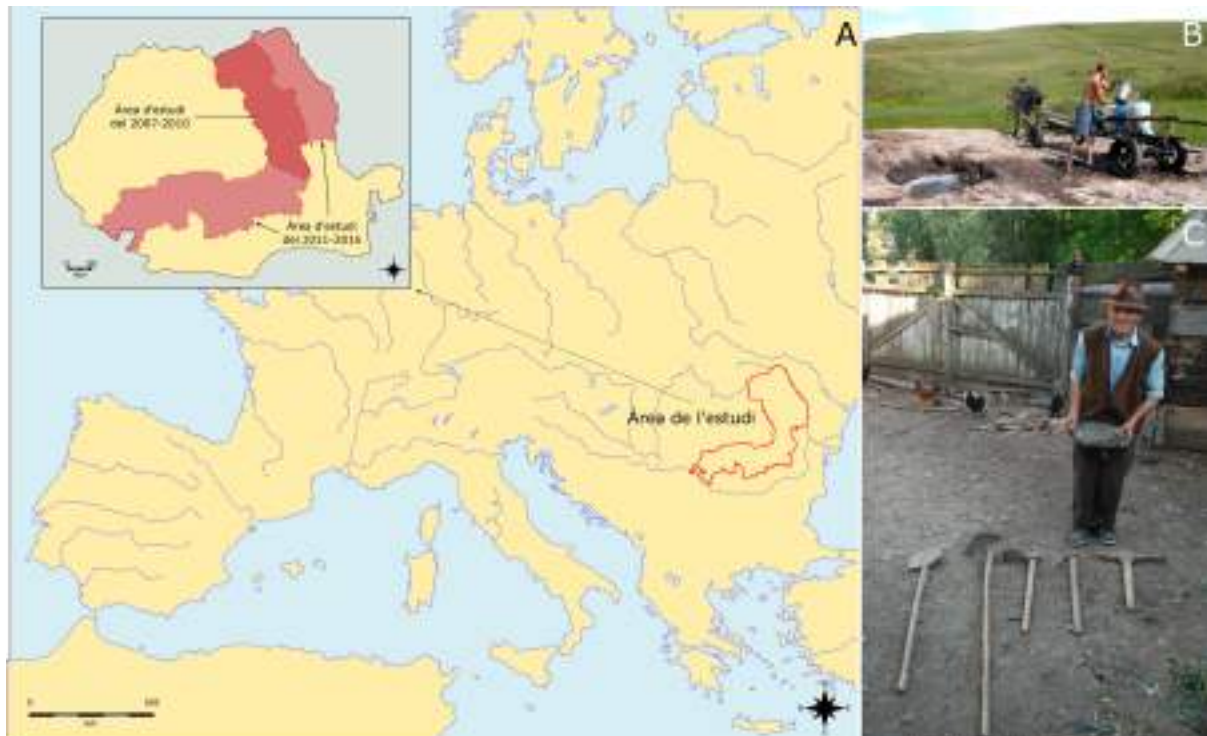
Mapa 17: Projecte Central Anatolian salt. Situació de Tuz Gölü i Kızılkaya Köyü. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

El projecte Central Anatolian Salt desenvolupat per l'equip de Burcin Erdoğu (Erdoğu & Fazlıoğlu, 2006) porta a terme un treball etno-arqueològic al voltant de Tuz Gölü (Anatòlia, Turquia) (Mapa 17). Fins a l'actualitat, han pogut identificar dos mecanismes tradicionals de tècniques d'extracció de sal:

- La primera tècnica és tallar la crosta d'halita del llac en blocs mitjançant eines de ferro. A continuació, és transportada en bosses de cuir als assentaments de caravanes de camells per després processar-la als diferents llogarets d'on provenen els explotadors amb molins de mà o mitjançant pilons per tal convertir-la en sal fina (Erdoğu & Özbasaran, 2008, p. 167).
- La segona tècnica, es porta a Kızılkaya Köyü, a uns 50 km al sud-est del llac. Periòdicament, posen grans atuells de fang dalt de rucs i es desplacen fins a Tuz Gölü on recol·lecten salmorra al llarg de la riba del llac. Aquesta sal humida o salmorra s'evapora de forma natural. Un cop ha aconseguit el pa de sal, trenquen els vasos per extreure la sal (Erdoğu & Özbasaran, 2008, p. 167). Sistema plausible al jaciment de Çimeli Höyük (Erdoğu, et al., 2003).

A tot el Tuz Gölü, generalment s'utilitza la sal en la indústria del cuir i conservació de la carn (Erdoğan & Özbasaran, 2008, p. 167).

5.1.6. Romania



Mapa 18: Situació de l'àrea de l'estudi dels projectes EthnosolRo. (C) Camperol romanès que sosté un bloc de sal gemma obtinguda per extracció en un petit aflorament de la sal a prop de la seva granja (Bodesti, com. Vrâcioaia, dep. Vrancea). Al terra es veu les eines necessàries per a obtenir l'halita. Fotografies: Olivier Weller. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

A Romania hi ha uns 300 doms salins i al voltant de 3000 fonts d'aigua salada, amb una important densitat de jaciments arqueològics que hi tenen relació. Encara avui dia, es fan servir sistemes d'aprofitament tradicionals i no industrials, similars en certs aspectes a les societats preindustrials, subministrant a les zones rurals i, de vegades fins i tot en zones urbanes. Aquesta condició única, permet el marc idoni per a la investigació etno-arqueològica (Mapa 18) (Alexianu, et al., 2015, p. 48).

La recerca, de l'equip encapçalat per Marius Alexianu¹⁸, té dos objectius principals:

- La identificació de les fonts d'aigua salada, els doms salins i els vestigis arqueològics adjacents.
- La investigació etnològica a través de l'anàlisi espacial d'una superfície aproximada d'uns 26000 km² contrastada per les fonts antigues i medievals disponibles.

Els treballs de camp es centren en analitzar els mètodes d'exploració tradicionals, els mitjans de transport, els contenidors, la distància d'exploració, la freqüència d'aprovisionament, el

¹⁸ L'equip està format per Marius Alexianu (director del projecte EthnosolRo), Olivier Weller, Ion Sandu, Gheorghe Romanescu, Robin Brigante, Roxana Gabriela Curcă, Vasile Cotiugă, Felix Tencariu, Andrei Asăndulesei, Ștefan Caliniuc, Radu-Ștefan Balaur i Mihaela Asăndulesei (<http://ethnosolro.uaic.ro/>)

subministrament, la redistribució i comportaments de l'organització social, el comerç i els aspectes simbòlics de la sal.

Han documentat els usos de la salmorra:

- L'alimentació humana: L'aigua salada s'utilitza per cuinar. Els pastors també la utilitzen per a donar un gust diferent i excepcional al formatge, submergint-ne trossos dins de la salmorra.
- La conservació d'aliments: L'aigua salada s'utilitza en la preservació de vegetals, carn de porc, cansalada i formatge.
- L'alimentació animal: Es posa entre 1 i 2 cullerades d'aigua salada en els aliments preparats per als porcs. Respecte el ramat, tots els farratges (alfals, remolatxa farratgera, tiges de blat de moro) es polvoritzen amb aigua salada.
- L'accés a les fonts d'aigua salada ramat: A les ovelles i als bòvids, se'ls permet l'accés a les fonts d'aigua salada, però només llepar la sal cristal·litzada resultant de l'evaporació natural d'aquesta aigua salada. Està estrictament prohibit deixar que els animals beguin aigua salada. Els pastors no permeten que les ovelles s'apropin a la font, ja que si els animals beguessin aigua salada els hi provocaria diarrea i fins i tot la mort en qüestió de poques hores o dies.
- Protecció dels farratges: Es tracta de la protecció de les piles de fenc contra l'atac dels rosegadors. Es posa un grapat de sal o es cobreix amb aigua salada perquè als rosegadors no els hi agrada la sal.
- L'haloteràpia tradicional: L'aigua salada es fa servir amb força freqüència per remeis terapèutics molt variats: com a desinfectant, pel reumatisme, per picor a la pell i per a la inflamació dels peus.
- El haloteràpia veterinària: L'aigua salada s'utilitza per l'artritis i els esquínços dels animals.

Els envasos tradicionals per al transport de l'aigua salada eren contenidors de fusta. Avui en dia aquests recipients no s'utilitzen i s'han canviat per envasos de plàstic. Aquest transport es fa a peu o bé en carro.

Segons els pastors de Oglinzi, normalment hi ha cada dia entre 2 i 3 carros que van buscar aigua salada a la font de sal de Poiana Slatinei. Hi ha un període d'aglomeració important abans de Nadal. Concretament els mesos d'octubre, novembre i desembre.

5.2. L'arqueologia prehistòrica de la sal

Malgrat la importància que representa per la vida humana, no hi ha hagut un especial interès per a l'arqueologia prehistòrica fins fa relativament poc temps, a excepció de la mina de sal de Hallstatt que des de mitjans del segle XIX s'inicià de manera meticulosa i científica el seu estudi fins arribar a avui dia d'una manera gairebé ininterrompuda (Kowarik & Reschreiter, 2009, pp. 26-29). Això no vol dir que, a banda de Hallstatt, no hi haguessin evidències relatives al tema. Al 1740, es van descobrir rebutjos de terra cuita informes a la Lorena (França). Són els anomenats briquetatges (briquetages); però no serà fins els anys 60 i 70 que hi hagué una primera aproximació al tema arran de les similituds de les troballes arreu d'Europa (Weller, 2002).

Als anys 60, es van reactivar les tasques de recerca dins de la mina de sal de Hallstatt (Kowarik & Reschreiter, 2009, p. 28) i, a França, Pierre Gouletquer excavà i estudià diferents jaciments bretons amb producció de sal amb briquetatge (Gouletquer, 1966). Però, als 70, Pierre Gouletquer va fer un pas endavant iniciant l'estudi les tècniques tradicionals de producció de sal en els aiguamolls salats del Níger (Gouletquer & Kleinmann, 1976; Gouletquer & Kleinmann, 1984). La seva recerca s'estengué des de Teguida n'Tessoumt, Níger (Gouletquer, 1988) fins a la Xina (Gouletquer & Weller, 2015). El seu treball proporciona una visió general de les diferents maneres d'obtenir i d'envasar la sal; però sobretot cal destacar la universalitat de la seva producció i de la seva estandardització (Gouletquer, 1988).

Els seus treballs etno-arqueològics van contribuir, en primer lloc, a posar ordre en la funció i evolució dels briquetatges de la prehistòria recent europea i, en segon lloc, establir directrius i pautes de recerca que avui dia segueixen utilitzant-se (Weller, 2007).

Des dels anys 90, hi ha hagut un esclat de treballs i equips de recerca al voltant de l'arqueologia prehistòrica de la sal a tot el món, aconseguint posteriorment la seva consolidació. És per això, l'abundant divulgació del tema per mitjà de congressos i les seves respectives actes publicades:

- L'exploitation du sel dans la France protohistorique et ses marges. Table ronde du Comité des Salines de France. Paris, 18 maig del 1998 (Weller, 2002).
- Col·loqui 12.2. del XIVè Congrès de l'UISPP. Lieja, 4 setembre del 2001 (Weller, 2002).
- 1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 6-8 de desembre del 2003 (Fíguls & Weller, 2007).
- L'archéologie pré- et protohistorique du sel. Piatra-Neamț, 21-24 octubre del 2004 (Monah, et al., 2007).
- Las salinas y la Sal de Interior en la Historia: economía, medio ambiente y Sociedad, Sigüenza, 6-9 de setembre del 2006 (Morère, 2007).
- Colloque International de la Saline Royale d'Arc et-Senans. Saline Royale d'Arc et-Senans, 3-5 d'octubre del 2006 (Weller, et al., 2008).
- Archaeology and anthropology of salt: a diachronic approach. International Colloquium. Iași, 1-5 Octubre del 2008 (Alexianu, et al., 2011).
- Salt and Gold. The Role of Salt in Prehistoric Europe. International Symposium. Provadia del 30 de setembre al 4 d'octubre del 2010 (Nikolov & Bacvarov, 2012).
- Salt Effect. Second Arheoinvest Symposium: From the ethnoarchaeology to the anthropology of salt. Iași, 20-21 Abril del 2012 (Alexianu, et al., 2015).
- 7th World Archaeological Congress. La Mar Morta, Jordània, 13-18 de gener del 2013 (Brigand & Weller, 2015)

- 19th European Association of Archaeologist. Pilsen, 4-8 de setembre del 2013 (Brigand & Weller, 2015)
- First International Congress on the Anthropology of Salt. Iași, 20–24 agost de 2015.
- La sessió “Archaeology of Salt between Local and Global” en el 8th World Archaeological Congress (WAC-8), Kyoto, 28 d'agost-2 de setembre del 2016.
- Second International Congress on the Anthropology of Salt. Los Cabos, 12-16 octubre de 2017.
- Third International Congress on the Anthropology of Salt. Gesaltza Añana/Salinas de Añana, 12-15 setembre de 2018.

Les monografies de jaciments, com per exemple les de:

- Hallstat (Kern & Lammerhuber, 2010; Kern, et al., 2009).
- La Marismilla (Escacena, et al., 1996).
- Villafáfila (Abarquero, et al., 2010; Abarquero, et al., 2012).

o bé, les síntesis:

- Hommes et paysages du sel (Hocquet, et al., 2001).
- Sal y Salinas. Un gusto ancestral (Castellón, 2008a).
- Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea (Abarquero & Guerra, 2010).
- Salt in Prehistoric Europe (Harding, 2013).
- White Gold. French and Romanian Projects on Salt in the extra-Carpathian areas of Romania (Alexianu, et al., 2016) un recull d'articles publicats sobre l'explotació històrica de la sal a Romania.

No es pot oblidar la feina de la revista “Les Cahiers du Sel” del Museu de la Sal de Marsal (França), o l'excel·lent divulgació de:

- L'INRAP a la xarxa mitjançant el web: L'Archéologie du Sel (<http://www.inrap.fr/dossiers/Archeologie-du-Sel/home>) (Chopin, et al., 2016).
- Les exposicions sobre Hallstatt:
 - o L'exposició itinerant del 2004-2005: “L'or blanc de Hallstatt: il y a 2500 ans dans les Alpes autrichiennes, une mine de sel. Das Weisse Gold Hallstatt : ein Salzbergwerk in den österreichischen Alpen vor 2500 Jahre”. Musée de Bibracte (França), del maig al novembre del 2004; Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne (Suïssa), del novembre del 2004 al març del 2005; Neanderthal Museum (Alemanya), de l'abril al novembre del 2005.
 - o El reino de la sal. 7000 años de historia de Hallstatt. Museo Arqueológico de Alicante (MARQ) del juny del 2013 al gener del 2014 (<http://>

www.marqalicante.com/elreinodelasal). Das Weisse Gold der Kelten. 7000 Jahre arbeit und Reichtum Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL) de l'agost del 2014 al febrer del 2015 (<http://www.lwl.org/kelten-ausstellung>); Staatliches Museum für Archäologie Chemnitz (SMAC). Del juny del 2015 al gener del 2016.

L'arqueologia prehistòrica de la sal ha hagut de superar les dificultats que li suposava l'estudi d'un element soluble com és la sal. Però les nombroses descobertes, reinterpretacions i síntesis que hi ha hagut, han aconseguit fer avançar en l'estudi de la sal prehistòrica amb:

- Proves directes, com són les acumulacions de carbons i/o ceràmica.
- Proves indirectes, com la dinàmica de poblament, condicions mediambientals, els impactes d'explotacions en el medi, organització del territori o la circulació de béns (Weller, 2004; Weller & Fíguls, 2008).

Però, tal com remarquen, Terán i Morgado (Terán, 2011; Terán & Morgado, 2011), a la Península Ibèrica no hi ha hagut un especial interès pel tema de l'explotació de la sal en la prehistòrica recent. A mitjans dels 80, comença a haver-hi treballs (Delibes, 1993; Delibes, et al., 1998; Escacena, et al., 1996; Fíguls, 1989; Martín Valls & Delibes De Castro, 1977), però no acaban quallant fins a finals del segle XX i principis del segle XXI. Però, la informació que es disposa és escassa comparada amb altres països europeus, com: Alemanya, Àustria, França o Romania (Terán, 2011; Terán & Morgado, 2011).

No és plausible que a tota Espanya només hi hagi 3 jaciments Neolítics on hi hagi hagut explotació de sal: Añana (País Basc) (Plata, 2013), Cardona (Catalunya) i La Marismilla (Andalusia) (Escacena, et al., 1996). Per tant, a l'arqueologia prehistòrica de la sal se l'albira un bon futur. No es pot entendre el Neolític com el període en què les comunitats humanes controlaven el seu propi abastament (Cauvin, 2013; Childe, 1985; Childe, 1988) sense poder conservar-lo. No es pot comprendre l'augment demogràfic europeu des del IV mil·lenni (Champion, et al., 1988) sense un domini de la conservació dels aliments: salaons o fumatge. La sal va fer possible que determinats aliments es poguessin consumir en qualsevol època de l'any o fer-ne possible el seu consum (Menéndez, 2008, pp. 8-9).

5.3. Un nou concepte: l'antropologia de la sal

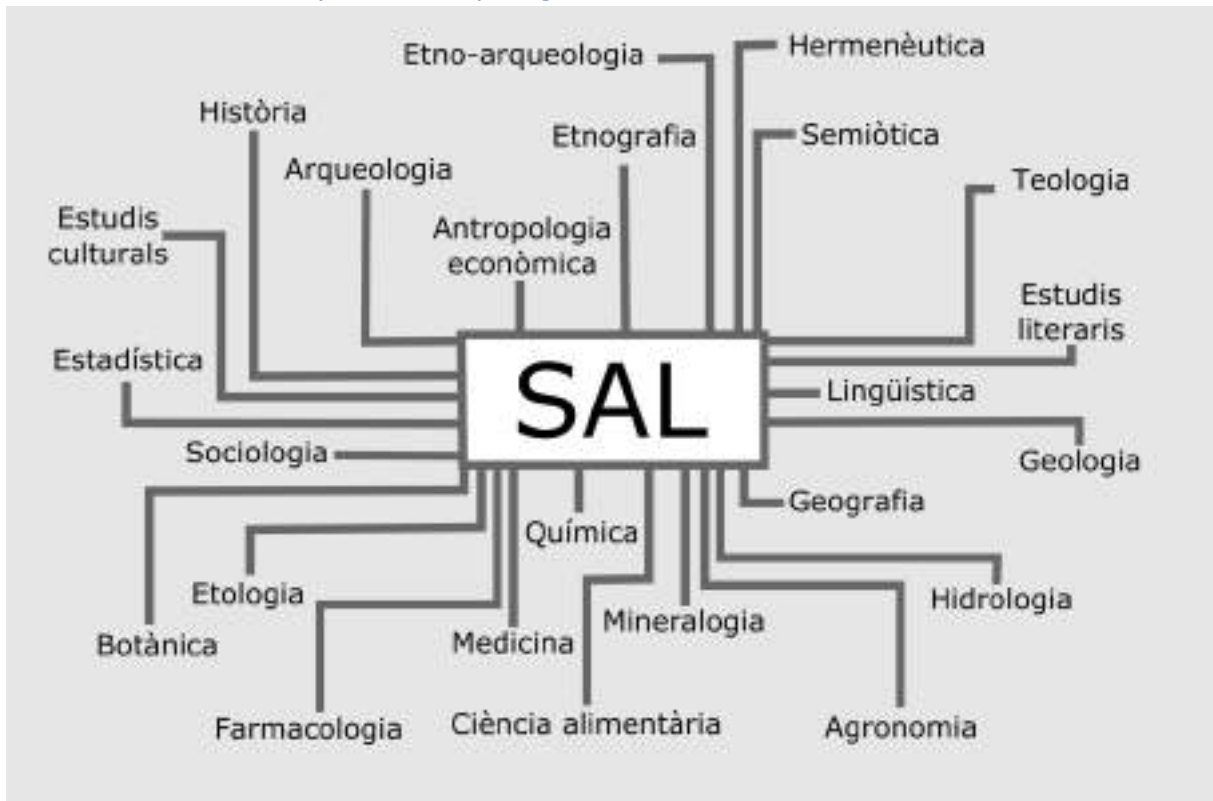


Fig. 21: Mapa conceptual de les disciplines que estudien la sal i poden formar part de la proposta de Marius Alexianu sobre l'antropologia de la sal (Alexianu, 2015: 17)

Marius Alexianu, des de l'any 2012, planteja la necessitat de crear una nova disciplina: l'antropologia de la sal (Fig. 21). Alexianu presenta uns resultats força encoratjadors del projecte EthnosolRo, desenvolupats entre el 2003 i 2016, com el punt de partida i de referència de cara el futur. Planteja anar més enllà de l'arqueologia, la història, l'etnologia i la lingüística (Alexianu, et al., 2011; Alexianu, et al., 2015).

Alexianu planteja que hi ha una infinitat de disciplines que tenen com a objecte de l'estudi el clorur sòdic. Proposa sobrepassar les ciències socials o humanistes i argumenta que la seva experiència amb d'altres disciplines com la geografia, la geologia, la química i la medicina l'han fet descobrir d'altres aspectes que es complementen perfectament en l'estudi de la sal i la humanitat (Alexianu, 2015a; Alexianu, 2015b).

La recerca sobre la sal ha de tenir present dos aspectes claus (espai-temps) (Alexianu, 2015a; Alexianu, 2015b):

- A nivell diatòpic: l'estudi espacial, la geografia, on s'ha produït, la procedència.
- A nivell diacrònic: no perdre la perspectiva que hi ha hagut una evolució al llarg del temps.

Tot plegat, des d'una òptica el més àmplia possible, no com a una exigència, sinó com a una necessitat generada per una realitat incontestable: la sal és el mineral que ha condicionat més la vida humana, des dels aspectes materials a les qüestions espirituals.

Òbviament, l'antropologia de la sal no pot ser concebuda com una simple enumeració,

mecànica de totes les disciplines (amb els seus principis i mètodes específics) que tenen com a objecte d'estudi del clorur sòdic. Per a Marius Alexianu, l'antropologia de la sal pot gradualment individualitzar-se com a un camp autònom, tractant diversos temes d'investigació.

La disciplina o les multidisciplines, enteses com a un procés mitjançant el qual diverses disciplines coincideixen per complir un determinat objectiu, han de ser canviades per la interdisciplina i la transdisciplina.

La interdisciplina és la reunió de diverses disciplines, és a dir, implica la multidisciplina, on l'objectiu en comú s'aborda des de la unió de les disciplines: es compon un nou marc conceptual i/o marc d'acció a partir de les aportacions i característiques pròpies de cada disciplina. La unió de les disciplines representa una posada en comú en funció de l'objectiu: l'antropologia de la sal neix de la barreja de les aportacions significatives de cada disciplina.

La transdisciplina representa una relació complexa de disciplines en què la creació d'un nou marc conceptual i d'acció són necessaris per fer possible el tractament de la sal. És a dir, que la transdisciplina implica la creació i el tractament de la sal totalment nou que necessita la creació d'un nou marc que no es configuri, com en el cas de la interdisciplina, amb la posada en comú de sabers individuals. Aquest nou objecte i el seu nou marc transcendeixen els objectes i marcs que cada disciplina, per separat o de manera interdisciplinària, s'encarregaven d'analitzar. Tot ens porta a pensar que la construcció del coneixement nou que incita la transdisciplina, implica que en ella els límits de les disciplines són inconcebibles, al punt que es fa impossible, o realment difícil, el reconeixement de les disciplines que la conformen: en ser un marc nou, és un desafiament trobar el que cada disciplina pugui aportar (Alexianu, 2015a; Alexianu, 2015b).



Mapa 20: Mapa de pictogrames que representa la distribució de l'Ovis ammon, Capra aegagrus, Sus scrofa i Bos primigenius al Proper Orient. Font: Redman (1990). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

La producció i l'emmagatzematge d'aliments van estimular l'especialització d'activitats econòmiques (Redman, 1990, p. 16). La introducció de l'agricultura i la ramaderia va anar acompanyada d'un creixement general de la població i un increment de les comunitats humanes permanents (Fig. 22) (Childe, 1985; Müller-Karpe, 1982; Redman, 1990) perquè l'agricultura incrementava les possibilitats de nodrir més persones dins de la mateixa regió. Incrementant-se la densitat poblacional. La taxa de creixement demogràfic anterior al Neolític era molt baixa, donant lloc a un creixement molt lent, gairebé estacionari. S'atribueix que l'agricultura va fer possible l'augment de la natalitat i es van canviar els hàbits de la natalitat (Cavalli-Sforza & Cavalli-Sforza, 1994, p. 154)

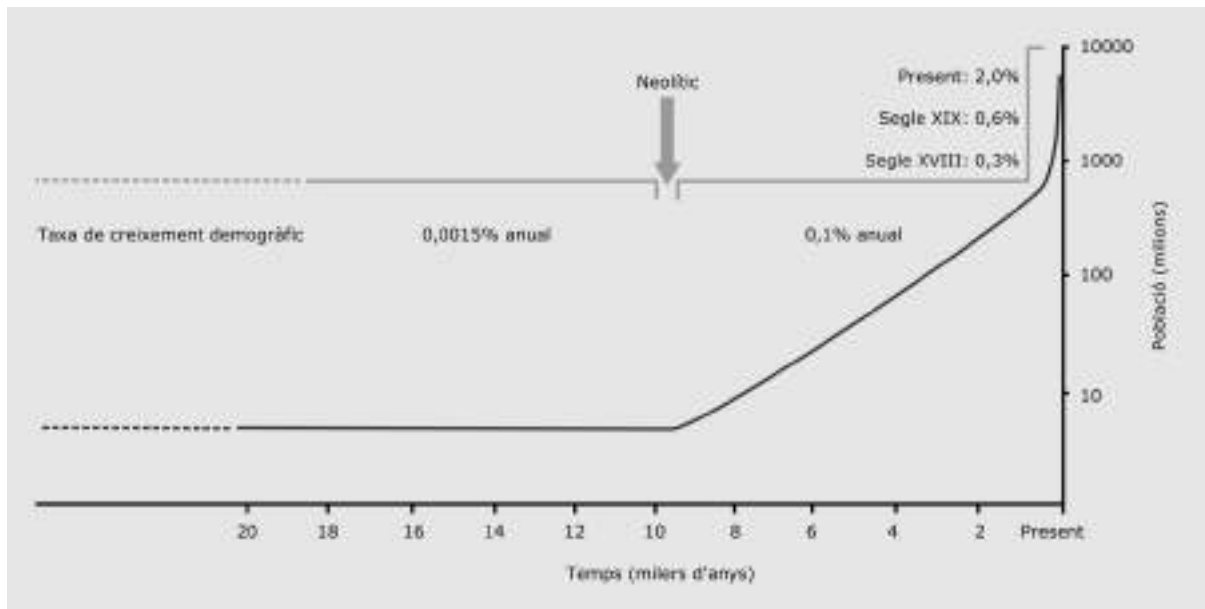


Fig. 22: Evolució demogràfica. L'inici de l'increment de la població va coincidir amb la domesticació de plantes i animals. (Lewin, 1993). Composició: Alfons Fíguls.

Per garantir la subsistència d'una població creixent, cal tenir present el cicle de vida de les plantes i del bestiar, i disposar de mètodes que assegurin crear possibilitats de proveïment i de conservació (Binford, 1988). Ja que segons Luca i Francesco Cavalli-Sforza (2009), un cop ha canviat els costums sobre la natalitat durant el Neolític esdevé molt difícil contenir-la (Cavalli-Sforza & Cavalli-Sforza, 1994, p. 154).

En aquest sentit, les sitges d'emmagatzematge de gra són un mitjà eficaç de conservació (Reynolds, 1986, p. 85). En les proves experimentals portades a terme per Peter J. Reynolds, com a suport i contrast per a l'estudi de l'Edat del ferro a Anglaterra, demostren la capacitat d'emmagatzematge i de conservació dels cereals dipositats en el seu interior (Reynolds, 1988)

Referent a la conservació de la carn, els treballs etnoarqueològics portats a terme per Lewis R. Binford (1988) en comunitats de caçadors-recol·lectors posen de manifest que la carn pot ser emmagatzemada de diferents maneres, però la metodologia emprada és evitar el seu deteriorament mitjançant l'assecatge. Els Nunamiut (Alaska) depenen de les migracions anuals dels caribú i la conservació de la carn és fonamental per a la seva subsistència (Binford, 1988, p. 135). El complex de les fonts de l'Anavik està format per tres jaciments diferents que són emprats simultàniament durant la cacera dels caribús. Els tres jaciments formen part d'un conjunt unitari i integrat per un campament de cacera, un jaciment de matança amb àrees especialitzades per escorxar els animals morts i una sèrie d'estructures de pedra on emmagatzemen la carn (Binford, 1988, p. 126).

Un cop escorxats, els animals caçats es conserven en unes estructures de pedra d'uns 4 m de diàmetre que es troben a prop de la matança. La carn es diposita de manera radial, les capes de carn estan separades entre sí per pedres o fustes per tal de facilitar la circulació d'aire, segellant-lo posteriorment amb pedres (Binford, 1988, p. 135).

Una altra tècnica, a la primavera, la carn de caribú es posa en estructures de fusta per tal d'aconseguir l'assecatge (Binford, 1988, p. 135).

Ambdós casos, s'està emprant una tècnica de deshidratació, és a dir, consisteix en extreure l'aigua mitjançant el sol i el vent per tal d'evitar la proliferació de microorganismes i la putrefacció. Aquest procés que pot durar força dies, o fins i tot mesos, garanteix un aliment amb un alt valor nutricional (Binford, 1988).

Quan la temperatura es situa per sota dels 0°C, la carn esquartrada o tot l'animal pot quedar amuntegada al terra. Les banyes s'utilitzen per indicar la situació, per tal de poder-ho localitzar inclús després d'una nevada (Binford, 1988, p. 135).

Quan un grup de caçadors Alyawara (Austràlia) es troba apartat del campament de residència, s'acostuma a cuinar-lo en el mateix indret per tal d'evitar que es faci malbé abans del seu retorn (Binford, 1988, p. 178). Aquest cas, la tècnica només té una finalitat preventiva (acció immediata del foc) i no definitiva com la deshidratació de l'assecatge (tècnica que necessita de les condicions ambientals i molt de temps).

Un altre mecanisme de conservació és el fumatge de la carn o el peix, és a dir, emprar l'acció del fum per protegir-los (Delluc, et al., 1995, p. 147).

Per últim, el salaó, actua per osmosi; l'aigua cel·lular és atreta per la sal perifèrica, fins que aquesta diàlisi equilibra la concentració de sal a banda i banda de les membranes cel·lulars (Delluc, et al., 1995, p. 147). La sal mata les bactèries que poden fer malbé els aliments càrnics. La salaó és un mètode de preservació dels aliments per tal que aquests siguin aptes per al

consum durant un període més llarg. El principal efecte de la salaó és la dessecació o deshidratació parcial dels aliments per tal de conservar més temps les proteïnes (Laszlo, 2001, p. 85). Per exemple, la matança del porc, tradicionalment, es portava a terme en el període en que no hi havia feines agrícoles (Laszlo, 2001, p. 102), això no és per una qüestió de repartiment de les feines agrícoles i ramaderes al llarg de l'any, respon a que la temperatura idònia per curar pernills ha de ser freda i que aquesta temperatura es pugui mantenir entre 30 i 40 dies per garantir la seva conservació abans que la salaó els protegeixi (Laszlo, 2001, p. 85).

Per tant:

- Si només es fa servir el sol i el vent, el procés d'assecat és més lent. La sal facilita l'assecat més ràpid.
- Un alt percentatge d'aigua, en una carn sense salar, provoca que es podreixi o bé que es floreixi. La sal facilita que s'assequi millor i elimina els bacteris.
- La carn sense salar queda exposada a insectes, pols i altres animals que poden deteriorar els aliments i causar malalties al consumir-los. La sal actua com antisèptic.
- En el cas de l'assecatge al sol, es necessita una atenció particular per protegir els aliments de la intempèrie. La salaó de la carn no precisa la seva exposició solar, a més s'evita l'acció dels raigs ultraviolats.

Vaques, cabres i ovelles proporcionen proteïnes (llet) sense necessitat de sacrificar-les. Però, la llet és un producte molt perible, per la qual cosa s'afegeix sal amb l'objectiu d'allargar la seva vida útil en frenar el creixement microbià quan disminueix el contingut d'aigua i es transforma en formatge (Harding, 2013, p. 13; Chopin, et al., 2016).

L'evidència més primerenca de processament de productes làctics és al VII mil·lenni al nord-oest d'Anatòlia. Hi ha documentada una gran quantitat de residus làctics en atuells ceràmics (Salque, et al., 2013).

Els residus orgànics conservats en gerres de ceràmica han proporcionat l'evidència directa per a l'ús de la llet a principis del Neolític al Pròxim Orient, el sud d'Europa, nord d'Àfrica, nord d'Europa i les Illes Britàniques, basat en els valors $\delta^{13}C$ i $\Delta^{13}C$ dels principals àcids grassos en la llet. Els recipients ceràmics són fonamentals en el processament de productes làctics (Martín, et al., 2007; Salque, et al., 2013).

La introducció de la producció de llet va ser un pas molt important per a les primeres comunitats neolítiques (Vigne & Helmer, 2007). Els productes làctics es van adoptar ràpidament com un component important de la dieta dels primers agricultors, tot aprofitant, en bona mesura la producció ceràmica. La transformació de la llet, en particular l'elaboració de formatge, hauria estat bàsic i fonamental, ja que no només va permetre la conservació de productes làctics en una forma no peribles i transportable, sinó que també va fer la llet en un producte més digerible (Salque, et al., 2013). En definitiva, les dades indiquen que els productes lleters ja eren part important de la dieta des de començaments del Neolític i el sacrifici d'animals era molt selectiu (Vigne & Helmer, 2007). Però tal com ja s'ha assenyalat anteriorment, per aconseguir allargar la vida útil dels formatges i d'altres productes làctics, cal disposar de sal (Taula 13) (Chapman & Gaydarska, 2003).

Producte	Necessitats de sal
Llet	Molt perible
Sèrum de mantega	Necessita sal per a la seva producció
Mantega	Necessita sal per a la seva producció
Mató	Necessita sal per a la seva producció
Formatge curat	De manera molt habitual s'afegeix sal
logurt	No necessita sal per a la seva producció
Crema agra o crema àcida	Necessita sal per a la seva producció
Sèrum	Farratge pels porcs (90%)
Productes fermentats	No necessita sal per a la seva producció

Taula 13: Producció làctia i les necessitats de sal. (Chapman & Gaydarska, 2003, p. 211)

A Europa, les primeres evidències de producció de formatges són del grup Linearbandkeramik (LBK) a partir VI mil·lenni BC, en concret a la regió de Kuyavia (Polònia). S'han analitzat els residus lípids de 50 fragments de 34 recipients ceràmics de jaciments del LBK de la part baixa del riu Vístula, que confirmen la transformació de la llet en formatge (Fig. 23 i Mapa 21) (Salque, et al., 2013).

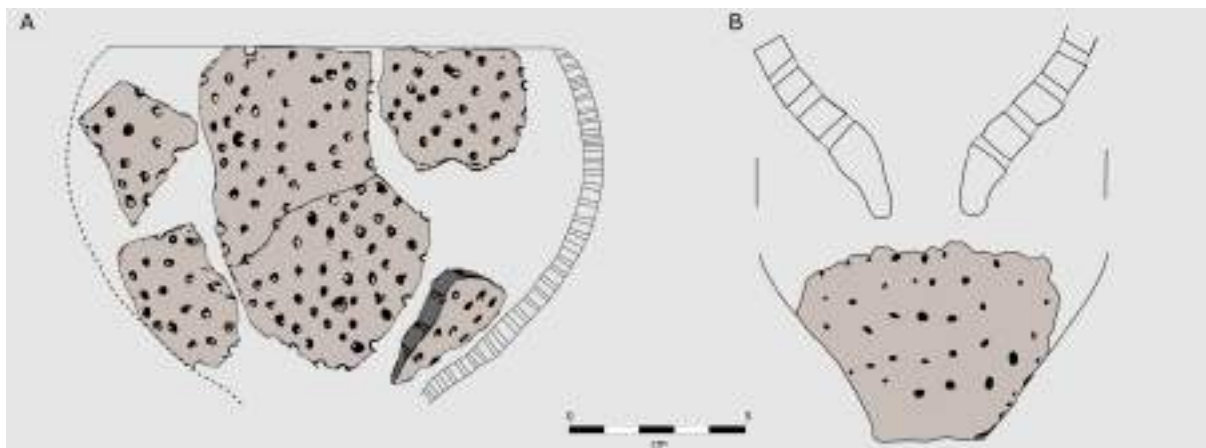
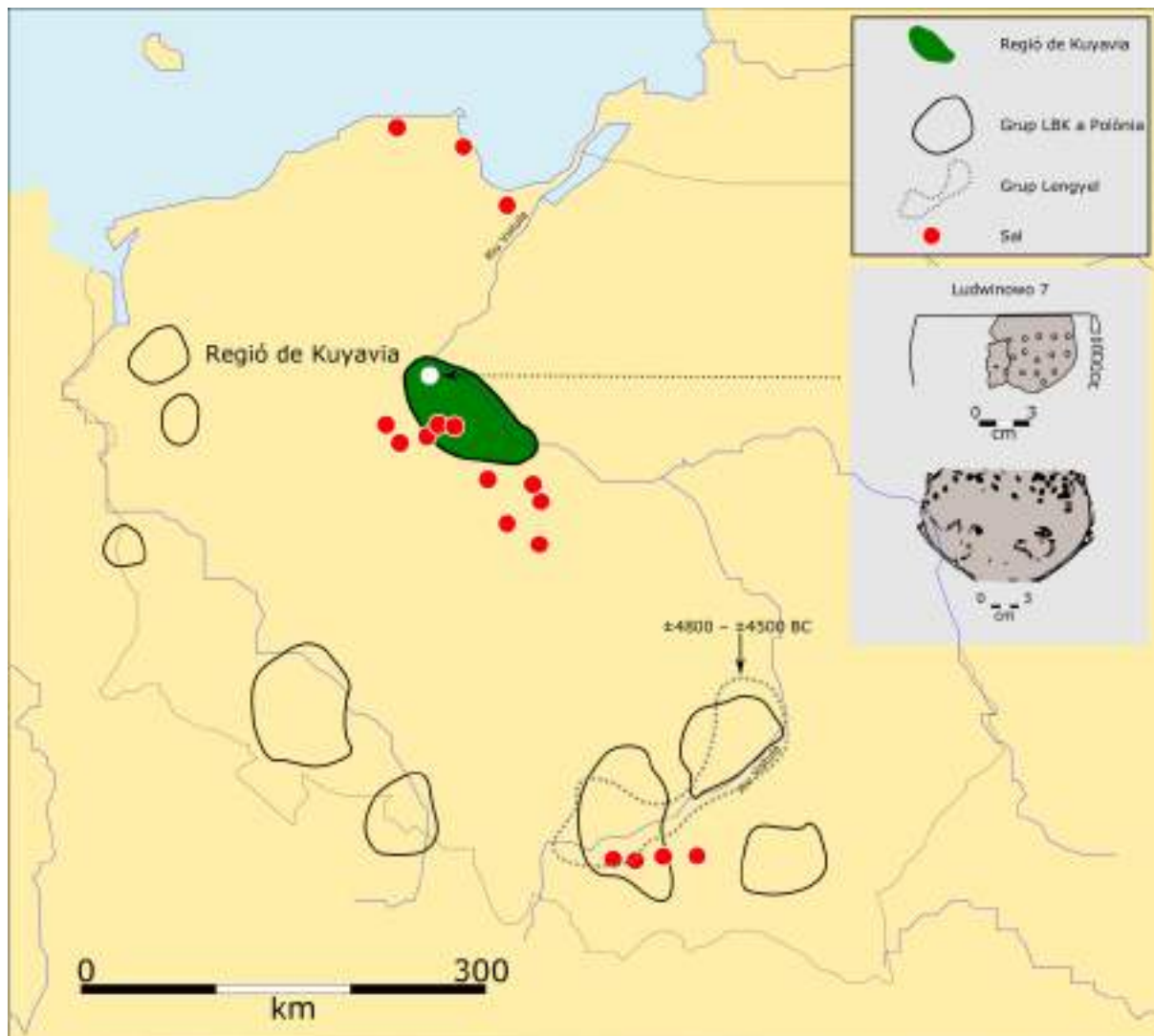
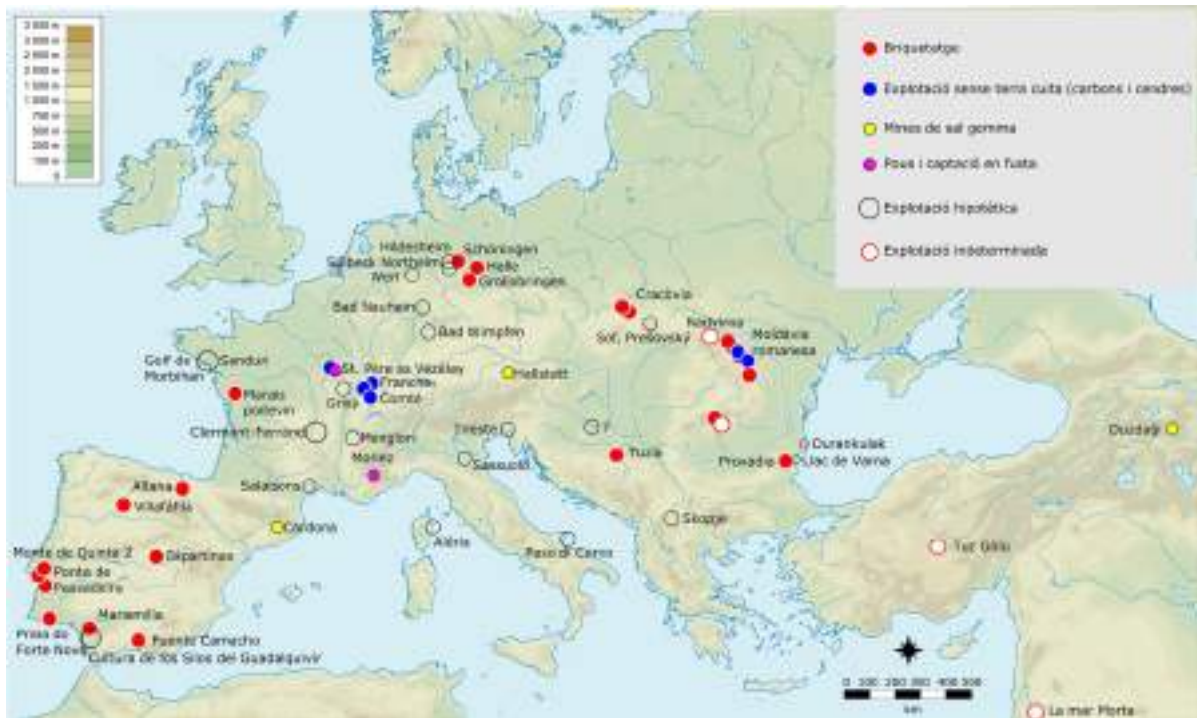


Fig. 23: Formatgeres o coladors de la regió de Kuyavia (Polònia) sotmesos a anàlisi de residus de lípids. (A) Jaciment de Brześć Kujawski. (B) Jaciment de Smólsk (Salque, et al., 2013). Dibuix i composició: Alfons Fíguls.

A causa de què la majoria de les plantes no proporcionen suficient sodi per a l'alimentació animal i no poden tenir un contingut de clorur adequat, la sal es converteix en una part fonamental de la seva dieta; per aquest motiu, els herbívors salvatges complementen la seva dieta vegetal amb els minerals que els aporten les surgències d'aigua salada (Salt Institute, 2017). Aquests animals salvatges ressegueixen aquests dolls salats quan en tenen necessitat (Kern, et al., 2009; Harding, 2013; Salt Institute, 2017). Però què passà quan s'establiren animals salvatges? La necessitat dels nutrients minerals no desapareix i aquests minerals són molt importants per a la cria d'animals ungulats domèstics, ja que tenen una incidència directe sobre la producció de la carn, de la llet, de la pell, de la llana o la reproducció (Salamanca, 2010; Spears, 2011; Spears, 2014). Se'ls hi ha de donar sal quan pasturen i és essencial durant la transhumància (Laszlo, 2001, p. 31).



6.2. Les dades empíriques



Mapa 22: Jaciments Neolítics i calcolítics de producció de sal a Europa i Proper Orient (7000-2300 BC). Mapa elaborat a partir de la informació d'Olivier Weller (2015: 79) i Charles L. Redman (1990: 107)

Hi ha una important disjuntiva, que caldrà anar resolent en els propers anys, entre les evidències que demostren l'explotació de la sal, que en molts casos es desconeix la intensitat de la producció i molts dels usos que se'n va fer durant el Neolític (Weller, 2015, pp. 71-72). I en d'altres casos, s'ha documentat la presència de sal i/o la seva utilització, tant de manera directa com indirecta, però en canvi, no es confirmen amb proves empíriques el seu origen o bé no s'acaba corroborant i es dona el seu origen com a sobreentès (De Vaux, 1966) (Mapa 22).

Sobre els orígens de l'explotació i/o aprofitament de la sal, es presenten 5 exemples.

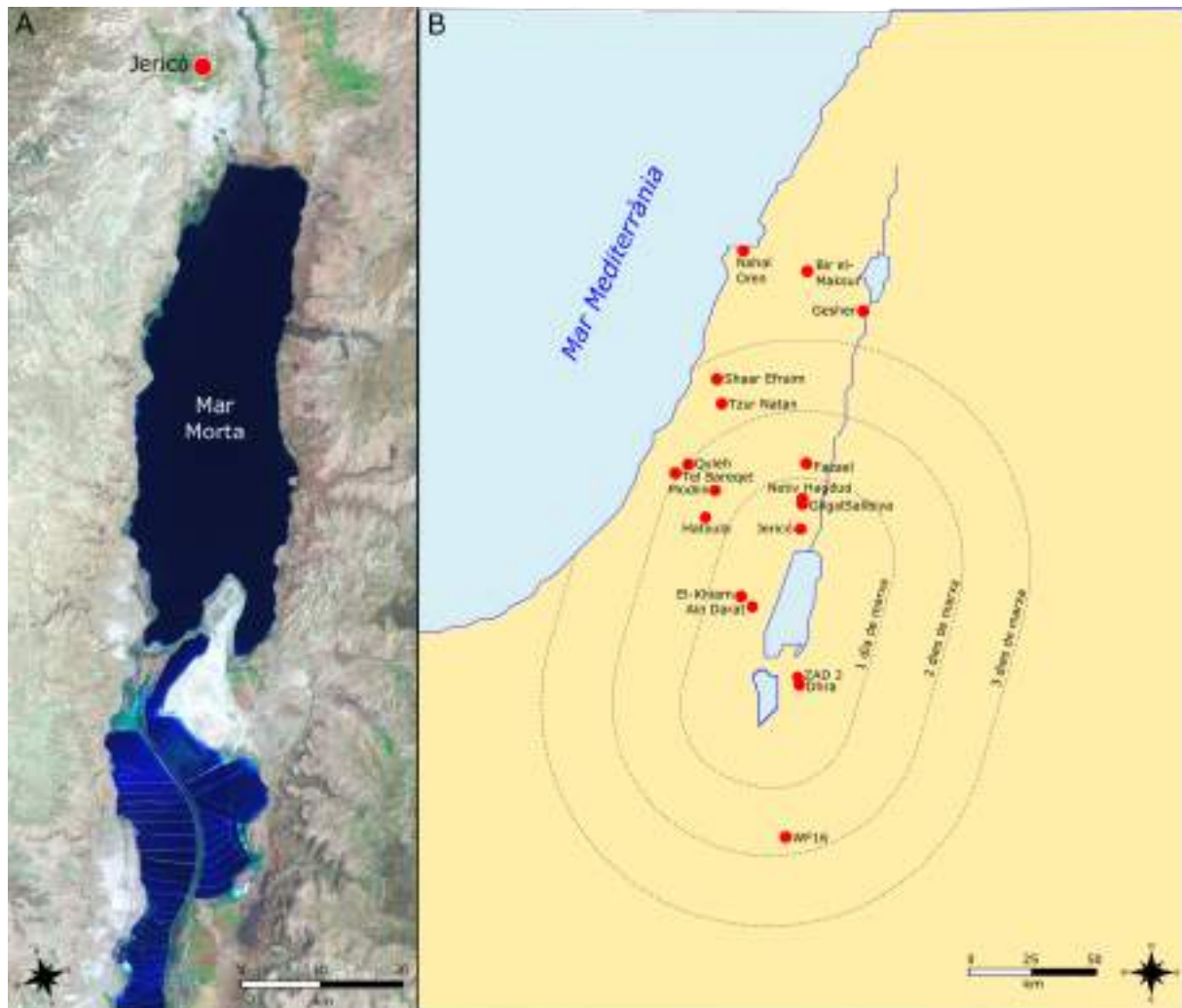
6.2.1. La Mar Morta i Jericó

A la vall del riu Jordà, es troba Jericó, un jaciment del X mil·lenni BC¹⁹, Neolític pre-ceràmic A (PPNA), on es té constància de la pràctica de l'agricultura de *triticum dicoccum* i *hordeum vulgare* (Cauvin, 1992, p. 6). A més s'ha documentat la presència de sal, betum i sofre procedents de l'àrea de la mar Morta (Clark, 1981; De Vaux, 1966; Redman, 1990). Cal remarcar que Jericó es troba a uns 11 km del llac salat (Mapa 23 B).

Guérin de Vaux plantejà la conjectura d'unes probables salines a Jericó (De Vaux, 1966, p. 7), però sí asseverà l'explotació de la sal de la mar Morta (De Vaux, 1973, p. 85). A més, documentà que a les costes occidentals de la mar Morta, els ramats d'ovelles, de cabres i de

¹⁹ Es pren com a referència cronològica la proposta actualitzada d'A. Nigel Goring-Morris i Anna Belfer-Cohen que situa el PPNA entre el 9750–8500 cal BC (Goring-Morris & Belfer-Cohen, 2013, p. 152) en compte de la de Charles R. Redman que situa el Neolític Pre-ceràmic A sobre el VIII mil·lenni (Redman, 1990, p. 107).

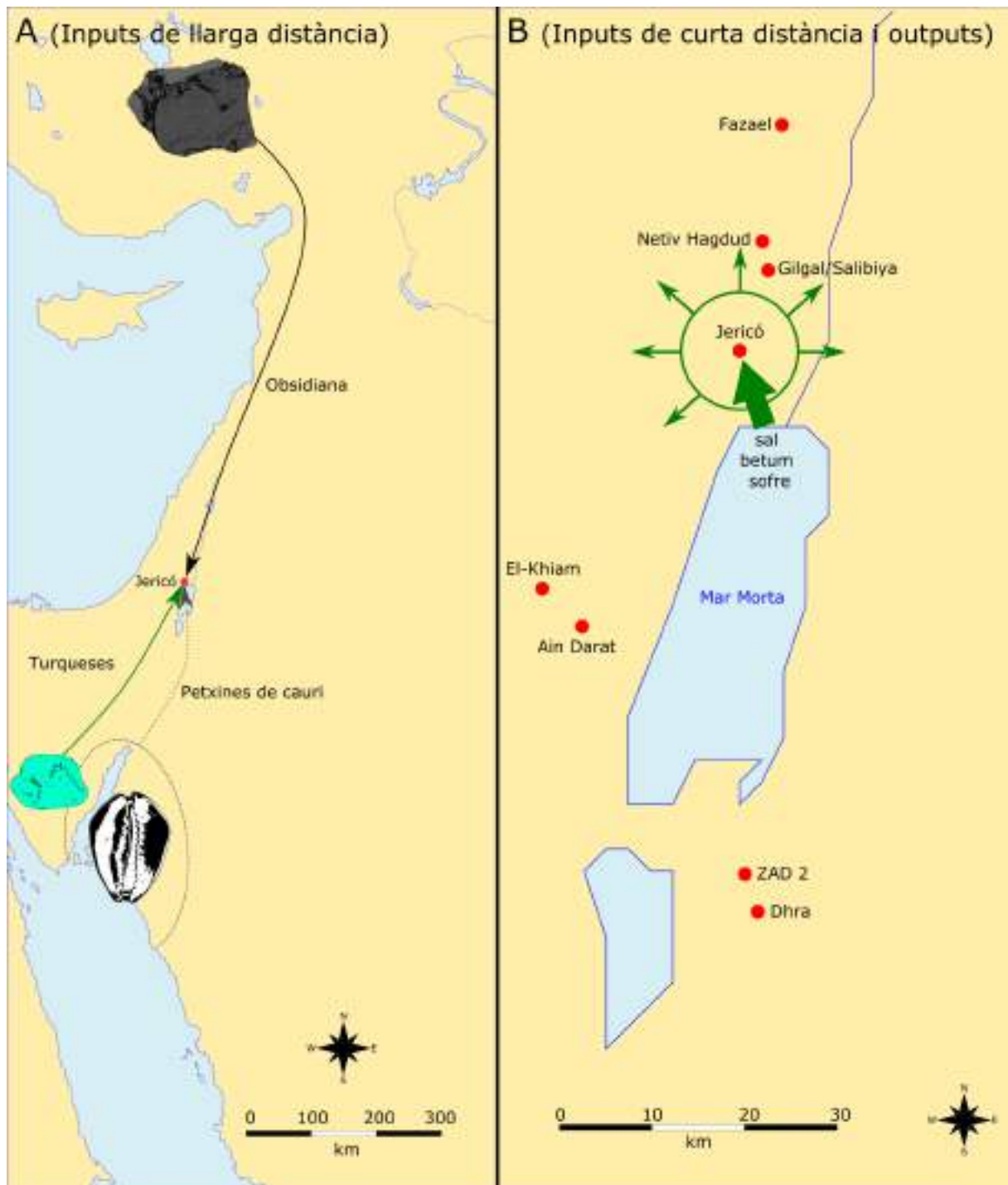
camells aprofiten les mates d'herba halòfites per a la seva dieta quan pasturen, és a dir, complementen la seva dieta vegetal (De Vaux, 1973, p. 84).



Mapa 23: (A) Fotografia de la Mar Morta i Jericó des del satèl·lit Landsat 7 (7 d'agost del 1999). De color blau marí, les aigües profundes; el blau del sud correspon a eres de sal i aiguamolls. El color verd mostra la vegetació. Font: The Earth Observatory's NASA (<https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=6136>). (B) Situació dels jaciments del Neolític pre-ceràmic A (PPNA). Hi ha 7 jaciments a menys d'un dia de marxa (corresponen a un 47% de la mostra); 5 jaciments a menys de dos dies de marxa (corresponen al 33% de la mostra) i 3 jaciments a menys de tres dies de marxa (corresponen al 20% de la mostra). A mesura que ens allunyem de la Mar Morta baixa la densitat de jaciments del Neolític pre-ceràmic A (PPNA). Font: (Rosenberg, et al., 2010). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Jericó fou un important centre de redistribució (Goring-Morris & Belfer-Cohen, 2013, p. 155; Leakey, 1981). Intercanviaven sal, betum, sofre a canvi de recursos per a atifells d'obsidiana d'Anatòlia i béns d'ornamentació (turqueses de la regió del Sinaí i petxines de cauri de la mar Roja) (Mapa 23A i B) (De Vaux, 1966; Redman, 1990). Queda ben palès que Jericó es trobava en un indret privilegiat de la ruta nord-sud (Leakey, 1981, p. 236).

La intensitat de la producció i usos d'aquesta sal de la Mar Morta no s'han determinat. Va ser només destinat a ser utilitzat per a l'alimentació? Com a conservant? Per a les necessitats dels ramats? O un bé econòmic per a facilitar l'intercanvi?



Mapa 24: Flux circular dels béns econòmics documentats a Jericó (PPNA). (A) Inputs de llarga distància: Obsidiana d'Anatòlia, turqueses del Sinai i petxines de cauri de la mar Roja. (B) Inputs de curta distància: sal, betum i sofre de la mar Morta. Outputs o redistribució dels inputs de curta distància: sal, betum i sofre de la mar Morta. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Per a David B. Bloch (2007), hi ha similituds entre l'explotació històrica de Cardona i de la Mar Morta, en concret a Jebel Usdum, una muntanya de sal a Sdom (Fig. 24) (Bloch, 2007a, p. 342)



Fig. 24: (A) Vista de grans lloses de sal a Jebel Usdum, fotografia des de la Mar Morta. (B) Columna de sal a Jebel Usdum. (C) Penya-segats d'halita a Jebel Usdum, fotografia des de la Mar Morta. (D) Estalactites de sal a la cova de Jebel Usdum. (E) Formacions de sal de Jebel Usdum. (F) Laminació de blocs de sal. Autor i any de l'obtenció de les fotografies A, B, C i D: American Colony (Jerusalem). Data: entre el 1900 i el 1920. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA (<https://www.loc.gov/>). Autor i any de l'obtenció de la fotografies E: American Colony (Jerusalem). Data: entre el 1934 i el 1939. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA (<https://www.loc.gov/>). Autor de la fotografia F: D. D. Bloch (Bloch, 2007a).

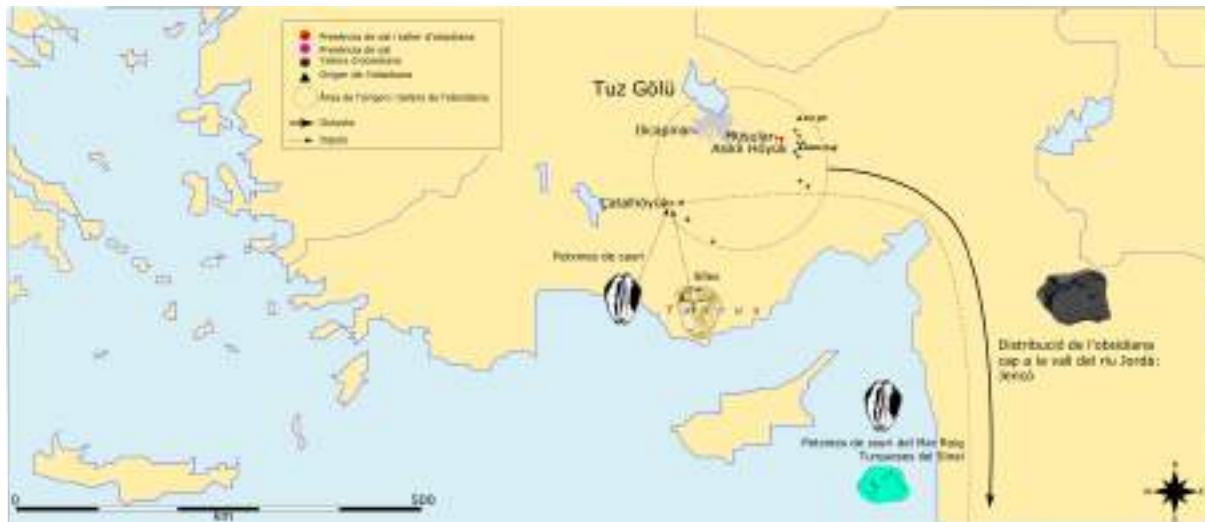
6.2.2. Anatòlia

A la Anatòlia central, tot apunta que l'evidència arqueològica més antiga de l'ús de la sal, d'aquesta regió dominada pel Llac Tuz o Tuz Gölü, és la del jaciment del Neolític Pre-ceràmic B (PPNB) de Musular (7500-6500 BC) (Erdoğan & Özbasaran, 2008, p. 164) (Mapa 25). Musular es troba a 48 km al sud-est de Tuz Gölü i fou un centre productor de sal (Erdoğan, et al., 2003) i un taller d'obsidiana (Erdoğan & Özbasaran, 2008; Kayacan, 2003). Cal esmentar que a l'entorn del llac salat, hi ha jaciments del Paleolític mig de tradició mosteriana, però en canvi no hi ha jaciments mesolítics (Erdoğan, et al., 2003, p. 14).

La recerca que s'està desenvolupant al voltant del llac Tuz (Erdoğan, et al., 2003; Erdoğan & Fazlıoğlu, 2006; Erdoğan & Özbasaran, 2008) apunta que Musular i Ilicapinar serien centres d'explotació i d'intercanvi de la sal de Tuz Gölü, mentre que Asikli Höyük s'ha associat al consum de sal (Erdoğan & Özbasaran, 2008, p. 164).

Però, les proves més concloents es troben a Çatalhöyük a la plana de Konya. Çatalhöyük està format per dos tells i presenta un grau de complexitat molt alta (Hodder, 2000; Hodder & Cessford, 2004; Hodder, 2014). Abarca un període que va del Neolític Pre-ceràmic B (PPNB) fins el Neolític Ceràmic, és a dir, del 7400-6000 cal BC. Es van documentar dipòsits de sal en una sèrie d'indrets de preparació de menjar i en àrees de cuina i com a mínim un cas van ser documentada sal a la part exterior d'un forn amb condiments, restes de menjar i restes de plantes carbonitzades²⁰ (Erdoğan & Özbasaran, 2008, p. 164).

²⁰ Edifici 17, espai 170 a la plataforma NE



Mapa 25: Tallers d'obsidiana a Anatòlia i presència de sal a Asikli Höyük, Çatalhöyük, Ilıcapanar i Musular. Font: (Kayacan, 2003, p. 2). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Çatalhöyük es troba a més de 110 km sud-oest de Tuz Gölü. L'economia de Çatalhöyük es fonamentà en l'agricultura, la cria de bestiar boví complementat per ovicàprids, cistelleria (Redman, 1990, p. 235) i els tallers d'obsidiana (Carter & Milic, 2013). Els intercanvis van tenir un rol molt important, la major part de la matèria primera emprada en la manufactura de les eines documentades eren exògenes de llarga distància.

Hi ha dos enfocaments bàsics per a la demanda de sal. Una d'elles és que la sal és una necessitat fisiològica, una funció de la natura i la biologia; l'altra és que el consum de sal és una pràctica cultural, un marcador semiòtic que condueix a la creació de la distància social entre els que la posseeixen i els que no en tenen (Chapman & Gaydarska, 2003, p. 203). Ara caldria saber quin rol va jugar la sal en l'extraordinari creixement, tant demogràfic com social, que va experimentar Çatalhöyük.

6.2.3. Poiana Slatinei, l'explotació de sal més antiga d'Europa

L'evidència més antiga d'explotació de sal a Europa és el jaciment de Poiana Slatinei a Lunca, Vânători-Neamt, entre el 6050 i 5500 BC. Està situat just al costat d'una font d'aigua salada que s'obtenia el clorur sòdic sense utilitzar vasos ceràmics ni forns. La font és aprofitada encara avui dia. Aquest jaciment és un cas excepcional pel bon grau de preservació. Ocupa uns 1500 m², 3 metres de potència estratigràfica que representen un volum de 4500 m³ de les cendres, carbó de llenya i sòl cremat. L'estudi estratigràfic i micromorfològic dels dipòsits d'aquest jaciment revelen aportacions reiterades d'argiles salíferes i de combustibles, aquests dos components es barregen més o menys d'una capa a l'altra. Les principals característiques sedimentàries i post-sedimentàries observades estan relacionades amb la lixiviació i activitats de combustió. L'estudi dels sediments van demostrar que el jaciment era un centre de producció de sal sense cap tipus de contenidor o motlle, era una explotació directe de l'aigua salada sobre grans fogars (Weller & Dumitroaia, 2005) (Mapa 26).

La concentració de sal d'aquesta font, aprofitada pel tronc d'un roure buit, és de 160 g/l, sis vegades més que l'aigua de mar.



Mapa 26: Mapa del jaciment de Poiana Slatinei. Font: Weller i Dumoitraia (2005). Composició: Alfons Fíguls

6.2.4. Briquetatges: l'estandardització de la sal

A partir del V mil·lenni, comença l'explotació de brolladors d'aigua salada mitjançant la tècnica del briquetatge. Les comunitats neolítiques dels grups Lengyel a la regió de Cracòvia (Polònia), Vinca a Tuzla (Bòsnia i Hercegovina) i Cucuteni-Tripolje en els Carpats Orientals (Romania), són les primeres en obtenir sal ígnia (Fig. 25) (Tasic, 2012; Weller, 2004).

El sistema de producció es va realitzar mitjançant ceràmiques que presenten unes característiques similars (Weller, 2004, pp. 96-98):

1. Argila d'origen local.
2. Les inclusions són freqüents i en ocasions de mida important.
3. El desgreixant és bastant abundant.
4. Les formes sempre són obertes
5. Els vasos van ser produïts de manera ràpida. S'aprecien les emprems dels dits i dels vegetals, com també la tècnica de cistelleria del fons
6. Les parets exteriors no estan gairebé mai allisats, en canvi, l'interior està molt cuidat.
7. La fragmentació dels vasos es sempre molt elevada, ja que per extreure el bloc de sal calia trencar el motllo. En la majoria dels fragments ceràmics documentats són bàsicament el fons (Fig. 25).
8. Aquests recipients va servir, tanmateix com a motllos i cristal·litzadors.

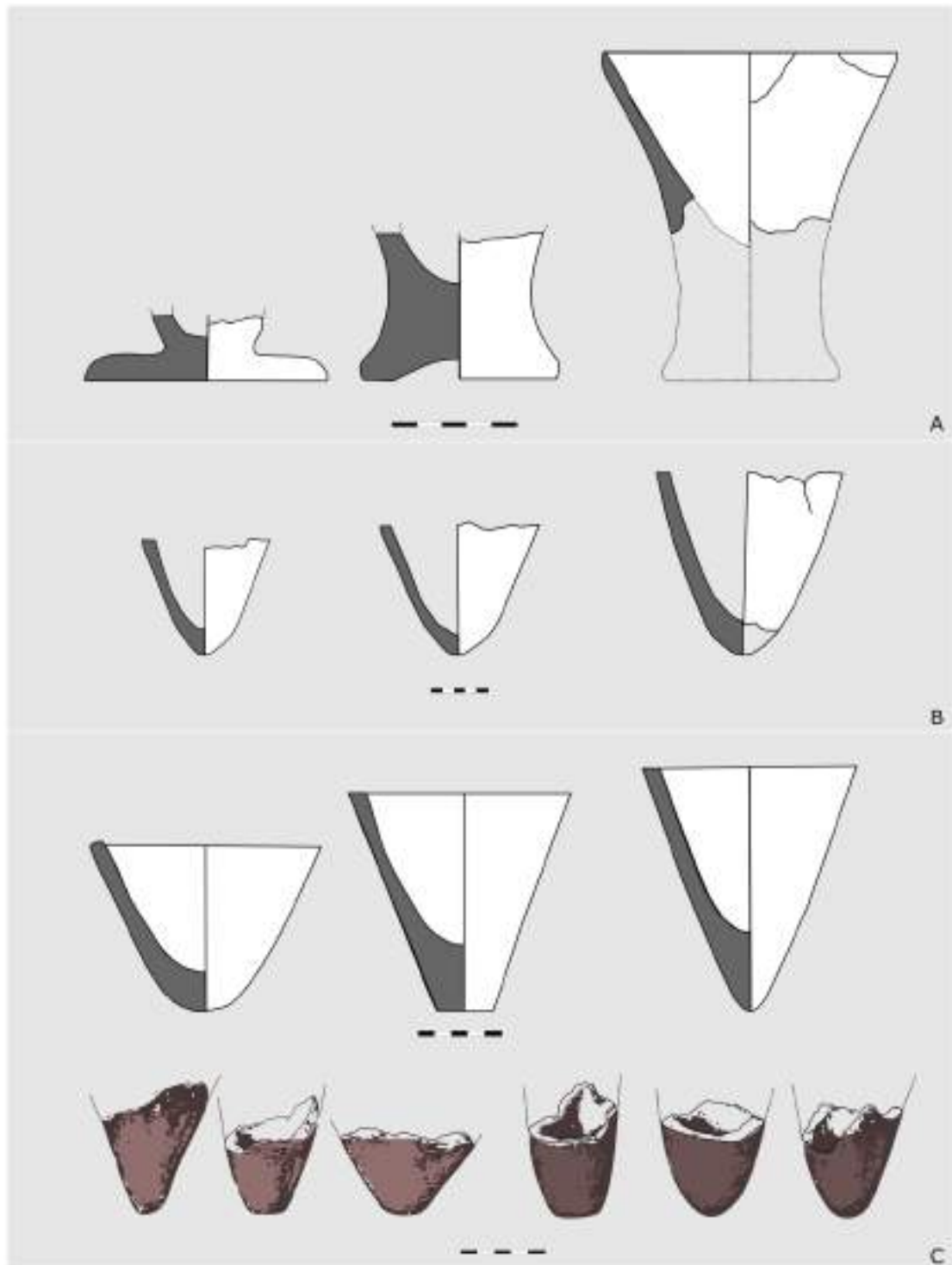


Fig. 25: : Motllos de briquetatge. (A) Cucuteni (Lunca i Tolici, Romania). (B) Barycz VII (Polònia). (C) Vinca (Tuzla, Bòsnia i Hercegovina). Font: Weller (2015). Dibuixos i composició: Alfons Fíguls

L'ús de motllos de ceràmica de forma i mides estandaritzades demostren la intenció de presentar la sal amb una forma predeterminada, compacta i fàcilment transportable (Fig. 25). Aquest sistema de producció va més enllà de la simple transformació d'aigua salada en sal cristal·litzada. Es fan pans de sal de qualitats, volums i massa estandaritzada. La sal (el pa de

sal) es converteix en un objecte social, un marcador que identifica al grup productor. De la mateixa manera que en els exemples etnoarqueològics exposats anteriorment (els Mangari, els Turmawa, els Baruya, els Dani de l'Oest o els Moni), els pans de sal que s'obtenen permeten una bona circulació, el poder fraccionar-se sense perdre el valor d'ús i poder ser emmagatzemat en bon estat durant força temps (Weller, 2004, p. 109). La sal es converteix en un element de prestigi social entre els posseïdors i els no posseïdors (Chapman & Gaydarska, 2003, p. 203).

6.2.5. Pous i captacions en fusta

Hi ha evidències arqueològiques que els pous d'aigua salada que es troben en els Alps de l'Alta Provença, a Tartonne i Moriez, a la vall de l'Asse, foren explotats a partir del 5735- 5624 cal BC (Fig. 26). Per a la datació, es van utilitzar fragments de branques d'abet i d'ametlla. Aquestes fustes estaven clavades verticalment, al pou. És probable que, donada la seva disposició, aquests pals estiguessin associats a una estructura de recollida de l'aigua salada (Morin, et al., 2004).

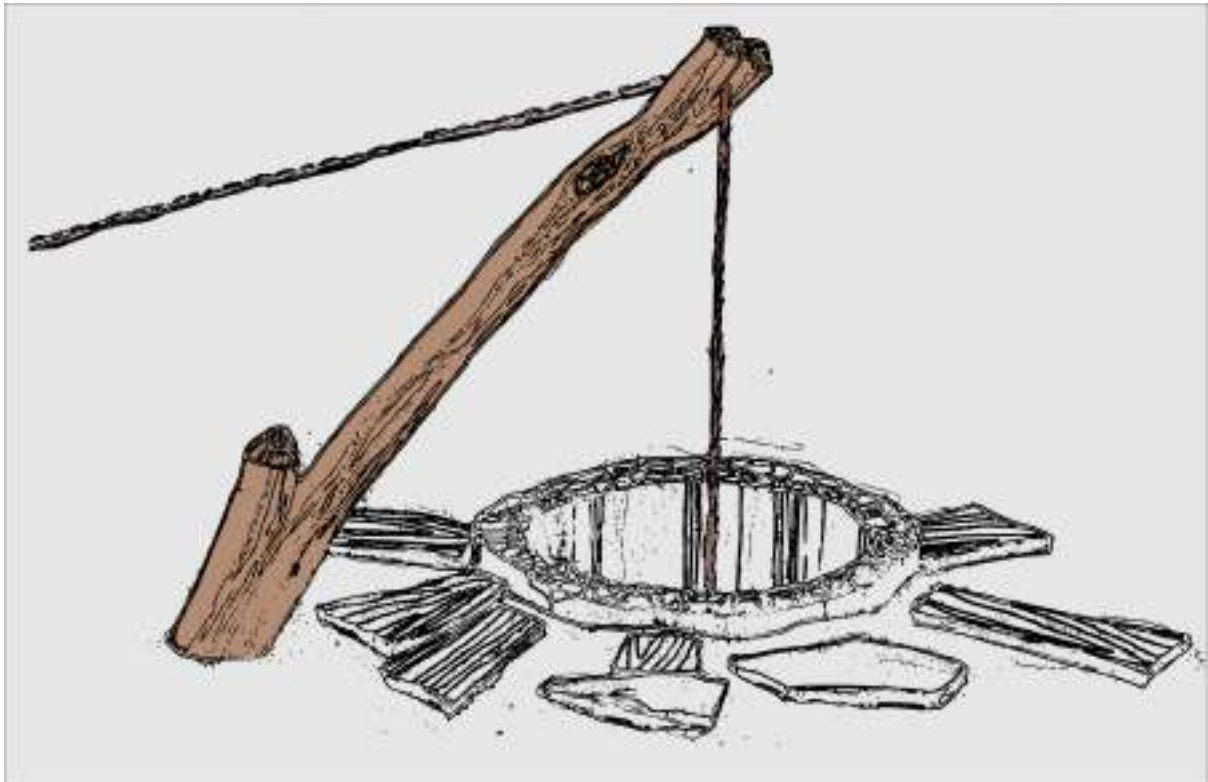


Fig. 26: Proposta de l'explotació d'aigua salada mitjançant un pou al jaciment de Fontaines-Salées à Saint-Père (Yonne). Recreació realitzada a partir de (Chopin, et al., 2016).

6.3. Consideracions sobre la sal i el Neolític

Amb les dades actuals, hi ha un lligam evident entre el Neolític i la sal des de moments molt primerencs. Remarcar, tal com s'ha dit anteriorment, que al X mil·lenni BC a Jericó, s'ha documentat la presència de sal, molt probablement de la Mar Morta.

Les evidències empíriques constaten la seva utilització com un element destinat a la condimentació alimentària, cas de Çatalhöyük (7400-6000 cal BC) i la comunitat d'Asikli Höyük com a consumidora de la sal de Tuz Gölü procedent d'uns centres transformadors d'aquesta halita (com per exemple, Musolar i Ilicapinar) tot això a Anatòlia entre el VII i VI mil·lenni BC.

Es pot considerar que l'exploració de la Mar Morta i de Tuz Gölü és força simple, semblants a les sebkhes o sabkhes del desert del Sàhara. Tot apunta a que la sal era un bé comunal per a les comunitats establertes dins del seu radi d'influència. Aquesta sal va permetre atraure productes de prestigi, com les petxines de cauri o turqueses del Sinaí. També van permetre disposar de recursos naturals com l'obsidiana i el sílex (Mapa 24 i Mapa 25).

La resta d'exemples exposats presenten un sistema força més complex cristal·litzant la sal a partir d'aigua salada sense emprar vasos ceràmics ni forns (Poiana Slatinei a finals del VII mil·lenni), o bé a partir de motllos ceràmics i forns (briquetatge a partir del V mil·lenni). Però, la major complexitat per tal d'obtenir la matèria primera d'aigua salada es troba amb la construcció de pous explotats a partir del VI mil·lenni.

Però per aconseguir el bé final, cal disposar dels coneixements que permeten aconseguir-lo. En els diferents exemples etnogràfics, hi ha la figura del mestre saliner, el que domina les tècniques de producció, adquirint un estatus social per la complexitat en la seva tasca i per intersubjectivitat que adopta la sal per a la comunitat (Hocquet, 2019), és que s'ha esmentat abans com un marcador semiòtic, és a dir, un símbol de prestigi (Chapman & Gaydarska, 2003)

La sal en aquests primers estadis del Neolític es transforma en un element de prestigi social convertint-se en el bé que diferencia les comunitats (Chapman & Gaydarska, 2003) i la necessitat d'estandarditzar-la indica la seva transcendència en les relacions econòmiques.

*Cerco un centro di gravità permanente
Che non mi faccia mai cambiare idea sulle cose sulla gente
Avrei bisogno di
Cerco un centro di gravità permanente
Che non mi faccia mai cambiare idea sulle cose sulla gente
Over and over again
Centro di gravità permanente.
Franco Battiato. La voce del padrone, 1981*

Bloc 2: Valor d'ús i valor de canvi

“L'œil ne voit que ce que l'esprit est prêt à comprendre”

Henri-Louis Bergson (1859-1941)

I part: L'exploració neolítica de l'halita de la Vall Salina de Cardona

7. La Vall Salina de Cardona: marc natural i antròpic.

La Vall Salina²¹ és troba a Cardona, al nord-est de la Península Ibèrica, a l'extrem nord-oest de la comarca del Bages (Catalunya).

L'espai conegut com a Vall Salina forma part d'un context geològic complex, per la qual cosa és adequat iniciar aquesta part presentant l'estructura, la morfologia i la seva evolució per comprendre l'existència dels recursos salins a Cardona i la importància de l'entorn on aflora l'halita. La vall forma part de la Conca Terciària de l'Ebre, en la Depressió Central Catalana i/o conca potàssica de Catalunya²² (IGME, 1975, p. 6).

Tanmateix, és important conèixer, també, el relleu per la seva incidència en les activitats humanes, ja que els rius Cardener i els seus afluents (Aigua d'Ora i Navel) han estat modelant el paisatge a l'entorn de la vall, permetent el seu accés i les comunicacions amb la resta del territori. El paisatge²³ es caracteritza pel predomini de superfícies agrícoles utilitzades (SAU) que ocupen 3516 ha (representa el 52,71% del territori cardoní), el terreny forestal s'ha reduït fins les 1256 ha (representa el 18,83% del territori cardoní), els espais urbans, periurbans i industrials ocupen 195 ha (representa el 2,92% del territori cardoní), els espais agrícoles edificats ocupen 259 ha (representa el 3,88% del territori cardoní), hi ha 1402,58 ha ermes (representa el 21,03% del territori cardoní), els eixos viaris ocupen 18,4 ha (representa el 0,28% del territori cardoní) i les masses d'aigua ocupen 23,02 ha (representa el 0,35% del territori cardoní) (Idescat, 2020; Solans, 2008)

Ambdós casos, l'anàlisi es fa tant a nivell regional com a nivell local.

7.1. El medi natural: l'entorn geològic

7.1.1. El context geològic regional: la Conca de l'Ebre

Durant el Cretaci inferior, la Placa Ibèrica limita al nord-oest per l'incipient Oceà Atlàntic. A partir del Cretaci superior (100 Ma), gairebé tota la superfície actual de Catalunya es trobava submergida; només el Massís de l'Ebre era terra emergent, fent de límit entre l'Oceà de Tetis i l'Oceà Atlàntic. Fa 85 Ma, la Placa Africana inicià un desplaçament cap al nord, provocant el progressiu tancament d'una part de l'Oceà de Tetis. La Placa Ibèrica, situada entre l'Euroasiàtica i l'Africana, fou empesa cap el nord, xocant amb la Placa Euroasiàtica. Durant els primers estadis de l'aixecament orogènic, els mitjans sedimentaris predominants en el

²¹ La Vall Salina forma part d'un Pla d'espais d'interès natural de Catalunya amb 139,17 ha. És una protecció bàsica de l'espai natural. Va ser reconegut com a PEIN amb l'acord del Govern de 30 de novembre de 2004 i aprovat amb la resolució MAH/3440/2004 del 3 de desembre de 2004 i retificat l'acord definitiu del Pla especial de delimitació definitiva de l'espai del PEIN de la Muntanya de Sal de Cardona amb la publicació al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya Núm. 4286 – 23.12.2004 pàgina 26175.

²² La part catalana de la Conca Terciària de l'Ebre es coneix com a Depressió Central Catalana i/o conca potàssica de Catalunya (IGME, 1975, p. 6).

²³ El canvi paisatgístic de Cardona és ben evident, l'any 1987, Jaume Barberà va documentar que les terres conreades ocupaven un 33% de la superfície cardonina, un 61% estaven ocupades per boscos, pins i rouredes i un 6% per terrenys poc productius (Barberà, 1987).

marge oriental de la Conca de l'Ebre eren fluvials i lacustres, mentre a partir 58 Ma, aquesta àrea va ser ocupada per l'Oceà Atlàntic, de manera que els materials erosionats es dipositaven en mitjans sedimentaris marins. En el trànsit Eocè-Oligocè, la influència oceànica va desaparèixer definitivament i, en endavant, la conca es va omplir amb sediments fluvio-lacustres (Grandia, 2007, p. 19). El procés de convergència culminaria amb la formació dels Pirineus fa 50 Ma (Grandia, 2007; Roca & Miranda, 2010).



Mapa 27: Situació de Cardona dins de la Península Ibèrica i de la Conca terciària de l'Ebre. Mapa modificat de l'Institut Geogràfic Nacional. Els límits de la Conca terciària de l'Ebre han estat fets a partir de (Biosca & Oms, s.d.; Civis, 2004). Composició: Alfons Fíguls.

A mitjan de l'Eocè (47 Ma), els Pirineus eren un conjunt d'illes alineades d'est a oest, que emergien de les aigües que cobrien les conques d'avantpaís d'Aquitània. La Conca de l'Ebre²⁴ es va generar a causa de la inflexió de l'escorça terrestre com a resposta a l'aixecament dels Pirineus i es va anar reblint de sediments (Grandia, 2007; Roca & Miranda, 2010). Cap a la fi de l'Eocè (37 Ma), la Conca es convertí en un mar endorreic que es començà a evaporar. A començament de l'Oligocè (33 Ma), la Conca era una depressió que rebia les aportacions de la xarxa hidrogràfica que canalitzaven els sediments formats per l'erosió del front orogènic pirinenc (Grandia, 2007; Roca & Miranda, 2010) (Mapa 27).

²⁴ No coincideix amb la conca hidrogràfica de l'Ebre. La Conca de l'Ebre queda encaixada entre els Pirineus, el Sistema Ibèric i les Serralades Litorals Catalanes. En un moment inicial la depressió va ser ocupada pel mar, però després es va tancar i va formar un gran llac reblert lentament per materials continentals aportats pels rius, com conglomerats, gresos i margues, o per sediments d'origen lacustre, guixos, calcàries i sals (Albet & Benejam, 2010, p. 18).

Fa uns 25 Ma, cap a finals de l'Oligocè i principis del Miocè, el procés de col·lisió entre la Placa Ibèrica i la Placa Europea havia acabat. La Conca de l'Ebre seguia sent un règim endorreic (Roca & Miranda, 2010).

Així doncs, la presència de sals en el marge nord-oriental de la Conca de l'Ebre (Conca Central Catalana), es deu a la combinació de processos sedimentaris i tectònics que es van desenvolupar durant la formació dels Pirineus (Orogènia Alpina).

La disposició de les diferents formacions sedimentàries de la Conca de l'Ebre va ser condicionada per una tectònica compressiva que forçava la deformació dels materials que s'anaven dipositant. La deformació és conseqüència de l'escurçament cortical produït per la col·lisió de les plaques Ibèrica i Euroasiàtica, aquest escurçament es va generar en forma de plegaments (anticlinals i sinclinals) i d'encavalcaments, el front dels quals s'anava propagant, al llarg del temps, des del Pirineu cap a la conca d'avantpaís. L'aflorament de la Formació de Cardona és el resultat de la mobilització de les roques evaporítiques (halocinesis) en l'Anticlinal de Cardona (Grandia, 2007; Pinto, et al., 2002).

7.1.2. La precipitació de les sals evaporítiques

A La Conca de l'Ebre, hi ha registrats diversos períodes de formació, on predomina la precipitació d'evaporites (Grandia, 2007; Pinto, et al., 2002). Cal, però, distingir dos tipus d'evaporites (Grandia, 2007):

- Les marines. Es desenvoluparen principalment a finals de l'Eocè quan el braç de mar que cobria la conca va quedar desconnectat de l'Oceà Atlàntic.
- Les continentals. Van precipitar en ambients lacustres després de la retirada del mar, a partir de l'Oligocè (Pardo, et al., 2004).

La Formació salina de Cardona fa referència a totes aquelles formacions evaporítiques lligades al trànsit Eocè-Oligocè que van anar precipitant progressivament a mida que l'aigua del mar s'evaporava. El marge oriental de la conca, conegut geogràficament avui com a Conca Central Catalana o Depressió Central Catalana, va actuar com a solc on l'aigua marina residual s'anava evaporant i concentrant. Paral·lelament, aquests mateixos processos van tenir lloc en un altre solc, conegut com a Conca de Pamplona. En els primers estadis d'evaporació, els sulfats càlcics (anhidrita o guix) van ser les sals predominants, i van dipositar-se principalment als marges de la Conca (Fig. 27). A mesura que la salmorra de l'aigua marina s'anà concentrant es va iniciar la precipitació d'halita (densitats superiors a 1,22 g/cm³) (Fig. 27), quan ja s'havia evaporat gairebé el 80 % del volum inicial d'aigua (densitats superiors a 1,30 g/cm³) van formar-se els dipòsits de silvita (KCl) i carnal·lita (KMgCl₃·6H₂O), concentrats al centre del solc, que correspon a la Conca Potàssica Catalana²⁵ (Grandia, 2007).

²⁵ La Conca Potàssica Catalana fa referència a termes miners

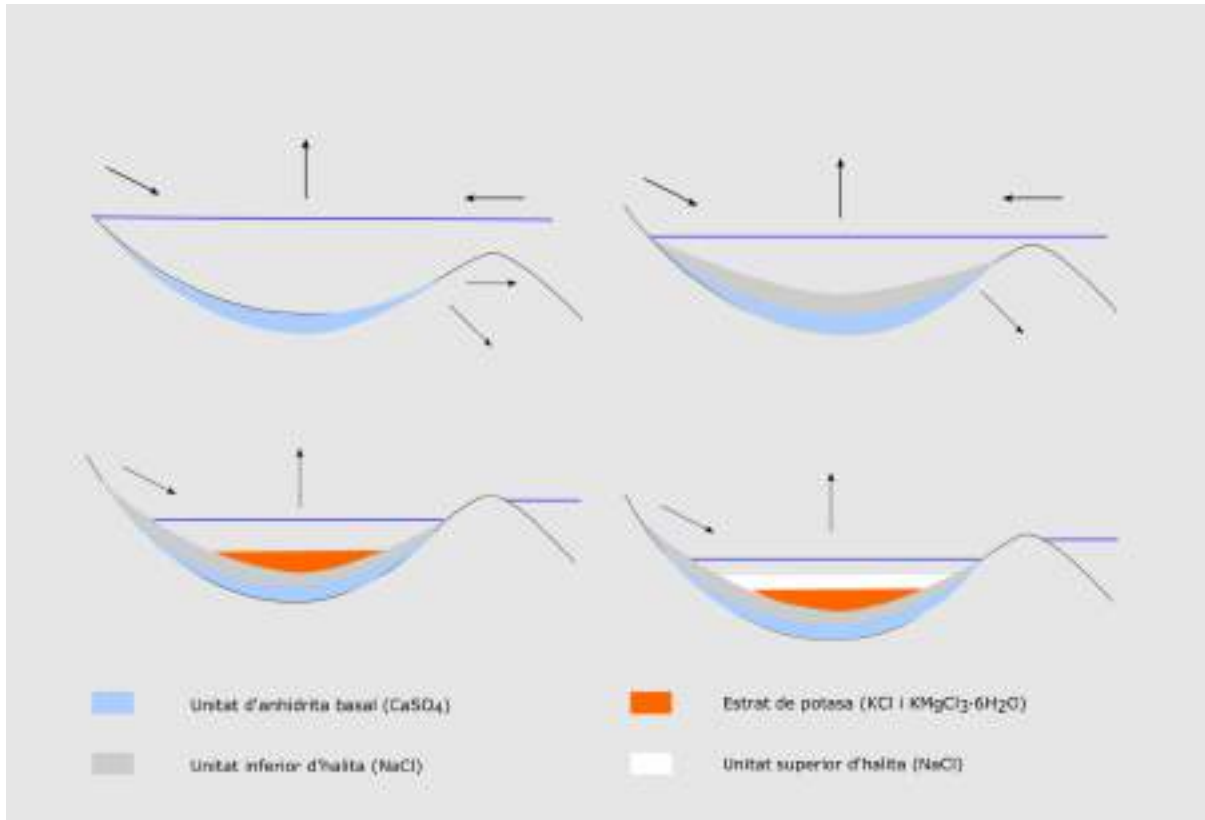
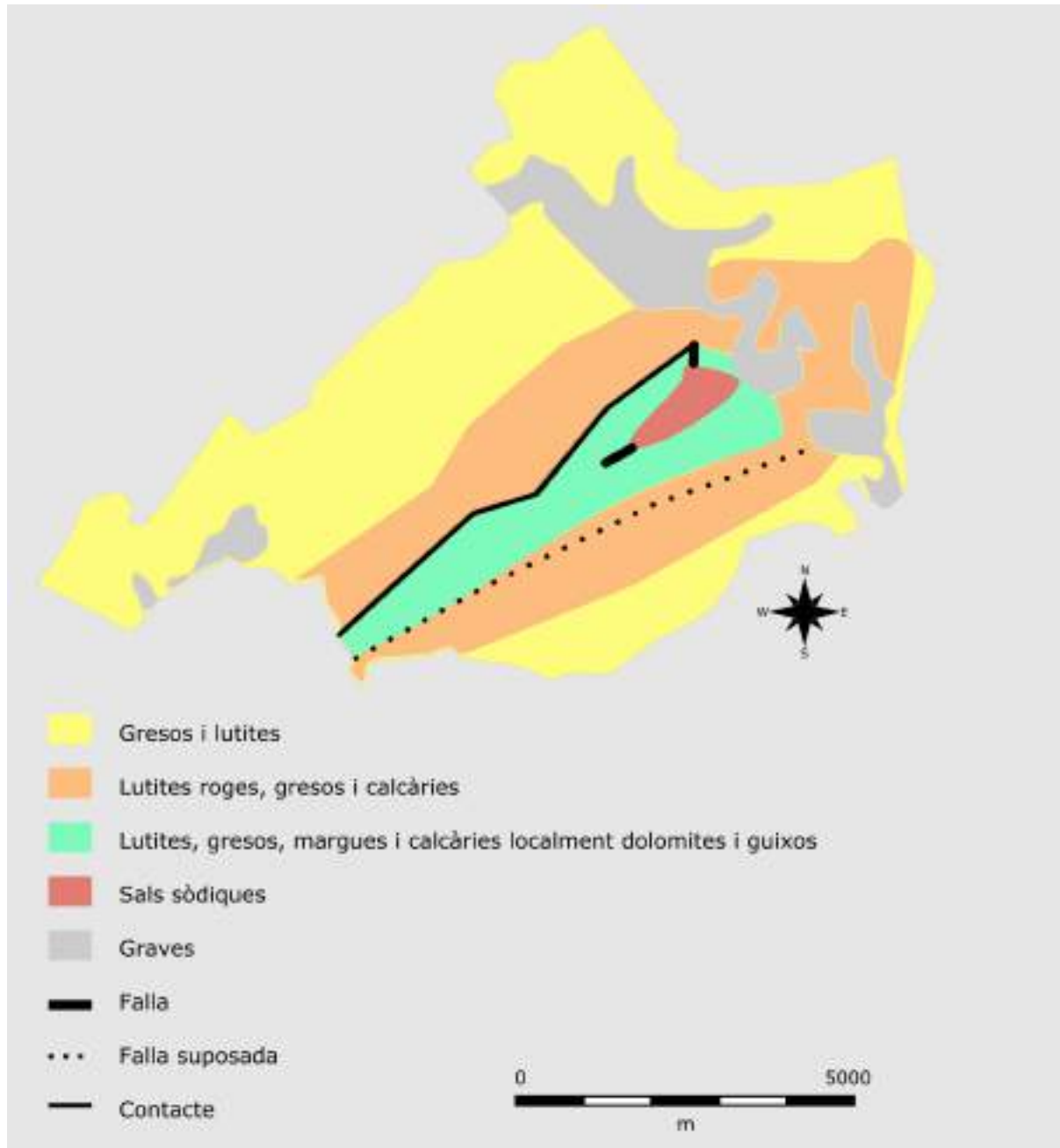


Fig. 27: Model de precipitació progressiva de les sals al solc del marge oriental de la Conca de l'Ebre. Font: (Grandia, 2007). Composició: Alfons Fíguls.

La Formació Salina de Cardona està constituïda per quatre membres (Fig. 30) (Cardona & Viver, 2002; Lucha, et al., 2008; Pinto, et al., 2002):

- Membre anhidrític basal, constituït per anhidrita laminada (guixos), 5 a 10 m de potència.
- Membre halític "sal de mur", paquet molt potent, de fins a 200 m de gruix. A la part superior, la sal alterna amb minerals argilosos com la il·lita.
- Membre K-Mg o membre potàssic, compost de silvita, halita intercalada, carnal·lita i "sal nova". La seva potència varia entre els 12 i 36 m.
- Membre guixer marginal constituït per fàcies guixeres de vora de cubeta.

7.1.3. El context geològic local: el diapir de Cardona



Mapa 28: Mapa geològic simplificat del terme municipal de Cardona a partir de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Elaborat per Alfons Fíguls.

Tots els terrenys aflorants limítrofs a la Vall Salina pertanyen al Terciari continental: a l'Eocè i a l'Oligocè. Hi ha petits recobriments quaternaris que es troben formant terrasses i fons al·luvials en les valls del Cardener, Aigua d'Or i riera de Navel. Els terrenys terciaris estan suaument plegats en el l'anticlinal de Cardona (IGME, 1975) (Mapa 28).

La Vall Salina coincideix amb l'eix de l'anticlinal de Cardona (Fig. 28) (Cardona & Viver, 2002; Lucha, et al., 2008; Pinto, et al., 2002).



Fig. 28: Anticlinal de Cardona. (A) Es pot apreciar els diferents plans d'estratificació i el capbussament. (B) Es pot apreciar els diferents plans d'estratificació sota del Castell de Cardona. Fotografies: Alfons Fíguls.

La Formació salina de Cardona només aflora a Cardona, però la seva amplitud es coneix pels nombrosos sondejos realitzats a la conca potàssica Catalana (Taula 14).

Sondeig de la Vall Salina	
0- 924 m	Gresos vermells i margues.
924-1018 m	Margues grises del membre de transició, amb nòduls d'anhidrita i petites capes de sal.
1018-1112 m	Halita i carnal·lita.
1112-1207 m	Halita i carnal·lita, amb una mica de silvinita (fins 1180 m), i sota quatre capes de silvinita alternant amb halita.
1207-1256 m	Sal vella.

Taula 14: Sondeig de la Vall Salina. Font: (IGME, 1975, p. 36)

La seqüència evaporítica marina va ser coberta per centenars de metres de sediments fluvials i lacustres d'edat oligocena. Durant l'Oligocè final, les estructures compressives associades a la compressió pirinenca van començar a afectar les evaporites de la formació salina de Cardona situades més al nord, com ara al sector de Cardona i Súria. L'alta fluïdesa dels clorurs de Na i K-Mg respecte les roques subjacents i sobrejacentes va fer que les sals es mobilitzessin (halocinesi) (Fig. 29) (Grandia, 2007).

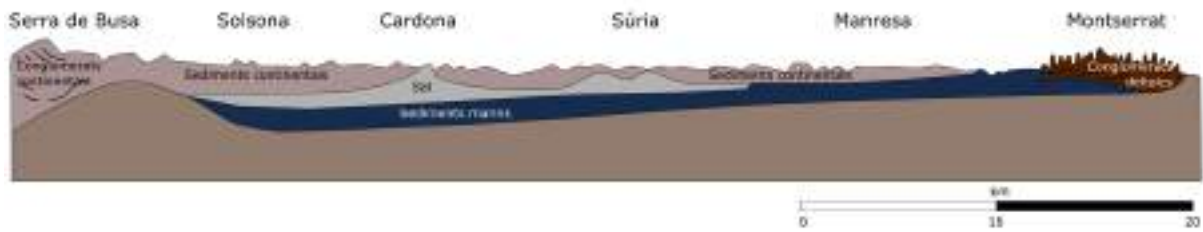


Fig. 29: Tall geològic simplificat de la Vall del riu Cardener. Font: (Girabalt, 2007). Composició: Alfons Fíguls.

A Cardona, aquests processos halocinètics tingueren un caràcter diapíric, és a dir, les sals van perforar les roques sobrejacentes (Fig. 30) (Cardona & Viver, 2002; Grandia, 2007; Pinto, et al., 2002). La Vall Salina de Cardona és l'expressió superficial del diapirisme relacionat amb l'Anticlinal de Cardona (Fig. 30 i Taula 14). Degut a l'elevada solubilitat dels clorurs, la formació salina de Cardona ha estat ràpidament dissolta per aigües superficials a l'aflorar (Grandia, 2007). La taxa d'erosió actual indica que les sals van perforar les roques sobrejacentes fa uns 2 milions d'anys i es considera que el diapir de Cardona tenia uns 300 metres d'alçada i descansava sobre un anticlinal 1900 m d'alçada per 7000 m d'ample (Jackson & Hudec, 2017, pp. 93-94).

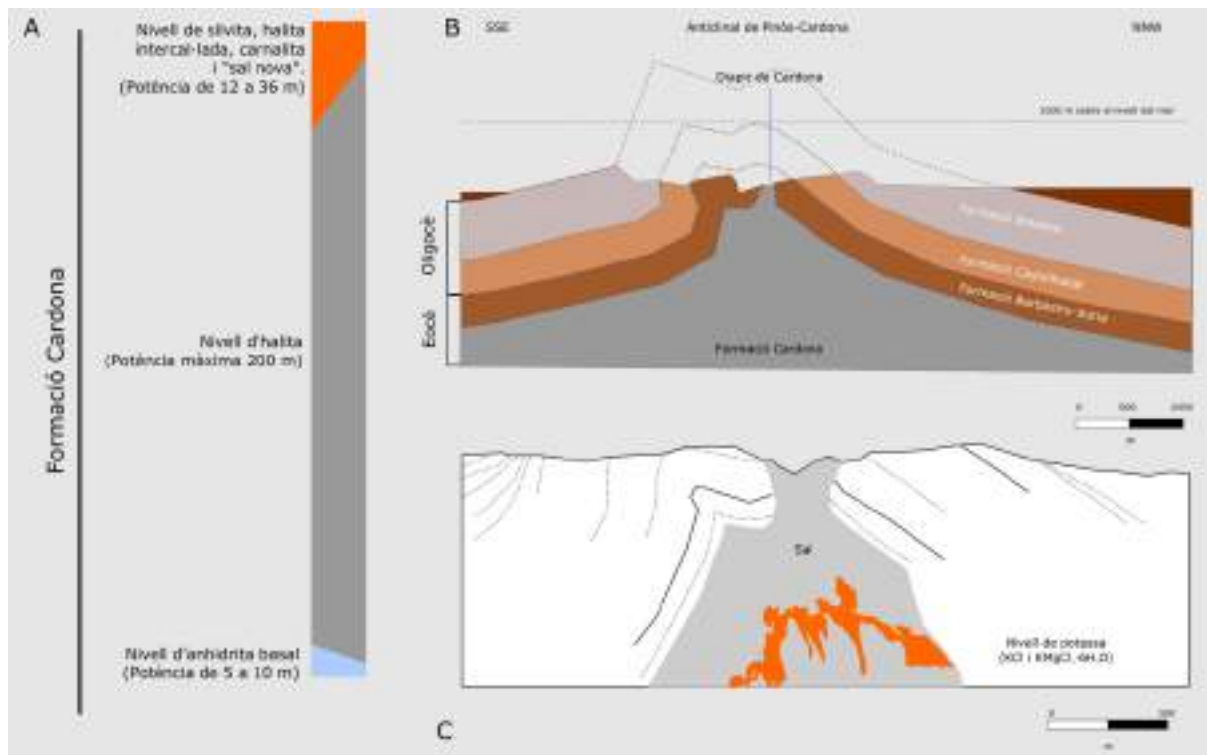


Fig. 30: (A) Distribució de la Formació Cardona (Cardona & Viver, 2002) (B) Tall geològic de l'Anticlinal de Cardona (Grandia, 2007; Jackson & Hudec, 2017; Lucha, et al., 2008) i tall geològic de la Muntanya de Sal. Es pot apreciar la distribució de la sal i el nivell de la potassa (Biosca & Oms, s.d.). Composició: Alfons Fíguls.

Aquest efecte diapíric va ser detectat ja en el segle II a.C. per Cató el Censor, sent la referència escrita més antiga coneguda sobre la Muntanya de Sal:

"[...] *quantum altres, tantum adscrescit*" (Carusi, 2008, p. 115).

La Muntanya de Sal (Fig. 31) està formada principalment pels membres superiors de la seqüència evaporítica: la unitat potàssica (amb el predomini de la silvita i de la carnal·lita) i la unitat halítica superior (predomini de la sal gemma) (Grandia, 2007, p. 23). Aquest relleu salí de 120 metres d'alt que constitueix l'expressió superficial del diapir de Cardona, ocupant una superfície de 0,9 km² (Lucha, et al., 2008, p. 1023). Aquest diapir està constituït per lutites, clorurs sòdics, potàssics i magnèsics de l'Eocè. Aquesta es va formar durant l'avanç del front d'encavalcament pirinenc associat a l'orogènesi alpina (Grandia, 2007).

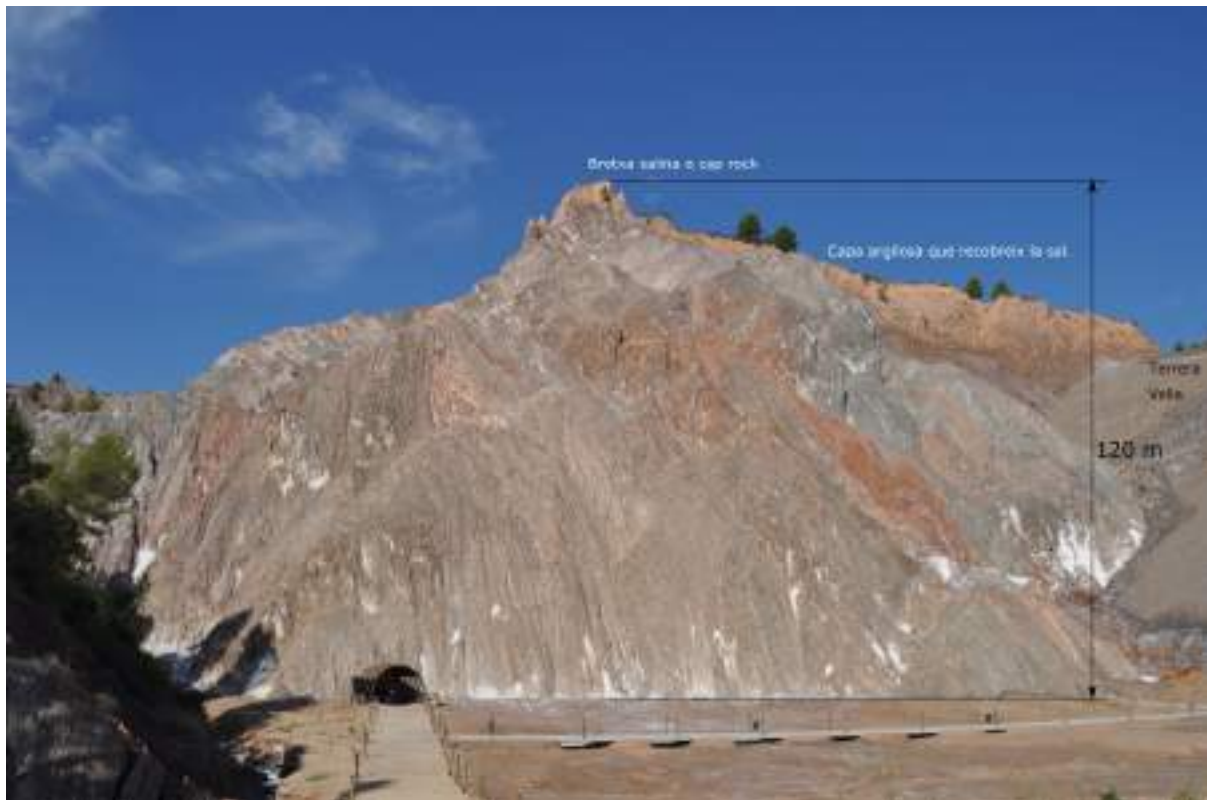


Fig. 31: Muntanya de sal. Es pot apreciar el cap rock que cobreix en forma de barret les sals. Fotografia: Alfons Fíguls.

7.2. El medi natural: l'orografia i la hidrografia

L'entorn on es troba la Vall Salina presenta una orografia variada amb unes hipsometries que van dels 340,13 m.r.n.m. als 749,98 m.r.n.m. i amb uns pendents que van dels 0° als 61,5112° (Mapa 29).

Els rius i torrents han modelat la superfície, suavitzant el paisatge del Pla de les Hortes i Segalers (riu Cardener i riu Aigua d'Ora), de la vall de Coma (torrent de Coma) i de la vall de Nyíols (torrent del Cadenes); en canvi els torrents de Cal Manel Barraca, Lurdes, Guals, Tresserres i la rasa del Migsenyor han fet un paisatge més agrest.

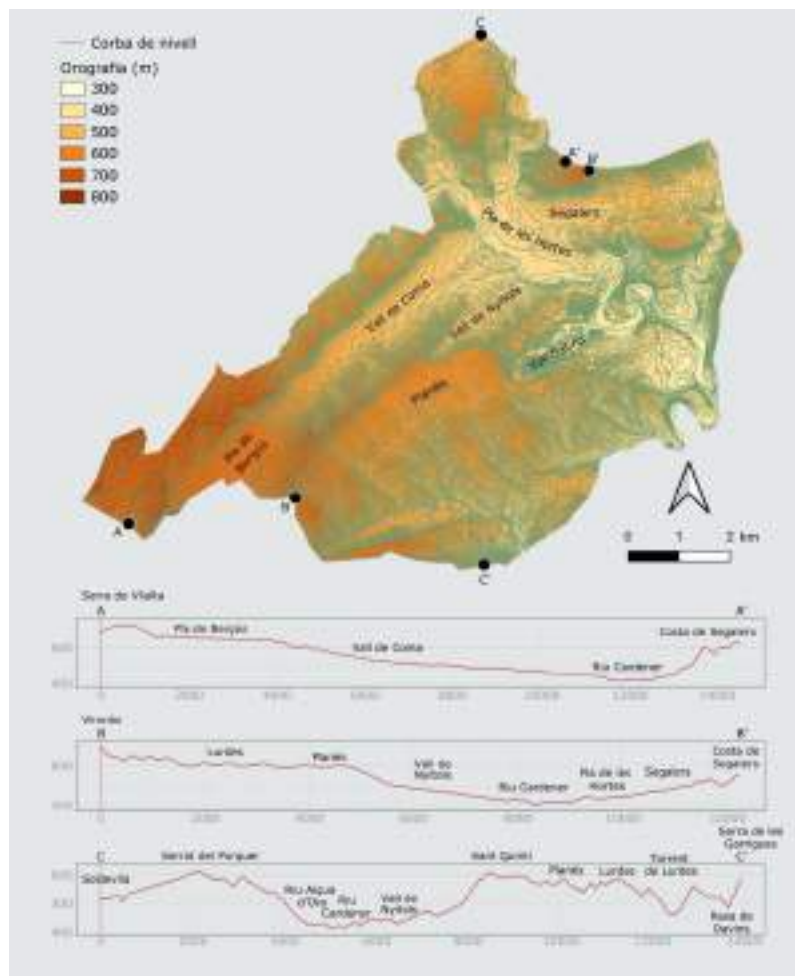
La Vall de Coma, d'una longitud de 5600 m, connecta el riu Cardener amb el pla de Bergús, salvant un desnivell de 200 metres, amb un pendent mitjà del 3,57%. El pla de Bergús, que

oscil·la entre 630 i 655 m.r.n.m., queda encerclat per la costa de la Serra, la serra de Ballús, Serrat de Vilalta, El Tossal (715 m.r.n.m.) i Sant Quintí (715 m.r.n.m.).

La carena de Sant Quintí (715 m.r.n.m.) divideix la vall de Coma de la vall de Nyíols i Planès. Planès presenta una orografia relativament plana, oscil·lant entre el 550 i els 600 m.r.n.m. i connecta amb el riu Cardener per la vall de Nyíols (desnivell mitjà del 4,40%).

El riu Cardener, que es troba en el seu curs mitjà, transcorre entre els 450 m.r.n.m. i 360 m.r.n.m. serpejant entre els materials del Terciari i afaïçonant bona part del paisatge al seu pas.

Al nord de la Vall Salina, hi ha el serrat del Poquer (620 m.r.n.m.), la costa de Segalers (per sobre dels 600 m.r.n.m.) i el Serrat de les Rovires (per sobre dels 500 m.r.n.m.); a l'est, la costa Rèvola (per sobre dels 550 m.r.n.m.); al sud, Tresserres (per sobre dels 500 m.r.n.m.); i a l'oest Planès.



Mapa 29: Mapa orogràfic de Cardona. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. S'han realitzat tres seccions topogràfiques, amb el complement Terrain profile de QGis, per mostrar la varietat de relleus existents a Cardona.

7.2.1. El context geogràfic local: la Vall Salina



Fig. 32: Vista en 3D de la capçalera de la Vall Salina. Es pot veure la Bòfia gran, la Muntanya de Sal i la Terrera Vella. Vista elaborada amb QGis a partir d'un ortofotomapa de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Què és la Vall Salina? És un espai de 1,3 km² que forma part de l'anticlinal de Cardona disposat de sud-oest a nord-oest de forma pseudo-el·lipsoïdal, amb una altitud que oscil·la entre els 391 m.r.n.m. i els 533 m.r.n.m., sent el punt més baix el Pla de la Sal a prop del riu Cardener i el punt més alt el cim de la Muntanya de Sal.

Aquest espai és el resultat de l'erosió de 2 milions anys i l'acció antròpica. Es troba encaixada entre el castell i el nucli urbà de Cardona al nord, la Serra de la Sal al sud, a l'oest Bolsegura i a l'est l'antiga llera del riu Cardener. La Muntanya de Sal és una capçalera de torrent (Cardona & Viver, 2002, p. 16) (Fig. 32 i Mapa 30 tall topogràfic 1) que dominava tota la Vall abans de l'acumulació de la terrera vella (Mapa 30, tall topogràfic 1).

És interessant l'entrada de la vall dividida en dos parts pel turó de Sant Onofre (Mapa 30 talls topogràfics 2 i 3). La part més oriental d'aquest turó és un indret important pel control d'accés al Salí i a la Plana dels Fangassos (Mapa 30 talls topogràfics 2 i 3).

La vall presenta un gradient altitudinal que disminueix de sud-oest a nord-est (Mapa 30 talls topogràfics 2 i 3).

El relleu de la Vall Salina es força accidentat a excepció de la Plana dels Fangassos. Cal indicar que la zona del Salí es reblí per tal anivellar-la i ser utilitzada per la circulació de camions (Mapa 30).



Mapa 30: Mapa de la Vall Salina. Està representada amb la seva hipsometria i talls topogràfics que perfilen la seva orografia. Dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya elaborat amb QGis v. 3.8.

Hi ha una abundant documentació gràfica envers la Vall Salina que permet disposar d'una imatge bastant fefaent anterior a la gran transformació produïda per l'explotació industrial de la potassa. Aquestes imatges (gravats, cartografia -sobretot de caire militar- i fotografies)²⁶ mostren que la fesomia de la Vall Salina era força diferent a la de l'actualitat:

- A la vall nord, té un relleu relativament pla, amb un gradient que disminueix cap el nord-est. Es té força documentació d'activitats agràries en aquesta zona i es constata la presència d'un hàbitat (els Fangassos). Es tenen registrades set fonts d'aigua dolça, un torrent i un rierol d'aigua dolça (Fig. 33, Fig. 34 i Fig. 36) (Barberà, 2001).

A la vall salada, el relleu era força irregular. D'una banda, el torrent d'aigua salada havia modelat l'entorn, erosionant el tou material. Aquest torrent circulava en paral·lel al Turó de Sant Onofre (avui circula subterràniament). Al peu de la Serra de la Sal hi ha una font d'aigua dolça. El peu de la serra era força pla i es va aprofitar per instal·lar els equipaments miners, primer els pre-industrials i posteriorment els primers industrials (Mina del Duc) (Fig. 33, Fig. 34, Fig. 35 i Fig. 36).

²⁶ *Arxius on es pot trobar cartografia i fotografies de la Vall Salina abans de l'explotació industrial de la potassa: Archives de Génie (París), Archivo General de Simancas (Simancas), Arxiu Històric de Cardona (Cardona), Institut Cartogràfic de Catalunya (Barcelona), Österreichisches Staatsarchiv (Viena) i Service Historique de la Défense (Vincennes). A més, de les recopilacions del llibre de Jaume Barberà i Domènec Martínez (Barberà & Martínez, 1994), d'Antoni Bonet, Maria del Carme Montaner i Émile d' Oraeix (Bonet, et al., 2007) i de Meritxell Gisbert (Gisbert, 2010).*



Fig. 33: La Vall Salina al 1923. (A) Fotografia feta des del camí dels Ètics on es pot veure la Masia dels Fangassos, camps de conreus, un rierol que travessa pel costat de la costa, el Turó de Sant Onofre i la capella, al fons el riu Cardener i el Balç. (B) Fotografia on es pot observar el rierol d'aigua dolça que travessa la vall nord, camps de conreu, bòfies dins del turó de Sant Onofre i al fons la Serra de la Sal. (C) Fotografia on es pot veure les Bòfies de Cal Pinsota i dels Fangassos, camps de conreu, dos camins (un ressegueix la Bòfia de Cal Pinsota i l'altra connecta els Fangassos amb Cardona), la Masia dels Fangassos, al fons la Muntanya de Sal i la serra de la sal. (D) Fotografia feta des de El Balç on es veu en primer terme el Turó de Sant Onofre, la vall nord, la costa, les bòfies de Cal Pinsota i dels Fangassos i al fons Cardona. Font: Arxiu Històric de Cardona. Col·lecció Alberto Thiebaut (1923)

- La Serra de la Sal (Fig. 33 A i B) presenta a la part superior una erosió areolar (aigua de la pluja dispersa) que acaba convertint-se en una erosió lineal (xaragalls concentrats). Les rierades que concentren l'aigua van encaixades en cursos individuals fixos, paral·lels al pendent de la serra. La documentació gràfica de la Serra de la Sal permet diferenciar 3 sectors, però no s'aprecia cap camí que travessi la serra per connectar amb la vall:
 - Des del cim fins gairebé a mitja vessant presenta una gran transformació antròpica amb presència de multitud de feixes (el 48% de la vessant). A la part superior hi ha una erosió areolar que anà concentrant-se per formar rierades.
 - El segon paisatge presenta una vessant amb un pendent molt més pronunciat que la part superior. Al final d'aquest sector, hi ha presència de vegetació arbustiva. Representa el 35% de la vessant.
 - El tercer paisatge presentava una fesomia de badlands. Presentava afloraments d'halita a la darrera part de la vessant fins al peu de la serra. Representa el 17% de la vessant.

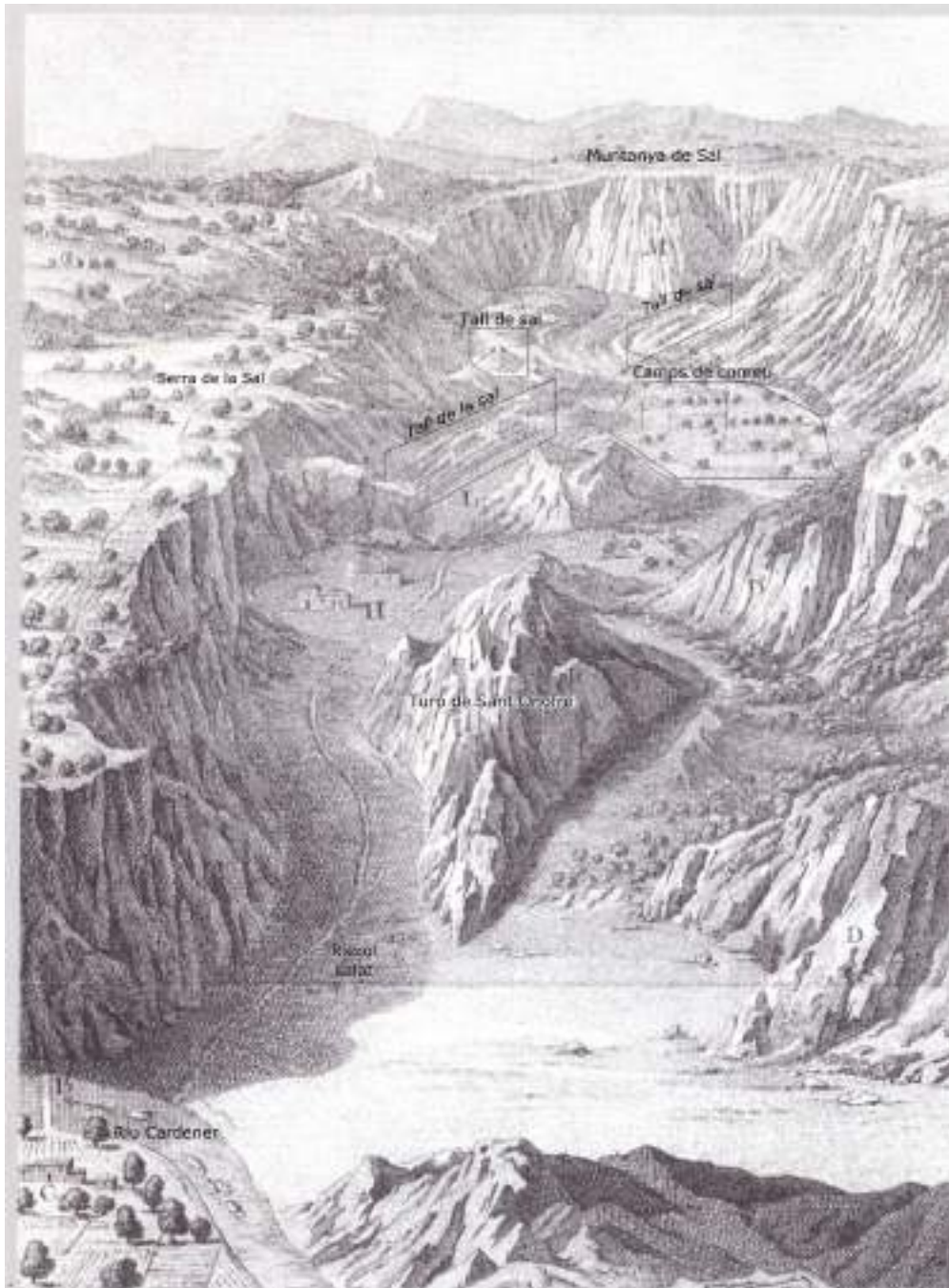


Fig. 34: Vista de la Vall Salina de Cardona a començaments del segle XIX. Es poden apreciar 3 talls de la sal, camps de conreus, edificacions. Font: Gravat d'Alexandre Laborde (1808). Arxiu Històric de Cardona.

- L'orografia de la costa que hi ha entre la vila i la vall és diversa, des d'un relleu abrupte fins a punts més suaus que van ser aprofitats per fer-hi camins (Fig. 33, Fig. 34, Fig. 35 i Fig. 36). És un paisatge on s'observen dos grans dolines: la bòfia de Cal Pinsota i la bòfia dels Fangassos (Fig. 33 C i D i Fig. 35).



Fig. 35: Vista de la Vall Salina i de Cardona a l'any 1925. S'aprecia l'absència d'un paisatge boscós a la Serra de la Sal i el Turó de Sant Onofre. Al Turó es poden reconèixer diverses bòfies o dolines. És important determinar la fesomia de la Serra de la Sal que des del cim fins a mitja vessant té un pendent molt més suau que no pas entre mitja vessant fins al peu que gairebé és vertical. Es pot observar com queda d'encaixada la Muntanya de Sal al final de la vall. Font: Arxiu Històric de Cardona.



Fig. 36: Planta de la salina de Cardona (1717). (A) Torres propuestas para guardar la Salina. (B) parada a donde se saca la sal de presente. (C) Casa del Rey. (D) Casa del doucque. També es pot llegir: Pared propuesta para enSerar la Salina. Font: Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 02, 009.



Fig. 37: Cap rock o barret d'un dels aflorament d'halita. Fotografia: Alfons Fíguls

És una zona que presenta una morfologia molt peculiar fruit de l'acció natural i antròpica. La solubilitat dels materials és el causant de l'extraordinària transformació del paisatge, tant de la Muntanya de Sal com de la vall (Fíguls, et al., 2007a). Aquesta transformació ve donada, d'una banda, per l'erosió superficial (afavorida per la solubilitat), quedant l'argila com a residu, formant un cap rock per sobre de les formacions salines (Fig. 37). A la part superior de la Muntanya de Sal, hi ha una capa argilosa d'uns pocs metres de potència que recobreix la sal. Amb aquest recobriment, es protegeix la

mntanya de l'erosió, la qual cosa contribueix a disminuir la velocitat de dissolució (Cardona & Viver, 2002, p. 16).

D'altra banda, hi ha una erosió subterrània. Quan l'aigua de la pluja corre per xaragalls difusos i troba un orifici entre el material tou superficial, s'escala cap el seu interior. La sal que es troba sota dels sediments comença a dissoldre's per l'acció de l'aigua. Aquest fet que es va repetint provoca que es vagin eixamplant les cavitats, que moltes d'elles s'acaben enfonsant formant dolines (bòfies en l'argot local). Es poden trobar dolines de menys d'un metre de diàmetre fins a grans dimensions com la Bòfia Gran. Els rebliments que es van efectuar a la zona del Salí han provocat que la zona sigui força inestable amb presència de diverses dolines o bòfies (Fig. 38).

També, els corrents subterranis d'aigua han format grans cavitats (Cardona & Viver, 2002).

Miguel de Elías y Marchal explica, a l'any 1854, que l'aigua era responsable dels enfonsaments del terreny:

"(...) En tiempos de (claro) época que se hizo notable miedo la extraordinaria y horrorosa caída de las aguas, se hundió en el punto céntrico del actual terreno salado, donde hay en el día la capilla de San Onofre, un pedazo de terreno. Este hundimiento llamó la atención de algunos curiosos, en términos que, acercándose para indagar la causa que podría haberlo producido, observaron en lo profundo del hundimiento una especie de peña al ser blanca creyeron que era yeso." (De Elías, 1854, p. 7)

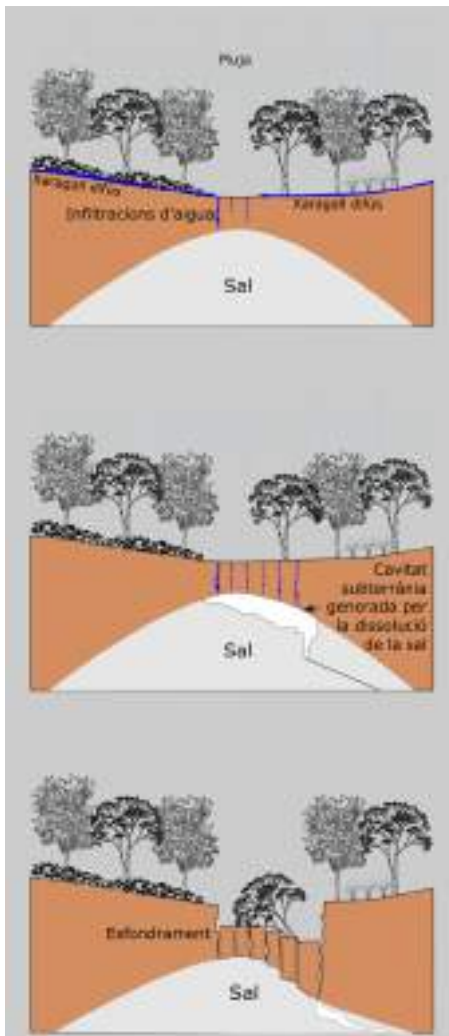


Fig. 38: Esquema d'una formació d'una bòfia o dolina. Composició: Alfons Fíguls

També, la toponímia recull els canvis paisatgístics produïts per l'erosió subterrània: "Bòfia de l'Anton", "Bòfia de les Canyes", "Bòfia Gran", "Bòfia de les Guixeres", "Bòfia del Rovelló" o "Bòfia de de Cal Pinsota" (Barberà, 2001).

La mà de l'home també ha incidit en el Salí. Tant les vessants com el fons de la vall van patir canvis per l'activitat agrícola i minera al llarg de la història. Durant el segle XIX, provocat per l'auge del comerç exterior del vi català, va comportar un augment de la demanda de terres, de manera que les terres més marginals i els vessants de les muntanyes es van anar cobrint de vinyes en detriment del bosc i dels cereals (Giralt, 1990, p. 221). La comarca del Bages, entre el 1851 i el 1863, hi havia un 63% de la terra conreada dedicada a vinyes (Giralt, 1990, p. 225). Cardona no va ser una excepció en aquest procés expansionista. En una orografia abrupta com és la Vall Salina, es van construir marges per al cultiu de la vinya, transformant completament el paisatge (Fig. 33, Fig. 35 i Fig. 39).

Altres elements antròpics del Salí són les torres de vigilància (Fig. 36) (Galera, 2001, pp. 58-59) i instal·lacions mineres (fàbriques, tallers de manteniment, torres de vagonetes, pous ...) (Barberà, 2001; Fuentes, 2001; Planes, 1989), que successivament van ser abandonades i destruïdes (Fuentes, 2001, pp. 67-75). Finalment, les muntanyes artificials de residus, les dues terreres d'halita van ser fruit del rebuig en el procés d'obtenció de potassa (Cardona & Viver, 2002; Vendrell, 2001).



Fig. 39: Fotografia estereoscòpica del darrere de la Muntanya de Sal. Es poden apreciar camps de conreu, diferents feixes, arbres fruiters de secà i absència d'un paisatge boscós. Al fons s'aprecia el castell de Cardona (1925). Font: Arxiu Històric de Cardona.

La informació que Miguel de Elías y Marchal va recopilar a la Memoria sobre el criadero de sal gemma de Cardona presenta un paisatge transformat per l'agricultura i no pas per la mineria (De Elías, 1854), malgrat el projecte de 1717 de tancar la vall (Fig. 36). Aquest fet queda ben palès en els plànols de 1736 o 1737, on es documenten 17 vinyes, 24 parcel·les no conreades, 1 camp de conreu, 7 punts on hi ha presència de sal i 3 dolines (Fig. 40). Segons de Elías, les escriptures de compra i venda i traspàs de propietats, des del segle XV fins el segle XVIII, esmenten la presència de sal a punts molt reduïts (De Elías, 1854, p. 9). El més sorprenent dels plànols del segle XVIII és la presència d'un petit estany d'aigua dolça dins de la Vall Nord, en harmonia i equilibri amb el paisatge (Fig. 40, núm. 42). Avui dia, les filtracions d'aigua són un greu problema per a la vall (Font, 2008)

A partir del segle XIX, augmenten els talls de la sal, transformant-se la Vall Salina (Fig. 34). El sistema de producció industrial trencà l'equilibri natural existent de l'indret i canvià completament la fesomia de la vall. Des de 1929 fins el 1990, s'abocaren els residus salins just al costat de la Muntanya de Sal (Terrera vella, 1929-1972) i a la zona de les Guixeres i de Puigfarners (Terrera nova, 1972-1990) (Fig. 41). El runam arribà a acollir 10 milions de tones . Des del 1991 fins el 2012, es recuperaren els residus de la Terrera nova per a l'obtenció de sal industrial. Des del 2008 fins el 2018, s'aprofità el clorur sodi per a la producció de clor deixant inacabat el desmantellament de la Terrera vella. La Vall Salina és un paratge en constant evolució, tant per l'acció natural com l'acció antròpica. L'acció de l'home ha accelerat els canvis en la seva fesomia actual.



Fig. 40: Copia de un plano muy antiguo de las Salinas de la Villa De Cardona. No es coneix l'autor però els dos plànols són de 1736 o 1737, segons descriu Miquel Elías i Marchal en la seva obra Memoria sobre el criadero de sal gemma de Cardona (De Elías, 1854). (1) Corte de la Sal Blanca, (2) Casa del Exsimo. Sr. Duque, peso de la Sal, almacenes, cocina y jardin, (3) Cocina de los Cortadores de Sal, (4) Casa y huerto del Rey, (5) Interior de las Salinas donde hay Sal, (6) Interior de las Salinas donde no hay Sal, (7) Camino que vá á la Sal colorada y al Corte de la Sal, (8) Camino que desde el Corte vá ala puente dela Coromina y Molinos, (9) Camino que suve al Monte donde hay viñas de diferentes particulares, (10) Camino que pasa á la otra parte de la Bofia y Sal colorada, (11) Bofia i hoyo donde hay Sal, (12) Sal de Colores muy varios, (13) Viña y hiermo del Exsimo Sr. Duque, (14) Oratorio de San Onofre y hiermo de Balias, (15) Hiermo de Fornells, (16) viña y hiermo de Quér, (17) Hornos de yeso, viña y hiermos de Pujol, (18) Viña y hiermos de Sala de Liña, (19) Viña y hiermos con algunos hoyos de sal de Manganéll, (20) Viña y hiermos de los herederos de Montorrich, (21) Viña y hiermos de los hijos de Celdonio Boia, (22) Viña y hiermos de Jose Serra, (23) Viña de Bosifs, (24) Hiermo de Celdonio Bru, (25) Viña de Rafael Novell, (26) Hiermo de Jose Foraster, (27) Hiermo de Franch y Mollet, (28) Hiermo de Claret, viuda Balisos y Givergas, (29) Viña de Joan Pujol, (30) Viña y hiermos dela Viuda del Dr. Abad, (31) Hiermos delos Herederos de Pinell que es dentro la Bofia, (32) Hiermo y viña de Guitart, (33) Hiermo de Juan Reitz, (34) Hiermos de Corderoure, (35) Hiermo de Jose Barthomeu, (36) Hiermos y olivares del Rdo. D. Jaume Fornells, (37) Viña de Sanchez y Pomér, (38) Viña y hiermos de Torrescasana, (39) Viña, hiermos y olivares del Doctor Font, (40) Campo de Novell, (41) Barrancos donde hay Sal, (42) Lago de agua dulce, (43) Camino de Cardona que baja a las Salinas, (44) Hiermo de Palau donde hay sal, (45) Camino sube en terreno de Palau. Font dels mapes: Arxiu Històric de Cardona. Font toponímica: Judit Pons.

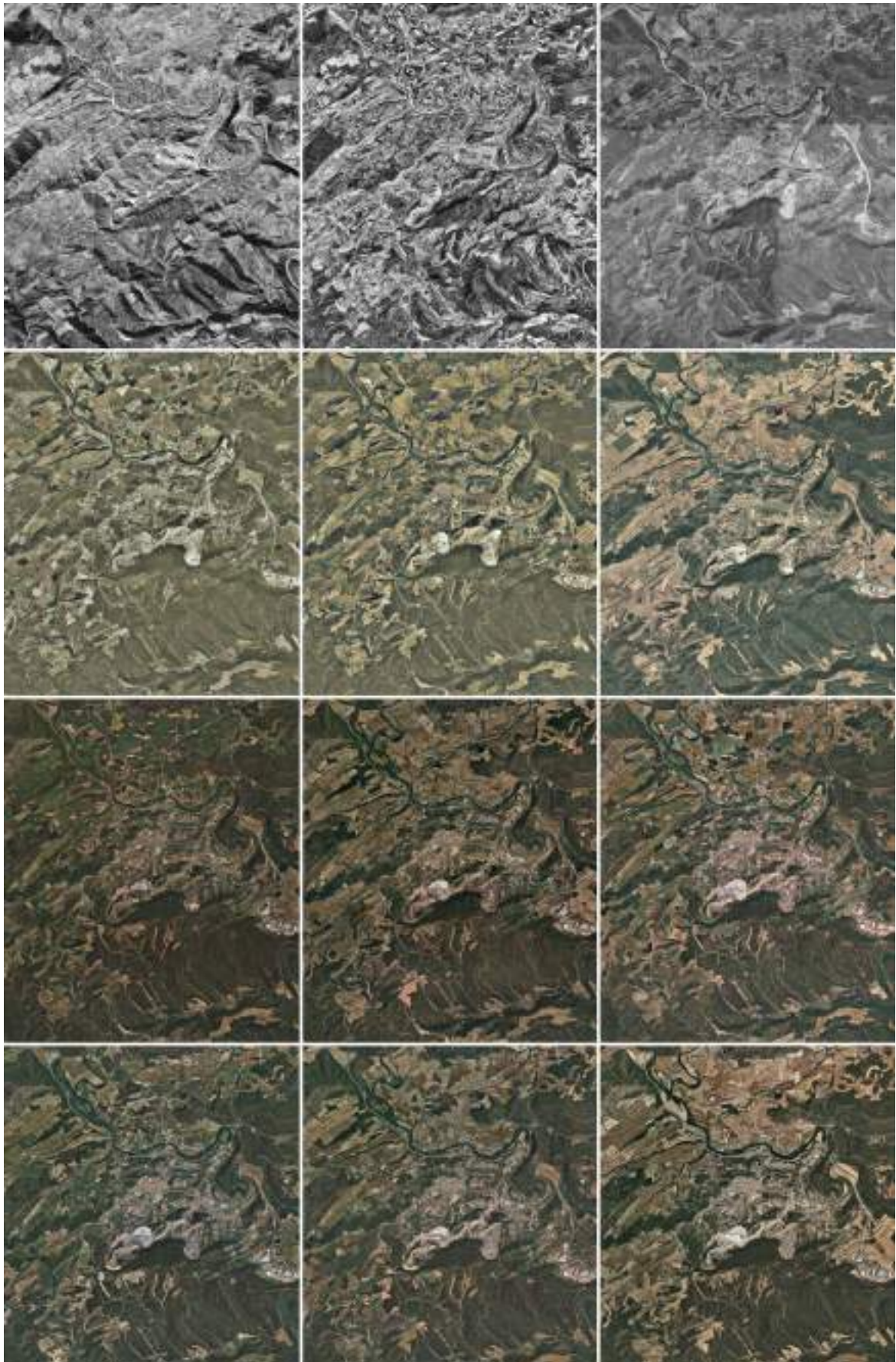
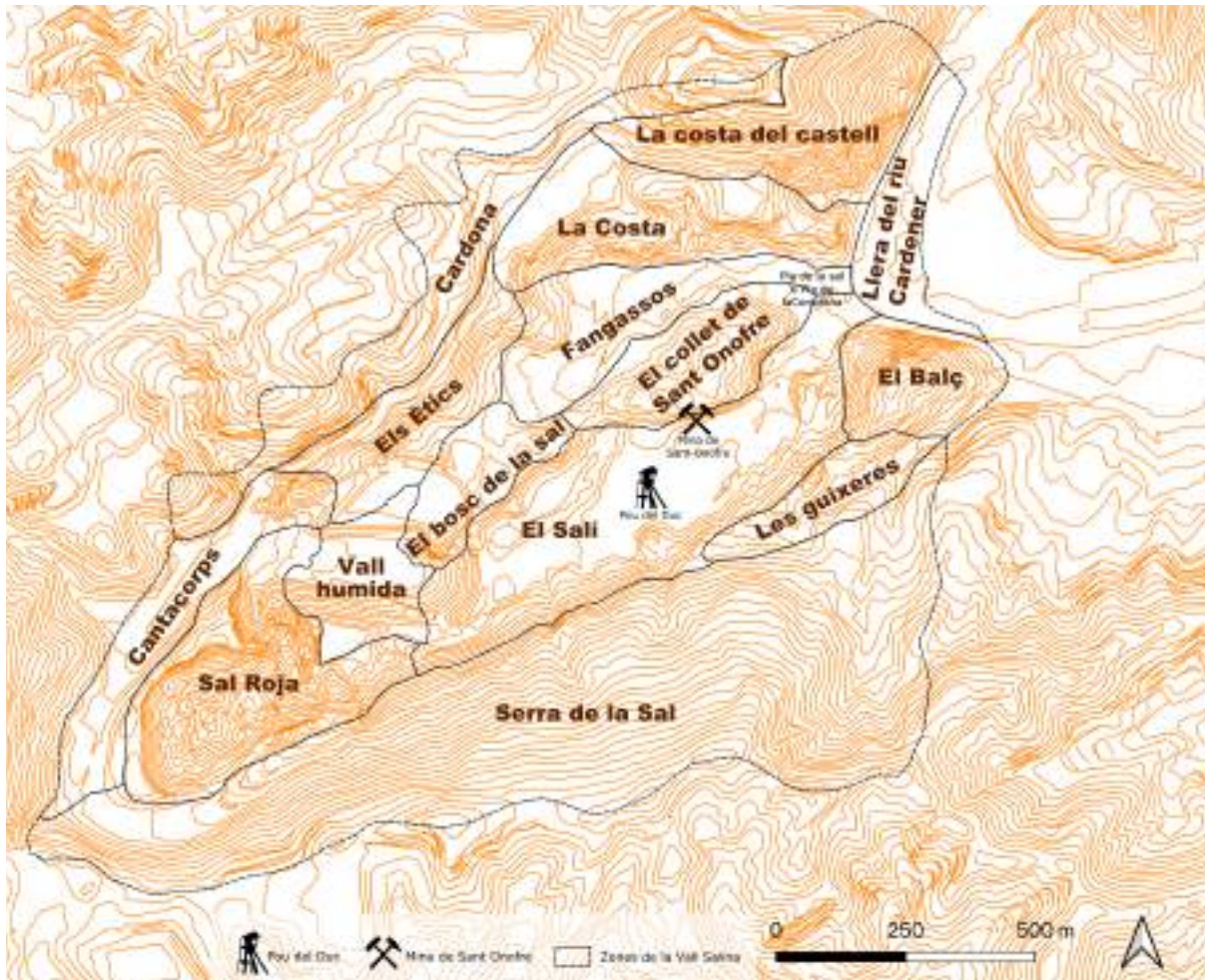


Fig. 41: Evolució de la Vall Salina des de 1956 fins 2017 a través de les fotografies aèries. Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

7.2.2. La sectorització de la Vall Salina i els afloraments d'halita

S'ha realitzat una sectorització de la Vall Salina partint de la geomorfologia, les dades toponímiques, els fons documental gràfic de l'Arxiu Històric de Cardona i la presència de sal en superfície (Mapa 31) (Pons & Fíguls, en premsa). El turó de Sant Onofre divideix en tres valls la zona: vall nord, vall humida i el Salí, cadascuna amb les seves pròpies particularitats (Fig. 42) (Cardona & Viver, 2002, p. 16).



Mapa 31: Distribució de les diferents àrees que formen la Vall Salina de Cardona. La sectorització s'ha realitzat en funció de la geomorfologia, les dades toponímiques, els fons documental gràfic de l'Arxiu Històric de Cardona i la presència de sal en superfície. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

S'han establert 14 zones (Pons & Fíguls, en premsa):

- **El Salí o vall Seca-Riera Salada** (Lucha, et al., 2008, p. 1027), se situa al sud, on es localitza, tradicionalment, la sal gemma i el guix (Barberà, 2001). El rierol Salat o torrent salat recorre de forma intermitent en superfície i en profunditat. En la figura Fig. 42 en pot apreciar el reblliment de l'aquesta zona.
- **La Plana dels Fangassos o vall nord compta** amb 6 surgències d'aigua dolça i tradicionalment en aquest paratge s'ha practicat, tant, l'agricultura de secà com l'agricultura de regadiu (Barberà, 2001).

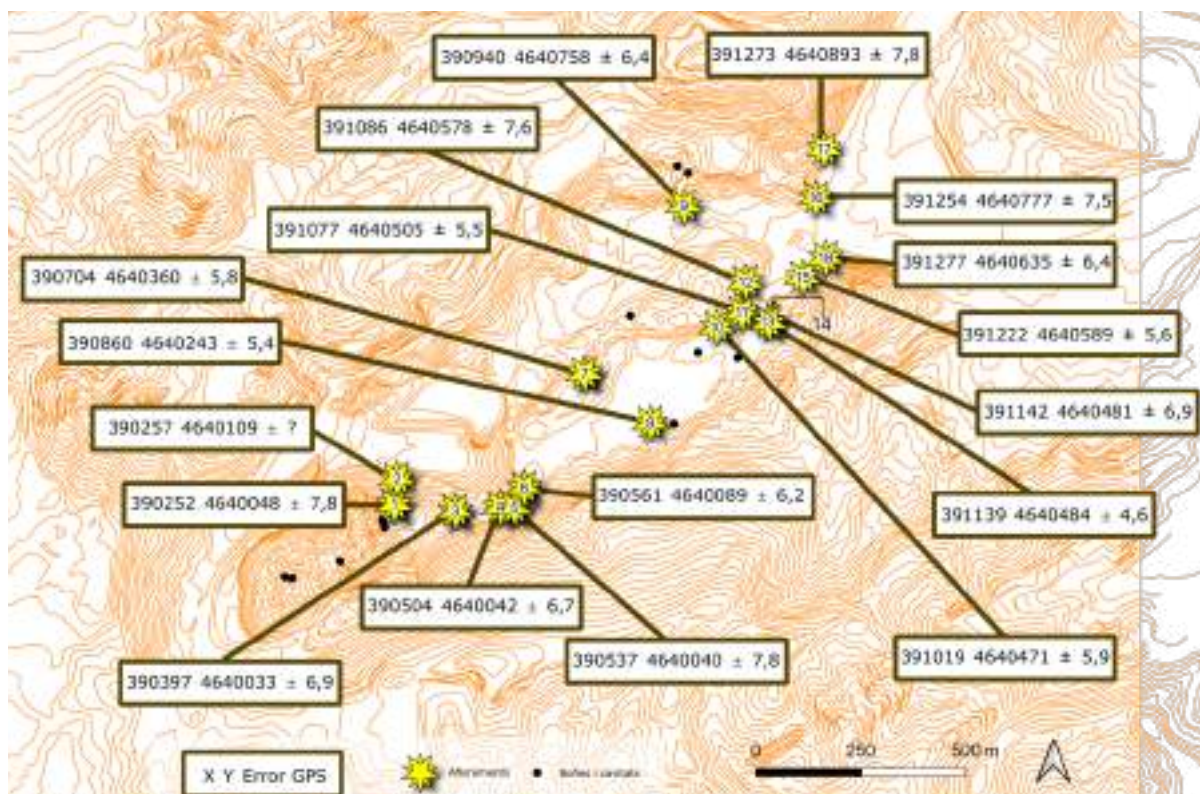
- **Collet de Sant Onofre:** és un turó que separa la vall entre el Salí i els Fangassos. Utilitzat per a l'agricultura de vinyes i oliveres però amb presència de sal mitjançant bòfies. Sant Onofre limita amb el Bosc de la Sal a l'extrem sud-oest.
- **Sal Roja:** és el major aflorament de sals amb la zona de Bòfia Gran de la Sal Roja i la Muntanya de Sal. Destacada sempre per la seva bellesa i espectacularitat però poques referències a la seva explotació. Va ser zona de control de la vall des dels punts de major altitud. Fins el 1929 no s'explotà la silvinita per l'obtenció de clorur potàssic (KCl).
- **Vall Humida:** zona deprimida al peu de la Muntanya de Sal i amb tendència a recollir l'aigua del torrent de Cantacorps, el Rierol Salat i part de la serra de la Sal. El 87% de la seva extensió es troba recoberta pels residus de la mina formant el que es coneix com a Terrera vella; per limitar la zona s'ha utilitzat de referència la topografia de 1925 de la Unión Española de Explosivos i les fotografies de 1923 de Thiebaut (AHC). Destaca la presència de sal mitjançant bòfies i és travessada pel rierol Salat. El marge nord-est va ser utilitzat amb finalitats agrícoles, amb horts regats gràcies a les surgències de fonts que hi ha al contacte amb els Ètics. La terrera vella acumulà 7 milions de tones de residus amb una superfície de 25,7 ha i 150 m d'alçada (Lucha, et al., 2008, p. 1027).
- **Bosc de la Sal:** és la zona entre els Fangassos i la vall humida amb irregularitat en la seva morfologia. El sector sud limita amb el Salí mitjançant cingles amb aflorament de sal a la base, on va marcar el límit d'explotació del Trenc Vell fins a l'any 1770 (Galera, 2001). La zona del sud-oest es troba sepultada un 43% per la Terrera Vella i el contorn en aquest sector s'ha determinat amb les fotos i topografia de 1920-1923. En general, aquest sector no presenta sal en superfície i ha estat utilitzada com a zona agrícola d'oliveres i vinyes. Es pot definir com una zona estable al fons de la vall.
- **Llera riu Cardener:** situada a l'est de la vall correspon al traçat del riu Cardener abans de la desviació de l'any 2001. Presenta sal en grans bòfies que són emplenades amb les deixalles de l'explotació dels runams. Conté l'antic traçat de la carretera de Manresa a Cardona que es troba desapareguda per les deformacions i només present en els extrems.
- **La Costa:** entre el peu de Cardona i Els Fangassos ha estat utilitzada històricament com a zona agrícola i camins entre el fons de la vall i el poble. El contacte amb els Fangassos és mitjançant una cinglera amb aflorament de sal a la base, encara que no s'ha documentat cap explotació salina. El sector nord-oest va ser utilitzat com a zona de farciment i es troba molt antropitzat.
- **Serra de la Sal:** el vessant que domina al sud de la vall, on no aflora sal i recoberta per un dens bosc. Antigament utilitzada per oliveres i vinyes. El seu extrem est estava recoberta per la Terrera nova, actualment retirada i en fase de restauració.
- **Les Guixeres:** al sud, entre la serra de la Sal i el Balç, hi havia una explotació de guix documentada abans de 1701. En aquesta zona es va fer un sondeig el 1920 (Pou

Romana) a la recerca de sal i no es va trobar. Ha estat recoberta pels residus miners (Terrera Nova).

- **El Balç:** turó que domina al sud de la vall entre el riu i l'entrada al Salí. Ha albergat diferents punts de vigilància.
- **La Costa del Castell:** sectors de vessant nord dominant visualment la vall.
- **Cantacorps:** zona al nord-oest de la vall usada amb finalitats agrícoles fins a la perforació del Pou Nieves el 1920 i la construcció de tota la infraestructura de minera d'extracció a partir de 1923.
- **Els Ètics:** la zona de Cardona connectava amb Cantacorps a través del camí dels Ètics entre oliveres i vinyes.



Fig. 42: Vista en 3D de la Vall Salina de Cardona des del seu accés per l'antic recorregut del riu Cardener. Vista elaborada amb QGIS a partir d'un ortofotomapa de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



Mapa 32: Distribució dels 18 afloraments de sal gemma i de les principals bòfies i cavitats de la Vall Salina documentades visualment (Dades georeferenciades amb Garmin 12). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

S'han geolocalitzats 20 afloraments d'halita dins de la Vall Salina. D'aquests, 17 amb un receptor Gamin 12 (Mapa 32 i Taula 15). L'aflorament número 2 ha estat georeferenciat a partir de la documentació gràfica de la col·lecció d'Alberto Thiebaut²⁷ (Fig. 43), un plànol del 1925 dels fons de l'Arxiu Històric de Cardona (Mapa 33) i el vol del 1946 (Fig. 44).

A més, després d'analitzar concentracions d'efectius d'eines polides en el límit de la Terrera Vella amb Sant Onofre i a la part sud del turó de Sant Onofre, s'ha considerat agregar 2 afloraments incerts (Mapa 34).

Número d'aflorament	X	Y	Error GPS	Zona de la Vall Salina
1	390252	4640048	±7,8	Vall humida
2	390257	4640109	A partir de la georeferenciació	Vall humida
3	390397	4640033	±6,9	Vall humida
4	390504	4640042	±6,7	El Salí
5	390537	4640040	±7,8	El Salí
6	390561	4640089	±6,2	El Salí
7	390704	4640360	±5,8	El Salí
8	390860	4640243	±5,4	El Salí
9	390940	4640758	±6,4	La costa
10	391019	4640471	±5,9	El Salí
11	391077	4640505	±5,5	El Salí
12	391086	4640578	±7,6	Sant Onofre

²⁷ Col·lecció del fons de l'Arxiu Històric de Cardona

13	391139	4640484	±4,6	El Salí
14	391142	4640481	±6,9	El Salí
15	391222	4640589	±5,6	El Salí
16	391254	4640777	±7,5	La costa
17	391273	4640893	±7,8	La costa del Castell
18	391277	4640635	±6,4	El Balç
19?	390481	4640306	A partir de la concentració de material miner	Vall humida
20?	390880	4640426	A partir de la concentració de material miner	El Salí

Taula 15: Afloraments d'halita documentats a la Vall Salina.



Fig. 43: En l'augment de la fotografia original de l'any 1923, es pot apreciar un tall de sal. Fotografia de l'àlbum d'Alberto Thiebaud. Font: Arxiu Històric de Cardona



Mapa 33: Detall d'un mapa topogràfic de 1925. Font: Arxiu Històric de Cardona.

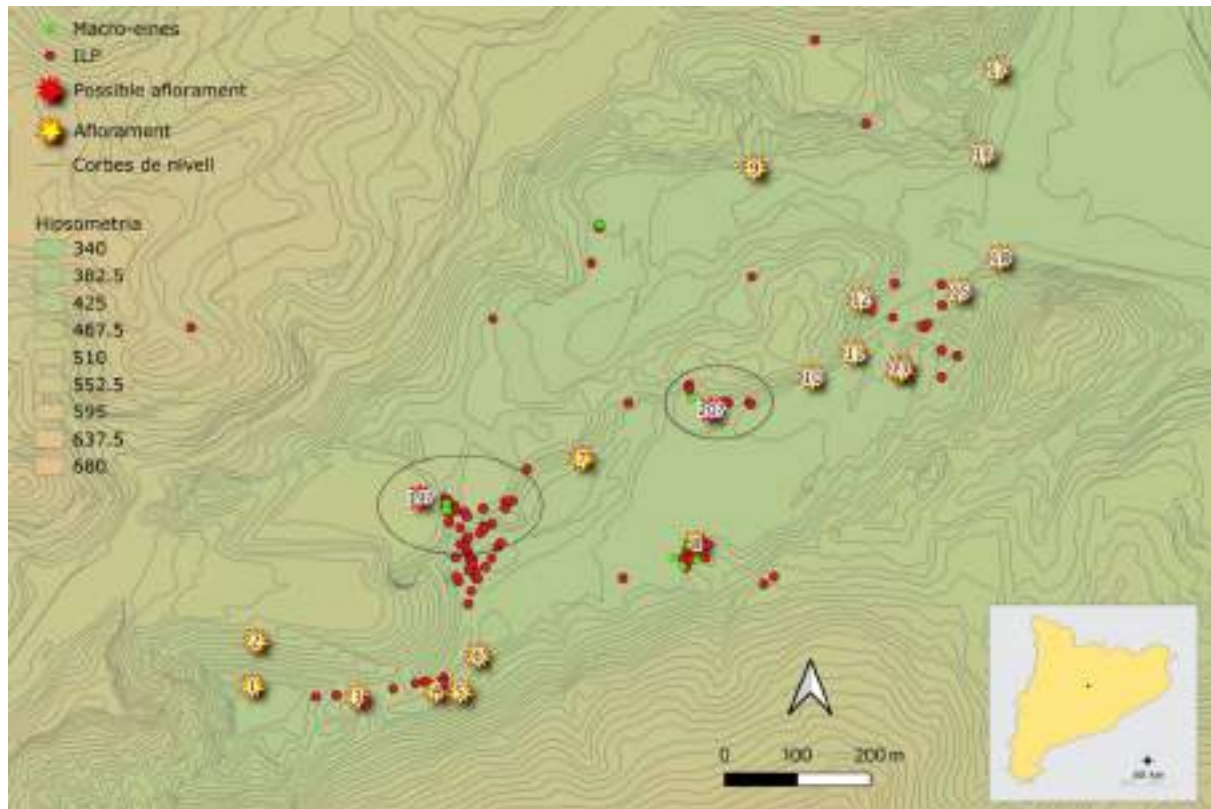
És especialment interessant la concentració d'efectius entre la zona del Bosc de la Sal i Salí sense estar associats a un tall en concret. Són eines documentades en el límit de la Terrera Vella.



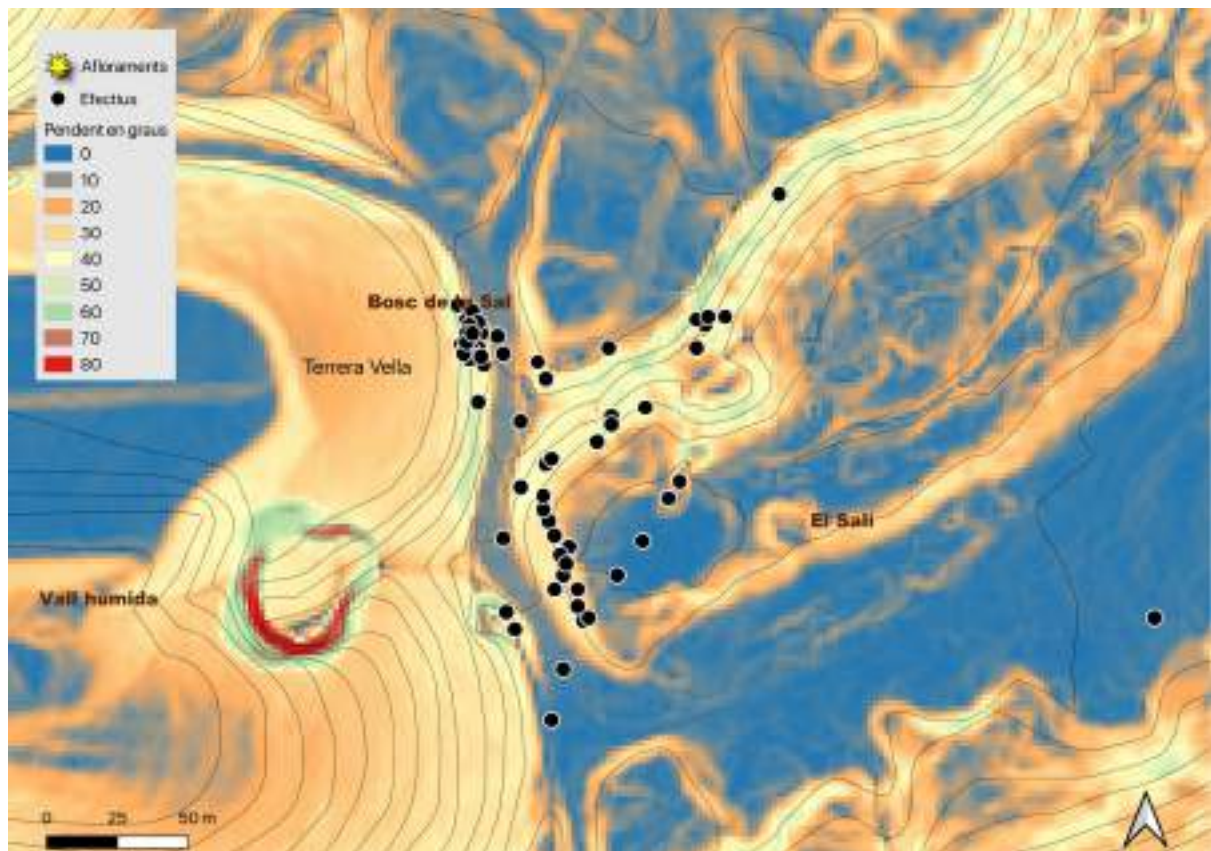
Fig. 44: Fotografia aèria del vol de 1946. Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Hi ha 2 concentracions força importants:

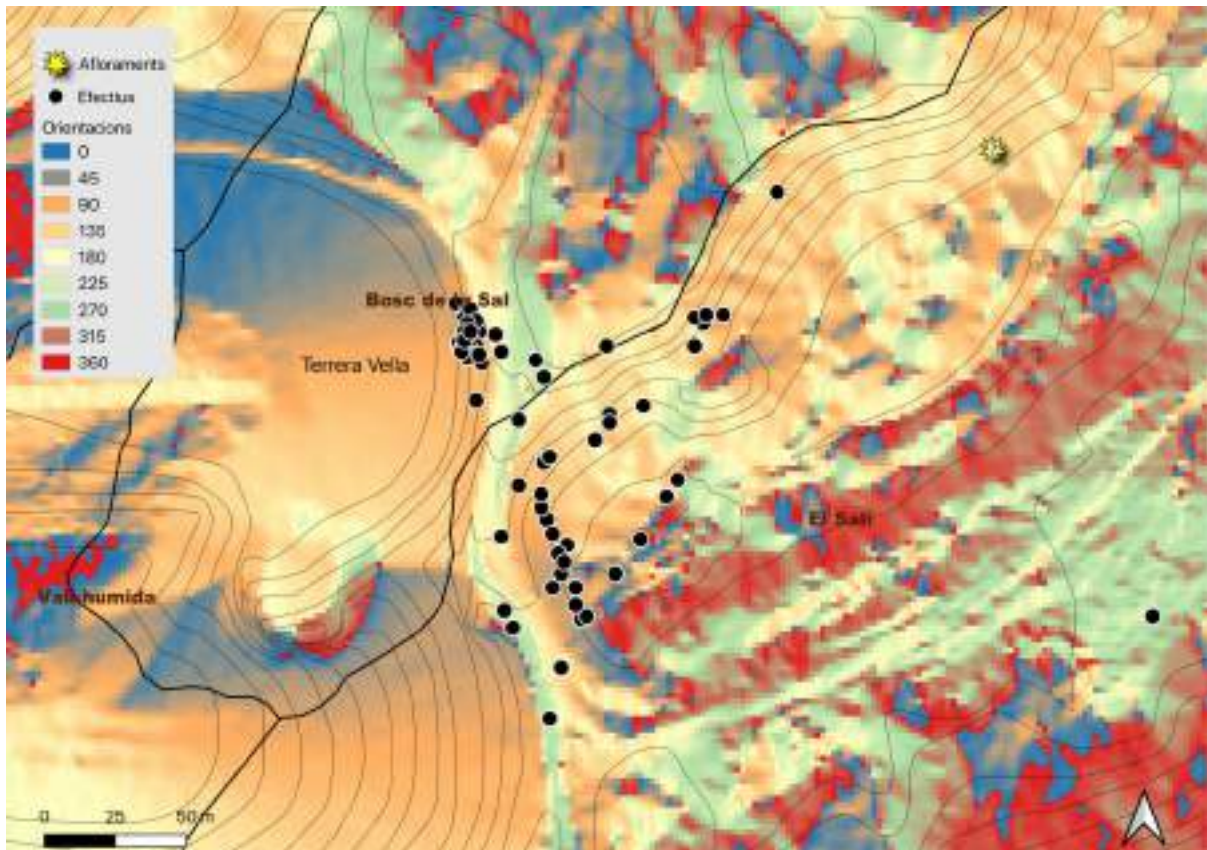
- La primera és un conglomerat en el límit de la terrera en una zona d'un pendent que oscil·la entre el 0% i el 60% (Mapa 35). Aquest pendent té una orientació est (aflorament 19?) (Mapa 36).
- La segona és una concentració lineal en una zona d'un pendent del 40% (Mapa 35). Els pendents estan orientats cap el nord-est i l'est (Mapa 36).



Mapa 34: Distribució de les eines polides i macro-eines documentades a la Vall Salina respecte els afloraments. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



Mapa 35: Pendents de la zona on es troben els efectius documentats sense associació a un tall de la sal. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



Mapa 36: Orientació dels pendents de la zona on es troben els efectius documentats sense associació a un tall de la sal. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Tot apunta a l'existència d'un possible tall de sal situat sota la terrera (com el cas del tall número 2) i proper al seu límit i és la dissolució de la sal per l'acció de la pluja que deixa al descobert aquestes peces (aflorament 19?).

Així doncs, hi ha 11 afloraments en el Salí, 4 es troben dins de la Vall humida, 2 a la costa, 1 a la costa del castell, 1 al Balç i 1 a Sant Onofre. En canvi, a la Plana dels Fangassos o vall nord, llera del riu Cardener, serra de la Sal, Bosc de la Sal, Les Guixeres, Cantacorps, els Ètics i Sal Roja no s'han documentat cap.

7.2.3. De la vegetació potencial a la vegetació actual a la Vall Salina.

Donada la particularitat de la Vall Salina, els biòlegs Mercè Vendrell i Joan González realitzaren un treball sobre la vegetació potencial i actual de la Vall Salina (Fíguls, et al., 2007a).

L'objectiu d'aquest estudi fou analitzar la composició florística potencial de la Vall Salina amb una seqüència que va des del clima atlàntic a subboreal. La vegetació condiciona l'activitat humana perquè constitueix un recurs natural bàsic per la supervivència de l'home (Strahler, 1982).

La vegetació potencial d'una zona és la que existiria sense l'acció de l'home. Aquesta vegetació potencial es pot deduir seguint la successió de les comunitats vegetals en llocs que

no han estat alterats per l'home durant molts anys, i, per tant, es pot apreciar el retorn de la vegetació actual a la potencial (Fíguls, et al., 2007a).

Cardona, amb un clima atlàntic, presentaria una vegetació potencial típicament humida, dominada per boscos d'alzina en els solells. En els vessants d'exposició intermèdia (que no miren ni al nord ni al sud) i a les zones planes hi creixeria un bosc mixt d'alzines i roures, mentre que en llocs més obacs prosperaria la roureda. Prop del riu trobaríem boscos de ribera integrats per àlbers, freixes i oms (Fíguls, et al., 2007a).

A l'entorn de la Vall Salina, amb una exposició bàsicament de solana hi cabria esperar, doncs, una vegetació potencial formada per un bosc d'alzinar.

La vegetació potencial sovint coincideix amb la vegetació primitiva, és a dir, la vegetació que hi havia immediatament abans de la forta intervenció humana (Fíguls, et al., 2007a).

A la Vall Salina podem tenir una idea a través de la Memoria sobre el criadero de sal gema de Cardona" de Miguel de Elías y Marchal de l'any 1854 (1854) de quina era la vegetació primitiva dominant a la zona a mitjans del segle XIX:

"Que el territorio donde se hallaban las salinas era en sus primitivos tiempos un valle cóncavo muy espacioso, poblado de ricos y verdes prados, mucha parte de él atestado de robustos y frondosos nogales y hacia poniente una gran parte de bosque muy espeso de gigantescos pinos, cuyas espaciosas copas parecían llegar hasta las nubes formando una muy deliciosa y fresca vega" (De Elías, 1854, p. 7).

L'abandonament dels conreus vinícoles a causa de la fil·loxera va fer que llocs com la Serra de la Sal o el Turó de Sant Onofre es poblessin de pins, mentre que la intensa explotació minera que va patir el cor de la vall entre el 1930 i 1990, van fer canviar la seva fesomia, quedant notablement alterada.

La vegetació actual domina majoritàriament les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) en els vessants més assolellats, i de pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) en els vessants més obacs, però ambdós arbres els trobem sovint barrejats. Els alzinars i les rouredes, vestigis de la vegetació potencial, han quedat reduïts a petites clapes molt poc importants.

Totes aquestes comunitats vegetals poden prosperar sense problemes quan la sal queda a una bona fondària. Però quan les sals són massa a prop de la superfície, el terreny esdevé salabros, i només creixen les plantes capaces de viure en indrets salins: les plantes halòfites o halòfiles. A la vall hi trobem espècies halòfites com per exemple: la franquènia (*Frankenia pulverulenta*), les espergulàries (*Spergularia maritima*, *S. diandra*), la nebulosa (*Limonium catalaunicum*), el salat blanc (*Atriplex halimus*), la cervina (*Plantago coronopus* subsp. *coronopus*) etc. (Taula 16 i Fig. 45) (Vendrell, 2001)

Plantes halòfites documentades a la Vall Salina	
Artemisia gallica	
Nom comú en català	Donzell marí
Família	Compostes o Asteràcies

Hàbitat	Sòls salabrosos secs.
Dominància a la Vall Salina	Bastant abundant.
Atriplex halimus	
Nom comú en català	Salat blanc
Família	Quenopodiàcies
Hàbitat	Sòls salins i nitròfils.
Dominància a la Vall Salina	Molt comú
Frankenia pulverulenta	
Nom comú en català	Franquènia
Família	Frankeniàcies
Hàbitat	Sòls fortament salins.
Dominància a la Vall Salina	Bastant abundant.
Limonium catalaunicum	
Nom comú en català	Nebulosa, limònim
Família	Plumbaginàcies
Hàbitat	Sòls salabrosos.
Dominància a la Vall Salina	Bastant abundant.
Limonium delicatulum subsp. latebracteatum	
Nom comú en català	Ensopeguera, cebollassa, limònim
Família	Plumbaginàcies
Hàbitat	Sòls salins poc humits.
Dominància a la Vall Salina	Molt rara.
Parapholis incurva	
Nom comú en català	Foliür
Família	Gramínies o Poàcies
Hàbitat	Sòls argilosos salins o arenosos.
Dominància a la Vall Salina	Poc abundant.
Plantago coronopus subsp. coronopus	
Nom comú en català	Cervina
Família	Plantaginàcies
Hàbitat	Sòls salabrosos i llocs argilosos. Suporta bé el trepig.
Dominància a la Vall Salina	Molt abundant.
Salsola vermiculata	
Nom comú en català	Siscall
Família	Quenopodiàcies
Hàbitat	Terrenys halòfils i nitròfils.
Dominància a la Vall Salina	Bastant abundant.
Spergularia diandra	
Nom comú en català	Espergulària
Família	Cariofil·làcies
Hàbitat	Sòls salins poc humits.
Dominància a la Vall Salina	Poc abundant
Spergularia maritima	
Nom comú en català	Espergulària marginada
Família	Cariofil·làcies

Hàbitat	Sòls salins.
Dominància a la Vall Salina	Bastant abundant.
Tamarix canariensis	
Nom comú en català	Tamariu, tamariu gatl·lic, tamarit
Família	Tamaricàcies
Hàbitat	Sòls salins i humits.
Dominància a la Vall Salina	Molt rara.

Taula 16: Plantes halòfites documentades a la Vall Salina. Font: (Vendrell, 2001)



Fig. 45: Exemple de plantes halòfites. (A) i (B) *Frankenia pulverulenta*. (C) *Limonium delicatulum*. (D) *Limonium catalaunicum*. Fotografies: Mercè Vendrell.

7.3. El medi social: la toponímia

És interessant centrar-se breument en la toponímia de l'indret, ja que traça l'evolució paisatgística de l'entorn.

Jaume Barberà (2001) en feu un estudi del qual es posa en relleu la diversitat de topònims que hi ha per anomenar un mateix lloc al llarg de la història: la Sal (any 1088), les Salines (any 1145), l'erm de la Sal (any 1515), el Clot de la Sal (any 1778), el Salí (any 1848) i la partida del Salí (any 1848) (Barberà, 2001, pp. 115-136); i més recentment: Vall Salada (any 1982) (DD.AA., 1982, p. 13) o Vall Salina (any 1989) (Fíguls, 1989, p. 15); es com s'anomenen els terrenys salífers on s'explotava el mineral. Actualment es tenen documentats 132 topònims (Pons & Fíguls, en premsa)

D'aquest estudi dels noms propis del paratge, es dibuixa un espai compartimentat:

- D'una banda, l'espai dedicat a les activitats mineres o extractores: l'Areny o l'Arenal i l'Era correspon a l'indret on s'explotava l'halita en cada període (Barberà, 2001, p. 118). L'espai dedicat a l'explotació de la sal a cel obert també rebia el nom de trenc: el trenc Vell i trenc Nou (Barberà, 2001, pp. 135-136)
Per tant, hi ha una variació de l'aprofitament salí. Això vol dir, que no va ser una explotació generalitzada a tota la vall, ni necessàriament els talls de la sal van funcionar simultàniament:
 - *Puntos principalmente vigilados de las Salinas por contener mucha sal sobre su superficie, y su denominación en 1851: ...8. Lo Trench vell y lo nou...* (Barberà, 2001, pp. 135-136)
A més, s'explotà el guix ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), popularment conegut com a guix roig, utilitzat en les tasques de construcció de cases de Cardona (les Guixeres, la Bòfia de les Guixeres i el collet de les Guixeres) (Barberà, 2001, pp. 125-126).
- D'una altra, un gran espai dominat per la vegetació i l'aigua dolça:
 - El paratge no era un espai erm, s'hi transformà cap a la dècada dels anys 20 del segle XX. Hi hagué una activitat agrícola considerable i no tot el paratge era propietat de la Casa Ducal de Cardona (Barberà, 2001; De Elías, 1854; Galera, 2009).
 - Vinya: la vinya de l'Administrador, la vinya Cabrelles, la vinya Cameta, la vinya del Fontdeví, la vinya del Director Facultatiu, la vinya del Minguet i la vinya del Quim i la vinya del Pesador (Barberà, 2001).
 - Bosc: el bosc de la Sal (Barberà, 2001).
 - L'aigua dolça (fonts i rierols): l'Aiguamoll, els Aiguamolls, la font dels Aiguamolls, el toll del Cots, la font Bartomeua, la font de Canconills, el rierol de Cantacorps, el torrent de l'Erola, la font de la Gilda, la font de la Pomalla (Barberà, 2001).
- Per últim, l'espai que ocupa la Muntanya de Sal (La Sal Roja, La Muntanya de Sal, el collet de la Sal Roja i la bòfia Gran o bòfia Gran de Sal Roja) (Barberà, 2001).

Per concloure, només esmentar la presència del topònim Mort, present en el megalitisme:

*“A 10 de Maio de 1707... Hemeterio Cots vende a Juan Cots, su hermano, todo aquel terreno, huerta y cuesta dita **lo Mort** situado debajo el Castillo a la parte de Oriente sobre el rio Cardener...”* (Barberà, 2001, p. 128).

Com a mostra, a prop de Cardona, hi ha el Clot dels Morts (Gargallà, Montmajor), on es van documentar 2 megàlits (Castany, 1987; Castany, 1990; Daura, 1983).

8. L'exploració minera del Salí: la historiografia

Malgrat tenir una seqüència cronològica de més de 6000 anys d'història i ser una de les explotacions de sal gemma més antigues del món, l'interès arqueològic i històric és força recent. En canvi, sí que ha despertat al llarg del temps la inquietud de miners, camperols i aficionats a l'arqueologia que han confeccionat interessants col·leccions d'indústria lítica polida.

L'enginyer de mines Agustín Marín fou el primer en donar importància a la concentració de destrals polides que es trobaven a la vall (Serra Vilaró, 1966, p. 10). El seu treball s'inicià el 1914 (DD.AA., 1985, p. 9), des de la seva arribada a Cardona com a comissionat de l'Instituto Geológico de España (IGE) amb la missió de trobar sals potàssiques (Galera, 2009, p. 271). Relacionà les destrals de pedra polida²⁸ aparegudes entre els antics talls de la sal amb l'exploració d'aquest mineral durant el Neolític:

“La bagatela, la ocasión rige nuestros destinos. Muchas veces la ciencia acumula hechos, deducciones; pero el azar es lo decisivo, el fulminante que hace eficaz una teoría o el que ocasiona que se regale a la humanidad con un descubrimiento.

Pues algo de esto ocurrió con los yacimientos potásicos catalanes. Hace cinco milenios por lo menos se trabajaban por el hombre Neolítico las salinas de Cardona, como lo acreditan las hachas halladas entre los derrubios próximos a las canteras antiguas, y de las que tengo varias en mi poder. Por lo que a la suposición general entre los prehistóricos de que la sal la extrajo primero el hombre del lago Hallstatt, en Austria, puedo sostener la afirmación, y creo por primera vez se hace, de que, por lo menos al mismo tiempo, se extraía de las salinas de Cardona” (Marín, 1933, p. 11).

Posteriorment, un altre enginyer, Juan Manuel López de Azcona va aprofundir en el tema de la mineria prehistòrica de la sal (López de Azcona, 1933). Aquest va documentar una trentena de peces en un antic tall situat a l'entrada del Salí (Mapa 37). La majoria de les peces de secció oval presentaven fractures produïdes per les batzegades reiterades en el procés productiu (López de Azcona, 1933, p. 63). Va determinar que la matèria primera, ofita, podia procedir dels dics dolerítics que tallen els sediments triàsics dels Pirineus (López de Azcona, 1933, p. 64).

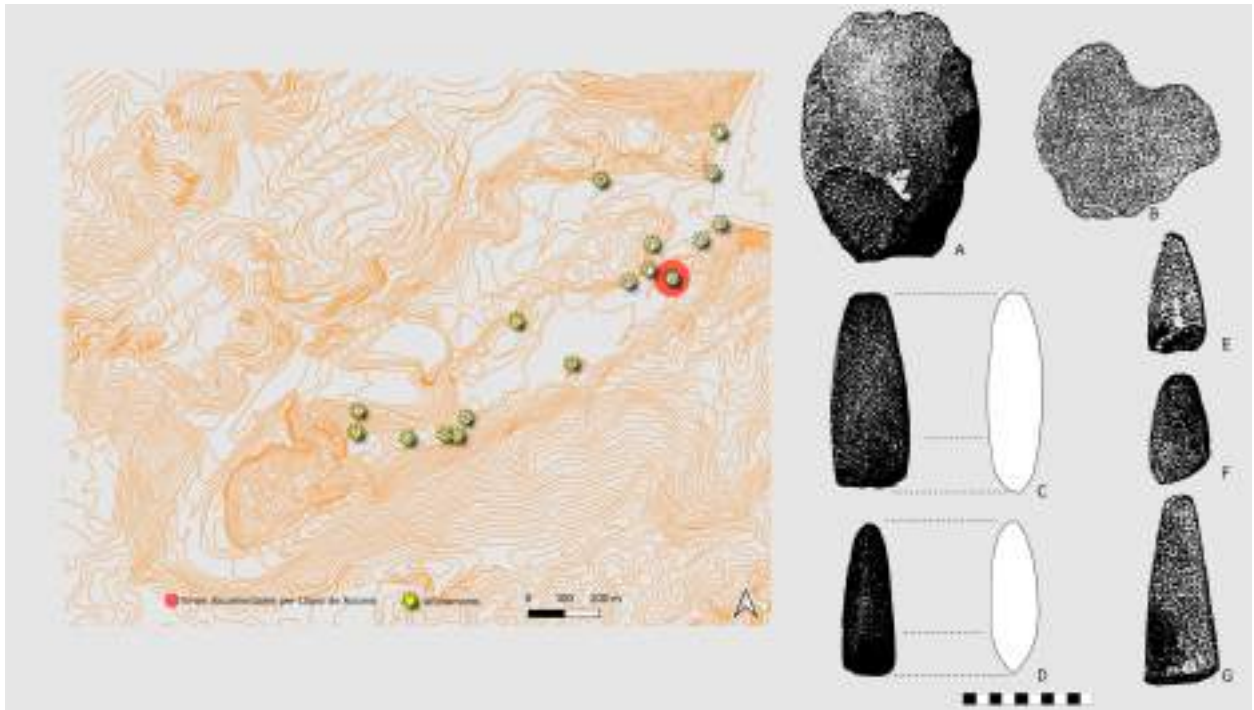
“Los instrumentos procedentes de Cardona tienen la mayoría sección oval, mereciendo destacarse el cincel de 140 milímetros de largo por 28 de ancho y 18 de espesor, por lo característico que es, presentando claras señales de percusión en la otra extremidad, [...], por lo bien conservado que está.

Aparecen bastantes hachas y cinceles presentando varias fracturas, mereciendo especial mención la pieza de la figura 2, que pudo ser empleada: principalmente, como molino de mano, y luego, transformada en hacha discoidal.

Es interesante el martillo de la figura 5 (estos martillos se emplearon hasta los romanos), que presenta algunas fracturas, pero observándolo detenidamente, se puede ver cómo anteriormente fue también un molino de mano, confirmando tanto esta suposición como el

²⁸ Havia arreglat algunes destrals del Salí com documentà López de Azcona: “...poseyendo algunos como el hacha discoidal ..., desde el año 1920” (López de Azcona, 1933, p. 62).

hachas de la figura 2, el hecho de haber encontrado en el mismo sitio tres molinos, dos enteros y otro al que le falta una lasca; dichos instrumentos tienen como dimensiones máximas 240 milímetros de largo por 180 de ancho y 70 de espesor.” (López de Azcona, 1933, pp. 63-64).



Mapa 37: Localització dels afloraments d'halita a la Vall Salina i la concentració de les troballes de López de Azcona. (A) Gran martell miner, segons López de Azcona. (B) Martell discoïdal, segons López de Azcona. (C) (D) (E) i (F) Destrals. (G) Piló reutilitzat (López de Azcona, 1933). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Els treballs d'aquests dos enginyers no tingueren continuïtat. Per molt inversemblant que pugui semblar, Joan Serra Vilaró, màxim exponent de l'estudi del Neolític a l'interior de Catalunya (Serra Vilaró, 1927), era coneixedor de les troballes a la vall i només es limità a reproduir el que afirmaven Marín i López de Azcona, mostrant molt poc interès pel tema. En cap moment, es plantejà relacionar l'explotació de la sal amb les comunitats dels grup de Sepulcres en cista, és com si fossin dos fets completament aliens l'un de l'altre (Serra Vilaró, s.d.; Serra Vilaró, 1966). Serra Vilaró, l'arqueòleg, tan acurat en la recopilació d'informació dels seus treballs de camp es desentengué completament del tema de la sal (Fig. 46):

“El prestigiós enginyer, Agustí Marín, fou el primer explorador de la salina de Cardona cercant atuells de l'home Neolític. En 1933 donà, a Madrid, una conferència, titulada “El estado actual de la minería de sales potásicas”, deduint de les seves troballes que l'home Neolític, com hem exposat, ja treballava a la salina de Cardona per a l'extracció de la sal.

Joan Manuel López de Azcona publicà un treball, titulat “Industria Neolítica en Cardona”, on diu haver trobat, solament en l'arenys de la sal, fins a una trentena d'atuells Neolítics, alguns dels quals estan fabricats amb una ofita bastant descomposta, segurament rodada des del naixement del riu Cardener. Hi acompanya aprimorats gravats d'una destrall discoïdal força curiosa, un martell i cinc destralls de les formes tan comunes

per aquelles contrades” (Serra Vilaró, 1966, p. 10).



Fig. 46: Serra Vilaró, Joan. Arxiu Històric de Cardona, Manuscrit 1-I Observat de la matèria, 1.

Transcripció:

“Dentro del valle donde están situadas las salinas se han encontrado, con relativa abundancia, instrumentos Neolíticos.

Marín, en una conferencia dada en Madrid en el año 1933, deduce de estos encuentros que el hombre Neolítico ya trabajaba en las salinas de Cardona para la extracción de sal.

López de Azcona (La industria lítica Neolítica en Cardona Not. y Com. Instituto Geol y Min de España, n°5, Madrid, 1933) publicó un trabajo titulado La industria lítica Neolítica en Cardona en el número 5 de Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, en el año 1933, donde dice haber encontrado en las salinas hasta treinta piezas Neolíticas; describe alguno de los instrumentos encontrados por él en las salinas, hachas, martillos y cincelos, que están fabricados con una ofita bastante descompuesta, seguramente rodada desde el nacimiento del río Cardener”

Durant moltes dècades els treballs que feien referència a la explotació de la halita cardonina, anaven repetint les afirmacions dels dos enginyers, sense fer cap aportació nova (Ayala, et al., 1983; Meniz, 1978).

Amb la creació del Patronat Municipal de Museus de Cardona, l'any 1982, es va publicar un inventari del material de la “Col·lecció Històrica” de la vila, on apareixien 23 destrals registrades com a peces soltes²⁹ (Daura & Pardo, 1983, p. 15) (Taula 17):

Codi D	Destral polides
D1 – D6	Destrals petites en bon estat
D7 – D14	Destrals gastades
D15	Estri que sembla per a esmolar
D16 – D17	Estris utilitzats com a percussors
D18 – D22	Fragments de destrals
D23	Estri en forma d'ídol amb un petit forat

Taula 17: Inventari de les destrals del fons del Patronat Municipal del Museu de Cardona (Daura i Pardo, 1983)

²⁹ Aquestes destrals s'atribueixen a part de la Col·lecció de López de Azcona.

Paral·lelament, miners i aficionats a l'arqueologia anaven confeccionant col·leccions de destrals polides del Salí (DD.AA., 1982; Daura, 1987).

L'interès arqueològic pel Salí es recupera a finals dels anys 80 (Fíguls, 1989; Fíguls, 1990), on hi va haver un primer intent per reprendre els treballs iniciats per Marín i López de Azcona. A la Comissió de Recerques i Divulgació del Patronat Municipal de Museus de Cardona es va presentar el "Projecte d'estudi de la Vall Salina: Treball de recerca, a partir de la hipòtesi d'utilització de la sal i la seva comercialització, per part de la gent del Neolític". Fou un treball que no tingué la continuïtat prevista i desitjada.

Amb la constitució de l'Institut de recerques envers la Cultura (IREC), l'any 1991, s'optà per l'anàlisi del Solsonià i relançar el tema de la possible explotació de sal per part d'aquestes comunitats neolítiques.

A mitjans dels 90, a partir de l'estudi de la indústria polida local, s'emprenen nous treballs amb l'objectiu de concretar les evidències de la possible explotació de l'halita cardonina durant el Neolític (Aranda & Suñé, 2007; Bonache, 2007; Fíguls & Bonache, 1997). Posteriorment, l'any 1998, es van dur a terme prospeccions al voltant de la vall (Fíguls, 2004).

L'any 2001, Olivier Weller, amb una beca postdoctoral de la Fondation Fyssen de París, va estudiar el jaciment de sal gemma i amplià el seu treball a l'entorn del Solsonià. Analitzà les col·leccions inèdites del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona i diverses col·leccions privades de Cardona i el Solsonès: Col·lecció privada de Jaume Barberà (Cardona), Col·lecció privada de La Roqueta (Cardona), Col·lecció privada de Jaume Nieto (Cardona), Col·lecció privada de Joan Medina (Cardona), Col·lecció privada de Joan Cardona (Ogern) i Col·lecció privada del Mas Caballol (Pinell) (Weller, 2002).

A partir del 2003, s'arribà a un acord per sumar esforços entre investigadors de l'Institut de recerques envers la Cultura (IREC) i, primer, de la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie (UMR 7041, ArScAn) (2003-2012), i després, del Laboratori Trajectoires³⁰. De la sédentarisation à l'État (UMR 8215) (del 2012 fins l'actualitat), pertanyents al CNRS de França, han dut a terme treballs de recerca conjunta a la zona sobre l'explotació de la sal gemma a la Vall Salina de Cardona. En aquests treballs s'ha estudiat la importància que va adquirir la sal, no solament com un bé de consum, sinó com un útil-valor.

La dimensió de la recerca cercava arribar a tres nivells de competències i concrecions (Fig. 47):

- **Nivell local:** l'eix principal de la recerca és la Vall Salina de Cardona i els factors de

³⁰ La Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie René-Ginouvès (MAE) de Nanterre (França) sota la coordinació conjunta del CNRS i la Universitat Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris Ouest Nanterre La Défense, es dedica a la investigació i a la formació en investigació que combina diverses disciplines de les Ciències humanes i de la societat. L'any 2012, es creà el laboratori d'investigació conjunta, la UMR 8215-Trajectoires. De la sédentarisation à l'État, sota la tutela de la Universitat de París 1 i el CNRS (INSHS principal, secundària INEE), i amb associació científica de l'INRAP. (<http://i> i www.mae.u-paris10.fr i <http://i> i trajectoires.prod.lamp.cnrs.fr)

producció relacionats amb el treball miner.

- **Nivell regional:** S'estudien els canvis socioeconòmics que l'exploració de sal gemma va provocar a les comunitats neolítiques del Solsonià.
- **Nivell supraregional:** s'analitzen tots els inputs i elements exògens de l'àrea regional, donant especial importància als intercanvis i origen de les matèries primeres.

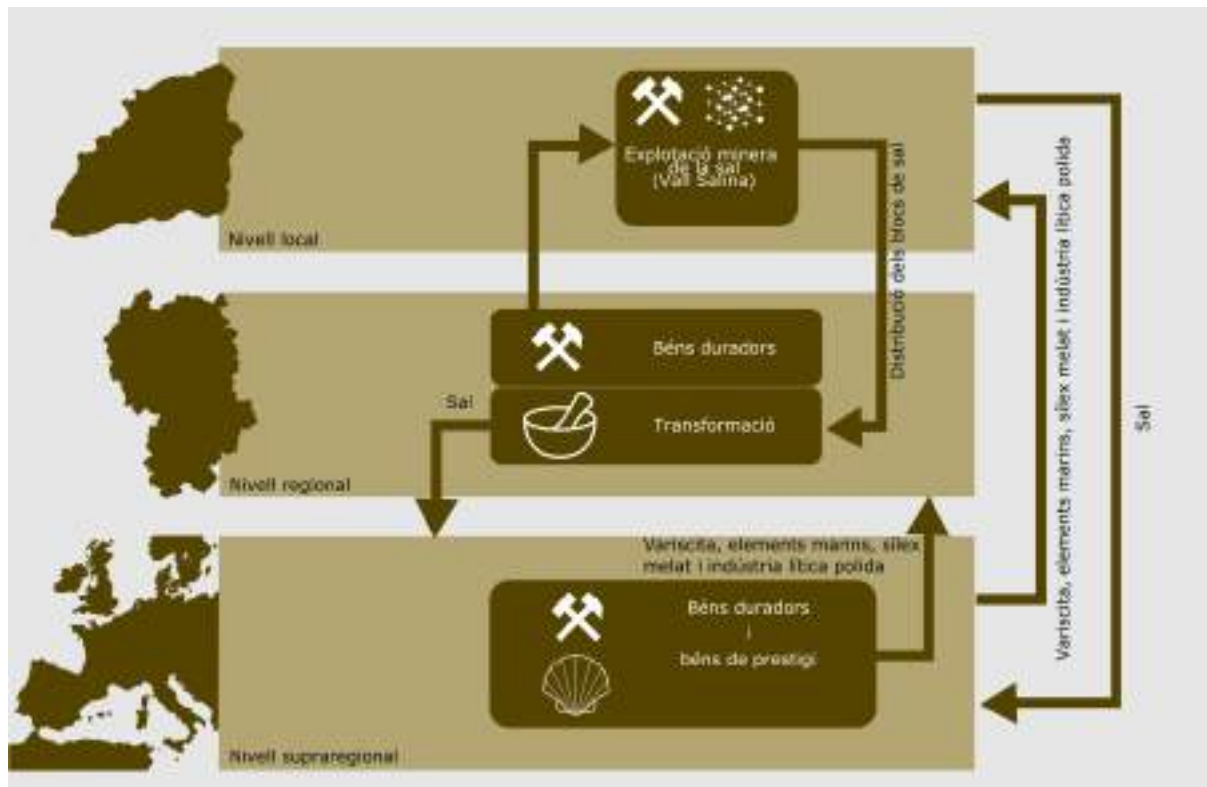


Fig. 47: Mapa conceptual dels tres nivells de competències i concrecions. En l'esquema es poden observar 3 fluxos d'intercanvi. El primer entre el nivell local i el nivell regional (béns duradors de l'àmbit regional cap a la Vall Salina i la sal cardonina cap a nivell regional), el segon entre el nivell regional i el nivell supraregional (béns duradors i béns de prestigi de l'àmbit supraregional cap a l'àmbit del Solsonià i la sal estandarditzada cap al nivell supraregional) i el tercer entre el nivell supraregional i el nivell local (els béns duradors i de prestigi cap a l'àmbit local i la sal cardonina cap a l'àmbit supraregional).
Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

9. Cronologia i inici de l'exploració minera salinera

Abans d'analitzar el mètode de producció minera, és essencial concretar la dimensió temporal de l'exploració cardonina i per això cal emprar la dimensió espacial. És a dir, la posició que els jaciments ocupen en l'espai geogràfic i en el temps (Chang, 1983, p. 121).

Primer de tot, cal tractar el problema de la cronològica envers l'exploració del Salí cardoní i determinar quan s'iniciaren les activitats mineres i relacionar-les amb les comunitats usufructuàries.

A manca de cronologia absoluta per poder precisar l'inici de l'exploració de la sal cardonina, ha calgut, com proposa Olivier Weller, identificar dades directes de l'exploració i, tanmateix, dades més indirectes (Weller, 2004; Weller, 2007). Així doncs s'han relacionat els mitjans de producció emprats en l'exploració minera i l'impacte demogràfic a partir de la distribució poblacional des del 5500 BC fins el 3300 BC.

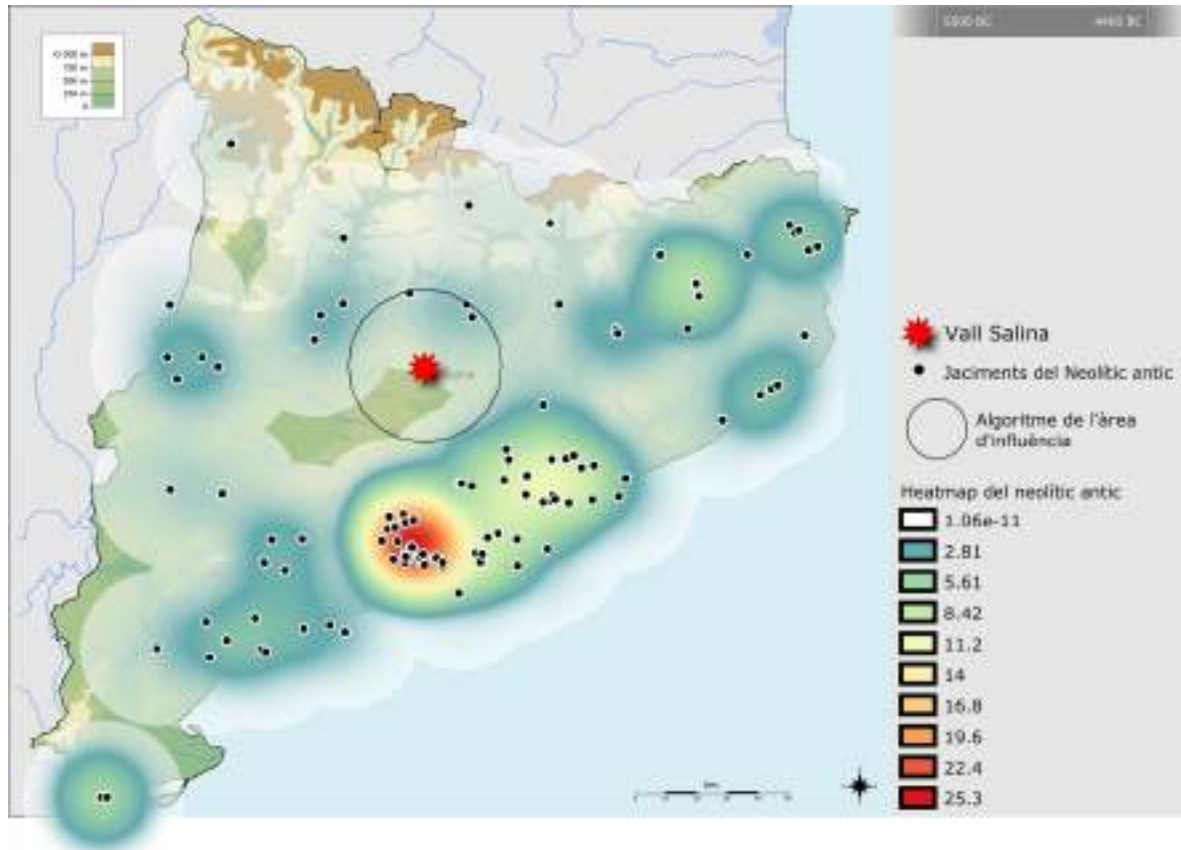
La presència en el registre arqueològic de destrals de pedra polida a la Vall Salina que presenten traces d'ús relacionades amb activitats de percussió sobre un material dur, com és l'halita cardonina, comportà que els enginyers Marín (1933) y López de Azcona (1933) situessin l'inici de l'exploració salinera a partir del Neolític. A partir d'aquí, se'ls ha anat citant una i altra vegada sense més precisió ni cap tipus de contrastació (Ayala, et al., 1983; Meniz, 1978). Es van limitar a relacionar les destrals com un *fòssil director* del Neolític.

És cert que hi ha una estreta relació entre el Neolític i les eines de pedra polida (Pétrequin & Jeunesse, 1995, p. 15), però Maluquer de Motes, en el seu treball sobre els tallers del Segre, apunta que la utilització d'aquest tipus d'eines podria arribar fins a època medieval (Maluquer de Motes, 1980, pp. 264-265). Per la qual cosa, no es pot determinar l'inici de l'exploració únicament per l'instrumental polit, per la qual cosa, és important disposar d'altres dades que puguin concretar millor. En aquest sentit, cal analitzar les distribucions poblacionals al voltant de la Vall Salina.

Així doncs, es parteix de la premissa que la tria dels assentaments no es produeix a l'atzar si considerem l'economia com a una variable independent, per ser la que condiciona determinades decisions humanes essencials com és l'establiment territorial (Champion, et al., 1988, pp. 183, 190 i 194). Els recursos naturals són bàsics per la subsistència alimentària, social i econòmica de les comunitats. Tal com assenyala Robin Dennell (1987), la subsistència és un tema fonamental perquè constitueix una necessitat humana bàsica i universal independentment de la seva cronologia i context social (Dennell, 1987, p. 17). Els recursos naturals permeten l'autosubsistència i alhora aconseguir les necessitats materials i immaterials que l'entorn no ofereix (Godelier, 2011). Per tant, la distribució dels jaciments a Catalunya entre el 5500 BC i el 3300 BC està estretament lligada a l'economia, és a dir, a l'aprofitament del que ofereix l'entorn.

Per tant, per a l'estudi de l'impacte demogràfic, s'ha emprat el heatmap del QGIS. El mapa de calor fa servir l'estimació de densitat de Kernel per crear un ràster de densitat a partir de la distribució dels jaciments corresponents al Neolític. La densitat es calcula amb base al nombre de punts en una ubicació, de manera que un major nombre de punts agrupats dona com a resultat uns valors grans. Els mapes de calor permeten una fàcil identificació dels *heat points*

i l'agrupació dels punts. El radi emprat correspon a 25 km, distància que es considera d'un dia de marxa caminant. S'ha complementat amb l'algoritme de l'àrea d'influència aplicat a la Vall Salina, prenent com a radi un dia de marxa caminant.



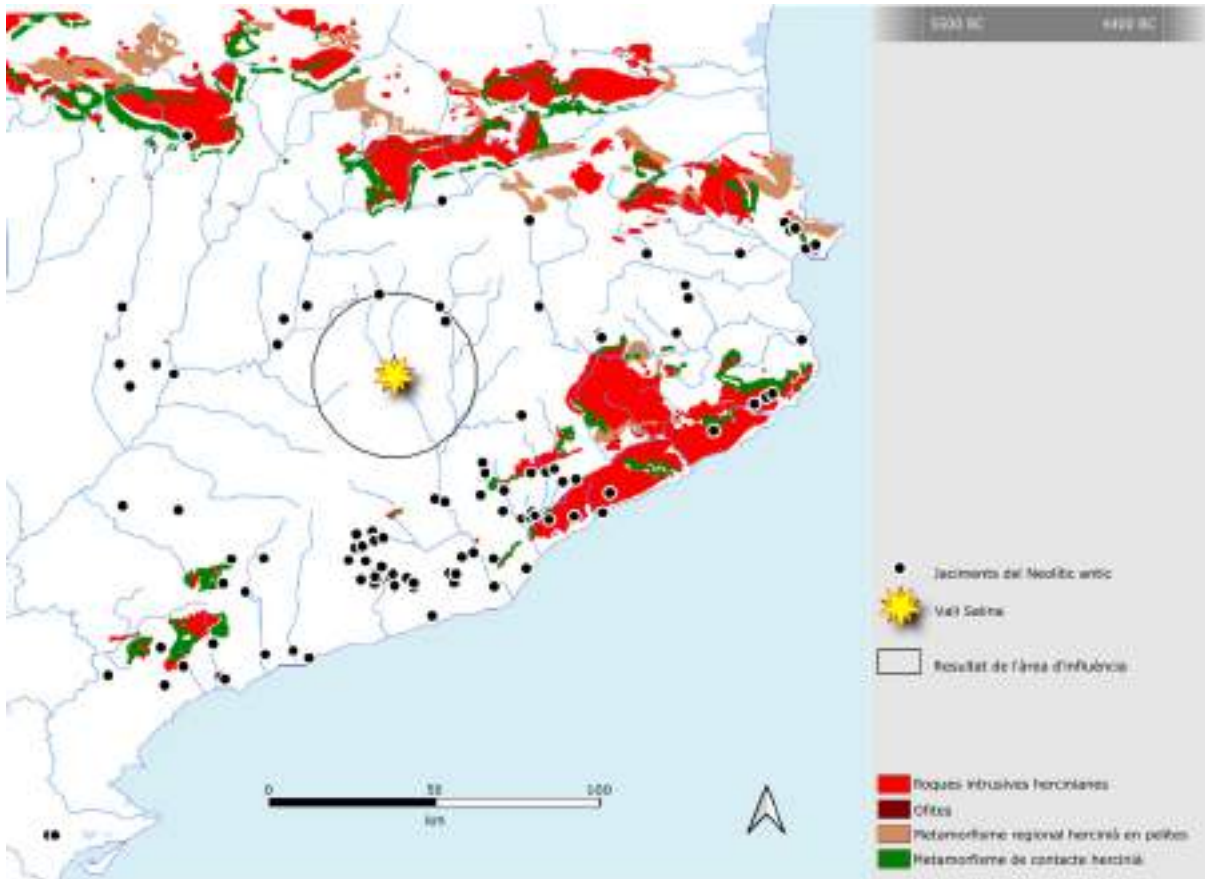
Mapa 38: Distribució dels jaciments del Neolític antic (5500-4400 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGIS i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. La major concentració dels jaciments del Neolític antic es troben disposats de nord-est a sud-oest a la Depressió Prelitoral catalana. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.qencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso.

En el Neolític antic (Mapa 38), els jaciments es concentren al llarg de la Depressió Prelitoral, amb un patró aleatori a petita escala però agrupat a gran escala al Penedès i amb un patró aleatori al Vallès i Maresme. El centre i nord, la densitat és baixa. Entre el nord i nord-est de la Vall Salina, hi ha tres jaciments que es troben just dins de l'àrea d'influència (Taula 18):

Jaciment	Localitat	Comarca	Distància
Roca de la Guineu	Avià	Berguedà	22,704 km
Espluga Negra	Guixers	Solsonès	24,943 km
Font del Ros	Berga	Berguedà	24,980 km

Taula 18: Jaciments del Neolític antic que es troben dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina

En el Mapa 39, s'observa que hi ha jaciments propers a tallers de pedra polida o a prop d'àrees de presència de roques metamòrfiques.



Mapa 39: Distribució dels jaciments del Neolític antic (5500-4400 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algoritme de l'àrea d'influència del QGIS. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010).

El Mapa 40 il·lustra perfectament la distribució dels 4 grups identificats entre el 4400 i 4200 BC al nord-est de la Península Ibèrica³¹:

- El grup de les Boques de l'Ebre es troba situat al sud de Catalunya, al voltant del riu Ebre a la comarca del Baix Ebre (Bosch & Estrada, 1995; Bosch, 2016; Molist, et al., 2016).
- El grup Montboló³² es troba al nord-est, a banda i banda dels Pirineus i es va anar estenent cap el sud (Guilaine, et al., 1972).
- El grup Molinot³³ es localitza a la Catalunya central meridional (Garraf, Penedès i curs baix del riu Llobregat) (Baldellou & Mestres, 1981; Bosch & Estrada, 1995; Mestres, 1981a; Mestres, 1981b; Mestres, 1992)..

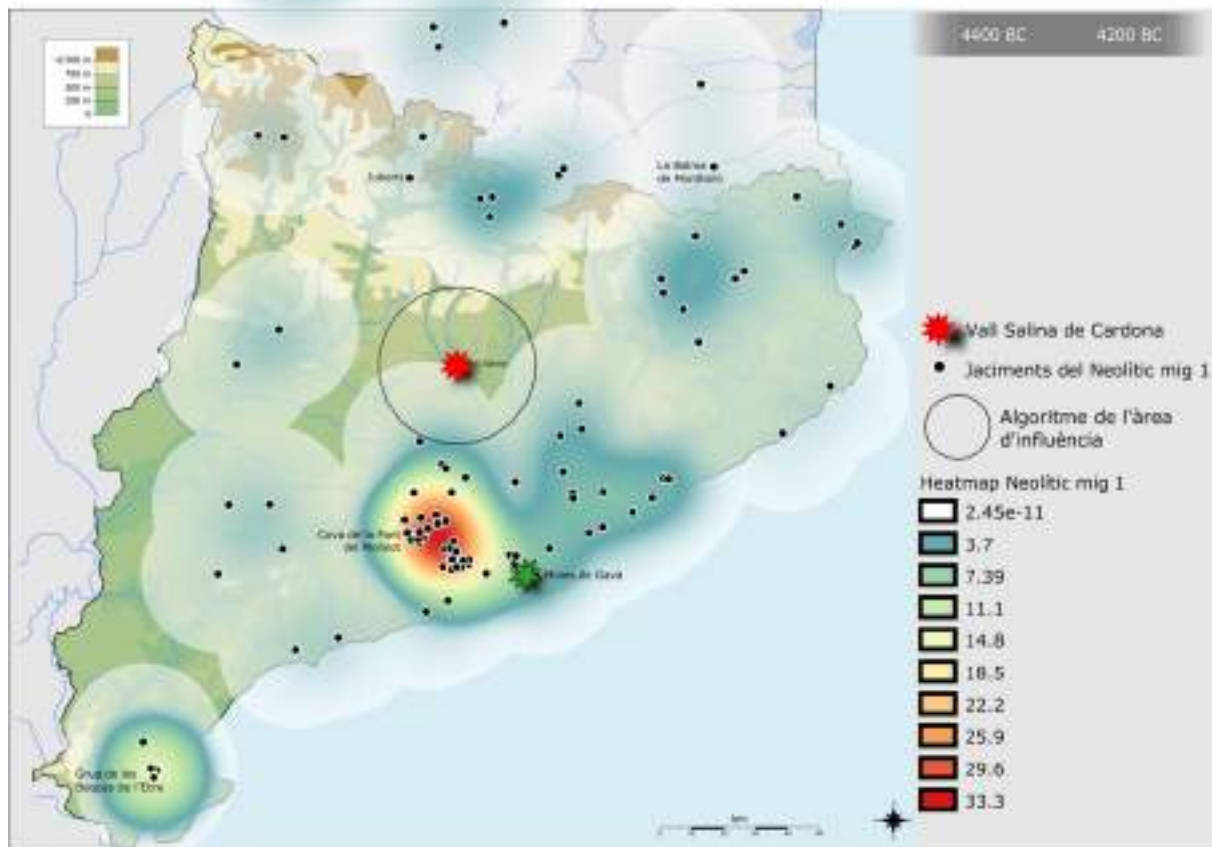
³¹ A l'apartat 12.1 Breu evolució del Neolític mig a Catalunya., s'aprofondeix en el tema. Aquí només es fan unes breus pinzellades.

³² Perduren les inhumacions dins de les coves, on són dipositats els difunts, de manera aïllada (com és el cas de la cova del Toll de Mojà o la cova de Can Sadurní de Noya) o bé en grup (Balma de Montboló i cova Bélesta al nord dels Pirineus o la cova G-11 de Grioterres de Vilanova de Sau). Presenta una variabilitat estilística i morfològica de ceràmiques de formes globulars, amb coll diferenciat, tancat. Els acabats són brunyits i allisats, amb nanses tubulars disposades verticalment i perpendicular a la vora del vas. La coccó té com a objectiu aconseguir una coloració obscura.

³³ La ceràmica es caracteritza per les formes globulars i amb acabats raspallats.

- El grup Juberrià³⁴ s'estén des de l'Arieja fins la Cerdanya. Són comunitats lligades a l'exploració agrícola de l'alta muntanya (Guilaine, 2016; Martínez, et al., En premsa; Martínez, et al., 2019).

Els grups que circumden l'interior de Catalunya, Juberrià al nord, Montboló al nord-est, i Molinot situat majoritàriament a la Depressió prelitoral, estan fora de l'atracció de la Vall Salina. La lectura que s'extreu d'aquesta distribució, allunyada del Salí, és la d'unes comunitats que no tenen la necessitat de disposar de la sal cardonina.



Mapa 40: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 (4400-4200 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGis i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. La major concentració dels jaciments del Neolític

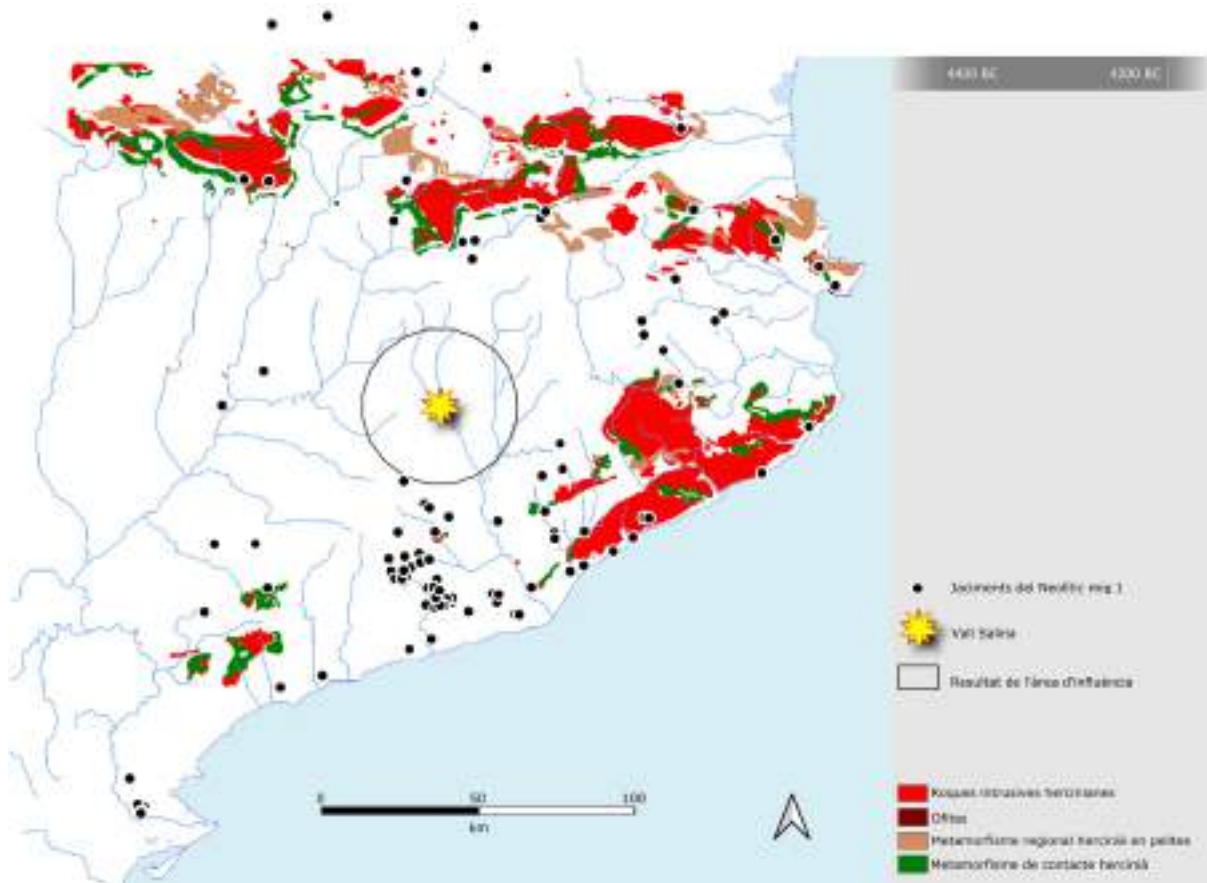
³⁴ Jean Guilaine (2016) va assenyalar l'existència d'una fàcies cultural original que s'estenia des de l'Arieja fins la Cerdanya (Guilaine, 2016: 13; Martínez et al. En premsa) i proposà donar-li el nom de Juberrià. Són comunitats lligades a l'exploració agrícola de l'alta muntanya. Els elements més característics i significatius són les nanses de ceràmica amb prolongacions superiors, protuberàncies, apèndixs o botons. Aquests elements estan molt presents a Juberri, i encara que hi ha també algunes nanses que en aquest jaciment no en tenen, són minoritàries. Cal destacar també que les nanses estudiades de la Fou de Bor ens expliquen que no només es troben aquestes nanses en grans contenidors, sinó que n'hi ha a tot tipus de mides i fins i tot en els molt petits. En les ceràmiques trobem també algunes decoracions que semblen adscriure a aquesta fàcies. Col·locariem aquí aquestes garlandes incises que hem vist en el vas de Segudet i que després hem vist també en la Fou, i semblen també característics aquests nervis que surten des de les nanses lateralment i cap amunt, arribant de vegades fins a la vora del got.

A més d'aquests elements en aquestes ceràmiques sembla ser que els punxons d'esquist són també un element significatiu d'aquesta fàcies. Cal apuntar aquí que si bé s'han pogut trobar algun d'aquests elements en altres jaciments, la seva situació geogràfica no pròxima a zona delimitada per al Juberrià ens ha portat posteriorment a no incloure'ls si bé la seva presència pogués interpretar-se com un element d'intercanvi o comerç a aquelles cronologies.

Seguint la proposta de Jean Guilaine també poguéssim tenir una indústria òssia molt característica, encara que de moment només s'han trobat en alguns jaciments francesos (Martínez, et al., En premsa).

antic es troben disposats a la comarca de l'Alt Penedès. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso.

A l'igual que el Neolític antic, s'observa que hi ha jaciments propers a tallers de pedra polida o a prop d'àrees de presència de roques metamòrfiques (Mapa 41).



Mapa 41: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 (4400-4200 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algoritme de l'àrea d'influència del QGIS. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010).

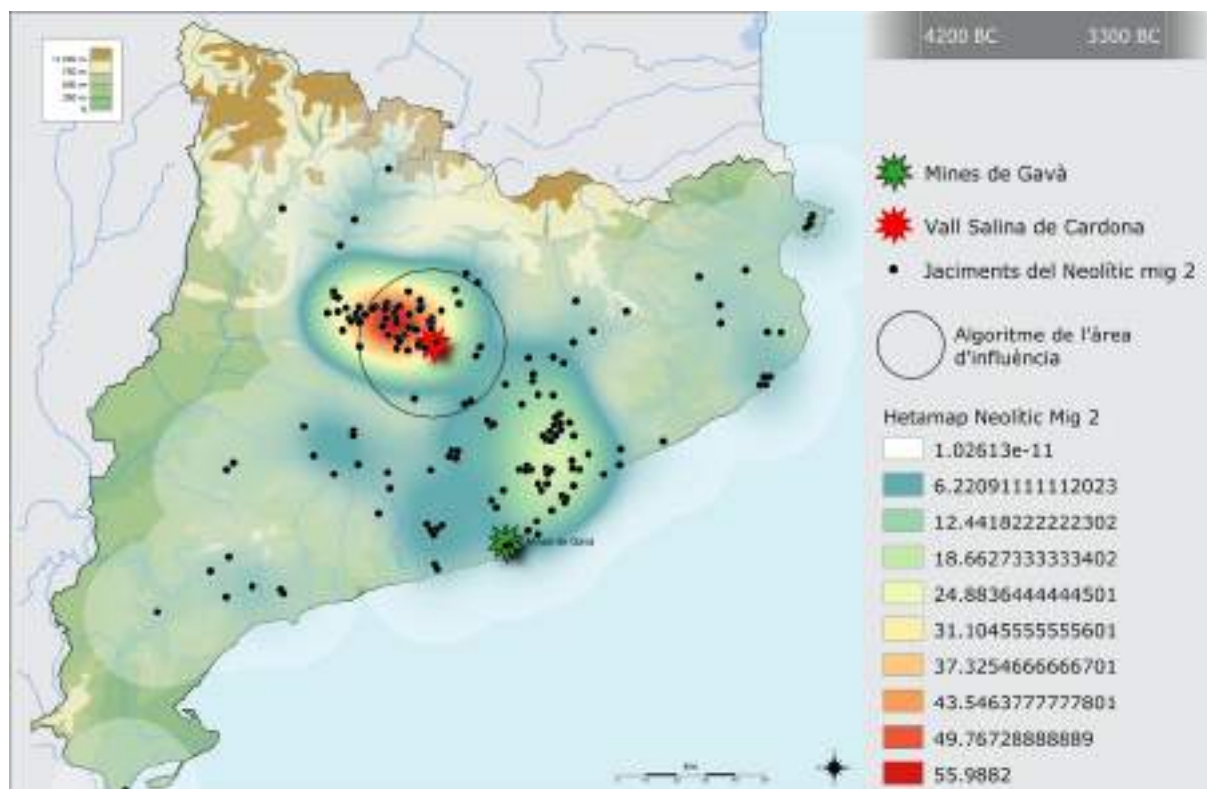
A partir del 4400 BC hi ha un canvi demogràfic important (Mapa 42). D'una banda, el Juberrià (4400-4200 BC) dona pas al Solsonià o grup de Sepulcres en cista (4200-3300 BC) i ocupa una bona part de la Depressió Central catalana, sobretot centrada a la comarca del Solsonès, estenent-se cap el serrat de la Figuerassa (Prepirineu berguedà), curs del Llobregat, serralada Prelitoral i Prepirineu del Pallars Sobirà. Hi ha una ocupació del territori des del nord cap al centre (Mapa 42).

La gran concentració de jaciments al Solsonès es troben sota l'àrea d'influència de les terrasses del riu Segre que presenta abundant material metamòrfic i on s'han documentat diferents tallers d'indústria lítica.

El grup de Sepulcres en fossa o Vallesià (fig. 5), presenta enterraments en fossa, es distribueix des de la Serralada Litoral cap a la Depressió Prelitoral, ocupant bona part d'aquesta. Hi ha una important concentració al Vallès. Els jaciments es troben a menys d'un dia de marxa

d'afloraments de recursos naturals metamòrfics (Mapa 43) (Fíguls, et al., 2012), en la depressió Prelitoral és on es concentra majoritàriament els elements malacològics del Neolític mig de Catalunya (Fíguls, et al., 2011b). Hi ha una important explotació minera de les vetes de variscita a Gavà amb pous i galeries que després transformen en comptes de collar que distribueixen tant a curta distància, mitja i llarga distància (Borrell & Bosch, 2012). Tant la malacologia, com la variscita estan destinades a l'abillament.

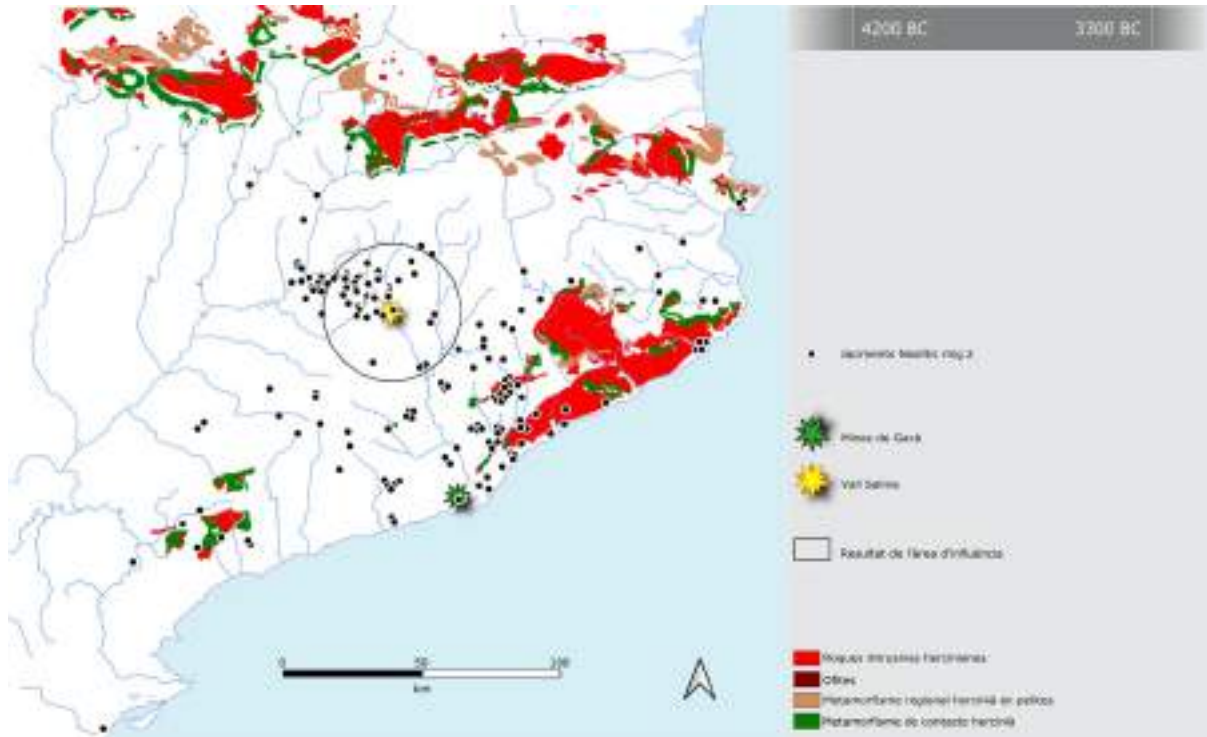
L'Empordanès, associat a cistes rectangulars o quadrangulars, parcialment enterrades a terra, sovint perforant la roca local i cobert amb un monticle baix, compost de terra i roques, amb un cromlec de lloses circumdant l'estructura funerària (Aliaga & Mercadal, 1988; Castany, 2009; Martín, et al., 2016). Els sepulcres es troben a menys d'un dia de marxa d'afloraments de recursos naturals metamòrfics. Es conserven pocs aixovars. Alguns estan associats amb alguns casos probables d'esteles dins del túmul (Martín, et al., 2016) (Mapa 42 i Mapa 43).



Mapa 42: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 (4200-3300 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGis i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. Es pot veure que hi ha un canvi de patró. En el Neolític antic i mig 1, la major concentració es troba Depressió Prelitoral catalana; en canvi al Neolític mig 2, la major densitat es concentra a la conca del torrent de Riudelbàs-Rasa de Montjuïc i riera de Solsona. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso.

Si es comparen els mapes Mapa 38, Mapa 40 i Mapa 42, s'observa que entre el 5500 BC i el 4200 BC no hi ha un interès clar per la sal; en canvi, a partir del 4200 BC, hi ha un augment demogràfic important i en el cas de l'interior de Catalunya és ocupada a bastament. El mapa Mapa 42 mostra com si el recurs natural de la sal exercís una gran atracció a l'hora de triar l'assentament de les comunitats neolítiques del 4200-3300 BC.

L'ecosistema, on es troben assentades les comunitats del Neolític mig 2, ofereix els recursos naturals apropiables³⁵ que serveixen per satisfer necessitats humanes. Tant, el sòl necessari per a la subsistència, com la matèria primera necessària per als béns de capital i de prestigi (mines de Gavà, per exemple) (Mapa 43).



Mapa 43: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 (4200-3300 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algorisme de l'àrea d'influència del QGIS. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.qencat.cat/portalsigcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010)

Actualment es disposen de 10 datacions absolutes relatives al Solsonià i una relativa al Vallesità (Ca n'Oliaire). D'aquestes, n'hi ha 5 que corresponen a jaciments que es troben a menys d'un dia de marxa del Salí. Hi ha una forquilla que va del 5080 ± 80 BP (Ca l'Oliaire, es troba a 24,30 km) i 3895 ± 45 BP (Palà de Coma 2, es troba a 4,64 km). A més, es documentaren residus làctics i de sal en recipients ceràmics en el jaciments de Ca l'Oliaire (Mapa 44) (Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007).

El jaciment més proper a la Vall Salina és el Cap del Pont, un sepulcre documentat el 1960 i que fou destruït degut a les mateixes obres que en van propiciar el descobriment (Patrimoni arqueològic de Catalunya, s.d.):

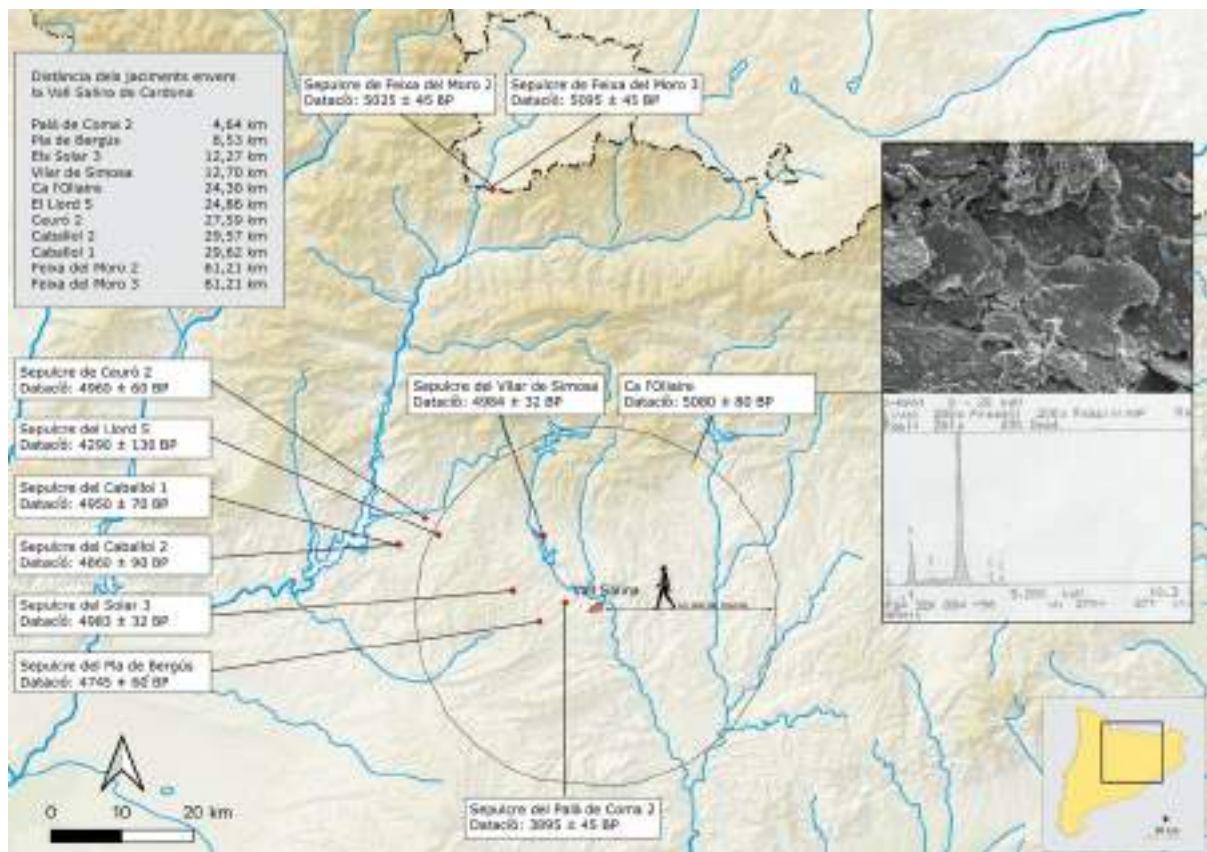
"L'any 1960, quan portaven a terme les obres per l'abastament d'aigua potable a la Coromina, en un tram de l'antic camí ral de Berga que discorre paral·lelament a la sèquia del vell molí de l'Aranyó, convertit més tard en la fàbrica tèxtil de l'Aranyó i, actualment, en els Tallers del Cardener, s'hi trobà una cista de lloses de pedra que, segons el testimoni de l'amic Marc Sala i Guix (e.p.d.), contenia un esquelet, una destrat de pedra polida, un ganivet de sílex i una olleta de terrissa.

³⁵ El recursos naturals apropiables són els arbres, la terra i els recursos minerals (Mochón, 2005, p. 234)

Sobre aquesta troballa, l'encarregat que manava les obres, l'amic Amadeu Guitard, ens ha indicat el lloc aproximat on aparegué, encara que no ens ha pogut aportar més detalls sobre el que s'hi trobà, ni sobre el destí que corren els objectes que contenia.

Sens dubte, aquesta troballa –fins avui inèdita- cal considerar-la molt important, ja que aquesta és la sepultura prehistòrica més propera al Salí, la qual cosa demostra una vegada més que l'home, atret per les gran qualitats de la sal, ha poblat aquestes terres des de temps molt remots” (Barberà, et al., 1986, p. 78)

L'estructura de la sepultura corresponia a una cista, la qual cosa fa que es consideri factible que es tractés d'una inhumació del Neolític mig ple (Patrimoni arqueològic de Catalunya, s.d.)



Mapa 44: Mapa temàtic de la distribució dels jaciments dels quals es disposa de datacions de ^{14}C . El cercles de color vermell representen els jaciments del Grup de sepulcres en cista i els cercles de color groc els jaciments del Grup de Sepulcres en fossa. El radi d'influència de la Vall Salina (un dia de marxa) amb una taula de distàncies. Laminacions produïdes per la sal en un dels atuells ceràmics de Ca l'Oliastre i la seva difracció de raig X que confirma el contingut en sal en el fons del vas ceràmic. Mapa Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Fotografies: Jordi Tresserras (Martín, et al., 2007). Mapa de Catalunya: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

Per tant, es pot concloure que l'exploració de la Vall Salina s'inicià amb el grup de Sepulcres en cista, a partir del 4200 BC i s'ha perllongat fins a l'actualitat gairebé ininterrompudament, tal com es va constatar en les intervencions arqueològiques del 2007 i 2008.

10. L'exploració minera del Salí durant el Neolític mig ple

“No son un montón de piedras son un montón de historia”

Julián (savi maia del Yucatán)

10.1. Metodologia de treball

Com és pot estudiar l'exploració de la sal cardonina quan la dissolució del mineral no ha permès la conservació de les àrees mineres? Si bé no hi ha rastres dels antics talls de la sal (talls o trencs en l'argot local), les realitats arqueològiques poden ser estudiades sobre el terreny a partir de testimonis directes de l'exploració o evidències arqueològiques sensibles (les eines) i com a testimonis indirectes o evidències arqueològiques intel·ligibles (l'organització de la Vall Salina).

Per estudiar les eines, s'ha partit de la base teòrica plantejada el 2013 en el treball: Assaig metodològic per a l'anàlisi de les eines lítiques mineres de tall i de percussió de la Vall Salina de Cardona (Bages)³⁶.

Sobre les premisses establertes el 2013, s'han fet algunes esmenes en els aspectes morfològics per tal de millorar l'estudi i no cenyir-lo a uns paràmetres massa rígids. S'ha emprat una fitxa amb 105 variables (Taula 19), en la qual es recullen dades generals (2 variables), dades geogràfiques (6 variables), dades qualitatives (43 variables) i dades quantitatives (43 variables) i 11 dades de càlculs de les eines documentades a la Vall Salina. Totes aquestes variables es recullen a la base de dades Ninox:

- 2 variables generals.
- 6 variables sobre la localització de la peça.
- 6 variables qualitatives de la forma general de la peça i 2 variables calculades pel Ninox Database..
- 5 variables quantitatives de la forma general
- 5 variables quantitatives calculades pel Ninox Database.
- 8 variables qualitatives de la zona distal i 1 variable calculada pel Ninox Database.
- 2 variables quantitatives de la zona distal.
- 3 dades per calcular l'angle de la zona distal.
- 2 variables quantitatives calculades per Ninox Database.
- 5 variables qualitatives de la zona medial i 1 variable calculada per Ninox Database.
- 2 variables quantitatives de la zona medial.
- 1 variable de la zona medial calculada per Ninox Database.
- 10 variables qualitatives de la zona proximal i 2 variables calculades per Ninox Database.
- 8 variables quantitatives de la zona proximal i 3 dades per calcular l'angle d'agusament.
- 10 variables calculades per Ninox Database i 1 variable qualitativa sobre la zona proximal.
- 5 variables qualitatives sobre les traces d'ús i 2 dades sobre els augments del microscopi.
- 2 variables sobre la secció longitudinal.

³⁶ Treball de fi de Màster de Prehistòria, Antiguitat i Edat Mitjana del curs 2012-2013 sota la direcció de Miquel Molist.

- 5 Variables sobre la matèria primera.

Alfons Fíguls

ILP Vall Salina

Col·lecció	
Referència	
Localització	
Jaciment	
Municipi	
Coordenada X	
Coordenada Y	
Associació a un tall de la sal	
Sectors de la Vall Salina	
Classificació de l'útil	
Eina	
SLA	
Peça	
Utilització	
Treball	
Percussió	
Forma general (FG)	
Dades qualitatives de la FG	
Forma F	
Determinar F	
Forma de la peça	
Secció longitudinal (SL)	
Per determinar la SL	
Forma de la SL	
Secció transversal ST	
Per determinar la ST	
Dades quantitatives de la FG	
Llargada màx	
Amplada màx	
Gruix màx	
Pes	
Angle mànec	

Alfons Fíguls

ILP Vall Salina

Resultats quantitatius de les dades mètriques de la FG	
Centre de massa (x)	
Centre de massa (y)	
Centre de massa (z)	
SL Q	
ST Q	
Zona distal	
Dades qualitatives de la ZD	
Zona distal (ZD)	
Determinar ZD	
ST ZD	
Per determinar ST ZD	
Superfície ZD	
Acabats de la ZD	
Forma de l'angle ZD	
Presenta impactes a la ZD?	
Observacions de la ZD	
Dades quantitatives de la ZD	
Amplada distal	
Gruix distal	
Dades per calcular l'angle de la ZD	
Maximus ZD	
Minumus ZD	
Spatium ZD	
Resultats quantitatius ZD	
ST ZD Q	
Angle de la ZD	
Zona medial	
Dades qualitatives de la ZM	
Zona medial o cos (ZM)	
ST ZM	
Per determinar ST ZM	

IREC Archaeological Research Laboratory

2 / 5

Alfons Fíguls

ILP Vall Salina

Superfície ZM	
Acabats ZM	
Observacions de la ZM	
Dades quantitatives de la ZM	
Amplada medial	
Gruix medial	
Resultats quantitius ZM	
ST ZM Q	
Zona proximal	
Dades qualitatives de la ZP	
Zona proximal (ZP)	
Per determinar ZP	
Disposició de les traces d'ús ZP	
Distribució de les traces d'ús ZP	
Efectes del treball a la ZP	
Morfologia de la ZP	
Superfície ZP	
Acabats ZP	
Treball de la ZP	
ST ZP	
Per determinar ST ZP	
Observacions de la ZP	
Dades quantitatives de la ZP	
Amplada proximal	
Gruix proximal	
Llargada l	
Amplada a	
Gruix b	
h	
h'	
a'	
Maximus angle agusament	

IREC Archaeological Research Laboratory

3 / 5

Alfons Fíguls

ILP Vall Salina

Minimus angle agusament	
Spatium angle d'agusament	
Resultats quantitatius ZP	
ST ZP Q	
ZP Q (gruix b/amplada a)	
IPDP	
Traces d'ús	
Grau d'assimetria	
Grau de convexitat	
Radi de la zona activa	
Angle de la zona activa	
Longitud de la zona activa (arc)	
Angle de desgast o ruptura	
Angle d'agusament	
Anàlisi de les traces d'ús	
Traces d'ús a ull nu	
Augments amb llum natural	
Visió plana amb llum natural	
Visió perpendicular amb llum natural	
Augments (UV/IR)	
Presència de residus a la ZP	
Observacions de les traces d'ús de la ZP	
Secció longitudinal	
SL	
Forma SL	
Superfície SL	
Acabats de la SL	
Matèria primera	
Tipus de roca	
Matèria primera	

Alfons Fíguls

ILP Vall Salina

Recurs natural	
Mètode per a determinar la matèria	
Descripció de la matèria primera	
Apunts i altres dades	
Acotacions	
Càlculs de l'angle de la ZD	
Diferència max-min ZD	
2*spatium ZD	
Dif max-min/2*spatium ZD	
Atan ZD	
2*atan ZD	
Càlculs longitud de la zona activa	
Diferència max-min agusament	
2*spatium agusament	
Dif max-min/2*spatium agusament	
Atan agusament	
2*atan agusament	
Càlculs longitud de la zona activa	
Angle de la zona activa (radians)	

IREC Archaeological Research Laboratory

5 / 5

Taula 19: Fitxa emprada per estudiar la indústria lítica polida de la Vall Salina. En aquesta fitxa es recullen 105 variables. Les dades generals estan representades en color groc, les dades geogràfiques en color verd, les dades qualitatives en color blau, les dades quantitatives en color vermell i els càlculs que realitza Ninox Database de color carbassa.

A les fotografies, s'han introduït símbols per a remarcar el treball de l'eina. S'ha representat el sentit de la força amb un marcador de fletxa i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina inharmonícament i presenta ruptures amb un marcador quadrat (Fig. 48). S'ha representat el sentit de la força amb un marcador de fletxa i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina desgastant-la harmònicament amb un marcador de semicercle (Fig. 49). S'ha representat les alteracions produïdes amb quadrat quan les eines han treballat com a un element passiu en el treball de percussió amb un marcador de fletxa invertida (Fig. 50). S'ha representat el sentit de la força amb un marcador de fletxa i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió repetitiva que produeix microimpactes bastants homogenis i harmònics amb un cercle (Fig. 51). S'ha simbolitzat la fatiga del material o estrès amb una ona sinusoidal amb triangle a l'inici que representa el sentit de la força i finalitza amb extrem de segment que simbolitza el

seu trencament (Fig. 52). S'ha representat els treballs de fregament amb una triple fletxa situada ambdós costats simbolitzant els moviments de fricció (Fig. 53).



Fig. 48: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina inharmonícament i presenta ruptures.



Fig. 49: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina desgastant-la harmònicament.



Fig. 50: Símbol que representa les alteracions produïdes per ser la peça intermèdia en el treball de percussió indirecta.



Fig. 51: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió repetitiva que produeix microimpactes bastant homogenis i harmònics.

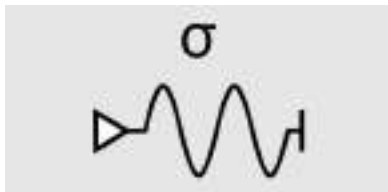


Fig. 52: Símbol que representa l'estrès o fatiga de material. El triangle determina el sentit de l'ona de xoc, la corba sinusoidal representa el recorregut de l'ona de xoc i el segment final representa el trencament de la peça.

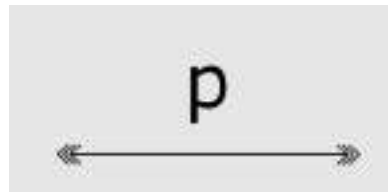


Fig. 53: Símbol que representa els treballs de fricció.

10.2. Evidències arqueològiques sensibles: les eines mineres

S'ha estudiat una mostra de 778 efectius procedents de la Vall Salina, de l'àmbit del Solsonià, de l'àmbit del Vallesià i de Hallstatt (Gràfic 5). La recerca s'ha anat ampliant per tal de poder comparar els béns de capital de pedra polida i, sobretot, el treball que van realitzar.



Gràfic 5: Distribució de la mostra de la indústria lítica analitzada.

De la Vall Salina, s'han analitzat 309 peces de 12 col·leccions d'eines de pedra polida (Taula 20):

Col·lecció		Mostra
Campanya 2007	VS-07	16
Campanya 2008	VS-08	6
Col·lecció privada de Fernando Sagarra	CPFS	1
Col·lecció privada de Jaume Barberà	CPJB	59
Col·lecció privada de Jaume Nieto	CPJN	30
Col·lecció privada de Jesús Casas	CPJC	2
Col·lecció privada de Joan González	CPJG	1
Col·lecció privada de Joan Medina	CPJM	141
Col·lecció privada de José Ortega	CPJO	6
Col·lecció privada de Juan Ruiz	CPJR	10
Fons del Patronat Municipal de Museus de Cardona	D	24
Museu de la Sal Josep Arnau	MSJA	13
TOTAL		309

Taula 20: Col·leccions estudiades de la Vall Salina de Cardona

Es disposa de la informació de 430 efectius corresponents a 5 col·leccions de l'àmbit del Solsonià (Taula 21):

Col·lecció	Situació	Mostra
Col·lecció privada de Jaume Barberà	Malagarriga	1
Col·lecció privada de Jaume Barberà	Torreblanca	1
Col·lecció privada de Jaume Barberà	Cal Joanàs	1
Col·lecció privada de Jaume Barberà	Cal Seuba	1
Col·lecció privada de Jaume Barberà	Valldeperes	1
Fons del Patronat Municipal de Museus de Cardona	La Roqueta	2
Col·lecció privada de La Roqueta	La Roqueta	77
Col·lecció privada de Jaume Nieto	El Miracle	1
Col·lecció privada de Joan Medina	Vinya del Giralt	1
Col·lecció privada de Joan Medina	La Torreta	3
Col·lecció privada de Joan Medina	Cal Pones	1
Col·lecció privada de Joan Medina	Vinya de la Cabana	1
Col·lecció privada de Joan González	Sant Salvador	1
Col·lecció privada de Joan González	Ardèvol	1
Col·lecció privada del Mas Caballol	Pinell	147
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	Indeterminats	44
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	Bòfia de Sant Jaume	1
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	Linya	1
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	Golferics-Través	2
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	La Coromina (Josep Marín)	4
Museu Diocesà i Comarcal de Solsona	Cova del Segre	2
Col·lecció privada de Joan Cardona	Ogern	47

Col·lecció privada del Mas d'Altamís	Altamís	1
Jaciments arqueològics de Juberri (Andorra)	Feixa del Moro Cista 1	3
Jaciments arqueològics de Juberri (Andorra)	Feixa del Moro Cista 2	12
Jaciments arqueològics de Juberri (Andorra)	Carrer Llinàs 28	28
Jaciments arqueològics de Juberri (Andorra)	Camp del Colomer	45
TOTAL		430

Taula 21: Col·leccions estudiades de l'àmbit del Solsonià

S'ha fet un petit estudi referencial de la indústria lítica polida del Grup Neolític del Vallesà dipositada al Museu d'Història de Sabadell (Taula 22):

Jaciment		Mostra
Bòbila Madurell	Sant Quirze del Vallès	16
Bòbila Padró	Ripollet	8
TOTAL		24

Taula 22: Col·leccions estudiades de l'àmbit del Vallesà

S'han analitzat 15 peces de la mina de sal de Hallstatt (Àustria) per tal de contrastar les traces d'ús amb les eines mineres cardonines (Taula 23):

Col·lecció	Mostra
Museum Hallstatt	11
Naturhistorisches Museum Wien –NHMW–	4
TOTAL	15

Taula 23: Col·leccions estudiades de l'àmbit de Hallstatt (Àustria)

Per últim, mitjançant la professora Elsa Esther Bezerra de la Junta de Estudios Históricos de la Provincia de Neuquén (Argentina), s'ha pogut repassar a la distància el material miner de la Mina Carmelo o mina Truquico de Chos Malal.

Els anys 1998, 2007 i 2008, es van dur a terme treballs de camp a la Vall Salina i el seu entorn amb l'objectiu d'identificar les zones d'explotació de l'halita i comprendre millor el marc cronològic. Paral·lelament, s'ha recopilat documentació textual, gràfica i oral per a disposar de més informació geogràfica, històrica i geològica de l'entorn salí.

10.2.1. Anàlisi morfològica

Per a Ricq-de Bouard (1996), la tipologia de la eines polides és sorprenent, d'una banda sembla que siguin molt uniformes però a l'hora és com si haguessin creat infinites variacions a partir d'uns patrons determinats (Ricq-de Bouard, 1996, p. 54).

La forma i les mides d'aquestes eines depenen de nombrosos factors, com pot ser la matèria primera, la forma que aquesta ha estat explotada o fins i tot la cronologia (Pétrequin & Jeunesse, 1995). No es poden atribuir aquestes variacions tipològiques a un sol factor i ignorar la influència dels altres (Ricq-de Bouard, 1996, p. 54). Per tant, aquestes eines representen un "codi morfològic", un valor informatiu i un valor productiu (Carbonell, 1990, p. 159).

La representació, mesures i descripció de les eines polides tallants i de percussió s'ha fet seguint el model tradicional de representar la zona activa a la base. És a dir, el sistema de referència per a la seva descripció és seguint el sistema de coordenades cartesianes tridimensional (Fig. 54 i Fig. 55). Seguint un eix cartesià a la base es troba la zona proximal (correspon a la zona activa de les eines) i a l'extrem oposat la zona distal (Fig. 54 i Fig. 55).



Fig. 54: Model sistema de coordenades cartesianes tridimensional aplicades a la descripció de les peces estudiades. Composició: Alfons Fíguls.



Fig. 55: Orientació per prendre les mesures de les peces seguint l'eix cartesià de les mesures. Composició: Alfons Fíguls.

10.2.1.1. La morfologia de la indústria lítica polida de la Vall Salina

Dins dels atributs qualitatius de les peces lítiques, la morfologia és la que les defineix a partir del contorn projectat sobre un pla (Orozco-Köhler, 2000, p. 32) (Fig. 56, Fig. 57 i Fig. 58).

En quant a l'orientació de les peces per a l'estudi morfològic i per simplificar el procés, s'ha considerat l'anvers o cara A aquella que el desgast o ruptura de la zona distal és més accentuada a la part dreta que a l'esquerra. Si es pren el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, el tall i la boca es considera l'extrem proximal, ja que és el més proper al punt d'origen, la base. En canvi, el taló és l'extrem distal per trobar-se més allunyat del punt d'origen (Fig. 56, Fig. 57 i Fig. 58) i s'han establert les diferents parts de les peces segons la seva observació (Fig. 59).

S'ha partit de l'Irish Stone Axe Project (ISAP) de Cooney i Mandal (1998) per a realitzar el treball morfològic, és un treball complex i força complet. En aquest treball es van utilitzar un total de sis paràmetres morfològics per analitzar més de 20000 destrals de pedra polida.

Per aquests investigadors irlandesos, la forma més bàsica i fonamental per a classificar aquests béns és la cara (Cooney & Mandal, 1998, p. 15). Les altres característiques morfològiques les van utilitzar per a registrar informació sobre la secció transversal i la secció longitudinal; així com l'examen de les diferents parts de les destrals polides amb més detall, com és el perfil i forma del tall i la forma del taló (Cooney & Mandal, 1998, p. 15). El tall i el

taló són les parts més alterades durant la vida útil d'aquestes eines per l'ús-desgast (Cooney & Mandal, 1998, p. 16).

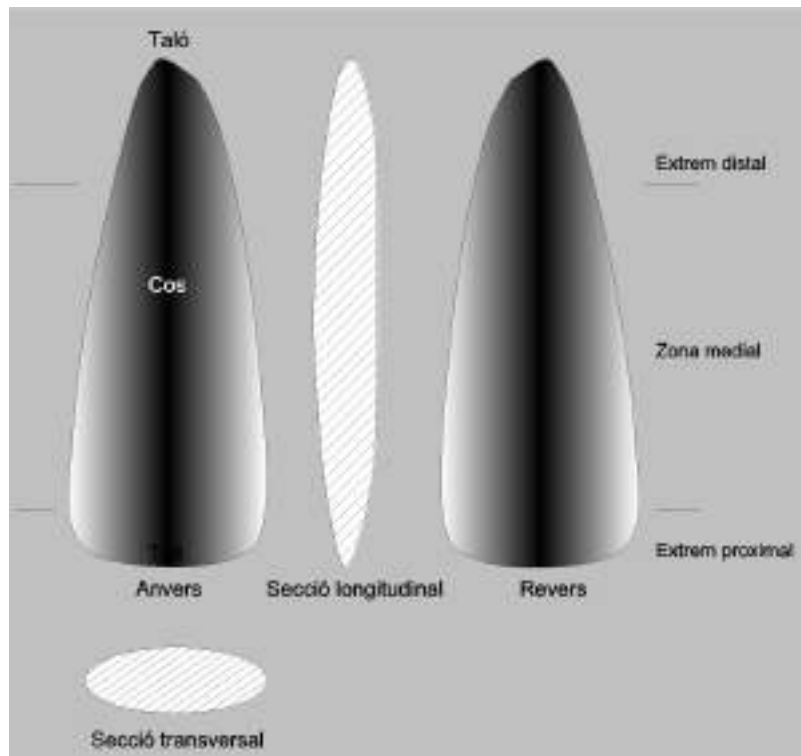


Fig. 56: Morfologia de la indústria lítica tallant. Elaboració a partir de les propostes de Cooney i Mandal (1998), Eiroa et alii (1999), Orozco-Köhler (2000) i Piel-Desruisseaux (1989). Si es pren el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, el tall es considera l'extrem proximal, ja que és el més proper al punt d'origen, la base. En canvi, el taló és l'extrem distal per trobar-se més allunyat del punt d'origen.

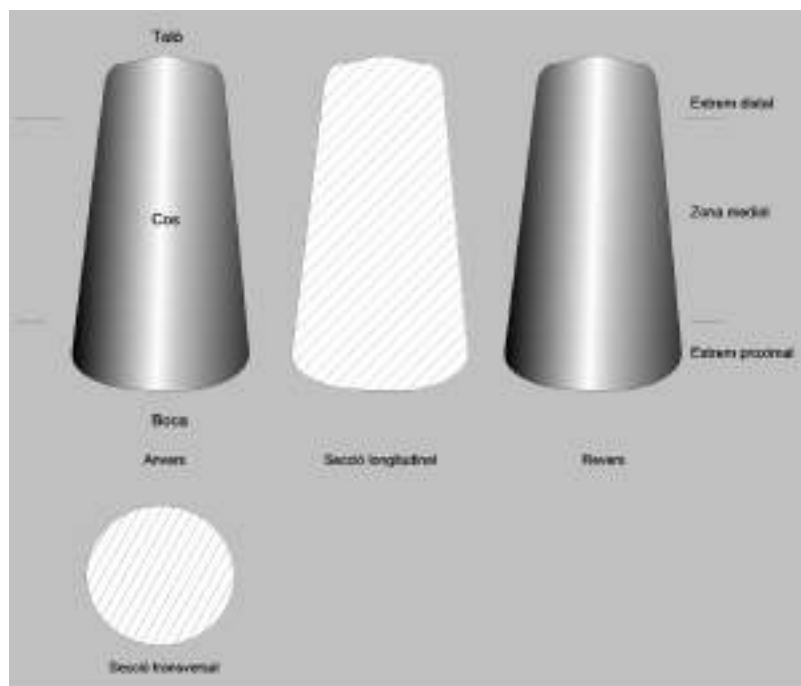


Fig. 57: Morfologia de la indústria lítica de percussió (piló). Si prenem el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, la boca es considera l'extrem proximal, ja que és el més proper al punt d'origen, la base. En canvi, el taló és l'extrem distal per trobar-se més allunyat del punt d'origen.

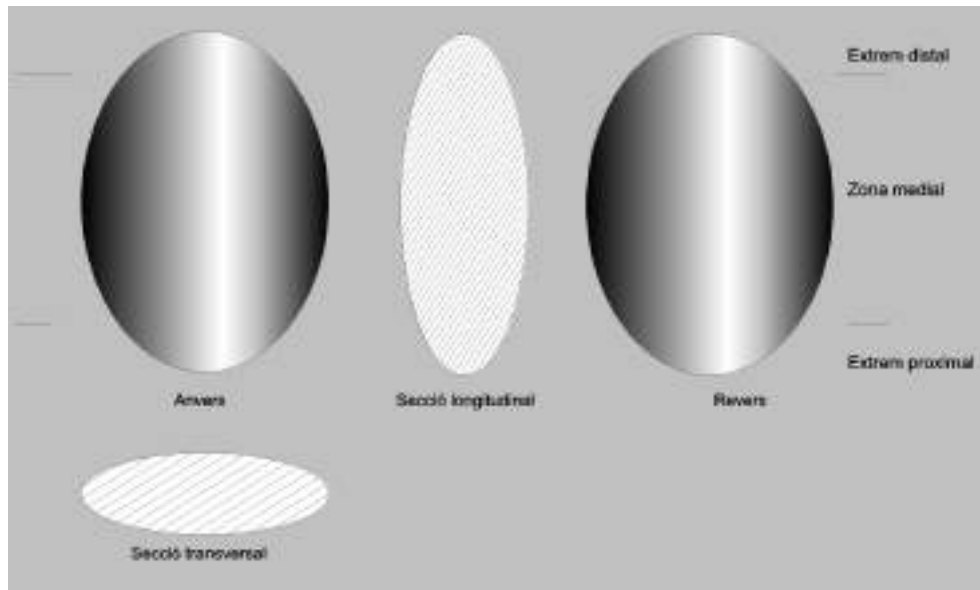


Fig. 58: Morfologia de la indústria lítica de percussió. BNA transformada en BN1G. Si prenem el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, la peça es divideix en extrem proximal, zona medial i extrem distal.

Però cal assenyalar que s'han fet correccions per tal millorar el seu sistema per a classificar aquestes dades qualitatives i evitar al màxim possible la subjectivitat en l'apreciació o descripció de les formes, amb la finalitat de normalitzar les dades³⁷.

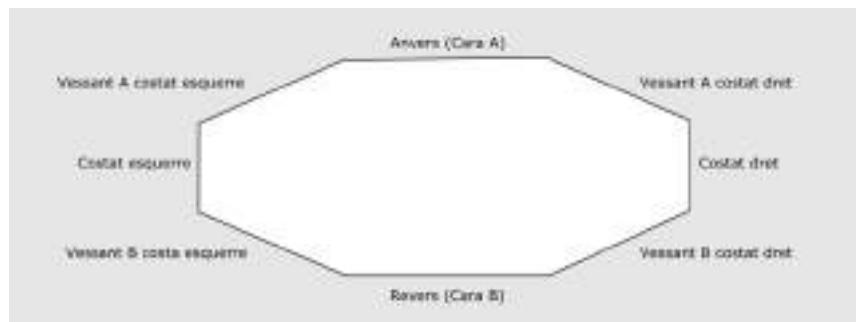


Fig. 59: Diferents parts que conformen les peces lítiques.

- a. **Les formes o la cara.** A partir de la proposta de Cooney i Mandal (1998) que consideren que les destrals haurien estat preconcebudes pels fabricants i pels usuaris, s'ha fet una proposta de categorització de la morfologia de les eines polides tallants i de percussió a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla³⁸ (representat a l'eix de les abscisses) i la forma de les zones distals (representat a l'eix de les ordenades). Per tant, cada peça té un codi alfanumèric on la F indica que s'analitza la forma, el primer valor el contorn de la peça (incidint en els costats i si presenta algun tipus de treball per a la subjecció de la cabota) i el segon valor representa la zona distal (Fig. 60).

³⁷ Es pren com a referència la unitat.

³⁸ Aquest sistema permet poder ampliar el nombre de categories.

L'eix de les abscisses representen costats de rectes obertes convergents a la zona distal, costats de rectes obertes divergents a la zona distal, costats convexes, costats convexes sinusoidals, costats de rectes paral·leles i costats de rectes paral·leles amb depressions (Fig. 60).

L'eix de les ordenades representa la zona distal triangular, trapezoïdal, arrodonida, oblic, amb osca o trencada (Fig. 60).

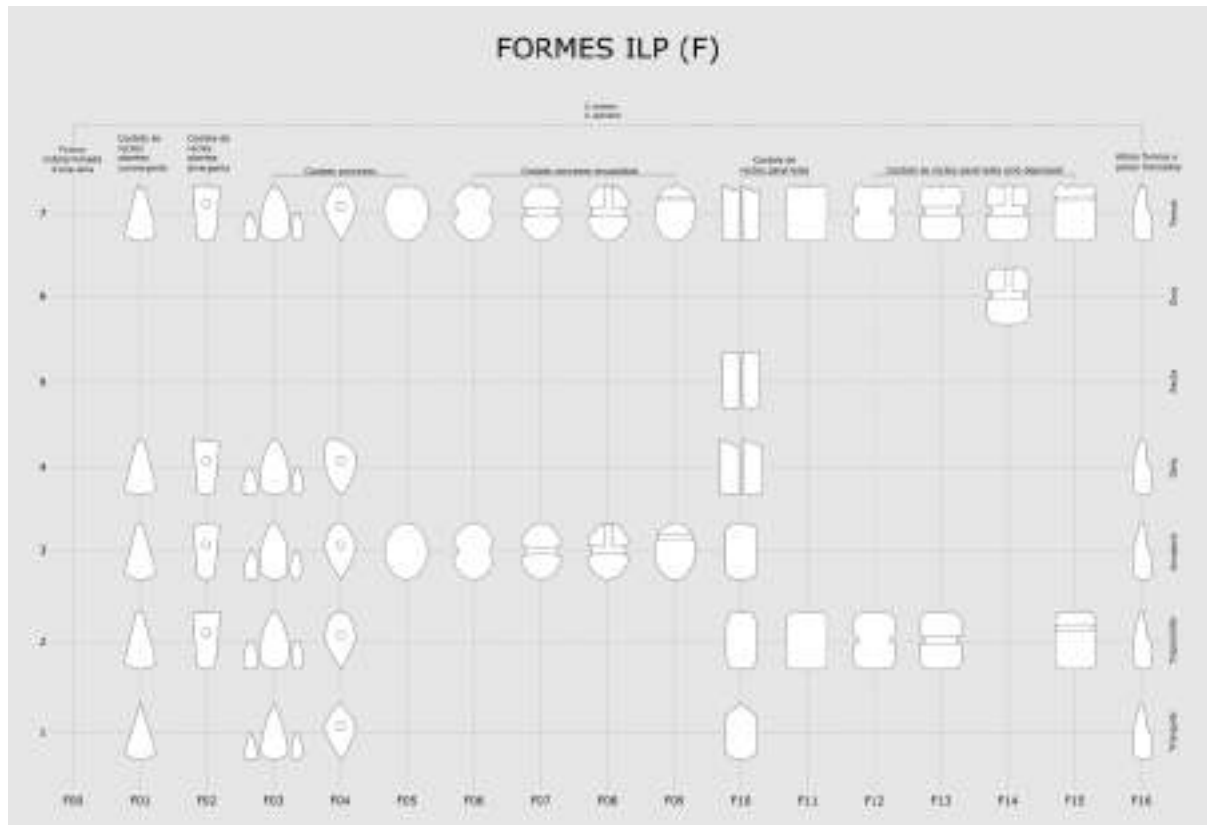


Fig. 60: Proposta de les categories de la forma de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades les zones distals de les eines. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls.

De les 51 variables determinades, s'han documentat 14 formes entre les BN2G de tendències de costats convexes amb taló arrodonit (F03-3: 28 efectius, 17,95%), costats convexes amb taló trencat F03-7: 21 efectius, 13,46%), costats convexes amb taló oblic (F03-4: 7 efectius, 4,49%), costats de rectes obertes convergents a la zona distal amb taló trapezoïdal (F01-2: 4 efectius, 2,56%), costats de rectes obertes convergents a la zona distal amb taló arrodonit (F01-3: 4 efectius, 2,56%), costats convexes amb taló triangular (F03-2: 4 efectius, 2,56%), costats de rectes paral·leles amb taló arrodonit (F10-3: 3 efectius, 1,92%), costats de rectes obertes convergents a la zona distal amb taló triangular (F01-1: 1 efectiu, 0,64%), costats convexes amb taló triangular (F03-1: 1 efectiu, 0,64%), costats convexes convergents a la zona proximal i distal amb taló triangular (F04-3: 1 efectiu, 0,64%), costats de rectes paral·leles amb taló trencat (F10-7: 1 efectiu, 0,64%), costats de rectes paral·leles d'un paral·lelepípede de tendència quadrada amb taló trapezoïdal (F11-2: 1 efectiu, 0,64%) i costats de rectes paral·leles amb depressions als costats i al taló (F14-6: 1 efectiu,

0,64%). Hi ha 79 efectius que no s'ha pogut determinar la seva forma per l'estat de les peces (F00 50,64%) (Annex 1).

S'ha documentat 8 peces amb costats de rectes obertes (5,13%), 5 peces de costats de rectes paral·leles (3,21%), 75 peces de costats convexos convergents a la zona distal (48,08%) i 68 peces sense poder determinar-ho (43,59%) (Annex 1).

El 16,88% de les eines tenen la forma simètrica, el 35,71% presenten la forma asimètric i el 47,40% no s'ha pogut determinar per l'estat de les peces (Annex 1).

- b. **Seccions longitudinals.** Per tal de poder incloure tots els elements possibles, s'estableixen 17 categories establertes en funció de la forma, simetria/asimetria i del coeficient resultant de la ràtio³⁹ gruix/llargada (Fig. 61). Per tant, cada peça té un codi alfanumèric SL amb el número de la forma de la secció longitudinal.

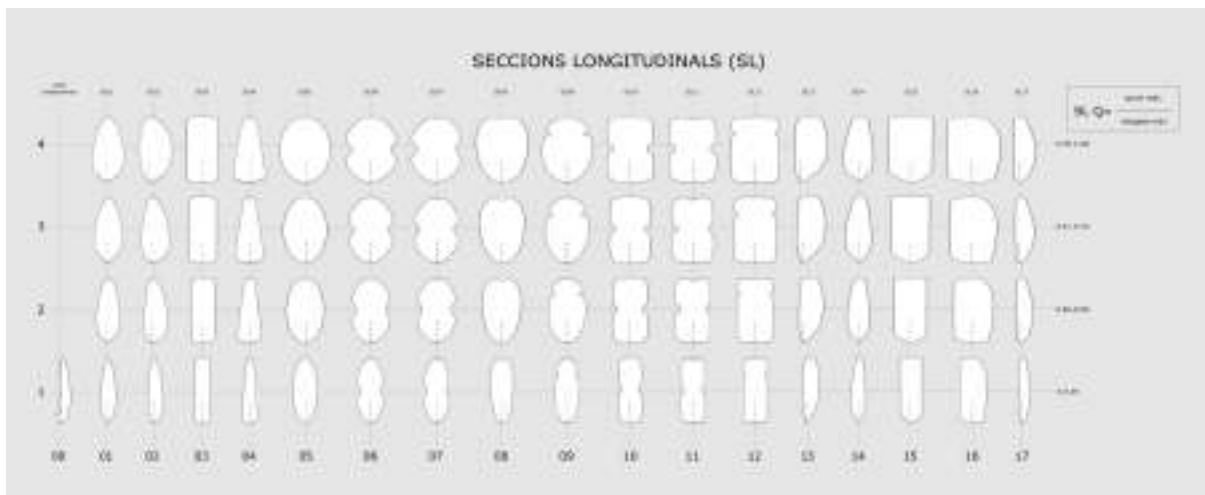


Fig. 61: Proposta de les categories de les seccions longitudinals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la ràtio de relació entre el gruix màxim i l'amplada màxima. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls.

De les 64 variables determinades, s'han documentat 15 formes que corresponen a 41 efectius de la forma SL01-2 (26,28%), 18 efectius de la forma SL01-1 (11,54%), 3 efectius de la forma SL02-2 (1,92%), 2 efectius de la forma SL14-12 (1,28%), 2 efectius de la forma SL03-2 (1,28%), 2 efectius de la forma SL14-2 (1,28%), 2 efectius de la forma SL04-4 (1,28%), 1 efectiu de la forma SL02-1 (0,64%), 1 efectiu de la forma SL03-1 (0,64%), 1 efectiu de la forma SL04-2 (0,64%), 1 efectiu de la forma SL05-2 (0,64%), 1 efectiu de la forma SL17-2 (0,64%), 1 efectiu de la forma SL01-3 (0,64%) i 1 efectiu de la forma SL03-3 (0,64%). Hi ha 79 efectius que no s'ha pogut determinar la seva forma per l'estat de les peces (SL00 50,64%) (Annex 2).

Hi ha 62 seccions longitudinals convexes simètriques (41,33%), 8 seccions longitudinals de costats paral·lels (5,33%), 6 seccions longitudinals convexes

³⁹ Una ràtio és una expressió matemàtica que permet relativitzar les dades i poder-les comparar.

asimètriques (4,00%), 4 seccions longitudinals de rectes obertes (2,67%) i 70 seccions indeterminades (46,67%) (Annex 2).

- c. **Seccions transversals.** Respecte a les seccions transversals, la majoria de les destrals que estudien Cooney i Mandal les tenen ovalades i assignen un gran nombre de categories per a les variacions de la forma oval, d'estret a completament oval, incorporant el grau d'aplanament dels costats. Hi ha una categoria per destrals amb seccions transversals ovalades irregulars, tres categories de secció transversal pla-convexa, cares aplanades i sub-rectangular i, finalment, hi ha una categoria on la secció és indeterminada (Cooney & Mandal, 1998, p. 16).

Per a aquesta recerca, s'han establert 12 formes que es transformen en 48 categories. Aquestes categories són el resultat de la ràtio que relaciona el gruix amb l'amplada (g/a) (Fig. 62). Per tant, cada peça cada peça té un codi alfanumèric ST amb el número de la forma de la secció transversal.

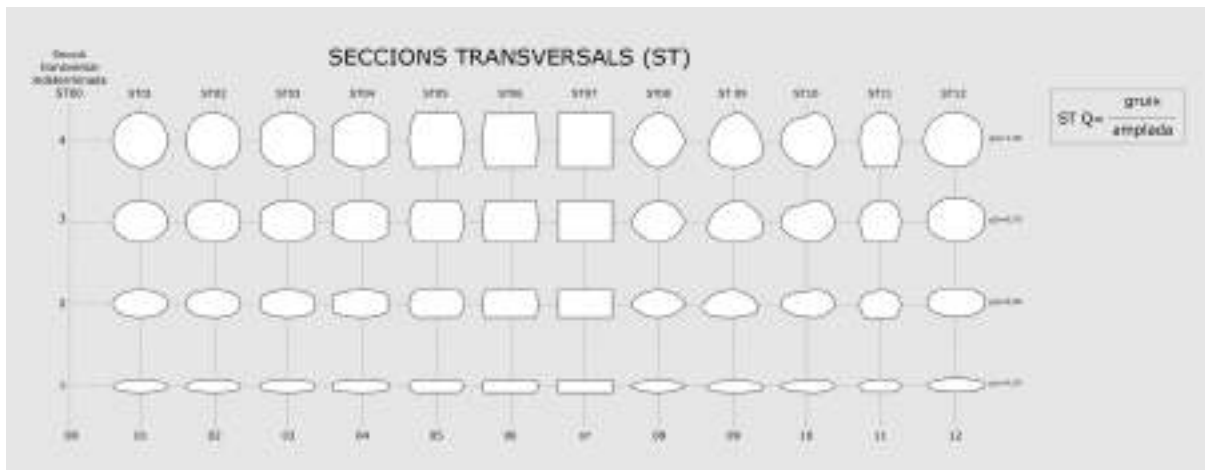


Fig. 62: Proposta de les categories de les seccions transversals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la ràtio de relació entre el gruix i l'amplada. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls.

De les 49 variables determinades, s'han documentat 13 formes que corresponen a 55 efectius que corresponen a la forma ST01-3 (35,48%), 14 efectius que corresponen a la forma ST01-4 (9,03%), 10 efectius que corresponen a la forma ST01-2 (6,45%), 5 efectius que corresponen a la forma ST05-3 (3,23%), 2 efectius que corresponen a la forma ST02-3 (1,29%), 2 efectius que corresponen a la forma ST05-2 (1,29%), 1 efectiu que correspon a la forma ST02-2 (0,65%), 1 efectiu que correspon a la forma ST03-3 (0,65%), 1 efectiu que correspon a la forma ST04-3 (0,65%), 1 efectiu que correspon a la forma ST05-4 (0,65%), 1 efectiu que correspon a la forma ST06-2 (0,65%) i 1 efectiu que correspon a la forma ST07-2 (0,65%). Hi ha 61 efectius que no s'ha pogut determinar la seva forma per l'estat de les peces (ST00 39,35%) (Annex 3).

Quan s'analitza la secció transversal a la zona distal, s'observen només 10 variables. La distribució d'aquestes variables és (Taula 24):

Secció transversal de la zona distal	Efectius	Percentatge
ST01-4	42	43,75%
ST01-3	30	31,25%
ST00	12	12,50%
ST05-2	3	3,13%
ST05-4	3	3,13%
ST05-3	2	2,08%
ST01-2	1	1,04%
ST03-4	1	1,04%
ST06-3	1	1,04%
ST07-3	1	1,04%

Taula 24: Distribució de les seccions transversal a la zona distal

Quan s'analitza la secció transversal a la zona medial, s'observen 14 variables. La distribució d'aquestes variables és (Taula 25):

Secció transversal de la zona medial	Efectius	Percentatge
ST01-3	49	50,52%
ST01-4	24	24,74%
ST00	8	8,25%
ST01-2	3	3,09%
ST05-3	3	3,09%
ST05-2	2	2,06%
ST01-1	1	1,03%
ST03-3	1	1,03%
ST03-4	1	1,03%
ST05-4	1	1,03%
ST06-2	1	1,03%
ST06-3	1	1,03%
ST07-3	1	1,03%
ST07-4	1	1,03%

Taula 25: Distribució de les seccions transversal a la zona medial

En relació de la secció transversal a la zona proximal, s'observen només 13 variables. La distribució d'aquestes variables és (Taula 26):

Secció transversal de la zona proximal	Efectius	Percentatge
ST01-3	53	57,61%
ST00	14	15,22%
ST01-2	10	10,87%
ST01-4	3	3,26%

ST05-3	3	3,26%
ST06-2	2	2,17%
ST01-1	1	1,09%
ST02-2	1	1,09%
ST03-2	1	1,09%
ST03-3	1	1,09%
ST05-2	1	1,09%
ST05-4	1	1,09%
ST07-2	1	1,09%

Taula 26: Distribució de les seccions transversal a la zona medial

- d. **El taló o zona distal.** Prenent com a base la proposta de Cooney i Mandal, s'estableixen 43 categories. Aquestes categories són el resultat de la combinació de les formes (triangular, trapezoïdal, arrodonit, oblic, recta i trencat) i el costats (rectes obertes, convexes, rectes paral·leles i altres). S'ha completat indicant si és asimètrica o simètrica (Fig. 63). Per tant, cada peça cada peça té un codi alfanumèric ZD amb el número de la forma de la zona distal.



Fig. 63: Proposta de les categories de les zones distals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la forma. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls.

De les 43 variables determinades, s'han documentat 18 formes que corresponen a 25 efectius que corresponen a la forma. Hi ha 11 efectius que no s'ha pogut determinar la seva forma per l'estat de les peces (ZD00: 11,11%), 25 efectius que corresponen a la forma ZD03-7 (25,25%), 24 efectius que corresponen a la forma ZD03-3 (24,24%), 10 efectius que corresponen a la forma ZD01-3 (10,10%), 5 efectius que corresponen a la forma ZD01-2 (5,05%), 5 efectius que corresponen a la forma ZD03-4 (5,05%), 4 efectius que corresponen a la forma ZD01-4 (4,04%), 3 efectius que corresponen a la forma ZD03-2 (3,03%), 2 efectius que corresponen a la forma ZD01-7 (2,02%), 2 efectius que corresponen a la forma ZD08-3 (2,02%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD01-1 (1,01%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD03-1 (1,01%), 1 efectiu

que correspon a la forma ZD04-2 (1,01%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD04-3 (1,01%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD08-2 (1,01%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD09-2 (1,01%), 1 efectiu que correspon a la forma ZD09-7 (1,01%) i 1 efectiu que correspon a la forma ZD10-6 (1,01%) (Annex 4).

El 57,29% són zones distals simètriques, el 36,46% són asimètriques i el 6,25% no s'ha pogut determinar (Annex 4).

- e. **Zona medial o cos.** Aquest paràmetre fa la descripció del cos de la indústria lítica polida tallant i de percussió, basat en la forma de costats de rectes obertes, costats convexos, costats de rectes paral·leles i altres formes (Fig. 64). Per tant, cada peça cada peça té un codi alfanumèric ZM amb el número de la forma de la zona medial.



Fig. 64: Proposta de les categories de les zones medials de les eines polides tallants i de percussió. Hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls.

La immensa majoria de les zones medials són convexes amb tendència convergent a la zona distal: 77 efectius de la ZM03 (79,38%). La resta de formes són 12 efectius de costats de costats de rectes obertes, 10 convergents a la zona distal (ZM01: 10,31%) i 2 divergents a la zona distal (ZM02: 2,06%); 4 costats de rectes paral·leles, 3 de tendència rectangular (ZM11: 3,09%) i 1 de tendència quadrangular (ZM10: 1,03%); 1 efectiu de costat convex sinusoïdal (ZM08: 1,03%); 1 efectiu de recta paral·lela amb depressió (ZM12: 1,03%) i 2 efectius indeterminats (ZM00: 2,06%). El 99% de les peces són simètriques i l'1% són asimètriques (Annex 5).

- f. **Zona proximal, tall o boca.** Aquest paràmetre registra la forma del perfil de la destal de pedra. Segueixen fent la distinció entre la simetria i l'asimetria. També tenen en compte la relació entre l'àrea del tall i el cos de la destal, en particular, si hi ha o no unions clares entre el tall i una o dues de les cares, per si és una característica deliberada en lloc d'un resultat del desgast (Cooney & Mandal, 1998, p. 21).

Pel que fa a la zona proximal, el descriuen segons sigui pla, el grau de curvatura (de suaument plana a marcadament corbada i convexa) i el grau de simetria (de simètrica a asimètrica, i marcadament asimètrica) (Cooney & Mandal, 1998, p. 16) (Fig. 65). Per tant, cada peça cada peça té un codi alfanumèric ZP amb el número de la forma de la zona proximal.

Ricq-de Bouard (1996) estudia la zona proximal a partir de la seva convexitat i la seva asimetria perquè planteja que el tall pot donar lloc a interpretacions sobre la funció de les eines (Ricq-de Bouard, 1996, p. 60).

Per tal de normalitzar les dades de la zona proximal, s'estableixen 12 categories en funció de la ràtio h/a . Quan tendeix a 0 la forma és plana i quan tendeix a 1 la convexitat és pronunciada. Respecte al grau d'asimetria, s'aplica una altra ràtio on es compara la magnitud de h respecte a h' (h/h'). Quan tendeix a 1 la zona proximal és simètrica i quan tendeix a 0 és asimètrica, quan més a prop de 0 l'asimetria és molt pronunciada (Fig. 65) (Annex 6).



Fig. 65: Proposta de les categories de la zona proximal de les eines polides tallants i de percussió. S'han establert 11 categories que s'han determinat per a la normalització de les dades, és a dir, s'ha aplicat la ràtio que compara $[a]$ respecte $[l]$. També, s'estableix el grau d'asimetria de la zona proximal. Composició: Alfons Fíguls.

De les 12 variables determinades, s'han documentat 5 formes que corresponen a 21 efectius que corresponen ZP02 (23,08%), 9 efectius que corresponen ZP01 (9,89%), 9 efectius que corresponen ZP03 (9,89%), 5 efectius que corresponen ZP04 (5,49%) i 47 efectius que tenen la zona proximal trencada (ZP11: 51,65%) (Annex 6).

El 40% de les zones proximals tendeixen a la simetria, un 22,50% de les zones proximals tenen una lleugera asimetria, un 25% de les zones proximals tendeixen a una remarcada asimetria i el 12,50% té una asimetria molt accentuada (Annex 6).

10.2.2. Dades qualitatives

L'estudi qualitatiu de les peces documentades a la Vall Salina s'ha centrat en les dades que contribueixen a enriquir l'estudi i aportin informació relacionada amb el treball desenvolupat i permetin contextualitzar-les. Per la qual cosa, s'han establert 5 grups de dades qualitatives:

- Morfotècnica
- Superfícies i acabats
- Concepció envers la seva utilització
- Les forces
- Traces d'ús

10.2.2.1. Morfotècnica dels efectius

Totes les dades qualitatives s'han normalitzat en relació a 1, s'han representat gràficament mitjançant diagrames circulars que permeten comparar les freqüències relatives de cada categoria. En el cas que el gràfic de sectors és difícil de poder entendre per la quantitat de variables, s'ha optat per representar-ho en un gràfic de barres normalitzades en relació a 1.

Per a simplificar la classificació morfològica d'aquests cossos de revolució, es proposa adaptar el Sistema Lògic Analític (SLA) per a la seva categorització (Fig. 66). El SLA és un mètode analític per classificar la indústria lítica dels tecnocomplexos paleolítics (Carbonell & Rodríguez, 2002, p. 107) que s'emmotlla bé a l'estudi de la cadena operativa de la indústria lítica polida tallant i de percussió, entesa com la conjunt de processos de treball, dins d'un

marc temporal i espacial (Carbonell & Rodríguez, 2002; Mora, 1994). Els processos tecnològics tenen com a resultat la fabricació d'aquests béns de capital.

Abans de tractar els resultats, cal especificar les categories establertes amb les quals es determina el tipus de cadascuna.

- El recurs natural (RN) és qualsevol roca que sigui susceptible de ser emprada o aprofitada per les comunitats humanes (Mora, 1994, p. 370) i la Base Natural (BNa) s'entén l'objecte lític que quan és intervingut per una dinàmica o acció antròpica pot experimentar una transformació (Carbonell & Rodríguez, 2002; Mora, et al., 1992). Per tant, el context on localitzen permet determinar si és un RN o una BNa. En conseqüència, com que a la Vall Salina no hi ha afloraments de roques o concentracions naturals de còdols del rierol salat s'entén que només hi ha BNa i no RN.
- Quan les BNa es transformen, bé pel seu ús o bé passa a formar part del procés productiu per tal d'elaborar un artefacte, o bé es transforma en una Base Negativa (BN).
- Aquest procés d'alteració es reflecteix en les Bases Negatives (BN) amb la pèrdua de pes, matèria i volum, per mitjà d'un procés de talla o ús directe, i presenta en la seva superfície alteracions per l'ús; presentant una modificació de la seva morfologia original. El que es desprèn en qualsevol d'aquests processos constitueix una Base Positiva (BP).
- Les Bases Positives de 1a Generació (BP1G), són els fragments despresos en el procés de talla de les BNa. Aquests fragments poden acabar sent residus del procés de fabricació o bé material recuperable per elaborar eines. La Base Negativa de 1a Generació (BN1G) correspon als esbossos de la indústria lítica polida tallant i de percussió.
- Les Bases Positives de 2a Generació (BP2G), són els residus que s'obtenen del procés d'elaboració dels artefactes i els esclats que s'han després de les BN2G durant el treball.
- La Base Negativa de 2a Generació (BN2G) correspon als béns de capital.
- Els Fragments de Base Negativa de 2a Generació (FBN2G), és dir part de l'eina original que conté les empremtes negatives del treball.

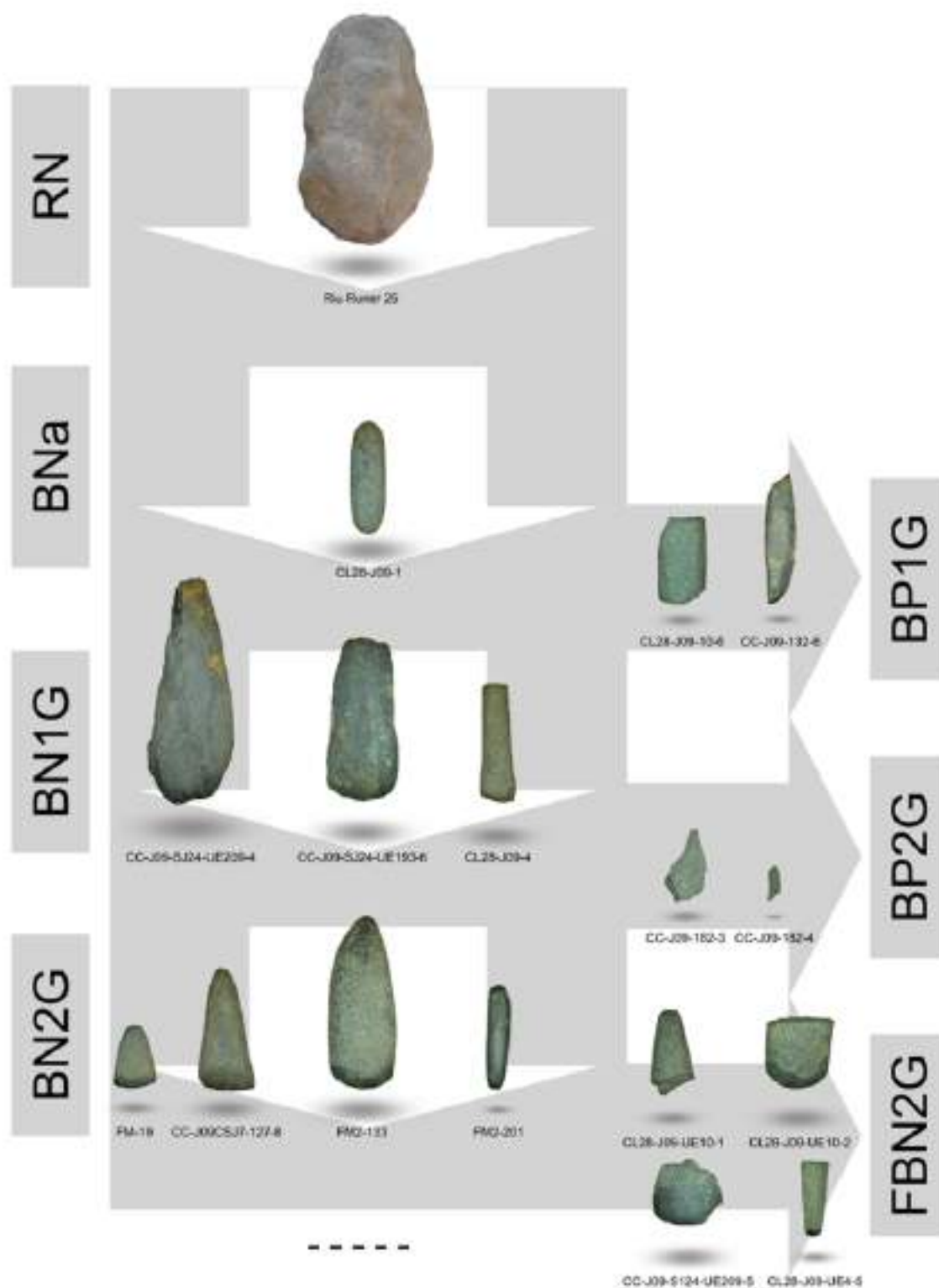
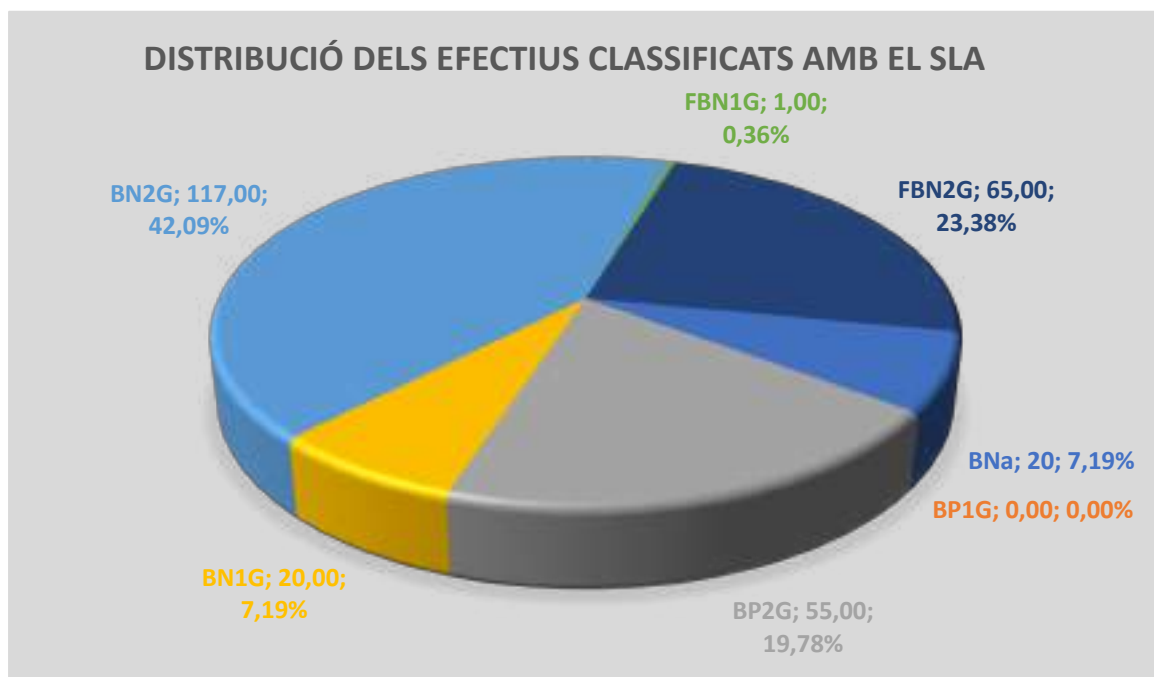


Fig. 66: Model de Sistema Lògic Analític aplicat a la indústria lítica polida. Composició i fotografies: Alfons Fíguls.

De manera que de la variable qualitativa del sistema lògic analític (SLA) de la mostra analitzada (278 efectius), s'ha comprovat que les freqüències relatives de cada categoria són (Gràfic 6 i Annex 7):

- BNa: 20 efectius (7,19%)
- BP1G: 0 efectius (0,00%)
- BP2G: 55 efectiu (19,78%)
- BN1G: 20 efectius (7,19%) (Fig. 67)
- FBN1G: 1 efectiu (0,43%)
- BN2G: 117 efectius (42,09%)
- FBN1G: 1 efectiu (0,36%)
- FBN2G: 65 efectius (23,38%)



Gràfic 6: Distribució dels efectius classificats amb el Sistema Lògic Analític (SLA).



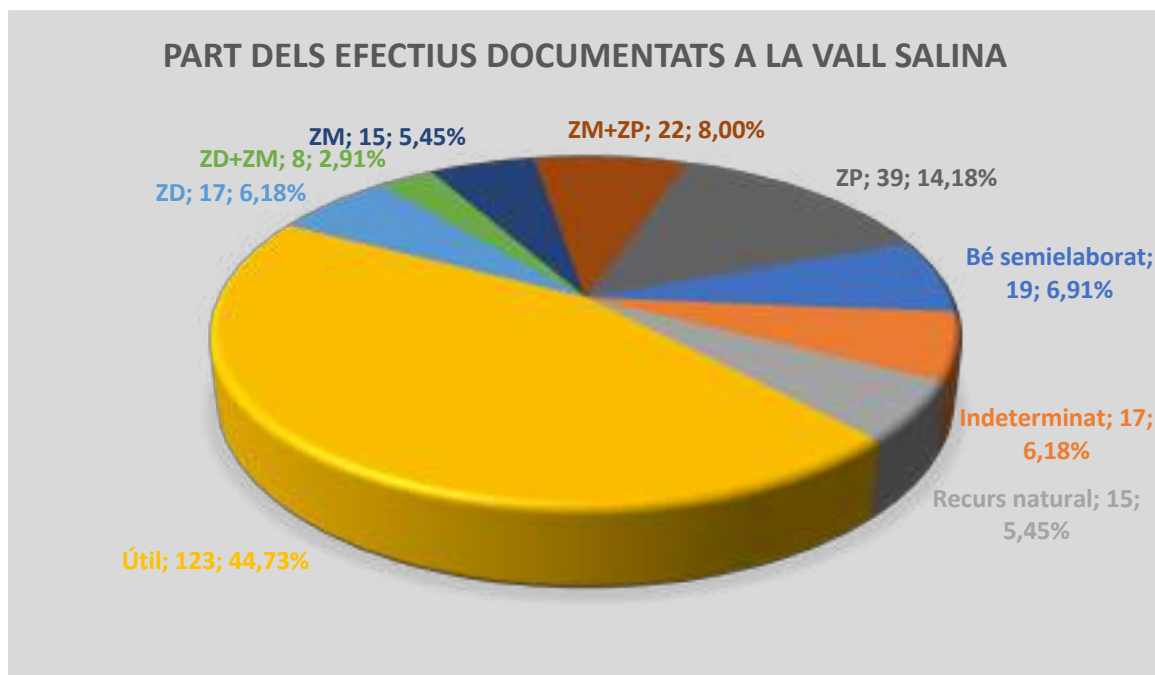
Fig. 67: BN1G documentades a la Vall Salina. Fotografies: Alfons Fíguls.

La segona variable qualitativa, correspon a determinar les categories relacionades a classificar els efectius segons siguin:

- Útils: són els elements compleerts
- Una part de l'útil:
 - o ZD: zona distal de l'objecte analitzat.
 - o ZD+ZM: zona distal i zona medial de l'objecte analitzat.
 - o ZM: zona medial de l'objecte analitzat.
 - o ZM+ZP: zona medial i zona proximal de l'objecte analitzat.
 - o ZP: zona proximal de l'objecte analitzat.
- Recurs natural necessari per arribar a obtenir béns.
- Bé semielaborat: elements en procés de transformació i que no han estat elaborats (esbossos).
- Indeterminat: no s'ha pogut categoritzar.

De manera que de la variable qualitativa de la part dels efectius de la mostra analitzada, s'ha comprovat que les freqüències relatives de cada categoria són (Gràfic 7 i Annex 7):

- Útils: 123 efectius (44,73%)
- ZD: 17 efectius (6,18%)
- ZD+ZM: 8 efectius (2,91%)
- ZM: 15 (5,45%)
- ZM+ZP: 22 efectius (8,00%)
- ZP: 39 (14,18%)
- Bé semielaborat: 19 efectius (6,91%) (Fig. 67)
- Recurs natural: 15 (5,45%)
- Indeterminat: 17 (6,18%)



Gràfic 7: Distribució de la part dels efectius documentats a la Vall Salina.

10.2.2.2. Superfícies i acabats de les BN2G i les FBN2G

S'han estudiat les superfícies i els acabats de les BN2G i dels FBN2G de la Vall Salina (Annex 7 i Annex 8). A la zona distal, predominen les superfícies buixardades uniformes (71,28%) d'acabats harmoniosos (66,32%). S'ha detectat presència de còrtex, a la superfície distal en el 14,89% i respecte els acabats equival a un 14,74% (Taula 27).

Superfície de la zona distal	Efectius	%	Acabats de la zona distal	Efectius	%
Buixardada uniforme a la superfície	67	71,28%	Acabat fi (polit)	1	1,05%
Còrtex natural	14	14,89%	Acabat groller o poc fi	4	4,21%
Malmesa. Impossible determinar	12	12,77%	Acabat harmoniós	63	66,32%
Polida [Pel treball de poliment]	1	1,06%	Indeterminat	13	13,68%
			Còrtex natural	14	14,74%

Taula 27: Superfície i acabats de la zona distal.

A la zona medial, predominen les superfícies buixardades uniformes (68,09%) d'acabats harmoniosos (61,05%). S'ha detectat presència de còrtex, a la superfície medial en el 18,09% dels efectius estudiats i respecte els acabats un 15,79% (Taula 28).

Superfície de la zona medial	Efectius	%	Acabats de la zona medial	Efectius	%
Buixardada uniforme a la superfície	64	68,09%	Acabat fi (polit)	1	1,05%
Còrtex natural	17	18,09%	Acabat groller o poc fi	6	6,32%
Malmesa. Impossible determinar	11	11,70%	Acabat harmoniós	58	61,05%
Polida [Pel treball de poliment]	1	1,06%	Indeterminat	14	14,74%
			Còrtex natural	15	15,79%

Taula 28: Superfície i acabats de la zona medial.

A la zona proximal, el 34,04% de la mostra corresponen a superfícies polides que no s'observen els plans de poliment (68,09%), el 12,77% són superfícies polides que s'observen els plans de poliment, un 11,70% són superfícies buixardades, un 3,19% són superfícies que presenten còrtex natural i un 2,13% són superfícies sense cap treball de poliment. Sobre els acabats, el 44,21% són acabats fins, l'11,58% acabats harmoniosos, el 3,16% acabats grollers o poc fins i el 3,16% presenten còrtex natural (Taula 29).

Superfície de la zona proximal	Efectius	%	Acabats de la zona proximal	Efectius	%
Polida (no s'observen els plans de poliment)	32	34,04%	Acabat groller o poc fi	3	3,16%
Indeterminada per l'efecte del treball	24	25,53%	Indeterminat	33	34,74%
Polida (s'observen els plans de poliment)	12	12,77%	Acabat fi (polit)	42	44,21%
Buixardada	11	11,70%	Còrtex natural	3	3,16%
Indeterminada per estar malmesa	9	9,57%	Acabat harmoniós	11	11,58%
Còrtex natural	3	3,19%			
No presenta cap treball de poliment	2	2,13%			

Taula 29: Superfície i acabats de la zona proximal.

Per últim, a les zones longitudinals, el 60,64% són superfícies buixardades uniformes, un 15,96% són superfícies malmeses, el 2,13% buixardades grolleres sense retocs i l'1,06%

presenten còrtex natural. El 52,63% són acabats harmoniosos i el 9,47% acabats grollers o poc fins (Taula 30).

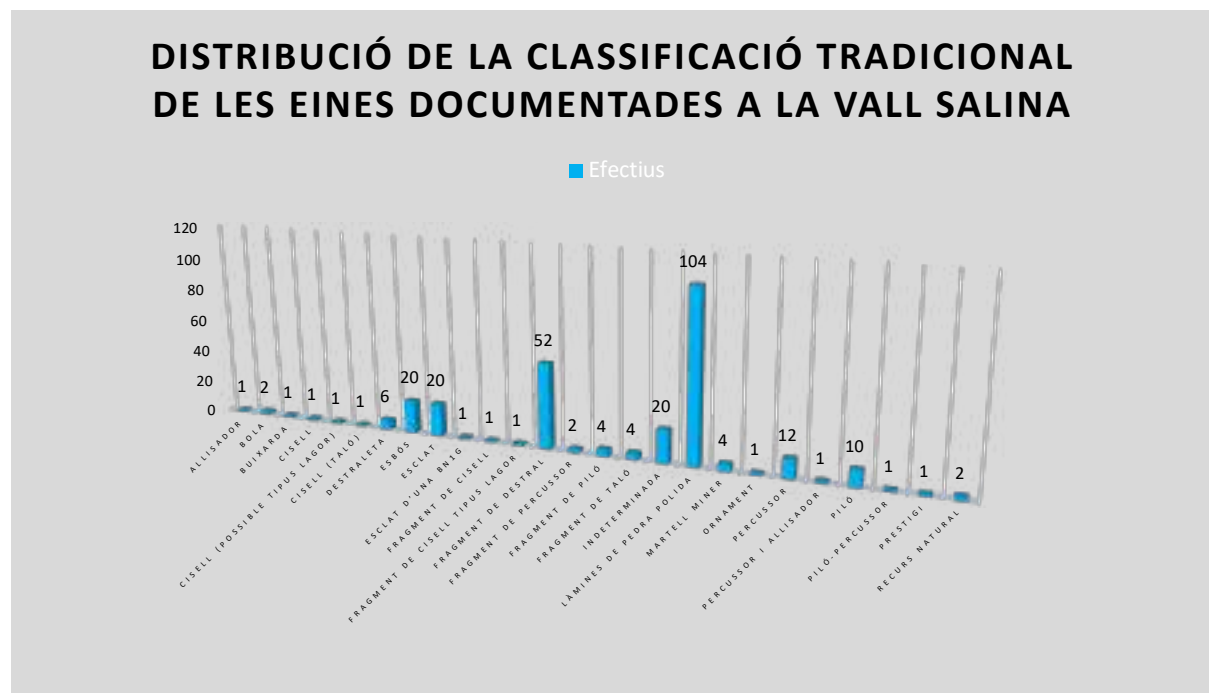
Superfície de la zona longitudinal	Efectius	%	Acabats de la zona longitudinal	Efectius	%
Buixardada uniforme a la superfície	57	60,64%	Acabat harmoniós	50	52,63%
Malmesa. Impossible determinar	15	15,96%	Còrtex natural	1	1,05%
Buixardada grollera sense retocs	2	2,13%	Acabat groller o poc fi	9	9,47%
Còrtex natural	1	1,06%	Indeterminat	15	15,79%

Taula 30: Superfície i acabats de la zona longitudinal.

10.2.2.3. Conceptes tradicionals dels tipus i tipologies

Tradicionalment hi ha hagut una tendència en classificar les eines lítiques polides fent associacions entre la forma i l'ús, és a dir, s'han estudiat els artefactes lítics interpretant la seva morfologia i la seva funció a partir de dos variables: eines tallants i objectes d'abillament (Eiroa, et al., 1999, p. 81). Però, realment va més enllà i en el cas de la Vall Salina es poden agrupar en 4 grups i 9 categories (Gràfic 8 i Annex 9):

- Eines d'extrem tallant.
- Eines d'extrem arrodonit.
- Eines de cares polides
- Objectes d'adorn.



Gràfic 8: Distribució de la classificació tradicional de les eines documentades a la Vall Salina.

1. **Allisadors.** Són definits com a eines de pedra amb cares planes que són emprades per a la confecció de ceràmica i en tasques relacionades amb la pell i el cuir. El poliment de les cares és el resultat directe del seu ús (Eiroa, et al., 1999, pp. 96-97). A la Vall Salina, s'ha documentat 1 allisador. És una eina que presenta haver estat emprada en treballs de fricció en una de les cares (0,36% de la mostra total) (Fig. 68 CPJM-049).

2. **Boles.** Segons Eiroa, Bachiller, Castro i Lomba (Eiroa, et al., 1999, pp. 88-89) les boles són peces de pedra que tenen la superfície repicada de manera deliberada o bé polimentada. La finalitat que li atribueixen és aconseguir un volum esfèric adequat per ser un projectil, llançat a mà o amb algun útil. A la Vall Salina, s'han documentat 2 boles (representa el 0,73% de la mostra analitzada). L'anàlisi de la superfície denota un treball de fricció (Fig. 69).



Fig. 68: Exemples de BNa documentades a la Vall Salina. Percussors: la CPJM-004 presenta una gran osca a la zona proximal i en tot el seu perímetre s'aprecien traces de treball repetitiu que li han produït micro-fractures bastant harmòniques i la CPJM-044 presenta una osca de treball de percussió directe. Allisador-polidor: la CPJM-049 presenta treballs de fricció. Fotografies: Alfons Fíguls.



Fig. 69: Boles de pedra documentades a la Vall Salina. Fotografies: Alfons Fíguls.

3. **Buixardes.** Es defineixen les buixardes com a peces sub-prismàtiques amb la secció més o menys poligonal, de llargada compresa entre els 10 i 12 cm, d'amplada entre 6 i 7 cm, de gruix entre 4 i 5 cm, i entre 600 i 900 g. Es caracteritzen per una extremitat aplanada, molt regularitzada per la percussió (Le Roux, 1999, p. 104), pel repicat del esbossos (Pétrequin & Pétrequin, 2006, p. 224) i algunes buixardes són d'esbossos trencats (Pétrequin & Pétrequin, 2002, p. 112). A la Vall Salina, se n'ha documentat una (0,36% de la mostra total) (Fig. 70).
4. **Cisells.** S'han definit els cisells com a unes eines de tall estretes i allargades (Eiroa, et al., 1999; Risch, 1995). La línia del tall sol ser nítida, sense grans desdentegats, per realitzar el seu treball sobre un material de resistència homogènia, com la fusta, i no sobre el sòl (Delibes, 1974, p. 153). La destrat-cisell Lagor és una eina polida llarga de secció oval gruixuda de taló pla (Pétrequin, et al., 2007, p. 8). A la Vall Salina, s'han documentat:
- Cisell: 1 efectiu (0,36%) (Fig. 71, CPJM-100)
 - Cisell (taló): 1 efectiu (0,36%)
 - Fragment de cisell: 1 efectiu (0,36%)
 - Fragment de cisell (possible tipus Lagor): 1 efectiu (0,36%)
 - Fragment de cisell tipus Lagor: 1 efectiu (0,36%)



Fig. 70: Buixardada. Gairebé tota el perímetre de la peça ha estat emprada com a percussor. Es poden observar alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina inharmonicaament presentant ruptures, alteracions que es produeixen pel treball de percussió repetitiva que produeixen microimpactes bastant homogenis i harmònics i dues petites osques en una de les cares. Fotografia: Alfons Fíguls.

5. Destrals/aixades/aixes/destraletes (làmines de pedra polida).

S'anomena destrall a un útil de pedra tallant que inclou un mànec de material perible (Piel-Desruisseaux, 1989, p. 156). És una peça de desenvolupament longitudinal amb secció oval o similar i dos extrems diferenciats, un presidit per un tall tallant, i un altre oposat a l'anterior i que habitualment té una forma apuntada (Eiroa, et al., 1999, p. 91). Tenen la secció longitudinal simètrica (Bosch, 1984, p. 227) a la seva cara superior (Risch, 1995, p. 41).

La simetria o asimetria del bisell serveix per diferenciar respectivament entre destrall per estellar i la destrall per a talar, ja que aquestes últimes descarreguen el cop amb certa inclinació lateral, mentre les primeres ho fan verticalment (Delibes, 1974, p. 153). La destrall es caracteritza pel perfil simètric que presenta la seva zona activa (Bofill, et al., 2008; Fábregas, 1984).

En canvi l'aixa, la làmina de pedra polida està fixada de diverses maneres a un mànec, però en tots els casos el tall és perpendicular a l'eix del mànec (Piel-Desruisseaux, 1989: 170) amb secció longitudinal asimètrica (Bosch, 1984, p. 227) a la seva cara superior (Risch, 1995, p. 41). És una peça d'un desenvolupament longitudinal considerable, de secció circular o subcircular, i amb un o dos extrems apuntats.

Per a Pierre Pétrequin i Anne-Marie Pétrequin, hi ha dues maneres d'emmanegament per a les làmines de pedra, l'un per a la destralls i l'altre per a les aixes (Pétrequin & Pétrequin, 2002, p. 35). Totes dues eines tenen com a ús la desforestació (Pétrequin & Jeunesse, 1995, p. 12)

Si la pedra és voluminosa i està profundament estriada, es pot suposar la seva utilització com a instrument agrari, com a una aixada (Piel-Desruisseaux, 1989, p. 174). La secció longitudinal és asimètrica i el tall és malmès i arrodonit (Bosch, 1984, p. 227). La línia de tall molt erosionada, el bisell tendirà a ser asimètric, convex-recte o convex-còncav, per recaure sobre el dors la major part del cop (Delibes, 1974, p. 153).

Les làmines de pedra polida representen el 64,42% de la mostra. La majoria són eines reutilitzades (completes o fragmentades) (Fig. 71, Fig. 72 i Fig. 73):

- Destralls: 104 efectius (37,96%). La majoria d'aquestes peces presenten els costats convexos convergents
- Fragments de destralls: 52 (18,98%)
- Esclats: 20 efectius (7,30%). La majoria d'aquests BP2G són fragments de la zona activa que s'han després en el procés productiu.
- Destraletes: 6 efectius (2,19%).



Fig. 71: Exemples de destrals i un cisell documentades a la Vall Salina. Eines complementàries per a la producció minera. Fotografia: Alfons Fíguls.



Fig. 72: Exemples d'eines mineres d'extracció. Fotografies: Alfons Fíguls



Fig. 73: Exemples de tascons. Es pot apreciar els diferents graus de ruptura d'aquests tascons, alguns d'ells es poden considerar inservibles, és a dir, són elements residuals o rebutjos de les eines originals (CPJM-007, CPJM-008, CPJM-013 i CPJM-014). Fotografies: Alfons Fíguls



Fig. 74: Masses de pedra. Restes no atribuïbles al Neolític. Les eines CPJM-028, CPJM-079 i CPJM-100a tipològicament corresponen al Calcolític-Bronze. La peça CPJM-100a no presenta cap traça d'ús. La peça CPJM-120bis és una BN1G. Fotografies: Alfons Fíguls.

6. **Martells miners o maces de pedra.** Tenen una forma longitudinal, de manera que una o dos de les seves cares, situades en els seus extrems, constitueixen les superfícies útils (Eiroa, et al., 1999, p. 87). Presenten un solc transversal que envolta completament o en part la peça (Piel-Desruisseaux, 1989, p. 189). La finalitat que persegueixen és devastar el mineral sobre el que percudeix, es relacionen amb treballs

miners (Eiroa, et al., 1999; Hamon, 2016; Marro, et al., 2010; Piel-Desruisseaux, 1989). S'han documentat 4 efectius (1,46%) (Fig. 74).

7. **Percussors.** És un útil que serveix per tallar per percussió directe sense emmanegar (Piel-Desruisseaux, 1989; Piel-Desruisseaux, 2011). Le Roux diferencia entre grans (entre 5 i 10 kg), lleugers ($\emptyset$: 6-8 cm) i peculiars ($\emptyset$: 6-8 cm i entre 2 i 3 kg) (Le Roux, 1999: 100-104). S'utilitzen roques tenaces i en la seva superfície s'aprecien petits clots i petites fractures que són fruit dels reiterats impactes sobre material de gran duresa (Risch i Martínez, 2008: 47). A la Vall Salina, els percussors representen el 5,45% del total de la mostra. S'han documentat (Fig. 68 CPJM-004 i CPJM-044 i Fig. 75) :
 - Percussor: 12 efectius (4,38%). Dins d'aquesta categoria, hi ha les 3 BNa convertides en percussors sense emmanegar i la CPJM-111 que podria haver treballat emmanegada (Fig. 75).
 - Fragment de percussor: 2 efectius (0,73%)
 - Percussor i allisador: 1 efectiu (0,36%)
8. **Pilons.** Són útils troncocònics que presenten microclots en l'extrem proximal i/o distal com a conseqüència del treball de percussió repetitiu (Fig. 76).
 - Pilons: 10 efectius (3,65%).
 - Piló-percussor: 1 efectiu (0,36%).
 - Fragment de piló: 4 efectius (1,46%).

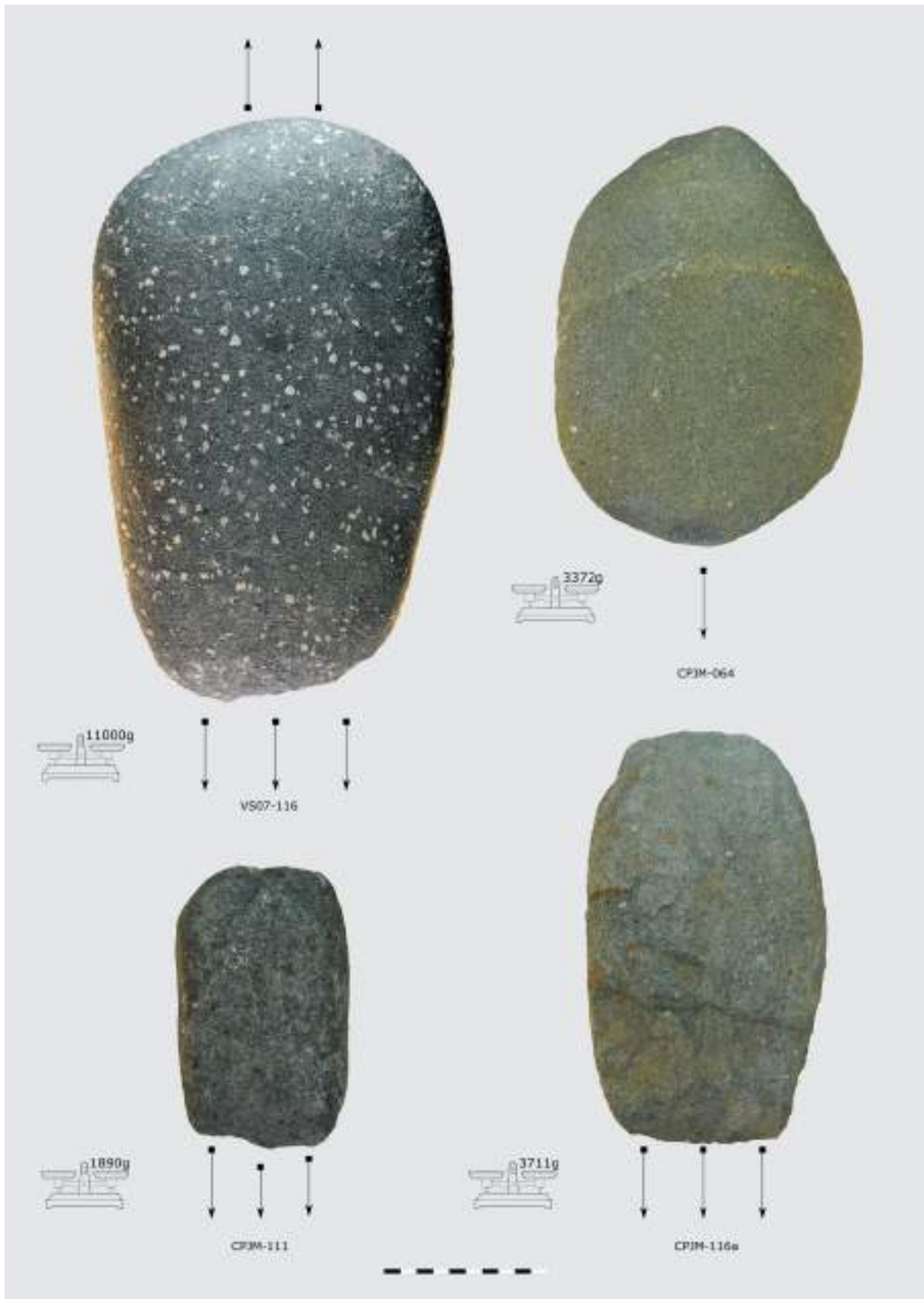


Fig. 75: BNa convertides en percussors documentats a la Vall Salina. L'única de les peces que possiblement estigués emmanegada és la CPJM-111, la resta són peces força pesades i difícilment podrien treballar amb eficàcia i eficiència emmanegades. Fotografies: Alfons Fíguls

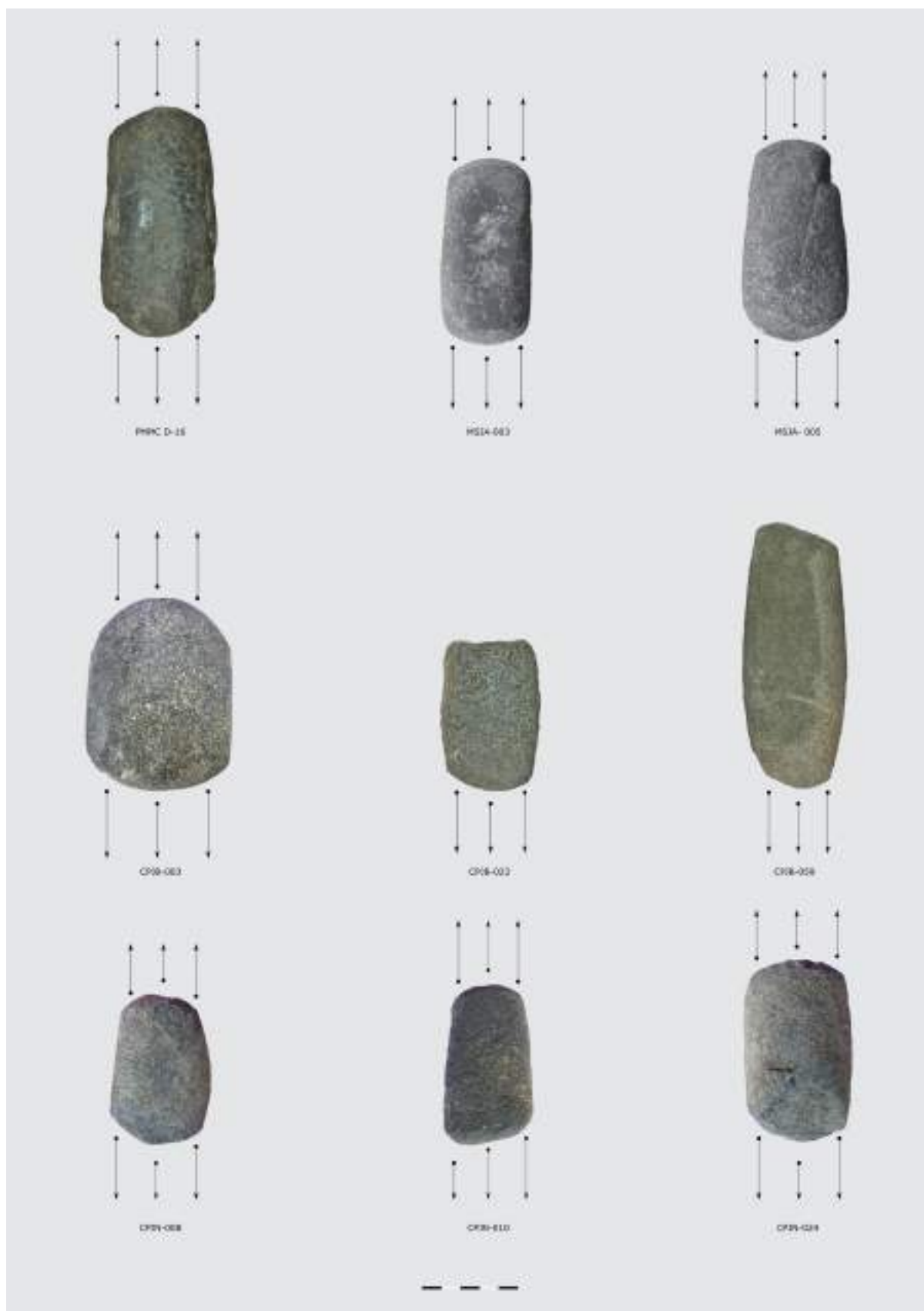


Fig. 76: Pils. La majoria d'aquestes eines han treballat a la zona proximal i la zona distal (PMMC D16, MSJA-003, MSJA-005, CPJB-003, CPJB-008, CPJB-010 i CPJB-024). Les peces CPJB-022 i CPJB-059 només han treballat a la zona proximal. L'eina MSJA-003 és polivalent. Ha servit com a piló i com a percussor. Fotografies: Alfons Fíguls.

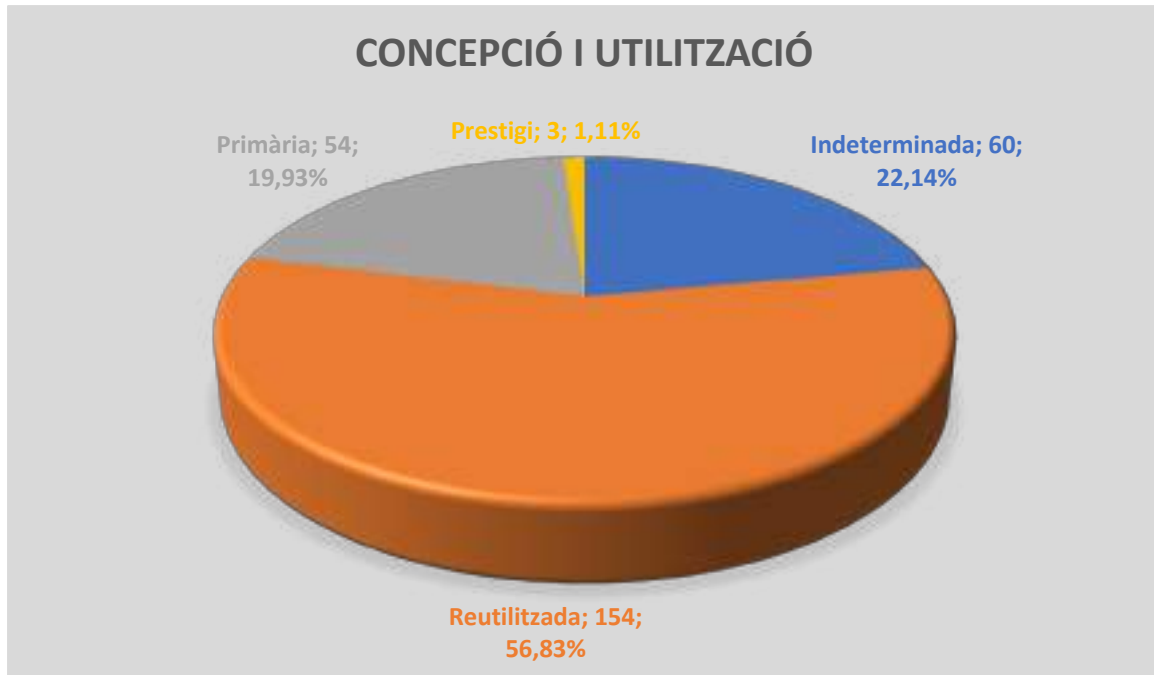
10.2.2.4. Concepció envers la seva utilització

Les eines per a que siguin útils, cal que siguin emprats (l'ús) i que estiguin pensats per ser utilitzats (la funció) (Calvo, 2002, p. 20).

Durant la primera meitat del VI mil·lenni aC, a occident, l'utilitatge dels grups prehistòrics va augmentar amb una nova gamma d'instruments. Dues noves tècniques van acompanyar la domesticació de plantes i animals: la confecció de ceràmica i el poliment de la pedra (Mazurié de Keroualin, 2007, p. 16). A banda de les eines de sílex n'apareixen de pedra polida, que es caracteritzen per la presència d'una vora bisellada i que són obtingudes pel polit de roques dures (Ricq-de Bouard, 1996, p. 13). La tècnica del poliment va permetre aprofitar una gran varietat de roques (Semenov, 1981, p. 367). La indústria de pedra polida s'associa a l'aparició de la vida sedentària i les economies productores (Champion, et al., 1988; Childe, 1985; Eiroa, et al., 1999; Mazurié de Keroualin, 2007; Orozco-Köhler, 2000; Tarradell, 1983). Hi ha una estreta relació entre el neolític i les eines de talar en pedra polida (Pétrequin & Jeunesse, 1995, p. 15). Les destrals i les aixes són les dues eines bàsiques per desforestar (Lammers-Keijsers, 2008; Pétrequin & Jeunesse, 1995; Piel-Desruisseaux, 1989; Piel-Desruisseaux, 2011), dues eines fonamentals per garantir que una comunitat pugui desboscjar un tros de terra per tal de destinar-lo a l'agricultura o a l'habitatge (Orozco-Köhler, 2000; Pétrequin & Pétrequin, 1988; Pétrequin & Pétrequin, 2002; Risch & Martínez, 2008; Semenov, 1981). Però poden tenir altres utilitats, com la fabricació de recipients de fusta, llevar l'escorça o escorxar animals (Pétrequin & Pétrequin, 2002, pp. 72-75); i fins i tot la construcció de canoes (Lammers-Keijsers, 2008, p. 42). Però aquest objecte d'ús comú i, com s'ha dit, indispensable per a les comunitats productores dels seus aliments, també esdevé un element d'ostentació social i sagrat (Pétrequin & Pétrequin, 2006). Per tant, es pot considerar que els béns de capital de pedra polida tenen una funció primària relacionada amb activitats domèstiques de les comunitats o bé són eines mineres especialitzades.

En canvi, la utilització d'aquestes eines per altres activitats es pot classificar com a reutilització. Es té constància d'utilitzacions secundàries, en alguns casos eren emprades sense mànec i usades com a falques (Lammers-Keijsers, 2008, p. 42).

L'eina es crea per a aconseguir una finalitat d'ús, però no ha d'estar prèviament concebuda per a tal. En quant a la funció, les eines estan pensades i preconcebudes per a una feina determinada. Ús i funció no s'han de complir conjuntament (Calvo, 2002, p. 21). Donada aquesta premissa, la funció de les destrals de pedra polida serien les tasques relacionades amb la fusta (Semenov, 1981, p. 229) (activitat primària); però el seu ús pot tenir altres utilitats, ja que són eines tallants (activitat de reutilització o reconversió) (Semenov, 1981, p. 224) (Gràfic 9).



Gràfic 9; Distribució de la concepció i utilització de les eines documentades a la Vall Salina.

De manera que de la variable qualitativa de la concepció i utilització de la mostra analitzada, s'ha comprovat que les freqüències relatives de cada categoria són (Annex 7):

- Primària: 19,93%
- Reutilitzada: 56,83%
- Indeterminada: 24,14%
- Prestigi, 1,11%

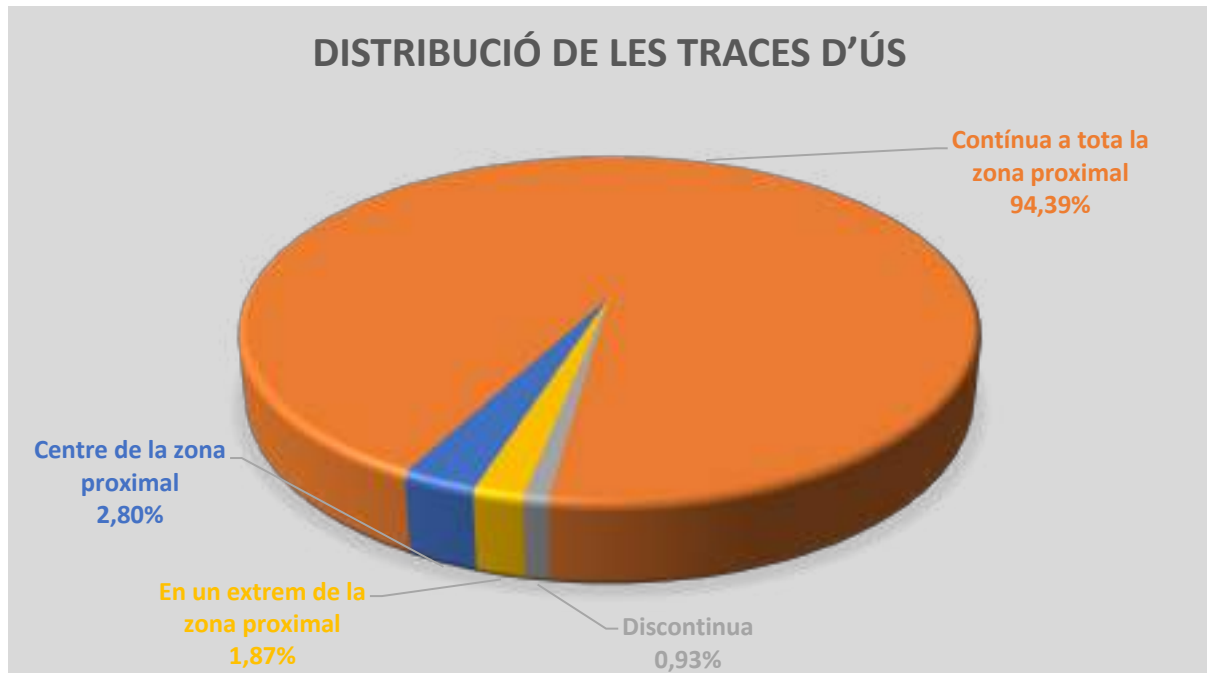
10.2.2.5. *Les traces fruit del treball: les traces d'ús a ull nu*

Per a l'estudi de les traces d'ús a ull nu, s'ha fet servir dos sentits: la vista i el tacte. La percepció mitjançant la vista ha permès categoritzar la distribució de les traces d'ús, la seva disposició, les deformacions que ha patit l'útil, determinar ruptura i desgast de les eines i descriure les traces de la zona proximal. En canvi, amb el tacte, s'ha determinat el tipus d'arestes que hi ha a la zona proximal d'aquestes eines.

1) Distribució de les traces d'ús a la zona proximal de les peces de la mostra analitzada.

S'han determinat 5 categories (Gràfic 10 i Annex 10):

- Centre de la zona proximal: 2,80%
- Contínua a tota la zona proximal: 94,39%
- Discontinua: 0,93%
- En un extrem de la zona proximal: 1,87%
- En els dos extrems de la zona proximal: 0%



Gràfic 10: Distribució de les traces d'ús.

2) Disposició de les traces d'ús a la zona proximal de la mostra analitzada.

A partir dels resultats, s'han establert 3 categories per analitzar la zona proximal o zona activa de la peça (Gràfic 11 i Annex 10):

- Traces agregades a la zona proximal: 44,04%
- Traces aïllades a la zona proximal: 5,50%
- Traces alineades a la zona proximal: 48,62%
- Indeterminades: 1,83%



Gràfic 11: Disposició de les traces d'ús a la zona proximal de la mostra analitzada.

3) S'ha determinat la deformació que han patit aquestes eines pel seu treball (Gràfic 12 i Annex 10):

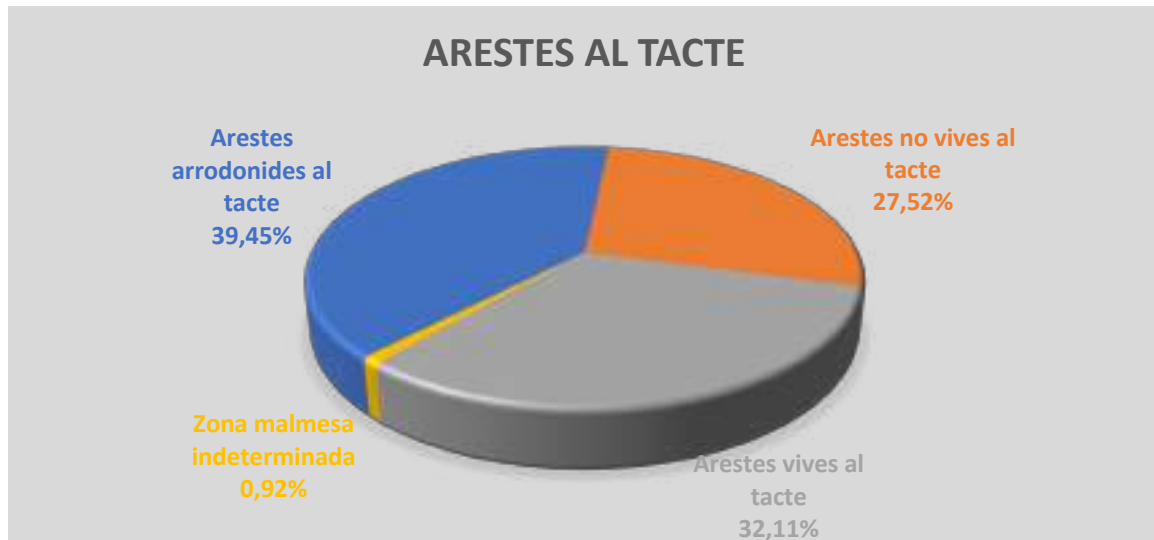
- Deformació harmònica: 29,36% dels casos.
- Deformació inharmònica: 70,64% dels casos.



Gràfic 12: Deformació que han patit les eines documentades pel seu treball.

4) S'han determinat les arestes al tacte. Les categories resultants són (Gràfic 13 i Annex 10):

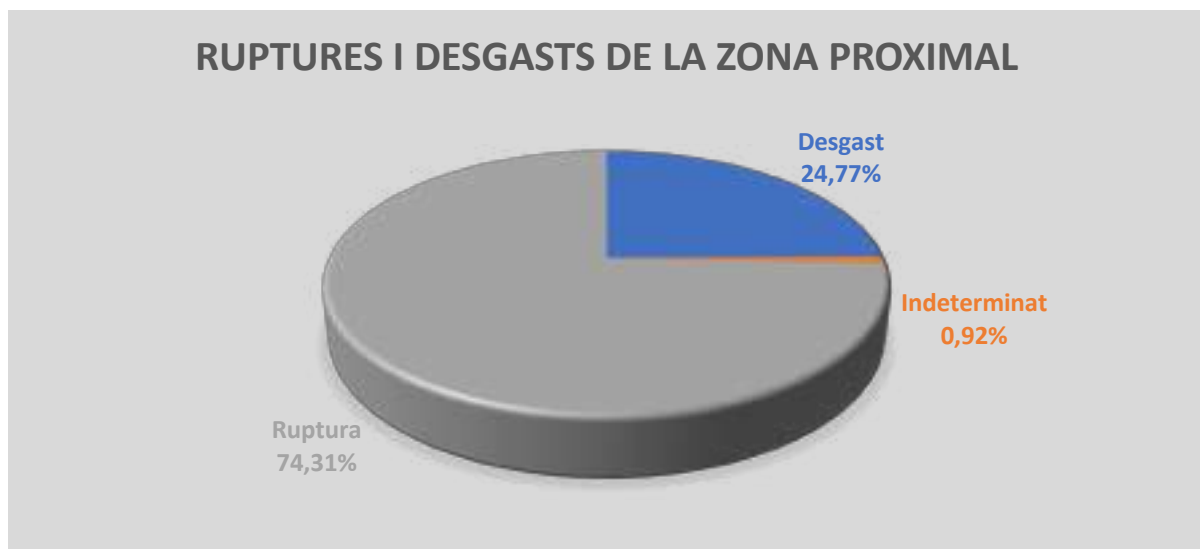
- Arestes arrodonides: 39,45%
- Arestes no vives: 27,52%
- Arestes vives: 32,11%
- Zona malmesa indeterminada: 0,92%



Gràfic 13: Distribució de les arestes de la zona proximal al tacte.

5) Pel que fa a la ruptura o desgast dels efectius, els resultats són (Gràfic 14):

- Ruptura: 74,31%
- Desgast: 24,77%
- Indeterminat: 0,92%

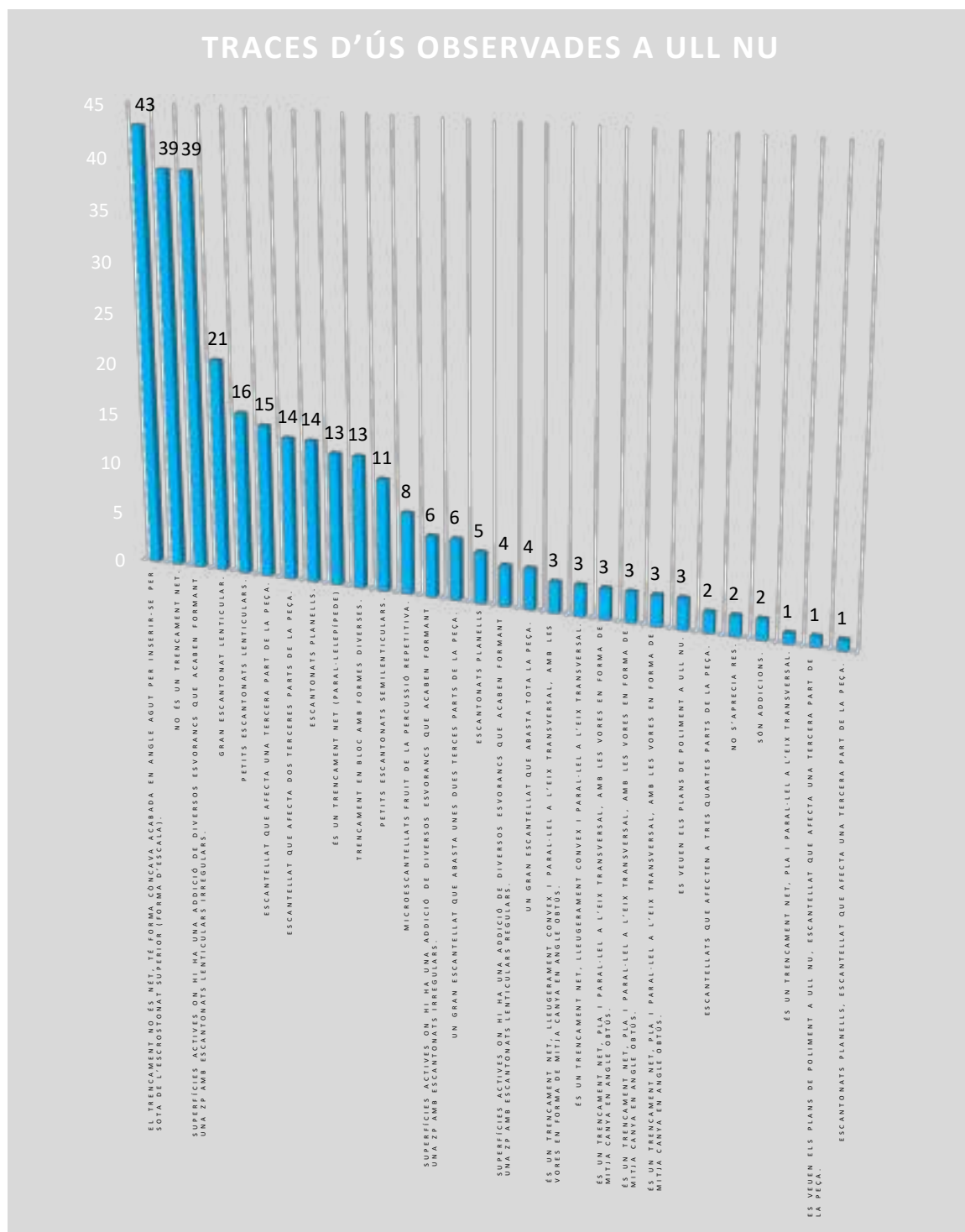


Gràfic 14: Ruptures i desgast de la zona proximal.

6) Pel que fa a les traces d'ús a ull nu hi ha una gran varietat de formes que es troben a les peces i que no són exclusives d'un determinat tipus de matèria primera. Sobre aquestes macrotraces, cal remarcar que les combinacions entre elles són il·limitades (Gràfic 15, Fig. 77, Fig. 78, Fig. 79 i Annex 11):

- El trencament no és nèt, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala). S'ha observat en el 36,13% de la mostra.
- No és un trencament net. S'ha observat en el 32,77% de la mostra.

- Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. S'ha observat en el 32,77% de la mostra.
- Gran escantonat lenticular. S'ha observat en el 17,65% de la mostra.
- Petits escantonats lenticulars. S'ha observat en el 13,45% de la mostra.
- Escantellat que afecta una tercera part de la peça. S'ha observat en el 12,61% de la mostra.
- Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. S'ha observat en el 11,76% de la mostra.
- Escantonats planells. S'ha observat en el 11,76% de la mostra.
- És un trencament net (paral·lelepípede). S'ha observat en el 10,92% de la mostra.
- Trencament en bloc amb formes diverses. S'ha observat en el 10,92% de la mostra.
- Petits escantonats semilenticulars. S'ha observat en el 9,24% de la mostra.
- Microescantellats fruit de la percussió repetitiva. S'ha observat en el 6,72% de la mostra.
- Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. S'ha observat en el 5,04% de la mostra.
- Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. S'ha observat en el 5,04% de la mostra.
- Escantonats planells. S'ha observat en el 4,20% de la mostra.
- Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars regulars. S'ha observat en el 3,36% de la mostra.
- Un gran escantellat que abasta tota la peça. S'ha observat en el 3,36% de la mostra.
- És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús. S'ha observat en el 2,52% de la mostra.
- És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal. S'ha observat en el 2,52% de la mostra.
- És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús. S'ha observat en el 2,52% de la mostra.
- És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús. S'ha observat en el 2,52% de la mostra.
- Es veuen els plans de poliment a ull nu. S'ha observat en el 2,52% de la mostra.
- Escantellats que afecten a tres quartes parts de la peça. S'ha observat en el 1,68% de la mostra.
- No s'aprecia res. S'ha observat en el 1,68% de la mostra.
- Són addicions. S'ha observat en el 1,68% de la mostra.
- És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal. S'ha observat 0,84% de la mostra.
- Es veuen els plans de poliment a ull nu, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. S'ha observat 0,84% de la mostra.
- Escantonats planells, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. S'ha observat 0,84% de la mostra.



Gràfic 15: Traces d'ús observades a ull nu. Mostra de 119 efectius.



Fig. 77: Exemples de zones proximals que han treballat sobre elements durs com la sal. Aquestes destrals han patit la pèrdua d'una part de la ZP pel treball de percussió realitzat. Es pot observar que no és un trencament net. Fotografies: Alfons Fíguls.

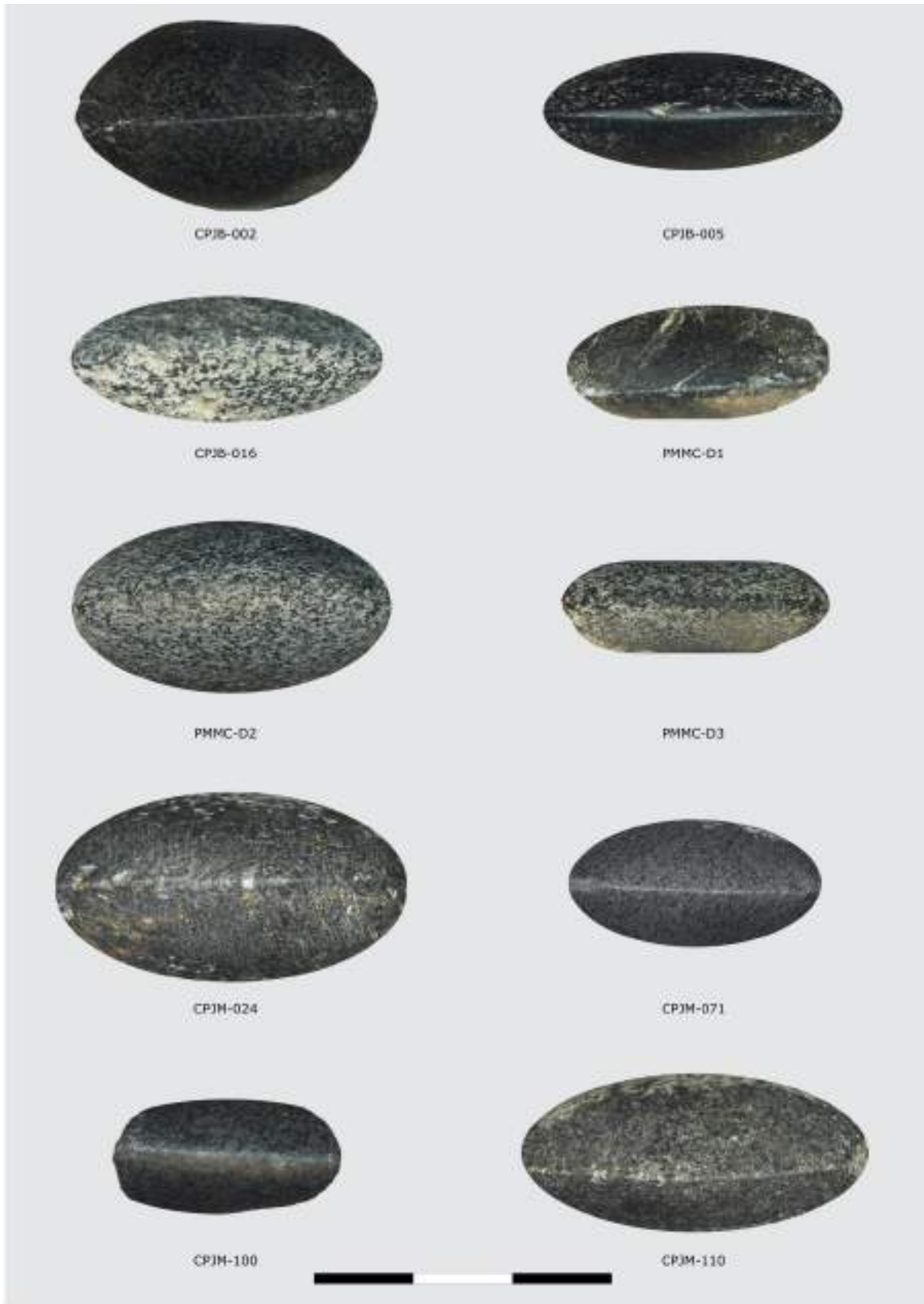


Fig. 78: Exemples de zones proximals que han treballat sobre elements relativament tous. Fotografies: Alfons Fíguls

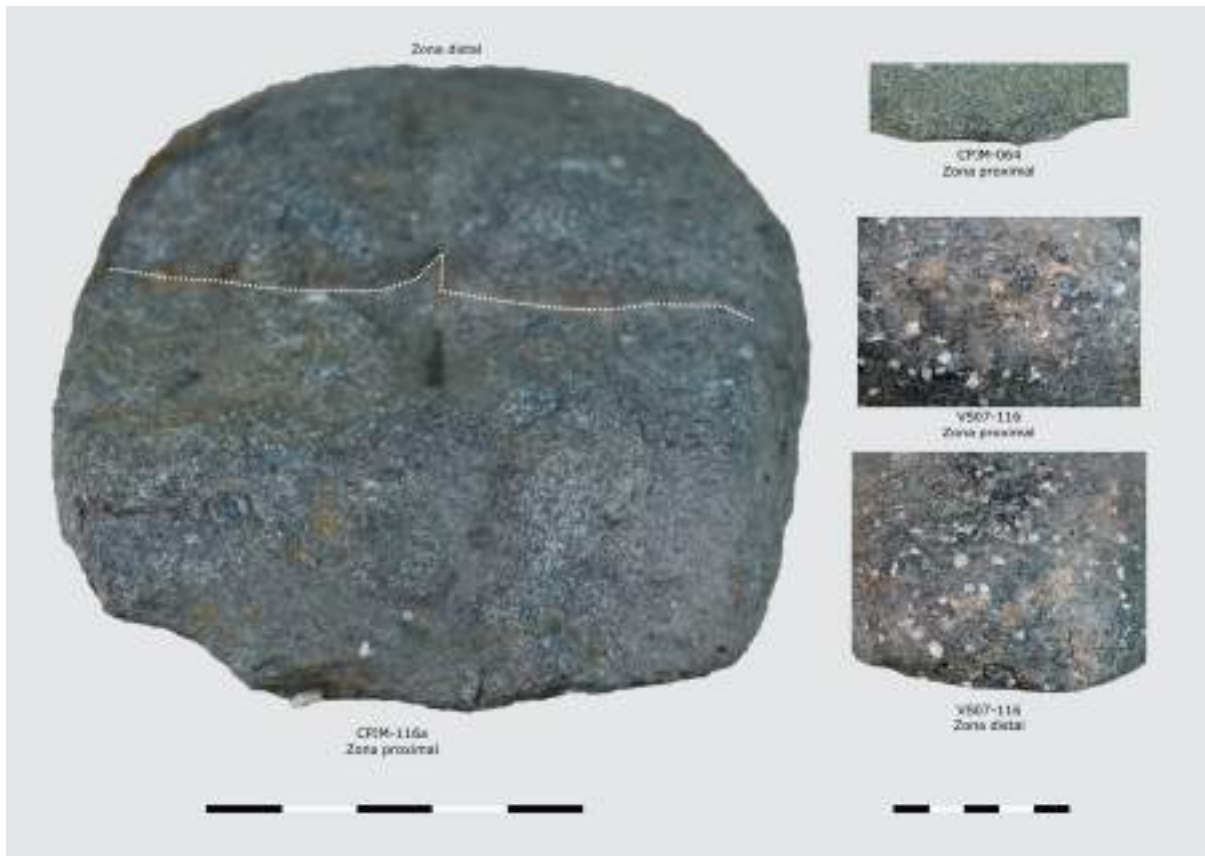


Fig. 79: Exemples de zones proximals dels martells miners que han treballat sobre elements durs com la sal. La CPJM-116a han patit una gran pèrdua de la peça pel treball de percussió realitzat. Es pot observar que no és un trencament net. En canvi, les peces CPJM-064 i VS07-116 també han treballat percutint sense perdre gran part de la zona d'impacte. Cal assenyalar que la VS07-116 ha treballat amb ambdós extrems. Fotografies: Alfons Fíguls.



Fig. 80: Zones distals alterades per haver emprat aquestes eines com a tascons. Fotografies: Alfons Fíguls.



Fig. 81: Zones distals sense cap alteració per la feina desenvolupada. Fotografies: Alfons Fíguls.

- 7) Per últim, s'han revisat les zones proximals de les destrals reutilitzades per tal de determinar si la seva feina va ser de percussió directa o va ser emprada com a percussió indirecta. S'han documentat 56 tascons de destrals reutilitzades (Fig. 80 i Fig. 81).

Per tant, la percepció directa a ull nu d'aquestes peces permet fer una classificació entre aquelles que tenen unes grans macrotraces per haver percutit sobre una superfície dura com és la sal, mitjançant percussió directe (destrals reutilitzades i martells miners) (Fig. 77 i Fig. 79) o mitjançant percussió indirecte (tascons) (Fig. 80); i aquelles eines auxiliars per a la mineria (destrals, destraletes i cisells) (Fig. 78).

La tipologia d'aquestes peces correspon a làmines de pedra polida (destrals, aixes...); els quals presenten un índex proporcional a la duresa on percutien eficaç per dur a terme el treball de tallar o desbastar la sal gemma. La percussió d'aquestes eines sobre els afloraments d'halita permetien anar desgastant progressivament el mineral de sal fins aconseguir un bloc.

10.2.2.6. *Les traces fruit del treball: Microscòpia per a l'anàlisi de les traces d'ús*

“La lupa binocular, gracias a su amplio campo de visión y buena iluminación, juega un papel importante durante el examen previo de toda superficie del útil en la búsqueda de huellas de uso” (Semenov, 1981, p. 50).

Per realitzar l'anàlisi funcional de les peces s'han emprat un estereomicroscopi binocular Zuzi amb un interval d'augments entre els 7x i els 40x, un estereomicroscopi triocular Kyowa Optical amb un interval d'augments entre els 7x i els 40x amb una vídeo càmera Zuzi i un microscopi digital industrial Dino-Lite AD4113T-I2V amb llum infraroja (~940nm) i llum ultraviolada (~395nm) amb un interval d'augments entre els 20x i els 200x.

Quant a la il·luminació, Semenov aconsellà la utilització de la llum reflexiva de orientació obliqua (Semenov, 1981, p. 53). S'han emprat 1 làmpada AmScope LED de 6 w d'il·luminació freda d'alta intensitat de llum blanca (temperatura de color de 6500 K) de 2 braços flexibles i per a contrast s'han emprat 2 làmpades led flexibles de llum clara (temperatura de color blanc càlid de 3.000 K) model Jansjö per analitzar les peces amb el microscopi digital Dino-Lite, tant perpendicularment com a horitzontalment. També s'ha emprat la reflexió especular, que és molt útil per a defectes superficials.

Amb l'estereomicroscopi triocular Kyowa Optical, s'ha fet servir un il·luminador circular de llum blanca de 7w d'Euromex per l'anàlisi perpendicular i horitzontal de les peces.

Però que passa si s'exposa un objecte a radiacions ultraviolades? Les radiacions absorbides (invisibles a l'ull humà), són transformades en llum visible, o sigui, d'una longitud d'ona major a la incident. En el procés, una molècula absorbeix un fotó d'alta energia, el qual és emès com un fotó de baixa energia (major longitud d'ona). La diferència d'energia entre l'absorció i l'emissió, és dissipada com calor (vibracions moleculars) (Lamadrid, 2009, p. 33). La fotoluminescència s'origina per l'excitació d'una molècula mitjançant fotons i depenent del grau d'excitació es desenvolupen certes propietats com la fluorescència (resposta de llum

immediata –exposició a UV d'ona curta (254 nm)-) i la fosforescència (resposta retardada de la llum –exposició a UV d'ona llarga (365 nm)-) (Falcón, 2009; Lamadrid, 2009). La llum infraroja (~940nm) i llum ultraviolada (~395nm) són adequades per a la visualització i localització dels residus continguts en la zona activa de la indústria lítica polida documentada en el salí.

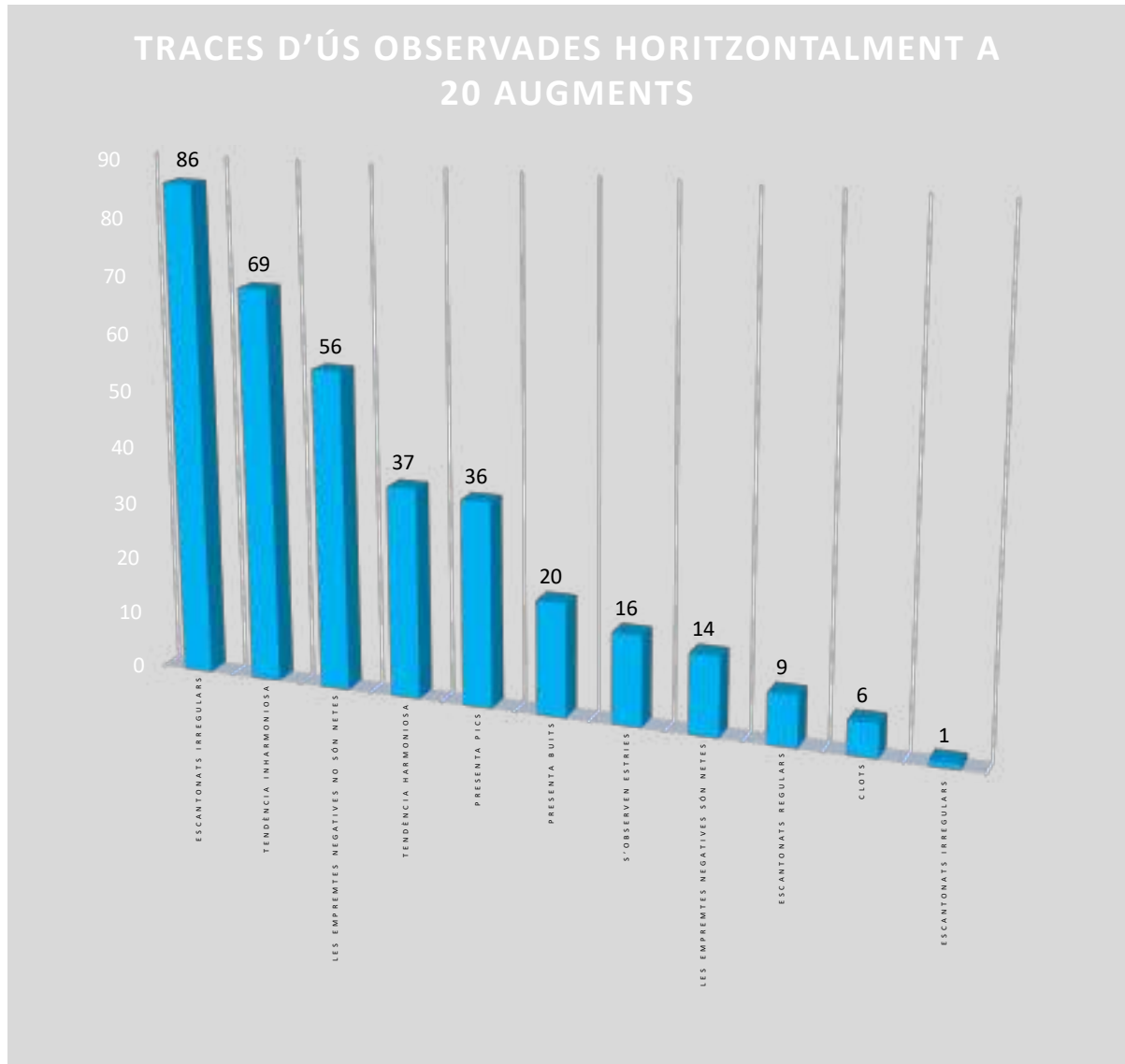
S'ha optat per l'observació microscòpica a baixos augments⁴⁰ perquè permet estudiar el conjunt de la zona activa, aspectes concrets i observar els plans de poliment de la peça. El motiu d'utilitzar baixos augments (menys de 100x) utilitzant els estereomicroscopis i el microscopi digital, és per la major rapidesa en la identificació d'un gran nombre de mostres, pel menor cost, major manejabilitat de l'equip òptic, no perdent la perspectiva general de la peça. A més, la morfologia i textura de la indústria lítica polida tallant i de percussió sobre roca metamòrfica fa molt complex el seu anàlisi a grans augments.

Per a l'estudi de les traces d'ús a través de la microscòpia, s'han visionat ambdós cares de les peces dipositades horitzontalment i la zona activa o de treball perpendicularment.

- 1) Pel que fa a l'observació amb llum natural de les peces disposades horitzontalment respecte el microscopi a 20X, s'ha observat (Gràfic 16, exemples Fig. 82, Fig. 83, Fig. 84, Fig. 85 i Annex 12):
 - Escantonats irregulars: 86 efectius de la mostra (76,11%).
 - Tendència inharmoniosa: 69 efectius de la mostra (61,06%).
 - Les empremtes negatives no són netes: 56 efectius de la mostra (49,56%)
 - Tendència harmoniosa: 37 efectius de la mostra (32,74%).
 - Presenta pics: 36 efectius de la mostra (31,86%).
 - Presenta buits: 20 efectius de la mostra (17,70%).
 - S'observen estries: 16 efectius de la mostra (14,16%).
 - Les empremtes negatives són netes: 14 (12,39%).
 - Escantonats regulars: 9 efectius de la mostra (7,96%).
 - Clots: 6 efectius de la mostra (5,31%).
 - Escantonats irregulars: 1 efectius de la mostra (0,88%).
- 2) Pel que fa a l'observació de les peces disposades perpendicularment amb llum natural en el microscopi a 20X, s'ha observat (Gràfic 17, exemples Fig. 82, Fig. 83, Fig. 84, Fig. 85 i Annex 13):
 - Escantonats irregulars: 80 efectius de la mostra (70,80%).
 - Les empremtes negatives no són netes: 56 efectius de la mostra (49,56%).
 - Arestes vives: 35 efectius de la mostra (30,97%).
 - Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment): 26 efectius de la mostra (23,01%).
 - Arestes arrodonides: 23 efectius de la mostra (20,35%).
 - Concentrats sobretot en el punt de xoc: 17 efectius de la mostra (15,04%).
 - Es reparteixen del centre cap a l'extrem: 17 efectius de la mostra (15,04%).
 - Microimpactes: 17 efectius de la mostra (15,04%).

⁴⁰ De moment, s'ha descartat la utilització d'instrumental òptic d'alt augment, com per exemple microscopis metal·logràfics o microscopis d'escombrat electrònic. Aquests equips permeten observar traces d'ús a 200, 400, 700 i 1000X, per exemple.

- Les empremtes negatives són netes: 10 efectius de la mostra (8,85%).
- Escantonats regulars: 7 efectius de la mostra (6,19%).
- Clots: 4 efectius de la mostra (3,54%).
- Vora prima: 3 efectius de la mostra (2,65%).
- No s'aprecia res: 1 efectiu de la mostra (0,88%).



Gràfic 16: Traces d'ús observades horitzontalment a 20 augments. Mostra de 119 efectius

- 3) Fins ara totes les propostes han girat sobre l'espectre de llum blanca, és a dir, sobre llum visible per l'ull humà. Però que passa si s'exposa un objecte a radiacions ultraviolades? Amb la utilització de la microscòpia amb llum UV (~395 nm) i IR (~940 nm), s'han documentat 42 efectius que reaccionen a llum UV, amb un espectre que va del blanc passant pel verd clar fins arribar al blau turquesa. Representen el 37,84% dels efectius de la mostra. Aquesta reacció no respon als minerals de la pròpia peça perquè aleshores totes les peces confeccionades amb la mateixa matèria primera apareixerien aquests indicadors, com és el cas dels carbonats que reaccionen a UV i IR

en cadascuna de les peces (s'ha documentat en el 86,59% de la mostra) o la presència de miques que presenten un punt lluent molt característic a UV i IR. Es desconeixen quins són aquests components, però és molt evident que són adherits a la zona proximal, és a dir a la zona activa de la peça i que només reaccionen a UV. Hi ha una peça que el residu de la zona proximal reacciona a IR (Fig. 84). Hi ha la possibilitat que aquests residus o part d'aquests residus s'han estat adherits pel treball de l'eina.

La fotoluminescència s'origina per l'excitació d'una molècula mitjançant fotons i depenent del grau d'excitació es desenvolupen certes propietats com la fluorescència (resposta de llum immediata –exposició a UV d'ona curta (254 nm)-) i la fosforescència (resposta retardada de la llum –exposició a UV d'ona llarga (365 nm)-) (Falcón, 2009; Lamadrid, 2009). S'ha constatat, per fluorescència (UV ona curta-254nm-) i fosforescència (UV ona llarga -365 nm-) i lupa binocular, que un conjunt important de les peces documentades a la Vall Salina presenten cristalls d'halita. No és gens estrany, ja que han estat documentades prop d'antigues pedreres de sal gemma. Aquest fet respon perfectament a la plasticitat de la sal i la humitat captada en aquest ambient que facilitaria que penetrés entre les esquerdes de les peces i la conseqüent evaporació de l'aigua captada fa que creixin aquests cristalls. Aquests, sobretot es concentren en el tall i la seva concentració disminueix en la resta de la peça, aquesta peculiaritat s'atribueix a que la vora presenta major rugositat respecte a la resta de la superfície (Annex 13).

Amb aquests resultats, queda ben palès que la majoria de les eines documentades a la Vall Salina estaven dedicades a un treball de percussió sobre un material molt dur, com és la sal cardonina. A més hi ha un percentatge d'eines que presenten un treball sobre elements molt més tous, els quals es poden interpretar com eines dedicades a feines auxiliars de la mineria.

Tal com s'ha esmentat, hi ha 42 efectius que presenten residus a la zona proximal. L'any 2004 es va fer una difracció de raig X d'un residu documentat en la col·lecció del Patronat Municipal de Museus de Cardona (PMMC) (Fig. 86). El resultat d'aquesta tècnica d'anàlisi poden destacar la presència de nitrè (KNO_3) i saponita ($\text{Ca}_{0,25}(\text{Mg},\text{Fe})_3((\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). El nitrè o salnitre es documenta associat a dipòsits de guix ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) i d'halita (NaCl) com els que hi ha a la Vall Salina. La saponita es troba entre les capes d'halita del Salí.

El més probable és que aquests minerals es van formar dins de la zona proximal de la destal reutilitzada en algun moment durant el temps que va estar soterrada en el Salí.

En canvi, la cristobalita (SiO_2), el diòxid de silici (SiO_2) i el quarz (SiO_2) es considera que es van despendre de la destal quan es va gratar per obtenir el residu.

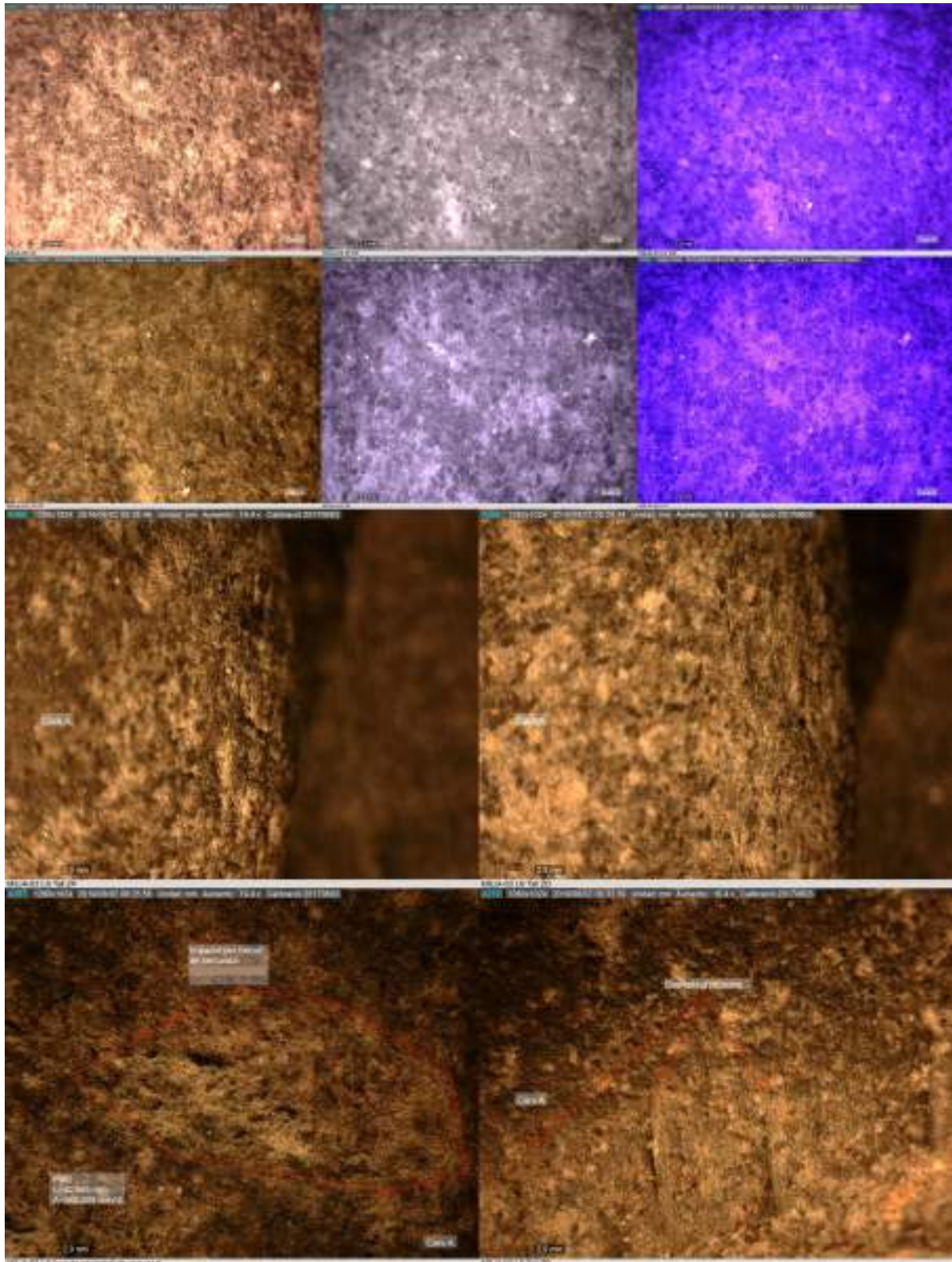
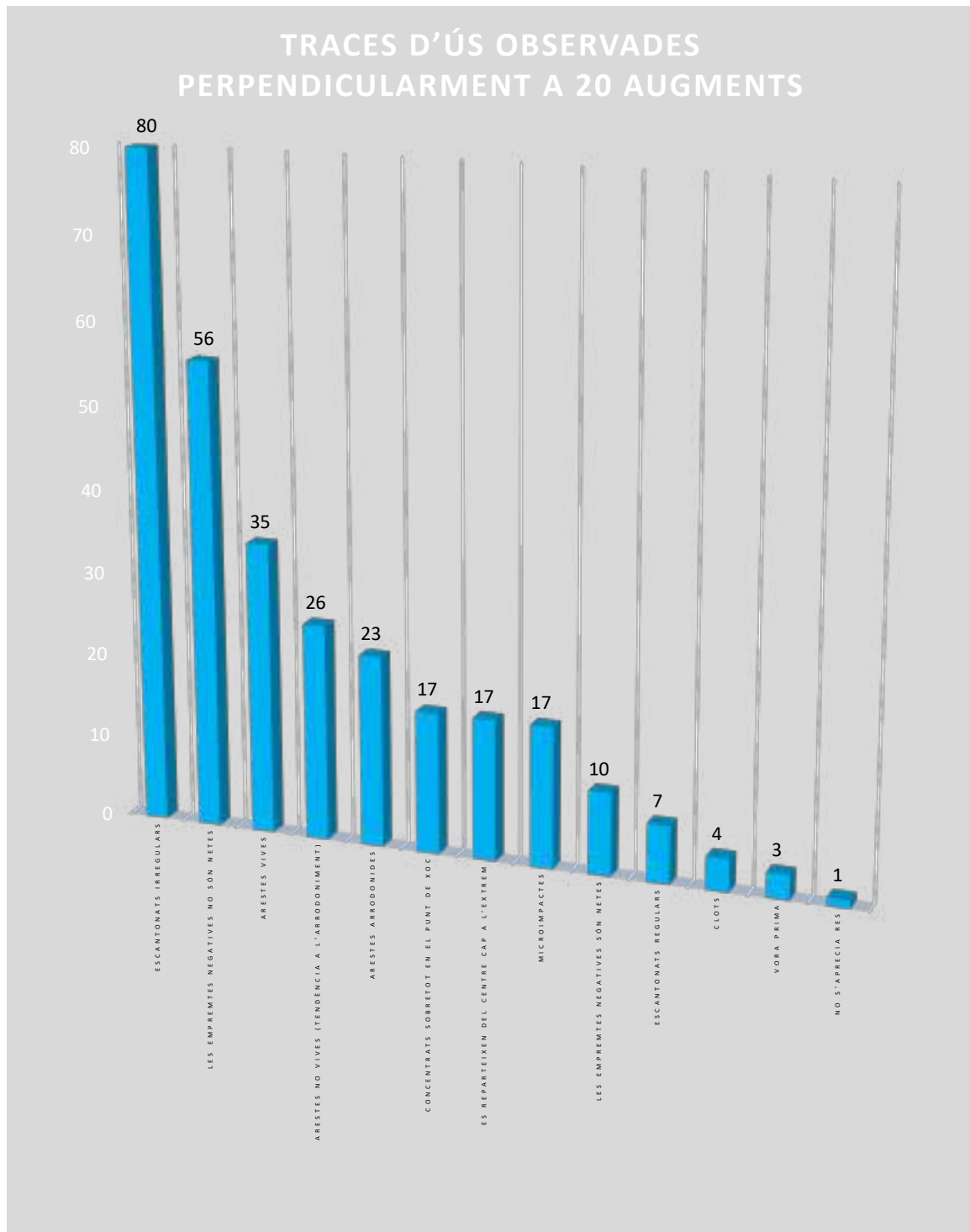


Fig. 82: Peça MSJA-03. Exemple d'eina polivalent. La zona distal i la zona proximal ha estat emprada com a eina minera de transformació. Es pot observar els microimpactes que produeix un treball de percussió repetitiu. En una de les cares d'aquesta peça hi ha una osca fruit d'haver-se utilitzat com a martell sobre un tascó. Aquesta osca té una àrea de 345,809 mm². Aquesta peça presenta la curiositat d'incisions en un dels cantons. Fotografies: Alfons Fíguls.



Gràfic 17: Traces d'ús observades perpendicularment a 20 augments. Mostra de 119 efectius.

Per últim, s'han documentat cristalls d'halita entre les esquerdes i les fissures de les peces (Fig. 87).

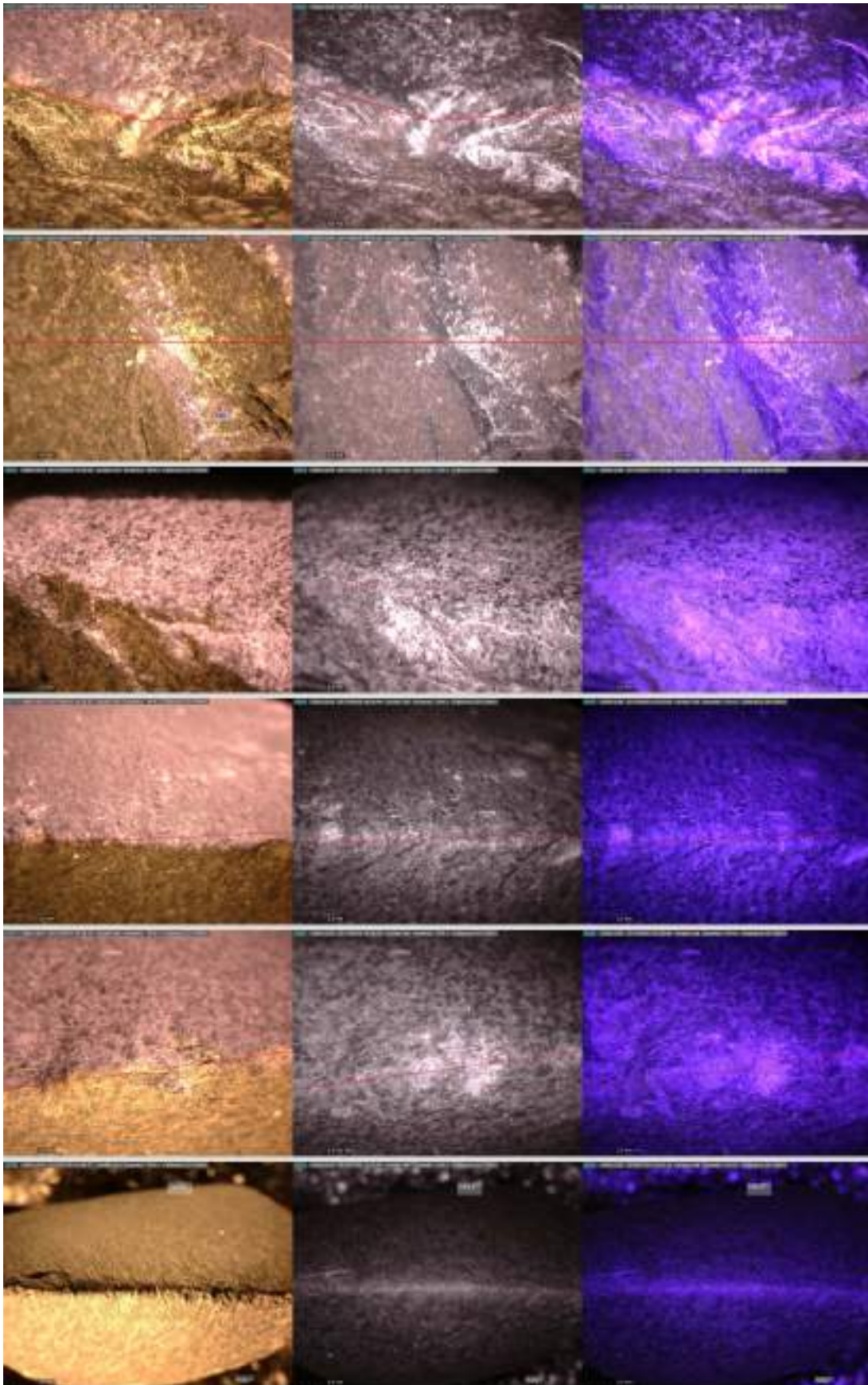


Fig. 83: Exemples de zones proximals. Les 3 peces superiors són eines d'extracció i les 3 inferiors no han estat emprades com a eines mineres. La columna de l'esquerra correspon a llum natural, la columna central a IR i la columna de la dreta UV. Fotografies: Alfons Fíguls.

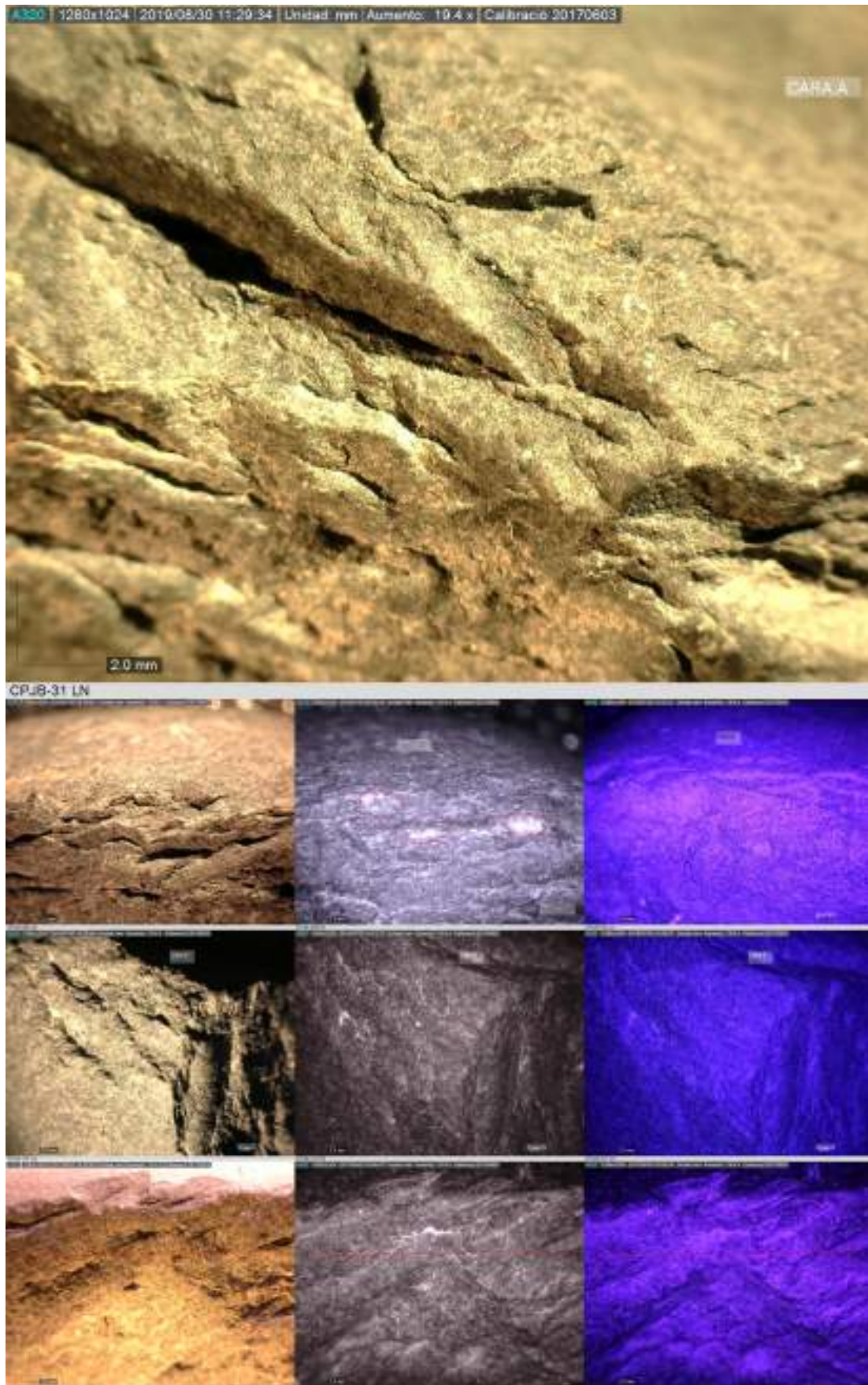


Fig. 84: Exemples dels efectes a la zona proximal pel seu treball sobre sal. La visió de la zona proximal és perpendicular. La columna de l'esquerra correspon a llum natural, la columna central a IR i la columna de la dreta UV. Podem observar que la peça CPJM-095 presenta elements que reaccionen a IR. Fotografies: Alfons Fíguls.

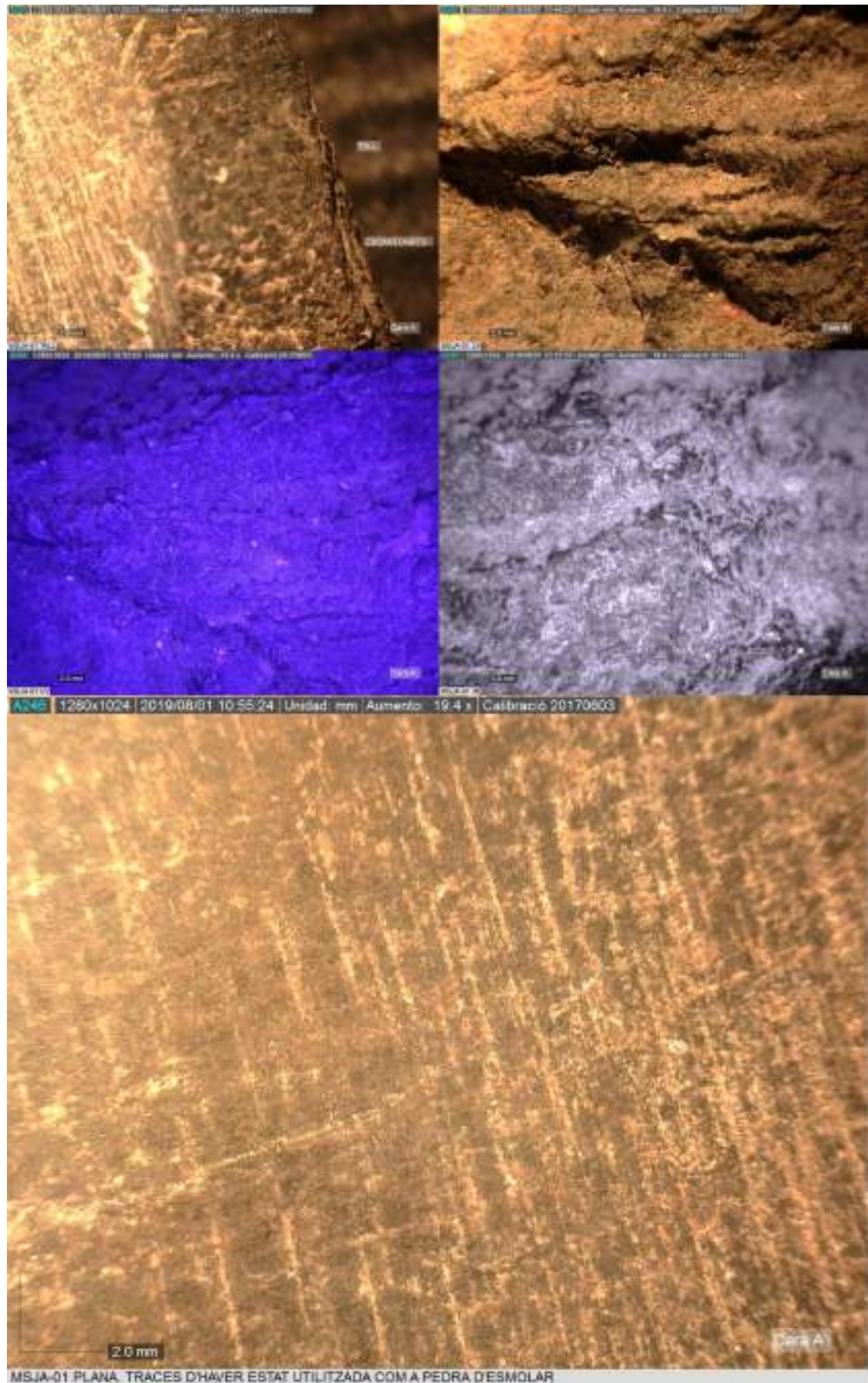


Fig. 85: (MSJA-01) Eina que presenta un treball d'haver percudit sobre una superfície dura i que posteriorment es va utilitzar per esmolar eines agrícoles. Fotografies: Alfons Fíguls.

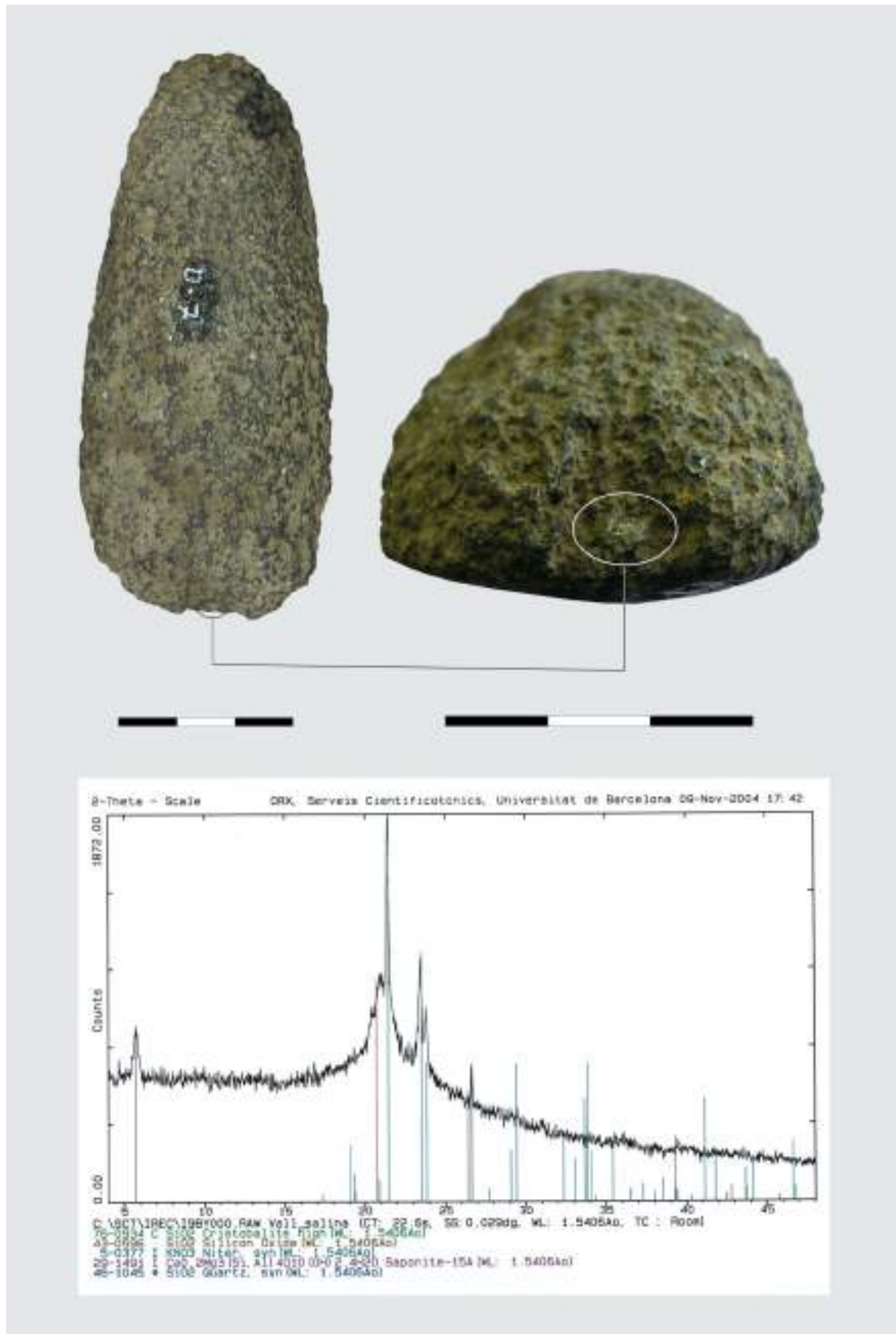


Fig. 86: Residus a la zona proximal de la peça D7 del Patronat Municipal de Museus de Cardona. Resultat de la difracció de raigs X feta als residus. Difracció realitzada als Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona. Fotografies: Alfons Fíguls.

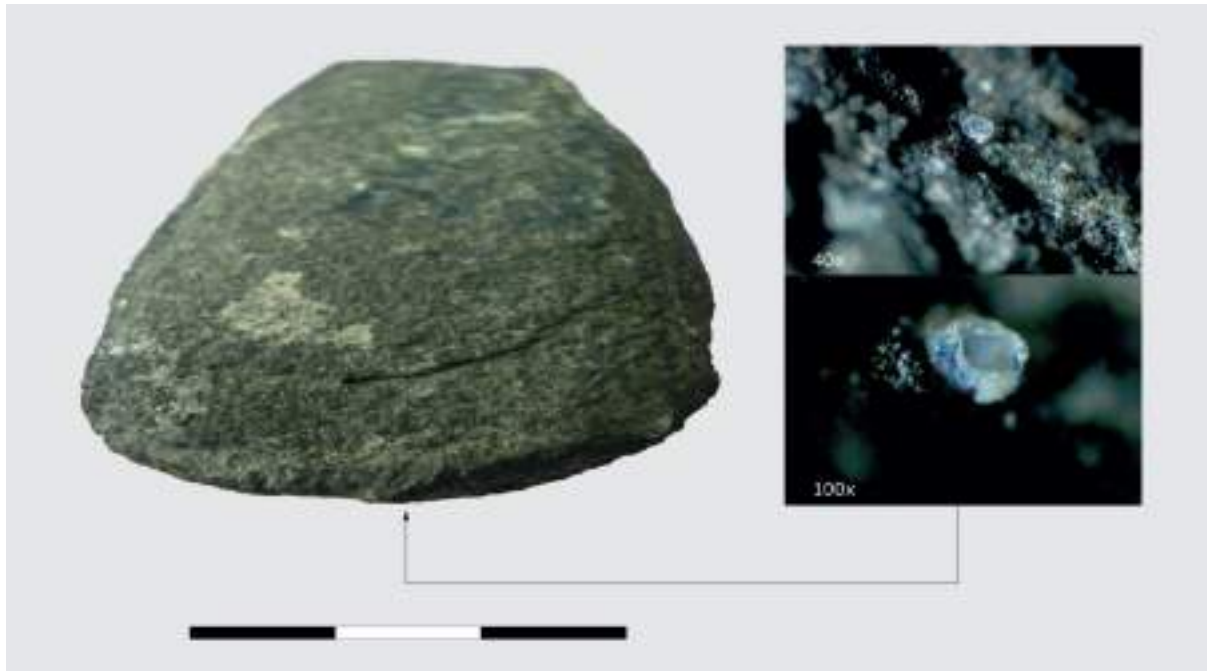


Fig. 87: Exemple de cristall de sal documentat en la zona proximal (CPJG-001). És habitual i normal trobar cristalls d'halita en les rugositats de les peces. Curiosament aquests cristalls tenen una tendència a concentrar-se a la zona proximal. Fotografies: Alfons Fíguls i Joaquim Sanz.

10.1.3 Dades quantitatives

Quant a les variables morfomètriques, s'han registrat 35 variables, a partir de diferents propostes (Clarke, 1984; Eiroa, et al., 1999; Le Roux, 1999; Ricq-de Bouard, 1996)⁴¹ i afegint de noves per obtenir una imatge de l'estructura de les peces (Taula 31). S'ha incidit entre:

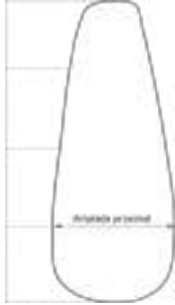
- Les dades que defineixen l'estructura de la peça.
- Les dades circumstancials o prescindibles que formen part de l'estructura de la peça però no tenen una rellevància essencial
- Les dades de l'estructura de l'eina que són imperceptibles però que conformen la disposició de les peces.
- Les dades de l'estructura de treball de les eines.

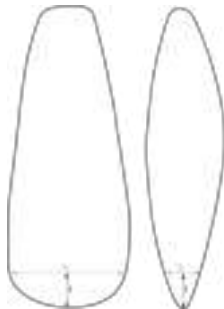
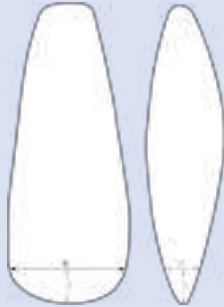
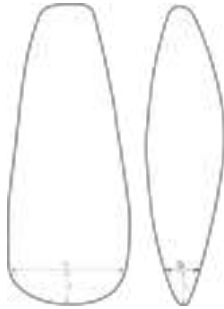
Variables	Unitats	
Llargada màxima: • Mitjançant un peu de rei, es calcula l'extensió màxima de l'extrem proximal a l'extrem distal de l'eina. • Dada de l'estructura de l'eina.	Mil·límetres (mm)	

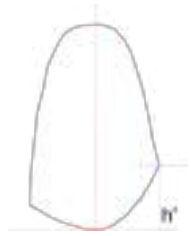
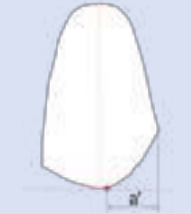
⁴¹ Malmer a l'any 1962 citat a Clarke 1984, 153, fig. 33

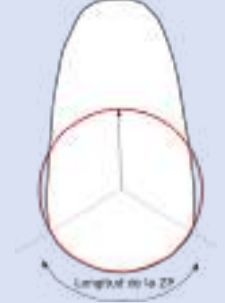
Amplada màxima: - Mitjançant un peu de rei, es calcula la distància màxima del costat esquerre al costat dret de l'eina. - Dada de l'estructura de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Gruix màxim: - Mitjançant un peu de rei, es calcula la profunditat màxima de l'eina. - Dada de l'estructura de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Massa: - Es calcula la massa de l'eina mitjançant una balança de precisió de 0,1 g. - Dada estructural de l'eina.	Grams (g)	
Angle de treball del mànec: - Es calcula l'angle en que queda encastada la cabota i serà l'angle de treball - És una dada de l'estructura de treball de les eines.	Graus (°)	
Centre de massa (x): - Es calcula el punt geomètric de la coordenada x. - També es pot anomenar baricentre o centre de gravetat de x. - Dada circumstancial	Mil·límetres (mm)	
Centre de massa (y): - Es calcula el punt geomètric de la coordenada y. - També es pot anomenar baricentre o centre de gravetat d'y. - Dada circumstancial	Mil·límetres (mm)	

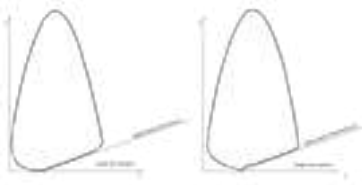
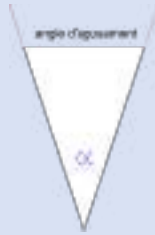
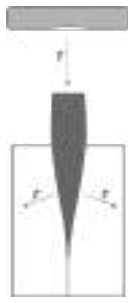
Centre de massa (z): - Es calcula el punt geomètric de la coordenada z. - També es pot anomenar baricentre o centre de gravetat de z. - Dada circumstancial	Mil·límetres (mm)	
Secció longitudinal (SL Q): - És la proporció entre el gruix màxim respecte la llargada màxima. - Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i la llargada són iguals. - El resultat d'aquesta ràtio és una dada de l'estructura imperceptible de les eines.	$SL\ Q = \frac{\text{gruix màxim}}{\text{Llargada màxima}}$	
Secció transversal (ST Q): - És la proporció entre el gruix màxim respecte l'amplada màxima. - Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i l'amplada són iguals. - El resultat d'aquesta ràtio és una dada de l'estructura imperceptible de les eines.	$ST\ Q = \frac{\text{Gruix màxim}}{\text{Amplada màxima}}$	
Amplada distal: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la distància del costat esquerre al costat dret de la zona distal. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Gruix distal: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la profunditat de la zona distal. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
ST ZD Q: És la proporció entre el gruix de la ZD respecte l'amplada de la ZD.	$ST\ ZD\ Q = \frac{\text{Gruix ZD}}{\text{Amplada ZD}}$	

- Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i l'amplada són iguals. - El resultat d'aquesta ràtio és una dada de l'estructura imperceptible de les eines.		
Angle de la ZD: - Es calcula l'angle que generen els dos costats de la peça. - Dada estructural de l'eina.	Graus (°)	
Amplada medial: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la distància del costat esquerre al costat dret de la zona medial. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Gruix medial: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la profunditat de la zona medial. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
ST ZM Q: - És la proporció entre el gruix de la ZM respecte l'amplada de la ZM. - Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i l'amplada són iguals. - El resultat d'aquesta ràtio és una dada de l'estructura imperceptible de les eines.	$ST\ ZM\ Q = \frac{\text{Gruix ZM}}{\text{Amplada ZM}}$	
Amplada proximal: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la distància del costat esquerre al costat dret de la zona proximal. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	

Gruix proximal: - Al dividir-se la peça en 4 parts, es calcula, mitjançant un peu de rei, la profunditat de la zona medial. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Llargada l: - La longitud [l] representa l'eficàcia tècnica de l'eina. És el punt fins on l'utensili és eficaç en la seva funció productiva. Primer es va plantejar que la magnitud [l] fos la longitud màxima de les traces d'ús del tall, però es va descartar perquè aquestes venen determinades per la força que s'exerceix en el treball i aquest varia. A més, les peces poden presentar alteracions considerables que han provocat la desaparició de les traces d'ús. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Amplada a: - La forma de trobar a és mesurar l'eix transversal a l'alçada on s'ha pres la longitud l. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
Gruix b: - La forma de trobar b és mesurar l'eix transversal a l'alçada on s'ha pres la longitud l. - Dada estructural de l'eina.	Mil·límetres (mm)	
h: A partir de l'eix transversal de la zona proximal a l'eix perpendicular de la peça, es calcula la distància de l'eix transversal a la distància de	Mil·límetres (mm)	

desgast mínim o ruptura mínima d'un dels costats. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.		
h' • A partir de l'eix transversal de la zona proximal a l'eix perpendicular de la peça, és calcula la distància de l'eix transversal a la distància de desgast màxim o ruptura màxima d'un dels costats. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.	Mil·límetres (mm)	
a': • És el vèrtex de l'angle de desgast o ruptura. És el punt on s'intercepten les dues semirectes que determinen l'angle. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.	Mil·límetres (mm)	
ST ZP Q: • És la proporció entre el gruix de la ZP respecte l'amplada de la ZP. • Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i l'amplada són iguals. • El resultat d'aquesta ràtio és una dada imperceptible de l'estructura de les eines.	$ST ZP Q = \frac{\text{Gruix màxim}}{\text{Amplada màxima}}$	
ZP Q: • És la proporció de la magnitud b respecte la magnitud a • Quan tendeix a 1, la forma tendeix a que el gruix i l'amplada són iguals. • El resultat d'aquesta ràtio és una dada imperceptible de l'estructura de les eines.	$ZP Q = \frac{b}{a}$	
IPDP: • L'IPDP (l'índex proporcional a la duresa on han percutit) és la penetració sobre on han percutit les eines. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.	$IPDP = \frac{1}{(I \times S)}$	

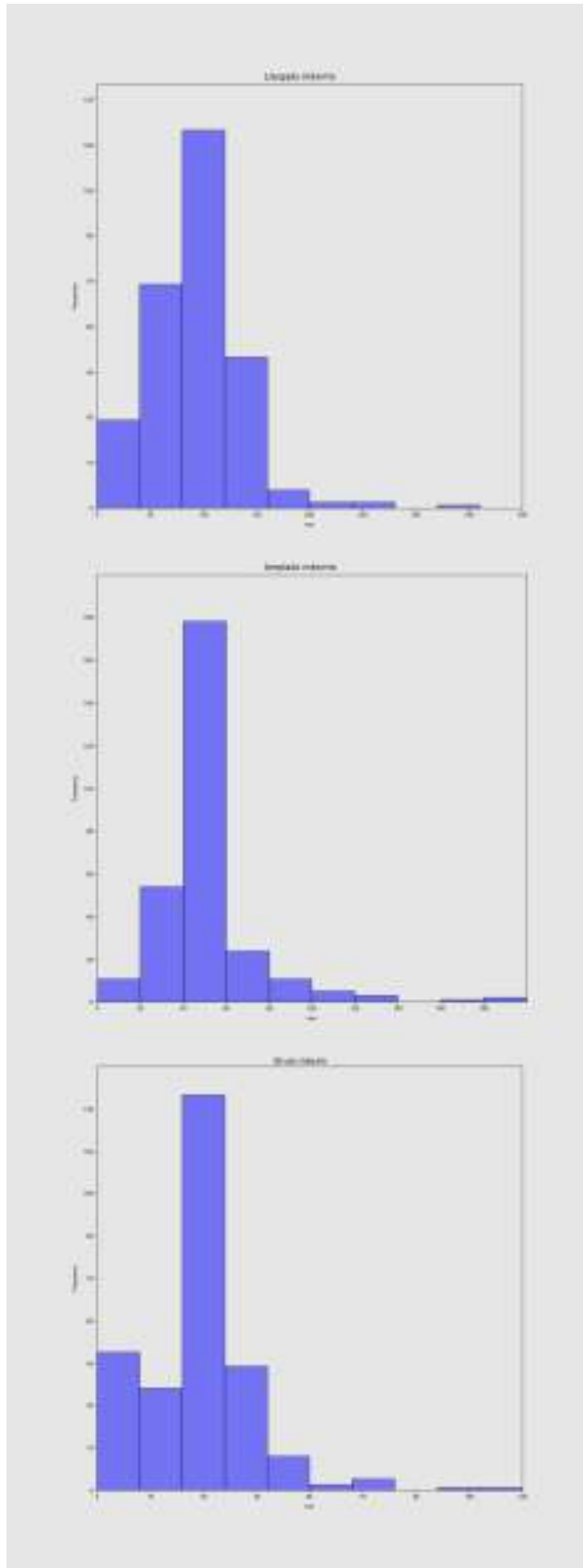
Grau d'asimetria: • És la relació les dues magnituds h i h' i permet establir comparacions. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.	$\text{Grau d'asimetria} = \frac{h}{h'}$	
Grau de convexitat: • Es la relació entre les magnituds l i a. Això vol dir que es normalitza a la unitat. Quan més proper a 0 menys convexa és la zona proximal, quan més proper a 1 més convexa és la zona proximal. • És una dada de l'estructura de treball de les eines.	$\text{Grau de convexitat} = \frac{l}{a}$	
Radi de la zona activa: • Generalment, la forma de la zona proximal forma part d'una circumferència imaginària. El radi d'aquesta circumferència imaginària ens aproxima a donar una idea de la dimensió de la zona proximal. Quan major sigui el radi major serà la zona proximal. • Dada circumstancial	Mil·límetres (mm)	
Angle de la zona activa: • Es calcula l'angle que es genera entre els dos extrems de l'arc de la zona activa respecte el centre de la circumferència imaginària. • Aquest angle és una dada de l'estructura imperceptible de les eines.	Graus (°)	
Longitud de la zona activa (arc): • Es calcula la longitud de l'arc, és a dir, el perímetre de la zona activa. • La longitud és una dada de l'estructura de treball de les eines.	Mil·límetres (mm)	

Angle de desgast o ruptura: - Es calcula l'angle que es resultat del treball de la zona proximal. - S'indica si aquest angle és produït per desgast o ruptura fruit del treball. - És una dada de l'estructura de treball de les eines.	Graus (°)	
Angle d'agusament: - Es calcula l'angle d'agudeses de la zona proximal perquè aquest angle determina el treball que pot realitzar l'eina. - També és podria anomenar d'atac. - És una dada de l'estructura de treball de les eines.	Graus (°)	
L'avantatge mecànic: - És la longitud de la llargada dividida pel seu gruix. - Com més agut sigui l'angle de la falca més avantatge mecànic hi haurà. - Una falca llarga i fina se li suposa tenir un avantatge mecànic més gran que si fos una més curta i més ampla. - És una dada de l'estructura de treball de les eines.	$AM = \frac{\text{llargada màx.}}{\text{gruix màx.}}$	

Taula 31: Variables emprades per l'estudi de les eines de la Vall Salina de Cardona.

Les mides que determinen el volum dels efectius documentats a la Vall Salina són (Gràfic 18, Gràfic 20 i Annex 14):

- La llargada màxima oscil·la entre els 9,71mm i el 335,91mm. Els intervals es distribueixen en: 125 efectius entre 80mm i 120 mm (43,25%), 74 efectius entre 40 mm 80 mm (25,61%), 50 efectius entre 120 mm i 160 mm (17,30%), 29 efectius entre 0mm i 40 mm (10,03%), 6 efectius entre 160 mm i 200 mm (2,08%), 2 efectius entre 200 mm i 240 mm (0,69%), 2 efectius entre 240 mm i 280 mm (0,69%) i 1 efectiu entre 320 mm i 360 mm (0,35%). La proporció de la llargada respecte a les altres dues magnituds oscil·la entre el 29,21% i el 67,92%. Els intervals es distribueixen en: el 52,25% de la mostra la llargada té un pes entre el 50% i el 60% respecte a l'amplada i el gruix, el 25,95% de la mostra té un pes entre el 40% i el 50% respecte a l'amplada i el gruix, el 17,30% de la mostra té un pes del 60% i el 70% respecte a l'amplada i el gruix, el 4,15% de la mostra té un pes del 30% respecte a l'amplada i el gruix i el 40% i el 0,35% de la mostra té un pes del 20% i el 30% respecte a l'amplada i el gruix.
- L'amplada màxima oscil·la entre els 5,5mm i els 190,57mm. Els intervals es distribueixen en: 178 efectius entre 40 mm i 60 mm (61,59%), 54 efectius entre 20 mm i 40 mm (18,69%), 24 efectius entre 60 mm i 80 mm (8,30%), 11 efectius entre 0



Gràfic 18: Histogrames de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i de la massa dels efectius documentats a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

mm i 20 mm (3,81%), 11 efectius entre 80 mm i 100 mm (3,81%), 5 efectius entre 100 mm i 120 mm (1,73%), 3 efectius entre 120 mm i 140 mm (1,04%), 2 efectius entre 180 mm i 200 mm (0,69%) i 1 efectiu entre 160 mm i 180 mm (0,35%). La proporció de l'amplada respecte a les altres dues magnituds oscil·la entre el 4,35% i el 59,50%. Els intervals es distribueixen en: el 57,09% de la mostra té un pes del 20% i el 30% respecte a la llargada i el gruix, el 30,10% de la mostra té un pes del 30% al 40% respecte a la llargada i el gruix, el 10,73% de la mostra té un pes del 40% i el 50% respecte a la llargada i el gruix, l'1,04% de la mostra té un pes del 50% al 60% respecte a la llargada i el gruix, el 0,69% té un pes del 10% al 20% respecte a la llargada i el gruix i el 0,35% té un pes del 0% al 10% respecte a la llargada i el gruix.

- El gruix màxim oscil·la entre els 2,68mm i els 115,02mm. Els intervals es distribueixen en: 140 efectius entre 24 mm i 36 mm (48,44%), 49 efectius entre 0 mm i 12 mm (16,96%), 44 efectius entre 36 mm i 48 mm (15,22%), 36 efectius entre 12 mm i 24 mm (12,46%), 12 efectius entre 48 mm i 60 mm (4,15%), 4 efectius entre 72 mm i 84mm (1,38%), 2 efectius entre 60mm i 72mm (0,69%), 1 efectiu entre 96mm i 108mm (0,35%) i 1 efectiu entre 108mm i 120mm (0,35%). La proporció del gruix respecte a les altres dues magnituds oscil·la entre el 5,84% i el 35,47%. Els intervals es distribueixen en: el 71,63% de la mostra té un pes del 10% al 20%, el 15,92% de la mostra té un pes del 20% i el 30% i el 11,07% de la mostra té un pes del 0% al 10%.

La massa dels efectius documentats oscil·la entre els 0,9 g i els 11000 g. En quants als intervals, el 95,73% de la mostra es troba entre 0g i 1100g, el 2,49% de la mostra entre 1100g i 2200 g, l'1,07% de la mostra entre 3300g i els 4400g, el 0,36%

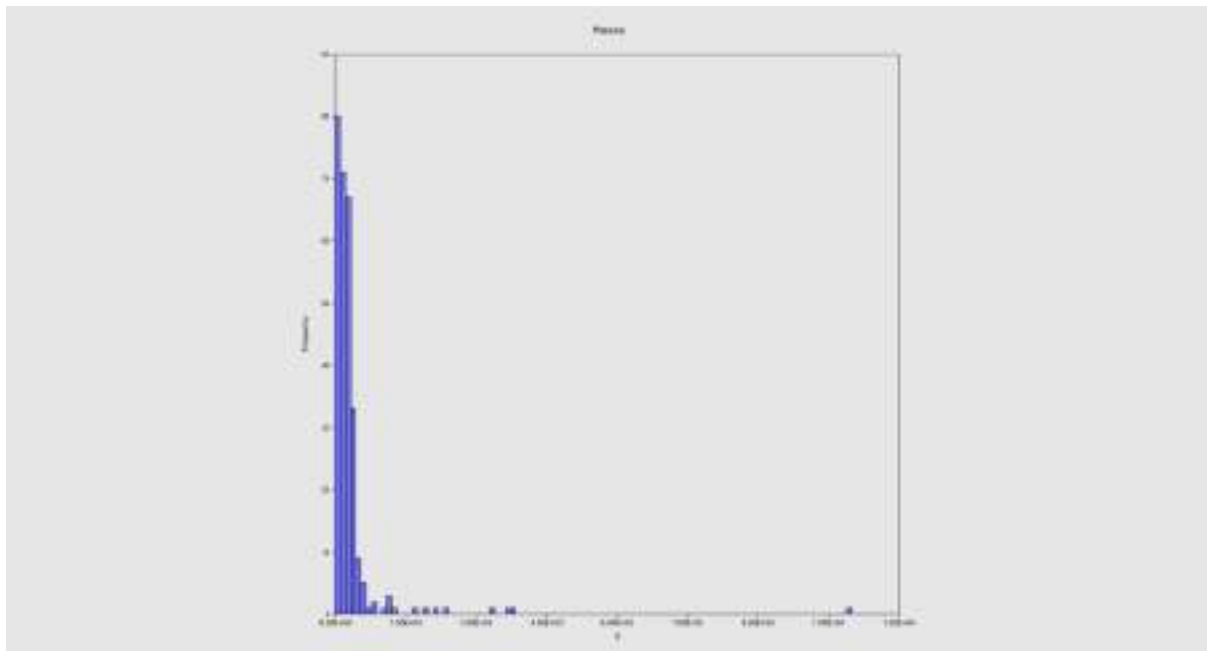
entre 2200g i els 3300g i el 0,36% entre 990g i 11000g (Gràfic 19).

Sobre el centre de massa de les BN1G (Gràfic 20):

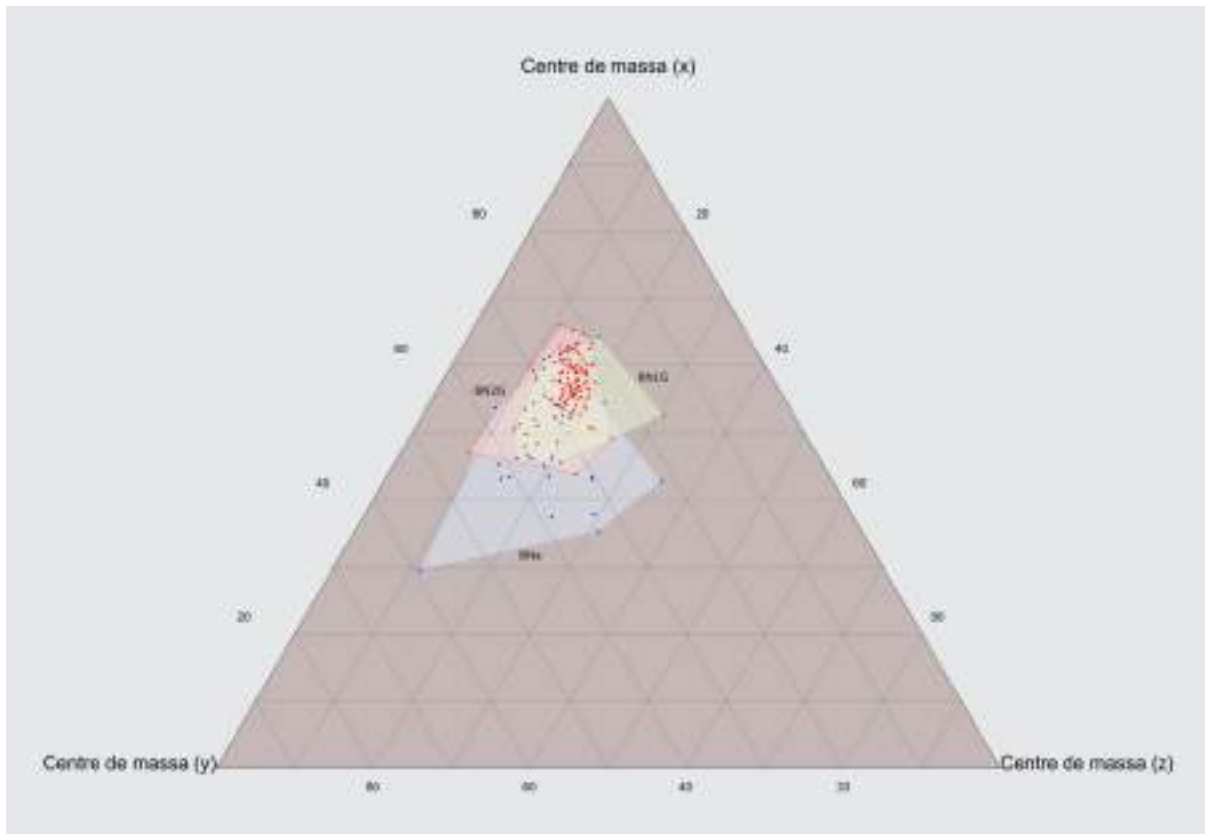
- El centre de massa (x): hi ha 5 efectius entre el 45,740% i el 52,007%, 8 efectius entre el 52,007% i el 58,273% i 7 efectius entre el 58,273% i el 64,540%.
- El centre de massa (y): hi ha 5 efectius entre el 16,190% i el 23,573%, 9 efectius entre el 23,573% i el 30,957% i 6 efectius entre 30,957% i el 38,340%.
- El centre de massa (z): hi ha 13 efectius entre el 11,360% i el 16,267%, 5 efectius entre 16,267% i el 21,175%, 1 efectiu entre el 21,175% i el 26,082% i 1 efectiu entre el 26,082% i el 30,990%.

Sobre el centre de massa de les BN2G (Gràfic 20):

- El centre de massa (x): 1 efectiu entre el 43,82% i el 46,598%, 4 efectius entre el 46,598% i el 49,375%, 8 efectius entre 49,375% i el 52,153%, 16 efectius entre el 52,153% i el 54,93%, 36 efectius entre el 54,93% i el 57,708%, 27 efectius entre 57,708% i el 60,485%, 22 efectius entre el 60,485% i el 63,263% i 5 efectius entre el 63,263% i el 66,04%.



Gràfic 19: Histograma de la massa de les peces documentades a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

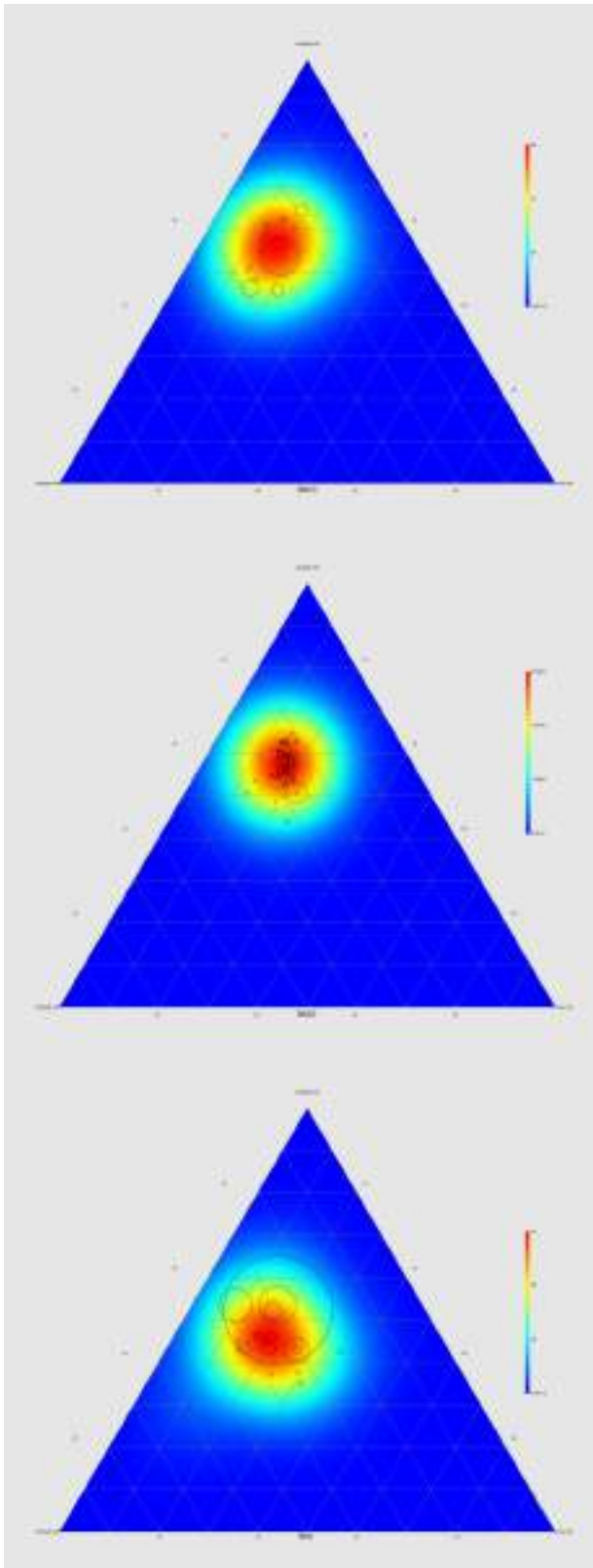


Gràfic 20: Diagrama triangular del centre de massa de la llargada, amplada i gruix màxim de les BN1G, BN2G i BNa. El Past ha definit l'envolupant convexa de cadascuna de les categories analitzades: les BNa en color blau, les BN1G en color verd i les BN2G en color vermell. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

- El centre de massa (y): 8 efectius entre el 20,47% i el 22,176%, 17 efectius entre el 22,176% i el 23,881%, 31 efectius entre el 23,881% i el 25,587%, 29 efectius entre el 25,587% i el 27,293%, 18 efectius entre el 27,293% i el 28,999%, 7 efectius entre el 28,999% i el 30,704%, 2 efectius entre el 30,704% i el 32,41%, 3 efectius entre el 32,41% i el 34,116%, 2 efectius entre el 34,116% i el 35,821%, 1 efectiu entre el 35,821% i el 37,527% i 1 efectiu entre el 42,644% i el 44,35%.
- El centre de massa (z): 1 entre el 8,58% i el 10,315%, 3 efectius entre el 10,315% i el 12,05%, 12 efectius entre el 12,05% i el 13,785%, 26 efectius entre el 13,785% i el 15,52%, 33 efectius entre el 15,52% i el 17,255%, 30 efectius entre el 17,255% i el 18,99%, 10 efectius entre el 18,99% i el 20,725%, 1 efectiu entre el 20,725% i el 22,46%, 2 efectius entre el 22,46% i el 24,195% i 1 efectiu entre el 24,195% i el 25,93%.

Sobre el centre de massa de les BNa (Gràfic 20):

- El centre de massa (x): 3 efectius entre el 29,21% i el 37,29%, 9 efectius entre el 37,29% i el 45,37%, 5 efectius entre el 45,37% i el 53,45%, 3 efectius entre el 53,45% i el 61,53%.
- El centre de massa (y): 3 efectius entre el 21,87% i el 29,396%, 10 efectius entre el 29,396% i el 36,922%, 6 efectius entre el 36,922% i el 44,448% i 1 efectiu entre el 51,974% i el 59,5%.
- El centre de massa (z): 10 efectius entre el 8,8% i el 17,69%, 7 efectius entre el 17,69% i el 26,58%, 3 efectius entre el 26,58% i el 35,47%.



Gràfic 21: Diagrames triangulars de les BN1G, BN2G i BNa on hi ha representada la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i la massa està representada amb la dimensió dels cercles. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Sobre el centre de massa de les BNa (Gràfic 20

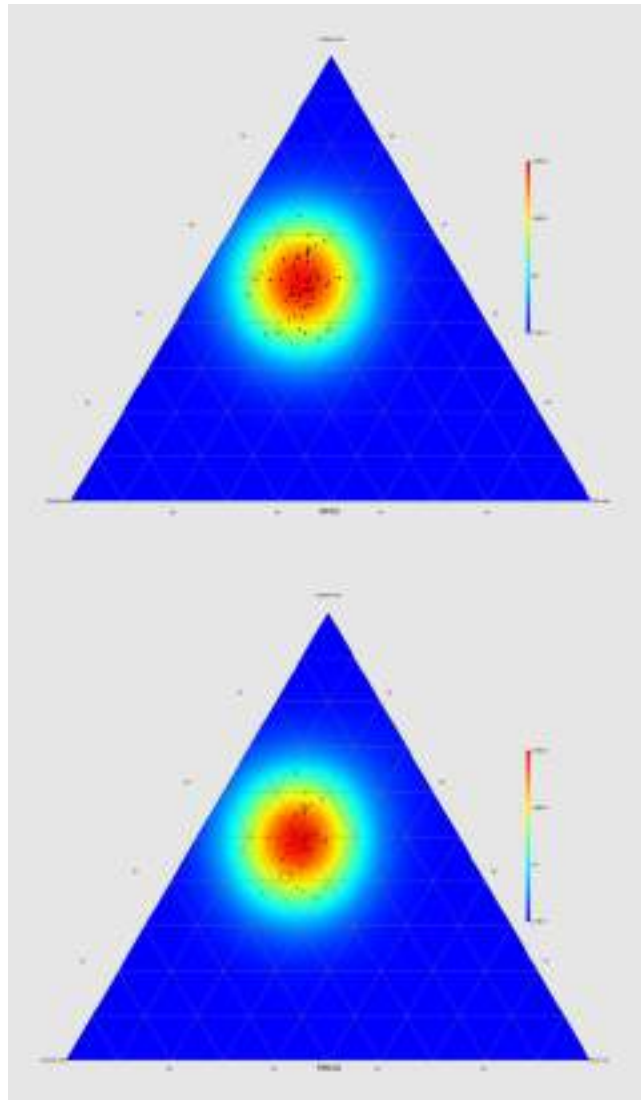
- El centre de massa (x): 3 efectius entre el 29,21% i el 37,29%, 9 efectius entre el 37,29% i el 45,37%, 5 efectius entre el 45,37% i el 53,45%, 3 efectius entre el 53,45% i el 61,53%.
- El centre de massa (y): 3 efectius entre el 21,87% i el 29,396%, 10 efectius entre el 29,396% i el 36,922%, 6 efectius entre el 36,922% i el 44,448% i 1 efectiu entre el 51,974% i el 59,5%.
- El centre de massa (z): 10 efectius entre el 8,8% i el 17,69%, 7 efectius entre el 17,69% i el 26,58%, 3 efectius entre el 26,58% i el 35,47%.

Si es centra l'estudi de les mides que determinen el volum de les BN1G, BN2G, BNa, BP2G i els FBN2G, es pot observar que (Gràfic 21 i Gràfic 22):

- Les BN1G tenen una mitjana de llargada màxima de 132,772mm, una mitjana d'amplada màxima de 68,058mm, una mitjana d'un gruix màxim de 56,366mm i una mitjana de la massa de 661,3894737 g.
- Les BN2G tenen una mitjana de llargada màxima de 109,057563mm, una mitjana d'amplada màxima de 49,61731092mm, una mitjana d'un gruix màxim de 31,26848739mm i una mitjana de la massa de 274,5726549g.
- Les BNa tenen una mitjana de llargada màxima de 138,862mm, una mitjana d'amplada màxima de 103,9985mm, una mitjana d'un gruix màxim de 56,366mm i una mitjana de la massa de 1630,457895g.

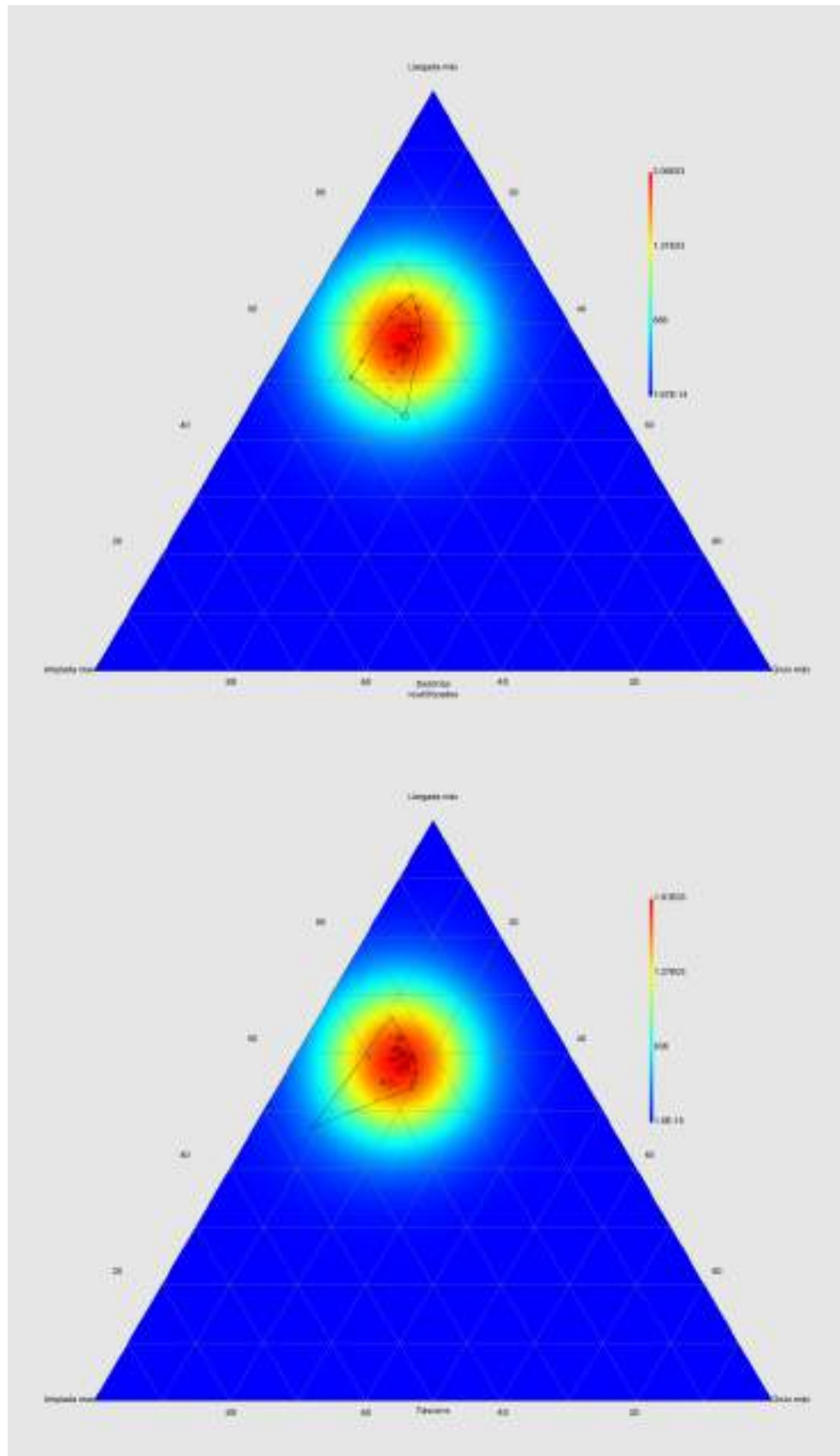
- Les BP2G tenen una mitjana de llargada màxima de 42,36321429mm, una mitjana d'amplada màxima de 30,76392857mm, una mitjana d'un gruix màxim de 9,084464286mm i una mitjana de la massa de 19,18571429g.
- Les FBN2G tenen una mitjana de llargada màxima de 81,52046154mm, una mitjana d'amplada màxima de 50,51615385mm, una mitjana d'un gruix màxim de 32,22292308mm i una mitjana de la massa de 212,7663077g.

Si es centra l'estudi de les mides que determinen el volum de les destrals, destrals reutilitzades com a eines mineres, de les destrals emprades com a tascons i els martells miners, es pot observar que (Gràfic 21, Gràfic 22, Gràfic 23 i Gràfic 24):

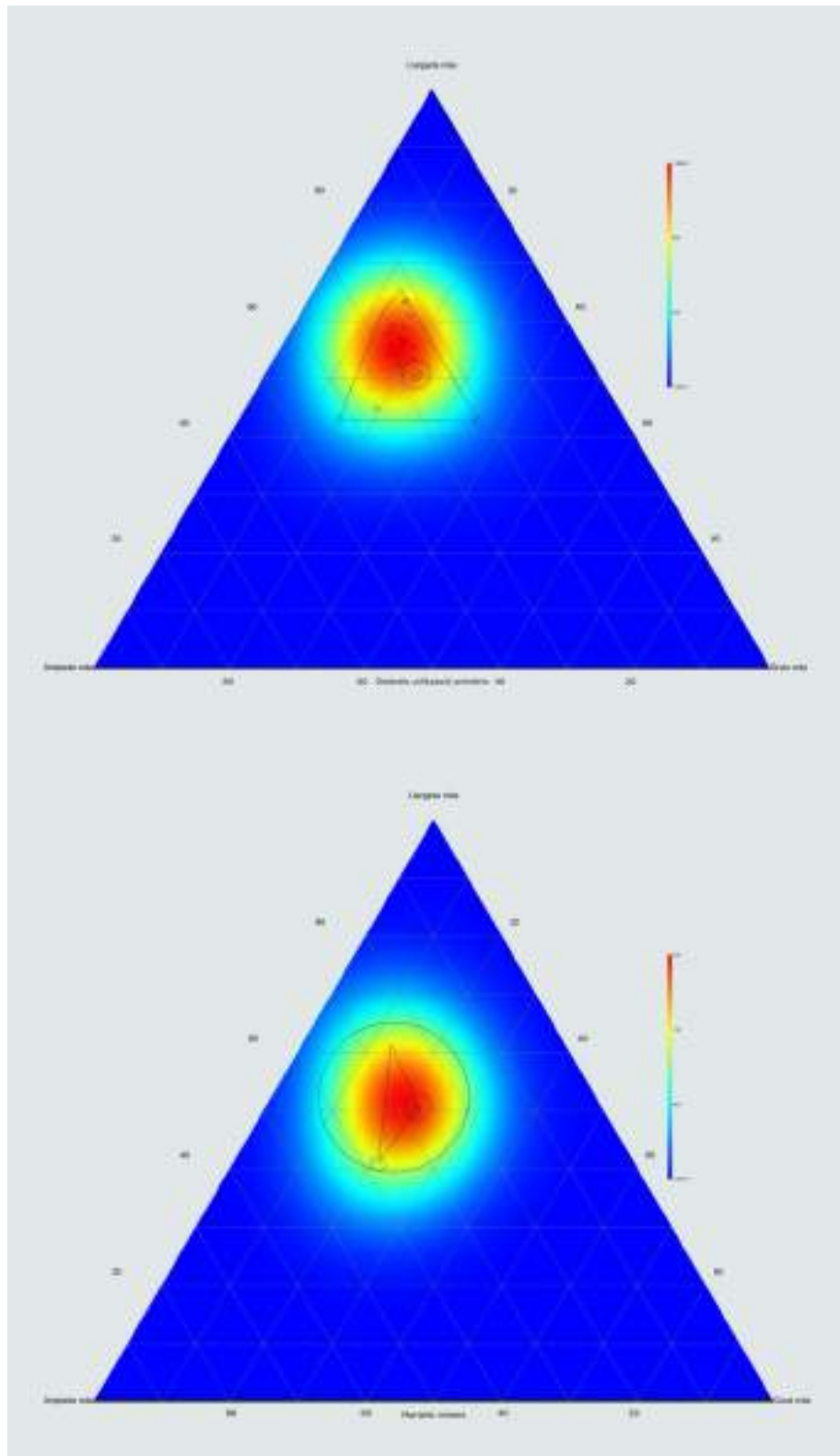


Gràfic 22: Diagrames triangulars de les BP2G i BNa on hi ha representada la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i la massa està representada amb la dimensió dels cercles. Hi ha representada la densitat. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

- Les destrals reutilitzades com a eina minera de percussió directa tenen una mitjana de llargada màxima de 112,72mm, una mitjana d'amplada màxima de 50,857mm, una mitjana de gruix màxim de 33,078mm i una mitjana de la massa de 288,055g.
- Les destrals reutilitzades com a eina minera de percussió indirecta (tascons) tenen una mitjana de llargada màxima de 112,95mm, una mitjana d'amplada màxima de 50,728mm, una mitjana de gruix màxim de 30,089mm i una mitjana de la massa de 262,80738g.



Gràfic 23: Diagrama triangular de les proporcions de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i massa de les destrals reutilitzades i dels tascons. Hi ha representat la densitat i l'envolupant convex. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).



Gràfic 24: Diagrama triangular de les proporcions de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i massa de les destrals d'utilització primària i dels martells miners. Hi ha representat la densitat i l'envolupant convex. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

- Les destrals de treball primari tenen una mitjana de llargada màxima de 99,295mm, una mitjana d'amplada màxima de 50,177mm, una mitjana de gruix màxim de 32,651mm i una mitjana de la massa de 301g.

- Els martells miners tenen una mitjana de llargada màxima 182,058mm, una mitjana d'amplada màxima de 104,308mm, una mitjana de gruix màxim de 67,622mm i una mitjana de la massa de 3661,175g.

Secció longitudinal (SL Q)				Secció transversal (ST Q)			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
0,1	0,2	2	2,25%	0,3	0,4	3	3,26%
0,2	0,3	50	56,18%	0,4	0,5	5	5,43%
0,3	0,4	34	38,20%	0,5	0,6	22	89,12%
0,4	0,5	2	2,25%	0,6	0,7	38	41,30%
0,5	0,6	1	1,12%	0,7	0,8	22	23,91%
				0,8	0,9	2	2,17%

Taula 32: Intervals de les seccions longitudinals i transversals quantitatives de les BN2G i de les BNa. Les dades corresponen a la relació entre l'amplada màxima respecte a la llargada màxima en el cas de les seccions longitudinals (SL Q) i la relació del gruix màxim respecte l'amplada màxima en el cas de les seccions transversals (ST Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

La ràtio SL Q serveix per tal de relacionar les magnituds gruix màxim i llargada màxima. Els resultats estableixen que 94,38% de les peces analitzades hi ha una relació entre 6 i 8 vegades superior la llargada respecte el gruix. Així doncs, es pot considerar que són peces que tendeixen a ser estilitzades ja que estan per sota de la proporció 0,4 (96,63%) (Taula 32 i Annex 15).

La ràtio ST Q serveix per tal de relacionar les magnituds gruix màxim i amplada màxima. Els resultats estableixen que les peces analitzades tendeixen a ser proporcionalment gruixudes, ja que el 91,29% estan per sobre de la proporció 0,5 (Taula 32 i Annex 15).

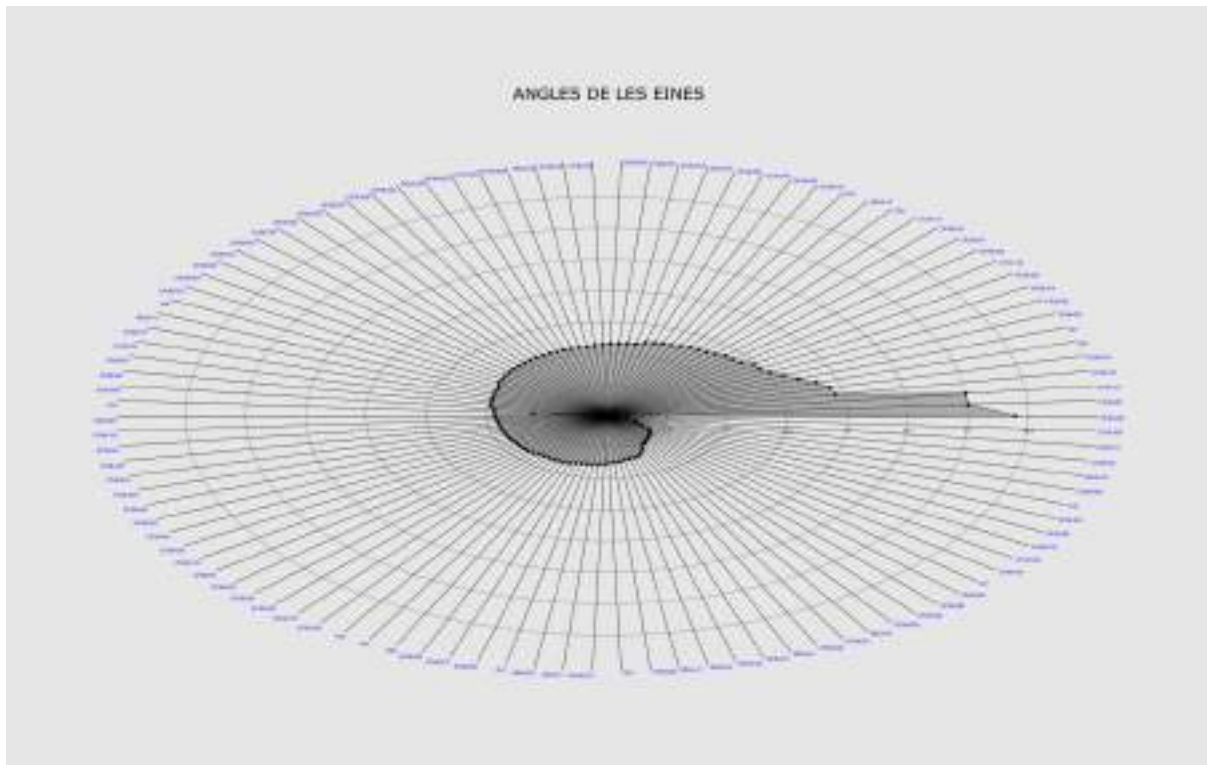
Si es calcula la ràtio ST ZD Q que relaciona el gruix de la zona distal respecte l'amplada de la zona distal, s'observa que 83,60% de les peces tendeixen a ser proporcionalment gruixudes, ja que estan per sobre de la proporció 0,6 (Taula 33). Pel que fa als angles, tots són angles aguts, el 69,90% de les peces tenen entre 10° i 20°, el 15,53% tenen entre 0° i 10°, 11,65% entre 20° i 30°, el 1,94 entre 40° i 50° i el 0,97% entre 50° i 60°, això equival a què el 97,08% està per sota dels 30° (Taula 33 i Gràfic 25). La immensa majoria presenten costats convexos convergents a la zona distal (84,21%), el 9,47% són peces de costats de rectes obertes, el 5,26% són de costats de rectes paral·leles i un 1,05% no s'ha pogut determinar (Taula 34 i Annex 16).

Secció transversal de la zona distal				Angle			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
0,3	0,4	1	0,82%	0	10	16	15,53%
0,4	0,5	8	6,56%	10	20	72	69,90%
0,5	0,6	11	9,02%	20	30	12	11,65%
0,6	0,7	28	22,95%	40	50	2	1,94%
0,7	0,8	46	37,70%	50	60	1	0,97%
0,8	0,9	22	18,03%				
0,9	1	6	4,92%				

Taula 33: Intervals de secció transversal de la zona distal (ST ZD Q) i distribució d'intervals de l'angle de la zona distal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Forma de l'angle ZD		
Categories	Efectius	%
CV: costats convexos convergents	80	84,21%
CRP: Costats de rectes paral·leles	5	5,26%
CRO: Costats de rectes obertes	9	9,47%
FI: Forma indeterminada	1	1,05%

Taula 34: Forma de l'angle de la zona distal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).



Gràfic 25: Distribució dels angles de les peces. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Quan es calcula la ràtio ST ZM Q que relaciona el gruix de la zona medial respecte l'amplada de la zona medial, s'observa que 75% de les peces tendeixen a ser proporcionalment gruixudes, ja que estan per sobre de la proporció 0,6 (Taula 35 i Annex 17).

Secció transversal zona medial			
Bin start	Bin end	ST ZM Q	%
0,2	0,3	1	0,78%
0,3	0,4	5	3,91%
0,4	0,5	5	3,91%
0,5	0,6	21	16,41%
0,6	0,7	29	22,66%
0,7	0,8	51	39,84%
0,8	0,9	14	10,94%
0,9	1	2	1,56%

Taula 35: Intervals de secció transversal de la zona medial (ST ZM Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

La ràtio ST ZP Q que relaciona el gruix de la zona proximal respecte l'amplada de la zona proximal, s'observa que 78,63% de les peces es troben entre 0,5 i 0,8, per la qual cosa tendeixen a ser gruixudes (Taula 36 i Annex 18).

Secció transversal a la zona proximal			
Bin start	Bin end	Efectius	%
0,2	0,3	3	2,56%
0,3	0,4	6	5,13%
0,4	0,5	18	15,38%
0,5	0,6	41	35,04%
0,6	0,7	33	28,21%
0,7	0,8	13	11,11%
0,8	0,9	3	2,56%

Taula 36: Intervals de secció transversal de la zona proximal (ST ZP Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Es pot concloure que els resultats de les ràtios de les seccions longitudinals i transversals estan estretament relacionats amb l'activitat productiva que varen estar confeccionades les eines, és a dir, és cercà l'avantatge mecànica per a la cabota de la destal. Té un aspecte longitudinal que dona una semblança més prima per a facilitar l'emmanegament (secció longitudinal), a l'hora és gruixuda (seccions transversals) i la majoria de les peces a la zona proximal està per sota del 0,6 (77,78%) perquè el treball de l'eina no és clavar-se, és ser eficaç tallant, tal com ho corrobora l'IPDP⁴² (Taula 37).

Pel que fa a l'estudi morfomètric de la zona proximal es centra en (Annex 19, Annex 20 i Annex 21):

- Ràtio gruix b/amplada a
- IPDP
- Grau d'asimetria
- Grau de convexitat
- Angle de la zona activa
- Radi de la zona activa
- Longitud de la zona activa
- Angle de desgast o ruptura
- Angle d'agusament

Zona proximal (gruix b/amplada a)				IPDP			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
1,4	1,6	1	1,39%	0,00059525	0,0007439	2	2,78%
0,8	1	2	2,78%	0,0004466	0,00059525	5	6,94%
0,6	0,8	13	18,06%	0,00029795	0,0004466	10	13,89%
0,4	0,6	25	34,72%	0,0001493	0,00029795	17	23,61%
0,2	0,4	31	43,06%	0,000000652	0,0001493	38	52,78%

Taula 37: Proporció entre el gruix b i l'amplada a de la zona proximal, i l'IPDP. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

⁴² Quan més alt és el valor de la IPDP indica que l'eina tendeix a clavar-se i, a l'inrevés, quan més baix és el valor de la IPDP indica que l'eina no té com a finalitat el clavar-se (Fíguls & Bonache, 1997).

Amb relació al grau d'asimetria, s'observa que 62,50% de la mostra té una marcada asimetria, un 32,50% tendeix a l'asimetria i un 5% tendeix a la simetria (Taula 38).

Grau d'asimetria				Grau de convexitat			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
0	0,1	4	5,00%	0	0,1	2	2,78%
0,1	0,2	3	3,75%	0,1	0,2	17	23,61%
0,2	0,3	6	7,50%	0,2	0,3	34	47,22%
0,3	0,4	8	10,00%	0,3	0,4	13	18,06%
0,4	0,5	9	11,25%	0,4	0,5	5	6,94%
0,5	0,6	7	8,75%	0,7	0,8	1	1,39%
0,6	0,7	10	12,50%				
0,7	0,8	9	11,25%				
0,8	0,9	11	13,75%				
0,9	1	13	16,25%				

Taula 38: Grau d'asimetria i grau de convexitat de les peces analitzades a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

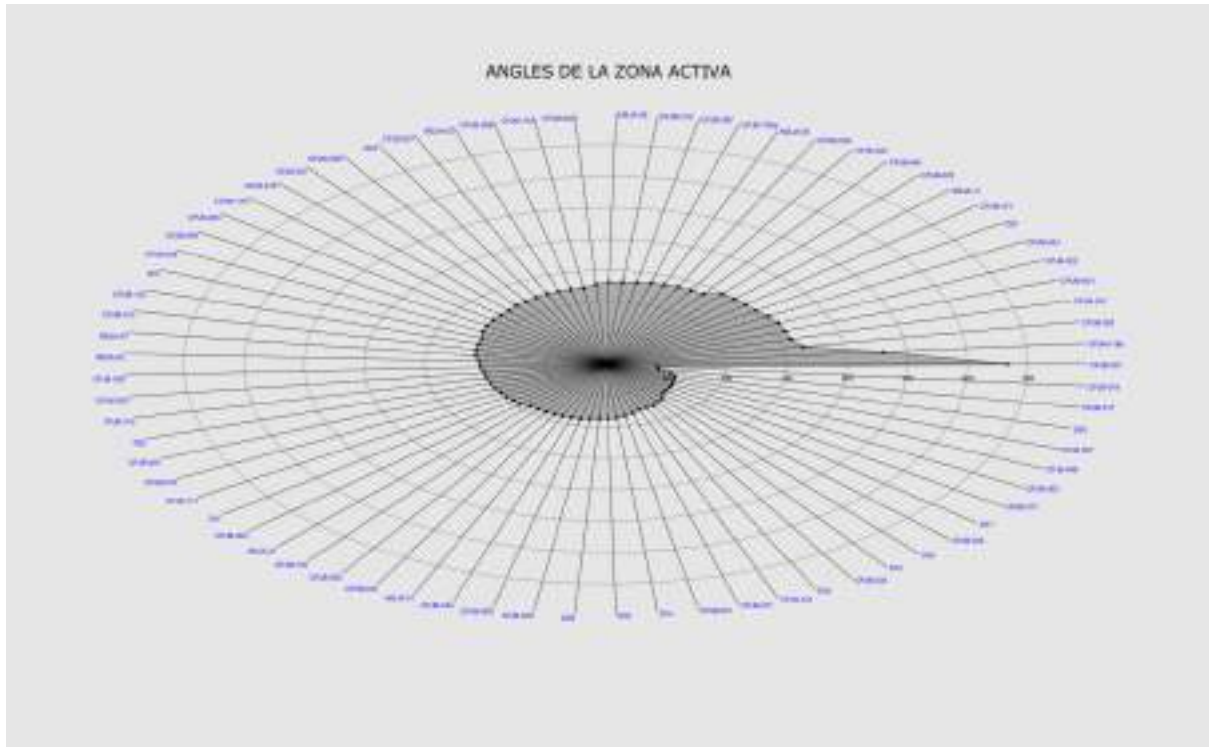
Quant al grau de convexitat, el 88,89% de les peces presenten un grau de convexitat baix, és a dir el tall té una tendència aplanada. Hi ha un 6,94% de la mostra que tendeix a un tall marcadament convex i 1,39% presenta una convexitat molt alta (Taula 38).

Respecte a la longitud de la zona activa, el 61,65% de les peces tenen una longitud al tall d'entre els 45 mm i els 75 mm, un 30,14% entre els 15 mm i els 45 mm, un 6,85% entre 75 mm i els 105 mm i 1,37% entre 135 mm i 150 mm (Taula 39).

La longitud de la zona activa és el resultat del càlcul de l'angle de la zona activa i del radi de la zona activa. Pel que fa a l'angle de la zona activa, el 31,51% de la mostra correspon a angles aguts i el 68,49% a angles obtusos (Gràfic 26), i respecte al radi, el 1,37% té un radi entre 10 mm i 20 mm, el 57,53% entre 20 mm i 30 mm, el 28,77% entre 30 mm i 40 mm, 8,22% entre 40 mm i 50 mm, 1,37% entre 50 mm i 60 mm i 2,74% entre 60 mm i 70 mm (Taula 39).

Angle de la zona activa (°)				Radi de la zona activa (mm)				Longitud de la zona activa (mm)			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
30°	60°	3	4,11%	10	20	1	1,37%	15	30	1	1,37%
60°	90°	20	27,40%	20	30	42	57,53%	30	45	21	28,77%
90°	120°	24	32,88%	30	40	21	28,77%	45	60	26	35,62%
120°	150°	18	24,66%	40	50	6	8,22%	60	75	19	26,03%
150°	180°	6	8,22%	50	60	1	1,37%	75	90	3	4,11%
210°	240°	1	1,37%	60	70	2	2,74%	90	105	2	2,74%
330°	360°	1	1,37%					135	150	1	1,37%

Taula 39: Angle de la zona activa, radi de la zona activa i longitud de la zona activa. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).



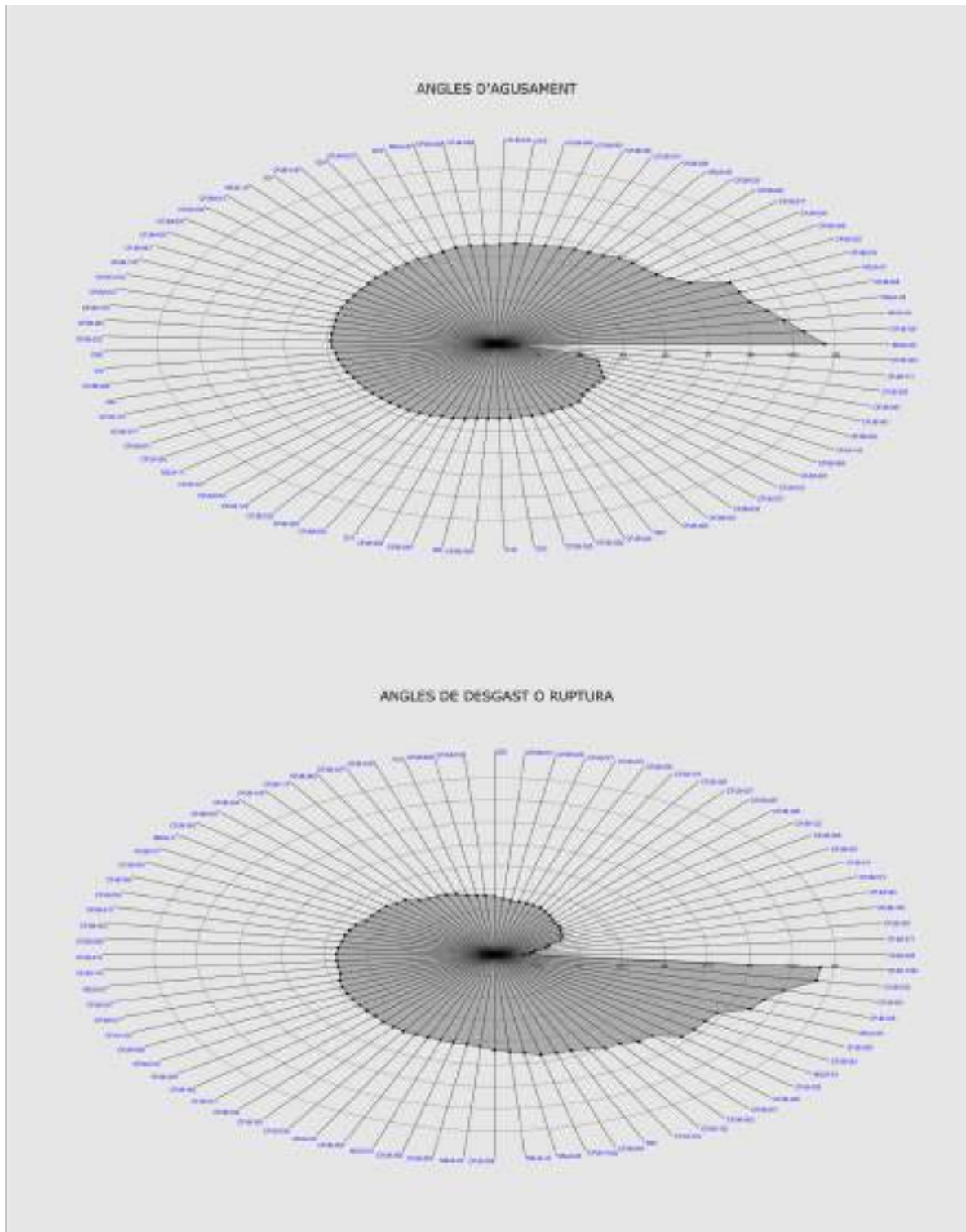
Gràfic 26: Distribució dels angles de la zona activa. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Amb relació a l'angle de desgast o ruptura, el 37,50% de la mostra tenen uns angles entre els 20° i els 30°, el 25,00% entre els 30° i els 40°, el 21,25% entre els 10° i els 20°, el 7,50% entre els 40° i els 50°, el 5,00% entre els 0° i els 10° i 3,75% entre els 50° i els 60° (Taula 40 i Gràfic 27).

Angle de desgast o ruptura				Angle d'agusament			
Bin start	Bin end	Efectius	%	Bin start	Bin end	Efectius	%
0°	10°	4	5,00%	0°	10°	2	2,47%
10°	20°	17	21,25%	20°	30°	1	1,23%
20°	30°	30	37,50%	30°	40°	2	2,47%
30°	40°	20	25,00%	40°	50°	10	12,35%
40°	50°	6	7,50%	50°	60°	31	38,27%
50°	60°	3	3,75%	60°	70°	19	23,46%
				70°	80°	8	9,88%
				80°	90°	1	1,23%
				90°	100°	4	4,94%
				100°	110°	2	2,47%
				110°	120°	1	1,23%

Taula 40: Angles de desgast o ruptura i angles d'agusament de la zona proximal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Quant a l'angle d'agusament de la zona proximal, el 91,36% corresponen a angles aguts i el 8,64% a angles obtusos (Taula 40 i Gràfic 27).



Gràfic 27: Diagrames de Kiviat sobre els angles d'agusament i els angles de desgast o ruptura. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Els resultats de l'avantatge mecànic de les eines analitzades apunten a unes eines que no tenien com a finalitat clavar-se, sinó trencar o tallar: el 47,97% de la mostra té una avantatge mecànica entre 3 i 4,5, el 29,27% entre l'1,5 i el 3, el 12,60% entre el 4,5 i el 6, el 6,10% entre el 6 i el 7,5, el 2,03% entre el 0 i el 1,5, el 1,22% entre el 7,5 i el 9, el 0,41% entre el 9 i el 10,5 i el 0,41% entre el 10,5 i el 12 (Taula 41).

Avantatge mecànica de la peça			
Bin start	Bin end	Efectius	%
0	1,5	5	2,03%
1,5	3	72	29,27%
3	4,5	118	47,97%
4,5	6	31	12,60%
6	7,5	15	6,10%
7,5	9	3	1,22%
9	10,5	1	0,41%
10,5	12	1	0,41%

Taula 41: Avantatge mecànica de les peces de la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

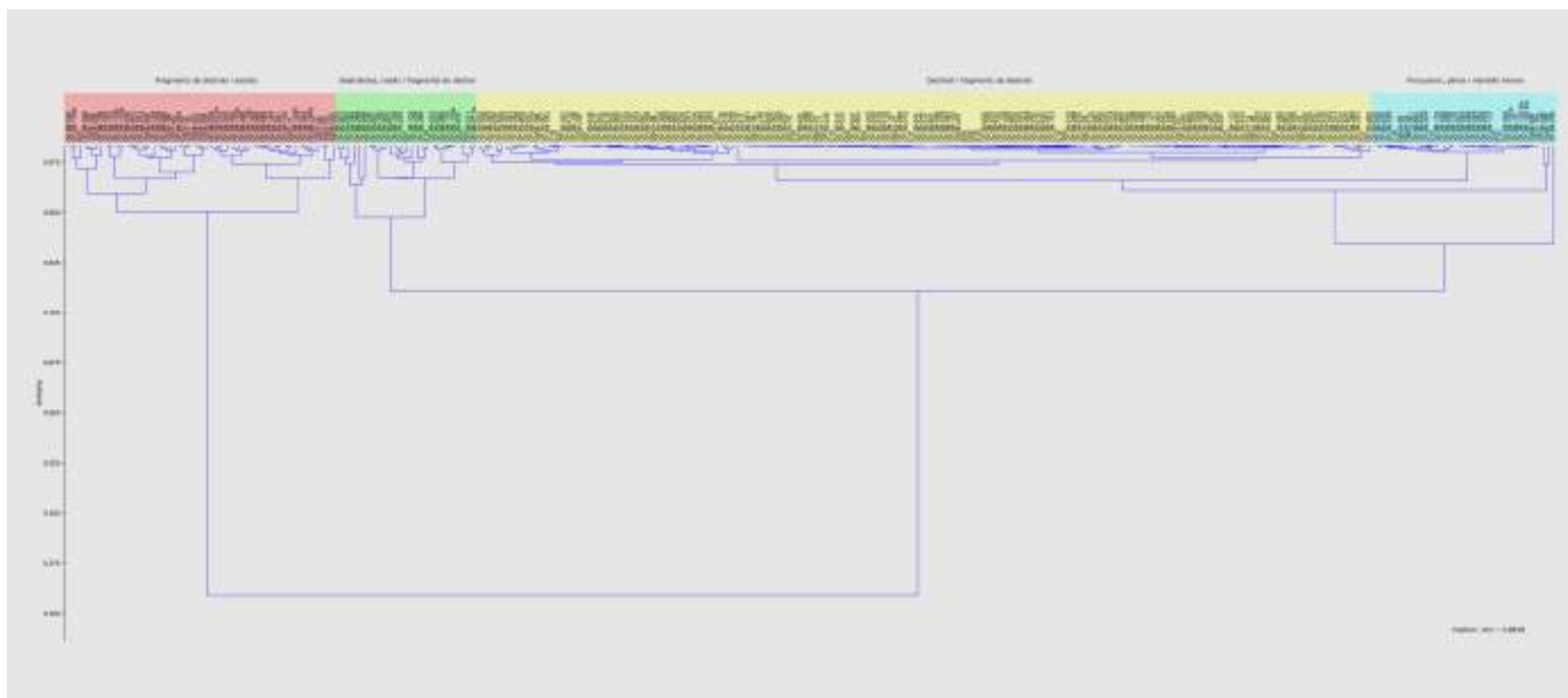
Quan es calcula l'avantatge mecànica de la zona proximal, el resultat és encara més evident que la funció d'aquestes eines no és clavar-se, és a dir el seu treball és percutir repetitivament per tallar (Taula 42)

Avantatge mecànica de la zona proximal			
Bin start	Bin end	Efectius	%
0	1,5	80	98,77%
13,5	15	1	1,23%

Taula 42: Avantatge mecànica de la zona proximal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Per concloure l'estudi de les dades quantitatives de les eines de la Vall Salina, s'han realitzat 4 anàlisis de conglomerats o "clúster analysis". El punt de partida és que els algorismes de clustering són un mètode eficaç per establir una tipologia i relacionar-la amb el treball de les peces (Bonache, 2007, p. 133). L'algoritme de clustering consisteix a definir agrupacions de dades en un espai multidimensional format per les característiques mitjançant les quals es vulguin classificar les eines. És a dir, cada peça sotmesa a l'estudi definirà un punt en aquest espai multidimensional que vindrà determinat per les seves característiques. Mitjançant l'algoritme de clustering es cerquen agrupacions de punts (clústers), que ens permetrien classificar els diferents tipus de cadascuna de les eines.

- En el primer cas, s'han emprat les variables molt simples a 283 efectius: la llargada màxima, l'amplada màxima, el gruix màxim la massa, la secció longitudinal (SL Q) i la secció transversal (ST Q). S'ha cregut convenient triar variables senzilles i fàcilment interpretades; no s'han utilitzat variables ambigües o subjectives, evitant arribar a conclusions preconcebudes i artificials. Tampoc no hi ha hagut una classificació morfològica prèvia per evitar prejudicis o interferències en l'estudi. El resultat presenta 4 agrupacions (Gràfic 28):
 - Fragments de destrals i esclats
 - Destraletes, cisells i fragments de destrals
 - Destrals i fragments de destrals
 - Percussors, pilons i martells miners.



Gràfic 28: Dendrograma de 283 efectius sobre la seva morfometria. El resultat presenta 4 agrupacions: fragments de destrals i esclats, destraletes, cisells i fragments de destrals, destrals i fragments de destrals i percussors, pilons i martells miners. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

- En el segon cas, s'han emprat les variables més complexes sobre 44 efectius: la llargada màxima, l'amplada màxima, el gruix màxim la massa, la secció longitudinal (SL Q) i la secció transversal (ST Q), amplada distal, gruix distal, ST ZD Q, angles de la ZD, ST ZM Q, amplada medial, gruix medial, ST ZP, amplada proximal, gruix proximal, llargada l, amplada a, gruix b, ST ZP Q i ZP Q (gruix b/amplada a). El resultat presenta 3 agrupacions (Gràfic 29):

- Cisells i destraletes
- Destrals
- Destrals, percussors, pilons i martells miners.

Si s'aplica l'algorisme K-means, s'obtenen 5 agrupaments (Taula 43):

- **Clúster 1.** 6 efectius: CPJB-002 (destral), CPJB-016 (destral), CPJB-023 (destraleta), CPJM-100 (cisell), D01 (destraleta) i D03 (destraleta).
- **Clúster 2.** 19 efectius: CPJB-001 (destral), CPJB-004 (destral), CPJB-012 (destral), CPJB-027 (destral), CPJB-035 (destral), CPJB-042 (destral), CPJB-043 (destral), CPJB-046 (destral), CPJB-060 (destral), CPJM-003 (destral), CPJM-005 (destral), CPJM-095 (destral), CPJM-122 (destral), D02 (destral), MSJA-01 (destral), MSJA-03 (piló-percussor), MSJA-07 (destral), MSJA-10 (destral) i MSJA-11 (destral).
- **Clúster 3.** 1 efectiu: CPJM-100a (martell miner).
- **Clúster 4.** 11 efectius: CPJB-008 (destral), CPJB-018 (destral), CPJB-039 (destral), CPJB-055 (destral), CPJM-012 (destral), CPJM-024 (destral), CPJM-025 (destral), CPJM-097 (destral), CPJM-102 (destral), CPJM-118 (destral) i MSJA-08 (destral).
- **Clúster 5.** 7 efectius: CPJB-003 (piló), CPJB-033 (destral), CPJB-059 (piló), CPJM-001 (destral), CPJM-037 (destral), MSJA-02 (piló) i MSJA-05 (piló).

Eines	Clúster
CPJB-001	2
CPJB-002	1
CPJB-003	5
CPJB-004	2
CPJB-008	4
CPJB-012	2
CPJB-016	1
CPJB-018	4
CPJB-023	1
CPJB-027	2
CPJB-033	5
CPJB-035	2
CPJB-039	4
CPJB-042	2
CPJB-043	2
CPJB-046	2
CPJB-055	4
CPJB-059	5

CPJB-060	2
CPJM-001	5
CPJM-003	2
CPJM-005	2
CPJM-012	4
CPJM-024	4
CPJM-025	4
CPJM-037	5
CPJM-095	2
CPJM-097	4
CPJM-100	1
CPJM-100a	3
CPJM-102	4
CPJM-118	4
CPJM-122	2
D01	1
D02	2
D03	1
MSJA-01	2
MSJA-02	5
MSJA-03	2
MSJA-05	5
MSJA-07	2
MSJA-08	4
MSJA-10	2
MSJA-11	2

Taula 43: Resultats de k-means sobre la tipologia de 44 efectius. Dades obtingudes amb el Past 4.02.

- En el tercer cas, s'han emprat les variables relacionades amb el treball de les peces de 44 efectius: IPDP, el grau de convexitat, el grau d'asimetria, l'angle de la zona activa, el radi de la zona activa, la longitud de la zona activa (arc), l'angle de desgast o ruptura, l'angle d'agusament, l'avantatge mecànica de la zona proximal i l'avantatge mecànic de la peça. El resultat presenta 8 agrupacions (Gràfic 30), però no hi ha una relació directa entre els resultats dels 2 anteriors dendrogrames que relacionen la forma de les peces i la categorització tradicional. En aquest cas és molt més complex.

Si s'aplica l'algorisme K-means, s'obtenen 7 agrupaments (Taula 44):

- **Clúster 1.** 1 efectiu: CPJB-033 (destral).
- **Clúster 2.** 11 efectius: CPJB-023 (destraleta), CPJB-027 (destral), CPJB-046 (destral), CPJM-001 (destral), CPJM-024 (destral), CPJM-025 (destral), CPJM-037 (destral), CPJM-097 (destral), CPJM-100a (martell miner), CPJM-102 (destral) i MSJA-11 (destral).
- **Clúster 3.** 6 efectius: CPJB-018 (destral), CPJB-035 (destral), CPJB-042 (destral), CPJB-043 (destral), CPJB-060 (destral) i D01 (destraleta).
- **Clúster 4.** 2 efectius: MSJA-01 (destral) i MSJA-02 (piló).

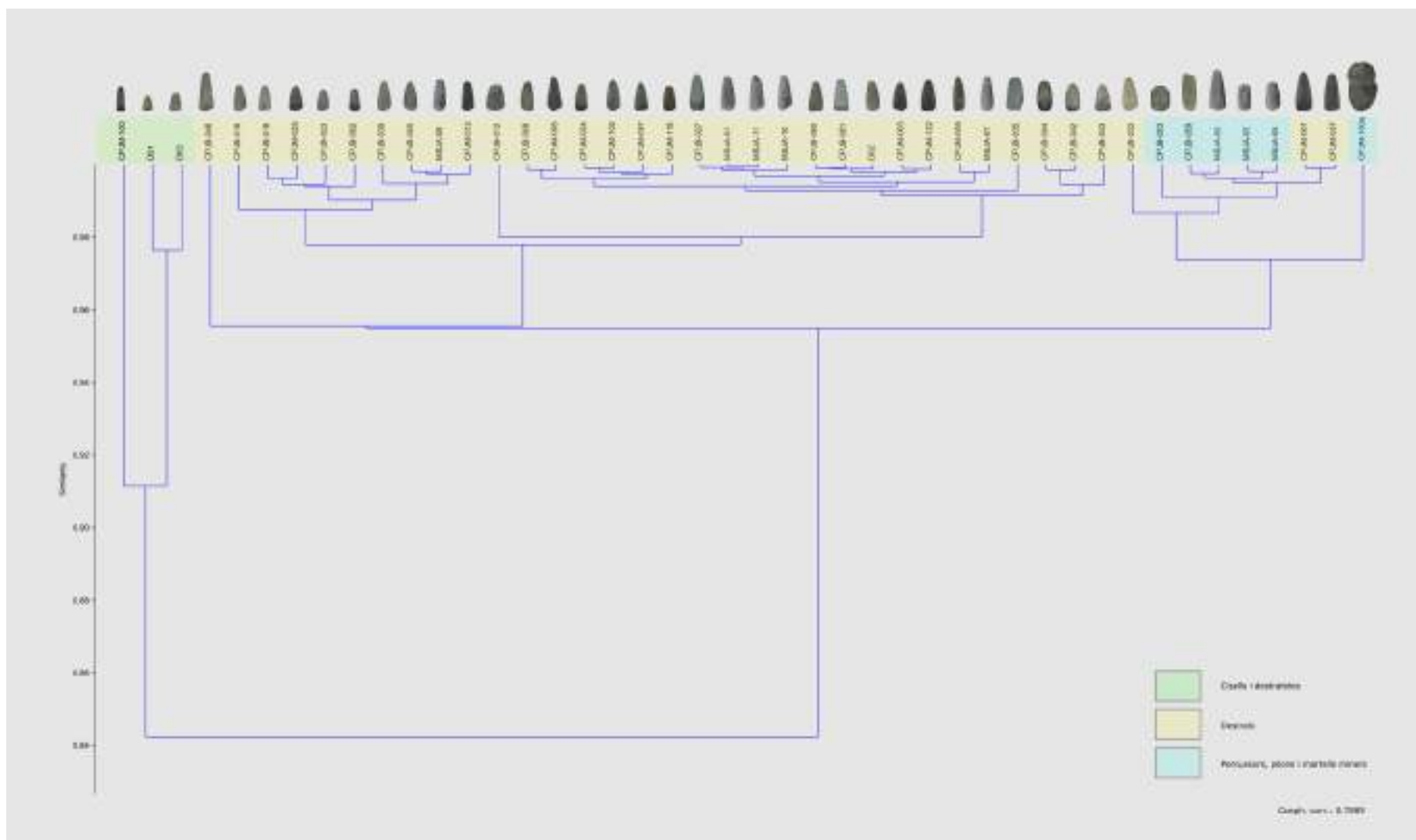
- **Clúster 5.** 10 efectius: CPJB-016 (destral), CPJB-039 (destral), CPJB-059 (piló), CPJM-003 (destral), CPJM-005 (destral), CPJM-012 (destral), CPJM-100 (cisell), CPJM-118 (destral), CPJM-122 (destral) i MSJA-07 (destral).
- **Clúster 6.** 9 efectius: CPJB-001 (destral), CPJB-002 (destral), CPJB-003 (piló), CPJB-004 (destral), CPJB-012 (destral), CPJB-055 (destral), D02 (destral), D03 (destraleta) i MSJA-10 (destral).
- **Clúster 7.** 5 efectius: CPJB-008 (destral), CPJM-095 (destral), MSJA-03 (piló-percussor), MSJA-05 (piló) i MSJA-08 (destral).

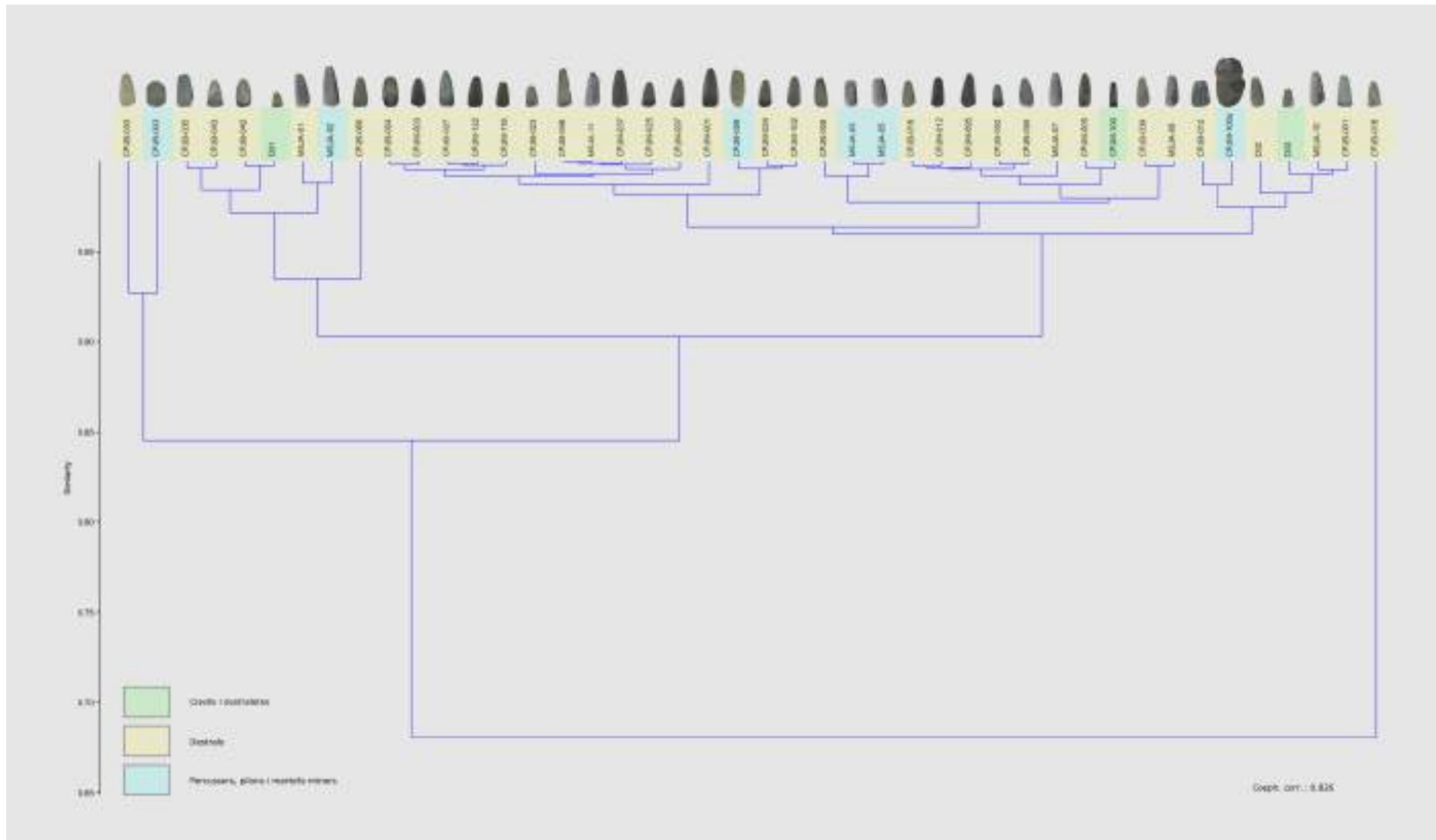
Eines	Clúster
CPJB-001	6
CPJB-002	6
CPJB-003	6
CPJB-004	6
CPJB-008	7
CPJB-012	6
CPJB-016	5
CPJB-018	3
CPJB-023	2
CPJB-027	2
CPJB-033	1
CPJB-035	3
CPJB-039	5
CPJB-042	3
CPJB-043	3
CPJB-046	2
CPJB-055	6
CPJB-059	5
CPJB-060	3
CPJM-001	2
CPJM-003	5
CPJM-005	5
CPJM-012	5
CPJM-024	2
CPJM-025	2
CPJM-037	2
CPJM-095	7
CPJM-097	2
CPJM-100	5
CPJM-100a	2
CPJM-102	2
CPJM-118	5
CPJM-122	5
D01	3

D02	6
D03	6
MSJA-01	4
MSJA-02	4
MSJA-03	7
MSJA-05	7
MSJA-07	5
MSJA-08	7
MSJA-10	6
MSJA-11	2

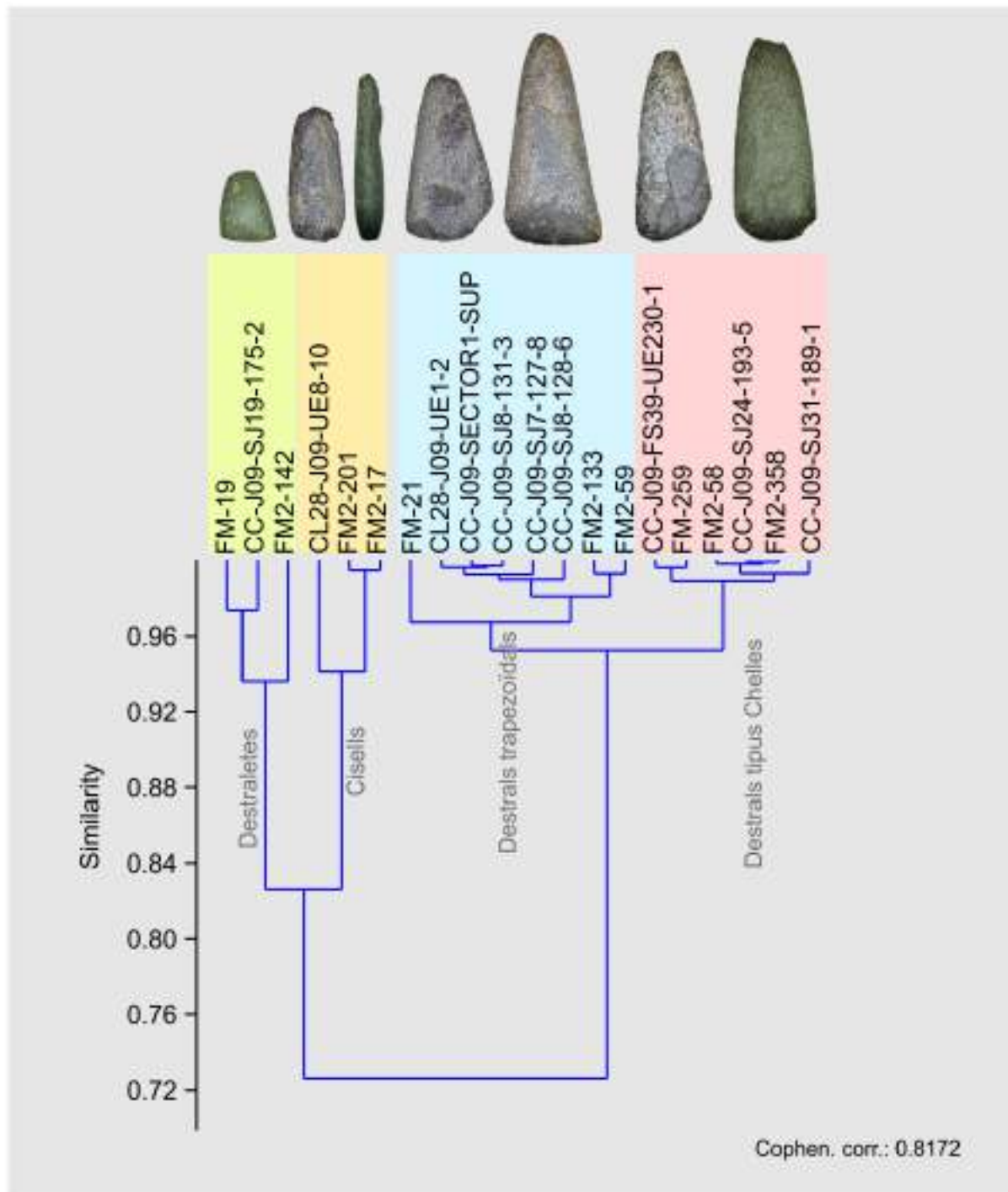
Taula 44: Resultats de k-means sobre la zona activa i avantatge mecànica de la ZP de 44 efectius. Dades obtingudes amb el Past 4.02.

- En el quart cas, s'ha fet un estudi comparatiu amb les destrals de Juberrí (Andorra) variables quantitatives que defineixen la peça. El resultat són 4 grups, destraletes, cisells, destrals trapezoidals i destrals tipus Chelles (Gràfic 31):
 - Grup 1: La similitud de la peça FM-19 amb la CC-J09-SJ09-175-2 és de 0,97;
 - Grup 2: La similitud del grup 1 respecte la FM2-142 és de 0,93.
 - Grup 3: La similitud entre FM2-201 i la FM2-17 és de 0,99.
 - Grup 4: La similitud del grup 3 respecte a la peça CL28-J09-UE8-10 és de 0,94.
 - Grup 5: La similitud de la peça CC-J09-SECTOR1-SUP amb la CC-J09-SJ8-131-3 és de 0,999.
 - Grup 6: La similitud del grup 5 respecte la CL28-J09-UE1-2 és de 0,997.
 - Grup 7: La similitud del grup 6 respecte a CC-J09-SJ7-127-8 és de 0,94.
 - Grup 8: La similitud del grup 7 respecte a CC-J09-SJ8-128-6 és de 0,99.
 - Grup 9: La similitud de la peça FM2-133 respecte FM2-59 és de 0,995.
 - Grup 10: La similitud del grup 9 respecte el grup 8, és de 0,98.
 - Grup 11: La similitud del grup 10 respecte la peça FM-21 és del 0,97.
 - Grup 12: La similitud de la peça CC-J09-SJ24-193-5 respecte la peça FM2-358 és del 0,999.
 - Grup 13: La similitud del grup 12 respecte FM2-58 és de 0,998.
 - Grup 14: La similitud de CC-J09-FS39-UE230-1 respecte FM-259 és de 0,997.
 - Grup 15: La similitud del grup 13 respecte CC-J09-SJ31-189-1 és de 0,993.
 - Grup 16: La similitud del grup 14 respecte del grup 15 és de 0,99.
 - Grup 17: La similitud del grup 11 respecte el grup 16 és de 0,95.
 - Grup 18: La similitud del grup 2 respecte el grup 4 és de 0,83.
 - Grup 19: Finalment, la similitud del grup 17 respecte el grup 18 és de 0,725.





Gràfic 30: Dendrograma de 44 efectius sobre variables relacionades amb el treball de les peces. El resultat presenta 8 agrupacions, però no hi ha una relació directa entre els resultats dels 2 anteriors dendrograms que relacionen la forma de les peces i la categorització tradicional. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). Fotografies: Alfons Fíguls.



Gràfic 31: Dendrograma dels efectius de Juberri sobre la seva morfometria. El resultat presenta 4 agrupacions. :Anàlisi estadística feta amb el Past 3.24 (Hammer, et al., 2001). Fotografies: Alfons Fíguls.

El “codi morfològic” (Carbonell, 1990, p. 159) de les eines documentades a la Vall Salina permeten veure que les destrals estan preconcebudes i es tendeix a una estandardització d’aquestes, sense arribar a crear infinites variacions a partir d’uns patrons determinats com proposava Ricq-de Bouard (1996, p. 54), tal com apunten els anàlisis de conglomerats les diferències són mínimes (Gràfic 28 i Gràfic 29 i Gràfic 30). Les destrals documentades tenen una tendència a una morfologia tipus Chelles.

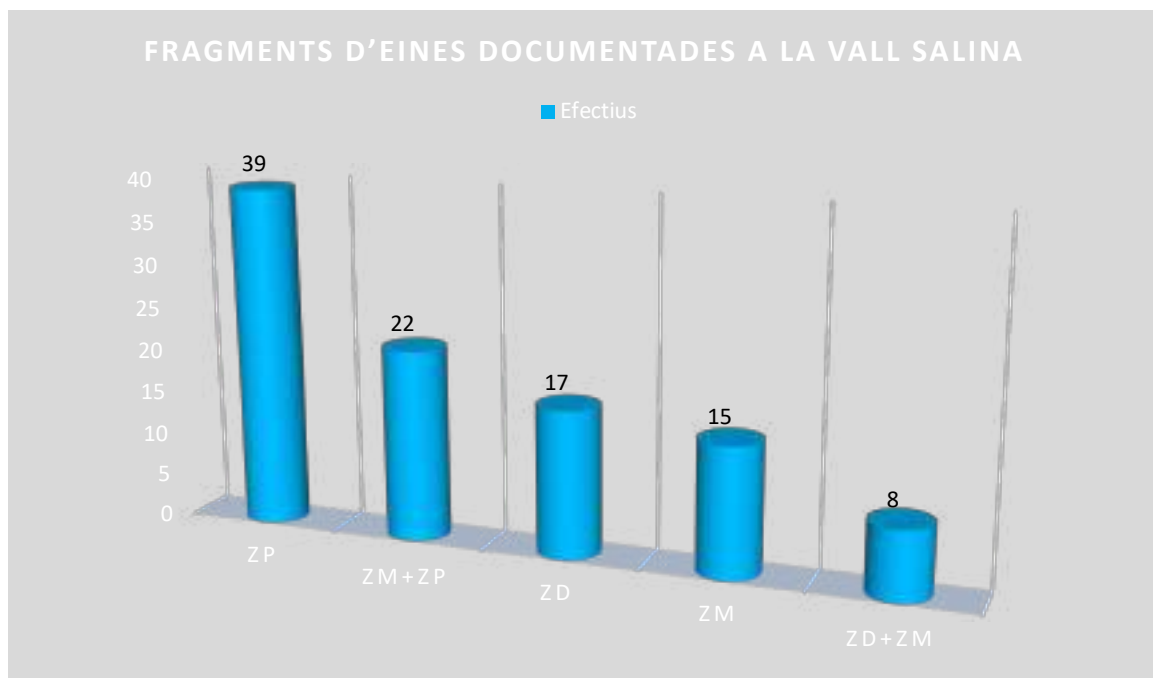
Les anàlisis estadístiques que s'han realitzat apunten hi ha una clara intenció en l'elaboració d'aquest material lític polit. Pot semblar agosarat parlar d'estandardització de les peces, però els resultats assenyalen la molt probable existència de patrons regulats en el procés de producció i es van transmeten al llarg del temps.

Les lleugeres diferències en el resultat final es poden atribuir a peculiaritats fetes pels artesans en la seva elaboració o a un procés particular dels tallers.

En vista dels resultats obtinguts, hi ha una majoria d'eines documentades a la Vall Salina que van ser concebudes per a unes finalitats domèstiques i en canvi la seva funció en fou una altra, per la qual cosa fa evident que hi ha una disparitat entre la funció i l'ús. Les mides d'aquestes BN2G posen de manifest que són eines petites: 107,91mm de mitjana de llargada màxima, 50,81mm de mitjana d'amplada màxima, 31,64mm de mitjana de gruix màxim i 301,64g de mitjana de massa.

10.1.3.1. Les forces

Entre el material lític polit, hi ha un 33,78% de fragments de peces (zona proximal: 38,61%, zona medial més zona proximal: 21,78, zona distal: 16,83%, zona medial: 14,85% i zona distal més zona medial: 7,92%) (Gràfic 32).



Gràfic 32: Part de les eines documentades a la Vall Salina.

La percussió sobre un element de cohesió relativament gran, fa que la força de reacció que és capaç d'exercir sobre una eina que percudeix en ella pot produir el trencament del material percussor o bé infligir certa fatiga que faci que aquesta es trenqui o pateixi un gran deteriorament en pocs cicles o usos (Fig. 88 i Gràfic 33).

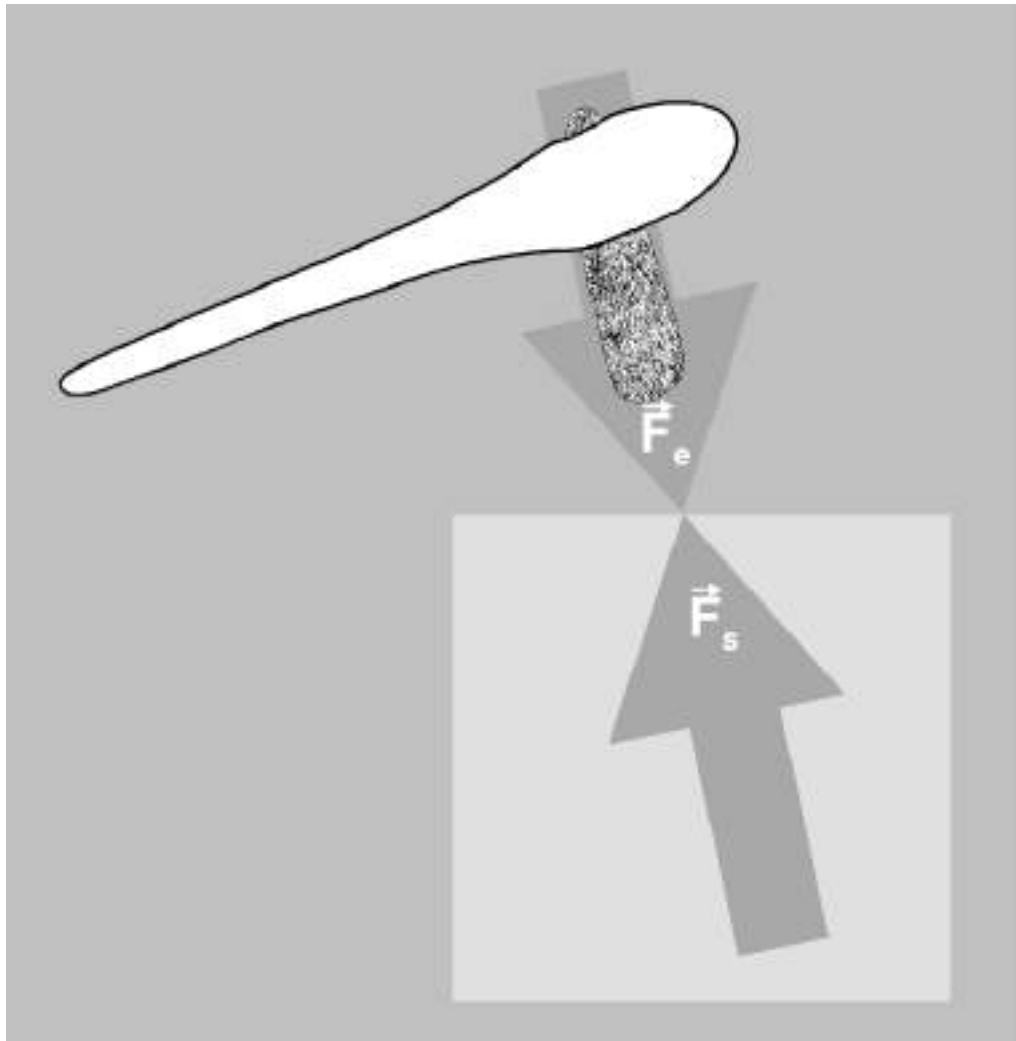
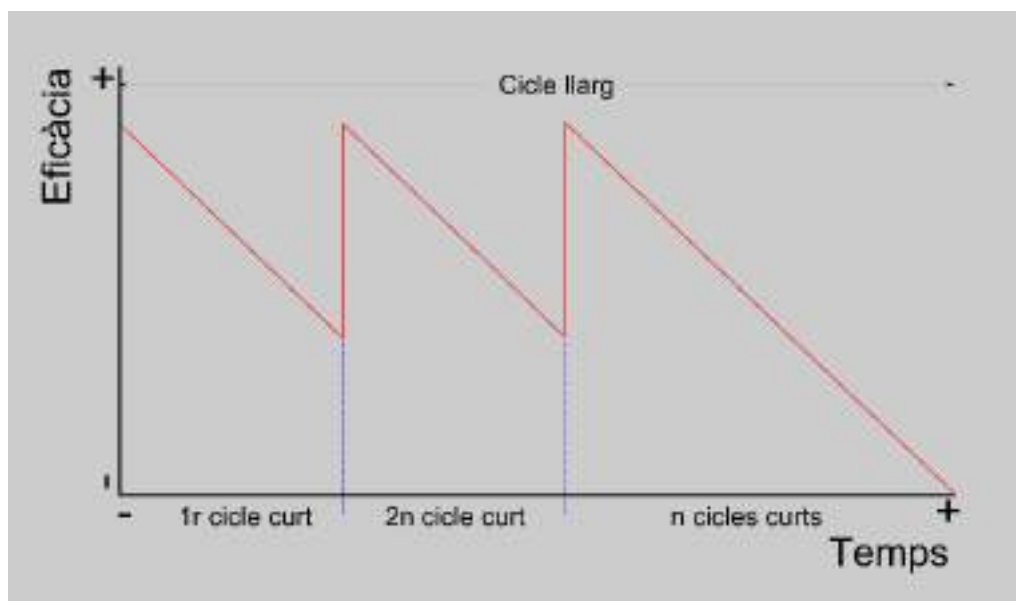


Fig. 88: La mecànica de les peces pot aconseguir, gràcies al mànec, una energia eficaç en el moment de percutir sobre el mineral. $[\vec{F}_e]$: força de l'eina i $[\vec{F}_s]$: força de la sal.



Gràfic 33: Cicle de d'ús d'una eina polida. El cicle llarg és el cicle de vida i el cicle curt és la cadència entre ús i reparació. Aquest gràfic il·lustra la depreciació i utilització de les eines.

La presència d'aquests FBP2G està relacionat amb l'ona de xoc que va trencar les peces per l'estrès que pateix la peça per l'efecte de l'emmanegament i el treball (Fig. 89), o per ser l'element passiu en la percussió indirecte.

És molt important emprar moviment adequats en la utilització de les destrals (Fig. 90) perquè existeix la possibilitat que el trencament de la peça fos per una acció o seqüència d'accions inadequades, que provoquen el trencament a la zona de contacte entre la pedra i el galze del mànec (Servelle, et al., 2011, p. 563) (Fig. 91).

Quan es percudeix amb una destral de pedra polida sobre un arbre, l'energia mecànica de la destral estarà en forma d'energia cinètica. L'arbre és un material tenaç, ja que és capaç d'absorbir molta energia cinètica de l'objecte que provoca el xoc i la transformen en deformació irreversible perquè aquest es troba sotmès a tensions superiors al rang elàstic o límit elàstic. S'entén com a tensió mecànica a la força per unitats d'àrea en l'entorn d'un punt material (part activa de la destral) sobre una superfície d'un mitjà continuu (arbre), és a dir, són forces que actuen sobre una superfície. Els materials fràgils es trenquen sense deformació quan són sotmesos a un xoc i no absorbeixen energia cinètica. Així doncs, es pot afirmar que les destrals de pedra metamòrfica absorbeixen menys energia cinètica que les plantes llenyoses.

Però què passa quan una destral percudeix sobre un material que no absorbeix la mateixa energia cinètica que les plantes llenyoses? El resultat és el trencament de les dues parts, d'una banda la sal s'acaba trencant o sent tallada i d'altra la destral també arriba a un punt d'estrès i acaba trencant-se.

La sal cardonina, degut a les fortes pressions que ha patit, té una força de cohesió relativament gran. A causa d'això, la força de reacció que és capaç d'exercir sobre una eina que percudeix en ella pot produir el trencament del material percussor o bé infligir certa fatiga que faci que aquesta es trenqui o pateixi un gran deteriorament en pocs cicles o usos (Fig. 92). Això explicaria, per una banda, l'aparició d'un nombre molt elevat de talons i cossos de peces polides i, per altra, de macrotraces. La presència d'aquests fragments d'eines (FBN2G) a la Vall Salina porta a plantejar que l'ona de xoc podria trencar les peces per l'estrès o fatiga del material, o bé perquè tinguessin alguna imperfecció interna (Fig. 93).

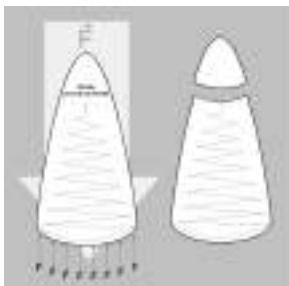


Fig. 89: L'ona de xoc produïda per la percussió [F] podria trencar les peces per l'estrès, o fatiga del material que pateix la peça per l'efecte de l'emmanegament i el treball.

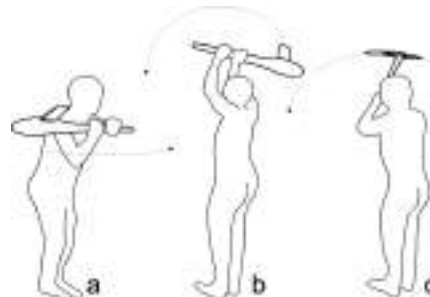


Fig. 90: Diferents posicions de treball amb eines bisellades i la seva relació amb la força centrípeta. Dibuix elaborat a partir de les fotografies de Pétrequin i Pétrequin (2002): (a) fotografia 20, pàgina: 43; (b) fotografia 13, pàgina 37; (c) fotografia 18, pàgina 41.



Fig. 91: Exemples de zones distals que s'han patit estrès de material. Fotografies: Alfons Fíguls.

Es parteix del supòsit que qualsevol eina lítica polida tallant pot ser utilitzada eficaçment per arrencar, desbastar o tallar l'halita. La mecànica de les peces pot aconseguir, gràcies al mànec, una energia eficaç en el moment de percutir sobre el mineral per tal de tallar-lo o desbastar-lo (Fig. 88).

El centre de massa és important, ja que en el moviment angular de les eines bisellades gira al voltant d'un punt on concentra tota la massa, per la qual cosa s'ha calculat el centre de massa per tal d'utilitzar-lo en l'estudi estadístic de les dades quantitatives. El moment de força és el producte vectorial entre la força i la distància que recorre la cabota de la destal (Equació 3, Equació 4, Fig. 94 i Fig. 95).

$$\vec{L} = \vec{r} * \vec{p}$$

Equació 3: Moment angular.

$$\tau = \vec{r} * \vec{F}$$

Equació 4: Moment de força.



Fig. 92: BP2G o esclats d'eines mineres. Cinc peces de la pertanyen a la zona proximal (CPJM-019, CPJM-104, VS07-068, VS07-069 i VS07-070), la resta no s'ha pogut determinar de quina part s'han després (VS08-195, VS08-301 i VS08-306). Les mides són molt diverses. Fotografies: Alfons Fíguls.

L'anàlisi dels efectius indiquen que probablement un 31,25% de les FBN2G s'han trencat pel seu treball com a element passiu en la percussió indirecte sobre la sal.

L'altre 68,75% respon a una ruptura provocada per l'ona de xoc quan les destrals percuïen sobre l'halita.



Fig. 93: Destrals que han patit la pèrdua d'una part per la fatiga del material. Es pot observar que és un trencament net.
Fotografies: Alfons Fíguls.

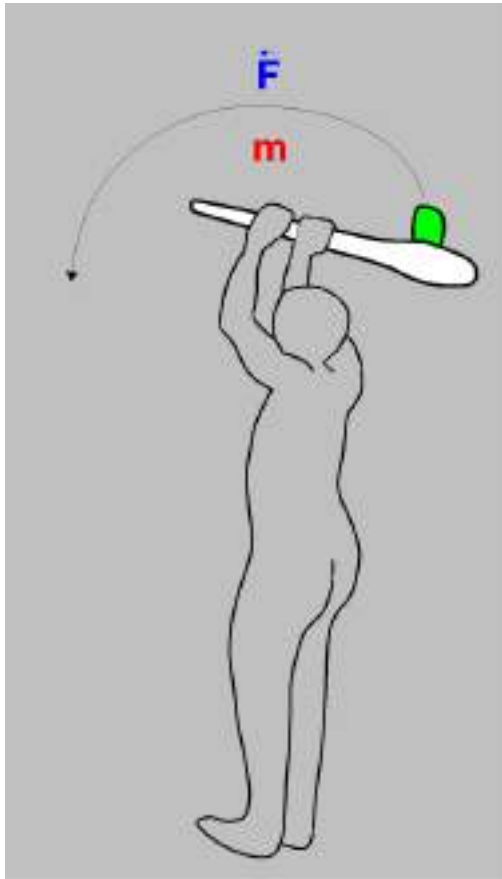


Fig. 94: Moviment angular. $[F]$: representa la força i $[m]$: representa el moment. Dibuix elaborat a partir de la fotografia de Pétrequin i Pétrequin (2002): fotografia 13, pàgina 37.

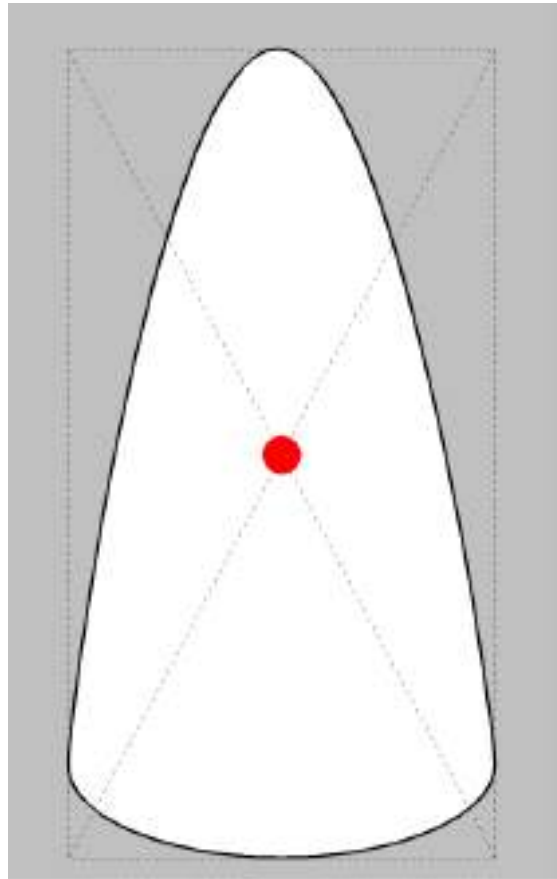


Fig. 95: Centre de de massa d'una làmina d'eina bisellada.

El percussors i pilons no estan pensats per a tallar, i la seva superfície activa no presenta grans escrostonats perquè la part més fràgil no és la part activa de l'eina perquè aquesta és molt gran i reparteix la força entre tota la seva superfície, presentant microimpactes bastants homogenis. En els percussors, l'impacte queda repartit entre tota la superfície pròxima al punt de xoc (part activa). Presentant microimpactes repartits des del centre cap a l'extrem, en funció de la convexitat de la boca (Fig. 96).

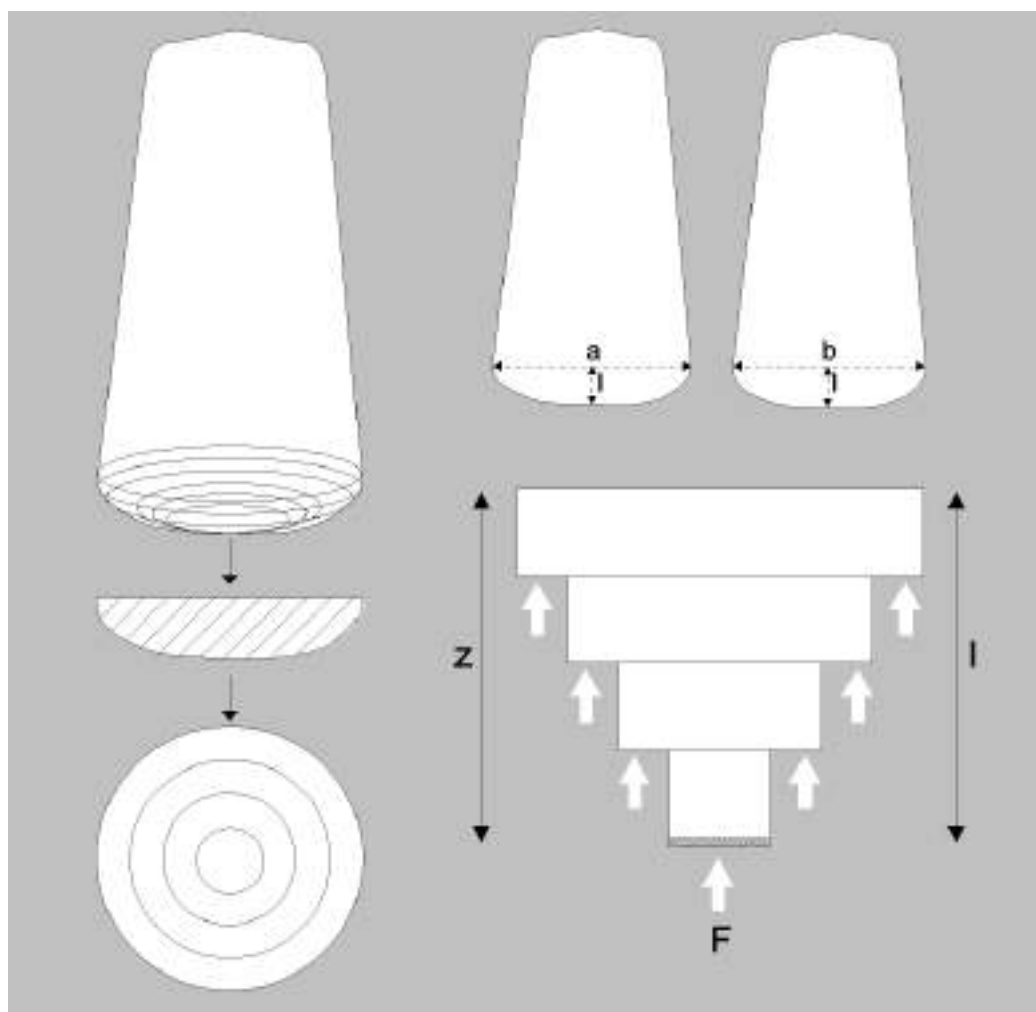


Fig. 96: Representació d'un piló i les forces que actuen sobre la seva part activa.

10.2. La matèria primera de les eines del Salí



Gràfic 34: Distribució de les roques documentades entre la indústria lítica polida de la Vall Salina.

La matèria primera de les peces documentades és una altra de les dades qualitatives importants perquè d'entrada permet valorar si són béns exògens o béns endògens, a més permet valorar el cost social que representa per a les comunitats explotadores d'aquests recursos naturals i de les comunitats que els utilitzen com a béns de capital.

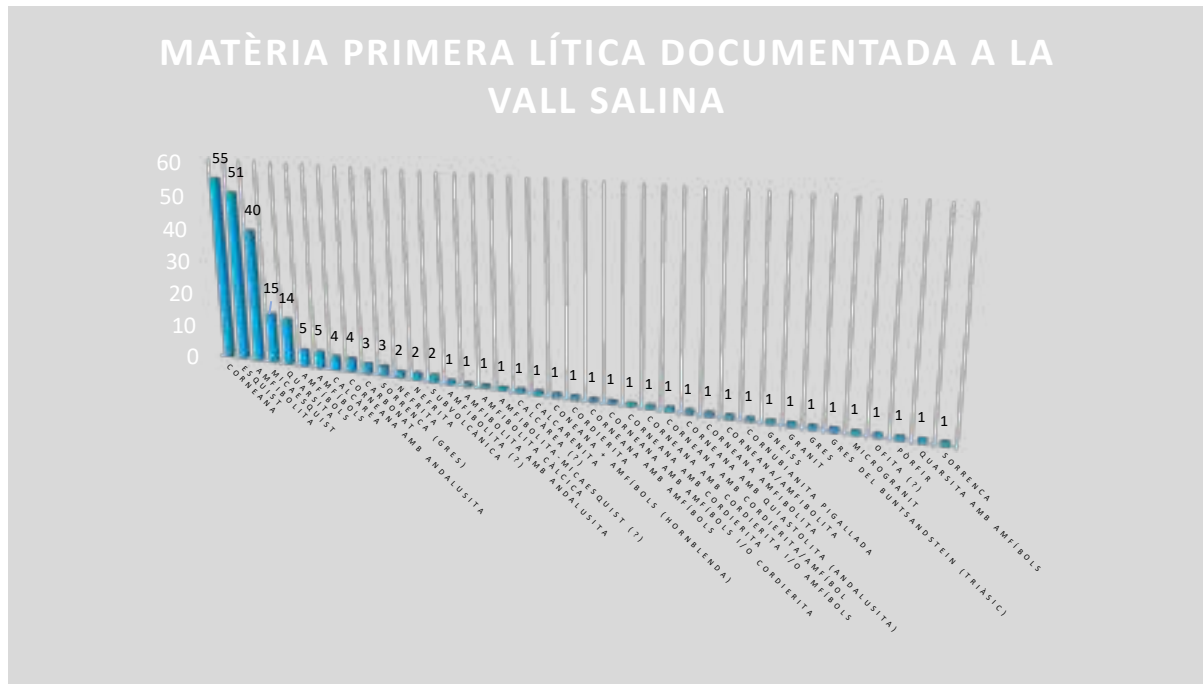
En primer lloc, s'ha determinat els tipus de roques de la indústria lítica polida de la Vall Salina i el 91% són sobre roques metamòrfiques, el 7% sobre roques sedimentàries i el 2% sobre roques ígnies (Gràfic 34).

En segon lloc, s'han classificat les roques (Gràfic 35):

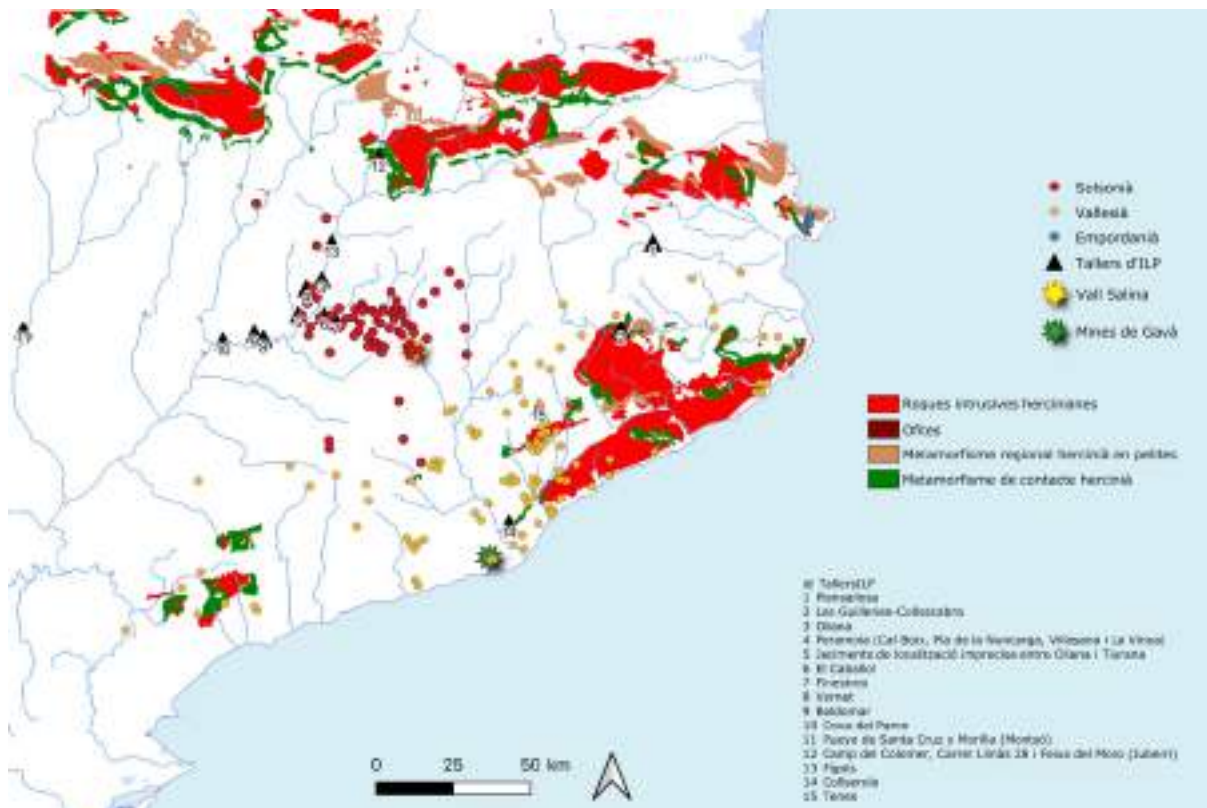
- Sedimentàries. És una roca formada a partir de l'acumulació de sediments pel procés de litificació (diagènesi) (Strahler & Strahler, 1989, p. 532):
 - 4 efectius de roca calcària (1,73%).
 - 3 efectius sorrenca/gres (1,30%)
 - 3 efectius de carbonat (1,30%).
 - 1 efectiu de possible calcària (0,43%).
 - 1 efectiu de calcarenita (0,43%).
 - 1 efectiu de sorrenca (0,43%).
 - 1 efectiu de gres del Buntsandstein (Triàsic) (0,43%).
 - 1 efectiu de gres (0,43%)
- Metamòrfiques Les roques metamòrfiques són roques cristal·lines que han experimentat algun procés de modificació parcial o total en estat sòlid en la seva textura i/o composició mineralògica. (Castro, 2015, p. 178):
 - 55 efectius de corniana (23,81%)
 - 51 efectius d'esquist (22,08%)

- 40 efectius d'amfibolita (17,32%)
 - 15 efectius de micasquist (6,49%)
 - 14 efectius de quarsita (6,06%)
 - 5 efectius d'amfibols (2,16%)
 - 5 efectius d'amfibols (2,16%)
 - 4 efectius de corniana amb andalusita (1,73%)
 - 2 efectius de nefrita (0,87%)
 - 2 efectius de nefrita (0,87%)
 - 1 efectiu d'amfibolita (?) (0,43%)
 - 1 efectiu d'amfibolita amb andalusita (0,43%)
 - 1 efectiu d'amfibolita càlcica (0,43%)
 - 1 efectiu d'amfibolita-micasquist (?) (0,43%)
 - 1 efectiu de cordierita (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana + amfibols (hornblenda) (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb amfibols (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb amfibols i/o cordierita (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb cordierita (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb cordierita i/o amfibols (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb cordierita/amfibol (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amb quiastolita (andalusita) (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana amfibolita (0,43%)
 - 1 efectiu de corniana/amfibolita (0,43%)
 - 1 efectiu de cornubianita pigallada (0,43%)
 - 1 efectiu de gneis (0,43%)
 - 1 efectiu de pòfir (0,43%)
 - 1 efectiu de quarsita amb amfibols (0,43%)
- Ígnies. Les roques ígnies són aquelles formades per la solidificació dels magmes. Els materials rocosos fosos es formen per la fusió de roques a la base de l'escorça continental, l'escorça oceànica o ambdós o en el mantell terrestre i tendeixen a ascendir cap a zones més superficials. Aquests processos condicionen el procés de cristallització dels magmes (Castro, 2015, p. 56):
 - 2 efectius de subvolcànica (0,87%)
 - 1 efectiu de granit (0,43%)
 - 1 efectiu de microgranit (0,43%)
 - 1 efectiu d'ofita (?) (0,43%)

Les roques sedimentàries poden ser d'origen local, però en canvi en tota la Depressió Central Catalana, no hi ha afloraments de roques metapelítiques. Aquests tipus de roca les trobem en les Serralades Prelitoral i Litoral on són abundants, destacant sobretot l'àrea de Collserola (Alías, et al., 2008), o també al Montseny. A més, també són abundants al Pirineu Axial (per exemple, el nord del Ripollès i Alt Urgell-Pallars Sobirà), serra de Prades (Risch & Martínez, 2008, p. 50) i les Guillerries (Bosch, 1984, p. 238). També es troben com a palets en les formacions detrítiques de rius que tenen el seu origen als Pirineus (Àlvarez & Clop, 1998, p. 149) (Mapa 45). Tampoc hi ha en tota la Depressió Central aflorament de roques ígnies.



Gràfic 35: Matèria primera de la indústria lítica polida de la Vall Salina.



Mapa 45: Mapa de distribució dels jaciments del Neolític mig a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià, i de jaciments de talla de destrals polides. Mapa elaborat amb dades pròpies i de: A. Bosch (1984), R. Cardona et al. (1996), J. Maluquer (1980), R. Risch i F. Martínez (2008) i L. G. Valdés (1982). Font geològica: (DD-AA., 2010).

10.2.3. Aprovisionament

La matèria primera destinada a la indústria lítica polida tallant i de percussió i el seu origen susciten una interessant controvèrsia, ja que aquests dos aspectes tenen una forta incidència sobre els mode d'adquisició de les matèries primeres i les estructures de producció (Servelle & Vaquer, J., 2011, p. 487). En aquest sentit, hi ha un debat sobre la qualitat en funció de l'origen dels recursos naturals emprats a l'hora de confeccionar una eina polida tallant.

Per a Pétrequin i Jeunesse (1995, p. 24) els aflorament primaris són molt millors que l'aprofitament de còdols de riu. Segueixen els patrons estudiats a Nova Guinea Occidental (Pétrequin & Pétrequin, 2002; Pétrequin & Pétrequin, 2006); remuntar els rius fins a trobar l'origen del material més favorable a la talla i fabricació de les destrals i aixes. Aquest model etnogràfic el van aplicar a Saint-Amarin (Haut-Rhin) i van poder reconstruir la cadena operativa repartida en l'espai i copsar l'organització de la mineria, que tot sembla indicar que correspon a una activitat desenvolupada per especialistes; és a dir, uns alts nivells de "savoir-faire", particularment amb les roques que són més resistents. La tribu dels Dani de l'oest, a Nova Guinea Occidental, no utilitzen els còdols dels rius per la seva feble resistència mecànica (Pétrequin & Pétrequin, 2002, p. 87). Poden trigar fins a 3 dies per accedir a la pedrera; on hi resten entre 4 i 5 dies, en grups de 4 a 6 homes (Pétrequin & Pétrequin, 2002, p. 89).

Però no és pot descartar l'aprofitament de còdols de riu per a la confecció de la indústria lítica polida tallant i de percussió, com per exemple el cas del riu Garona (Bevilacqua & Servelle, 2011; Vaquer, 1990); o del riu Segre (Fíguls, et al., 2013a; Maluquer de Motes, 1980; Risch & Martínez, 2008; Valdés, 1981-1982).

L'estudi desenvolupat per Risch i Martínez (2008) arriben a la conclusió que en el curs mig dels rius Segre, Ter i Cinca hi hagué una gran explotació dels còdols de les seves terrasses (Risch & Martínez, 2008, p. 60).

Ricq-de Bouard (1996) apunta que les comunitats neolítiques de la Provença i del Llenguadoc-Rosselló podien trobar, en els al·luvions de les valls o de les terrasses, tota la litologia dels massissos. Disposaven d'una llarga tria de roques resistents (com per exemple: eclogites, serpentines, amfibolites càlciques, cornianes o glaucofanites).

Risch (1995, p. 123) planteja que els dipòsits secundaris ofereixen avantatges. Com ara:

- Les roques d'aquests paquets secundaris han patit desgast importants durant el transport, per la qual cosa no solen presentar fissures internes ni estructures massa heterogènies. Justament les característiques essencials per a les eines destinades a tallar i percutir.
- El material que hi ha en aquests dipòsits acostumen a ser visibles, afavorint les tasques de selecció.
- El transport no discrimina el tipus de matèria primera, per la qual cosa en aquests paquets secundaris s'hi poden trobar còdols de diferent litologia, permetent satisfer diverses necessitats.
- El treball d'extracció és força fàcil.
- El rodament durant el transport produeix formes similars al perfil de l'artefacte.

- Són dipòsits dispersos que poden permetre un accés més generalitzat.

Tots dos models (afloraments primaris i dipòsits secundaris) són possibles ja que no contradiuen la base lògica i les pautes arqueològiques contrastades (Terradas, 1998, p. 21). L'exploració d'afloraments primaris o secundaris respon a les estratègies portades a terme per les comunitats neolítiques en la gestió dels recursos minerals (Terradas, 1998, p. 22). Aquesta gestió està associada a la disponibilitat dels recursos i la selecció social, el nivell d'assequibilitat (Risch, 1995; Risch & Martínez, 2008). La disponibilitat de la matèria primera amb formes i mides properes als productes finals, i còmodes de tallar i polir repercuteix directament en una reducció del temps i de la intensitat del treball. Per la qual cosa, el nivell d'assequibilitat és especialment rellevant en la indústria lítica polida tallant i de percussió (Risch & Martínez, 2008, p. 53).

D'altra banda, no es pot obviar el factor d'accessibilitat de l'exploració dels recursos naturals. S'entén com accessibilitat que una comunitat sigui capaç abastar (no s'ha confondre amb la idea de fàcil accés o proximitat). En aquest sentit, els treballs desenvolupats a Nova Guinea Occidental per Pétrequin i Pétrequin (2002) il·lustren desplaçaments llargs, i en algun cas gens fàcil, per accedir a l'aflorament desitjat.

El 59,49% no s'ha pogut determinar amb certesa l'origen dels recursos naturals, però si que en un 40,51% corresponen a còdols de riu i tan sols un 0,42% correspon a afloraments primaris.

10.2.4. Estudi petrogràfic

S'han pogut fer 2 làmines primes (seccions de 30 μm) que corresponen a 2 eines mineres per determinar la seva petrografia. Per a això, s'ha utilitzat un microscopi petrogràfic de llum polaritzada (Fig. 97, Fig. 98, Fig. 99 i Fig. 100).

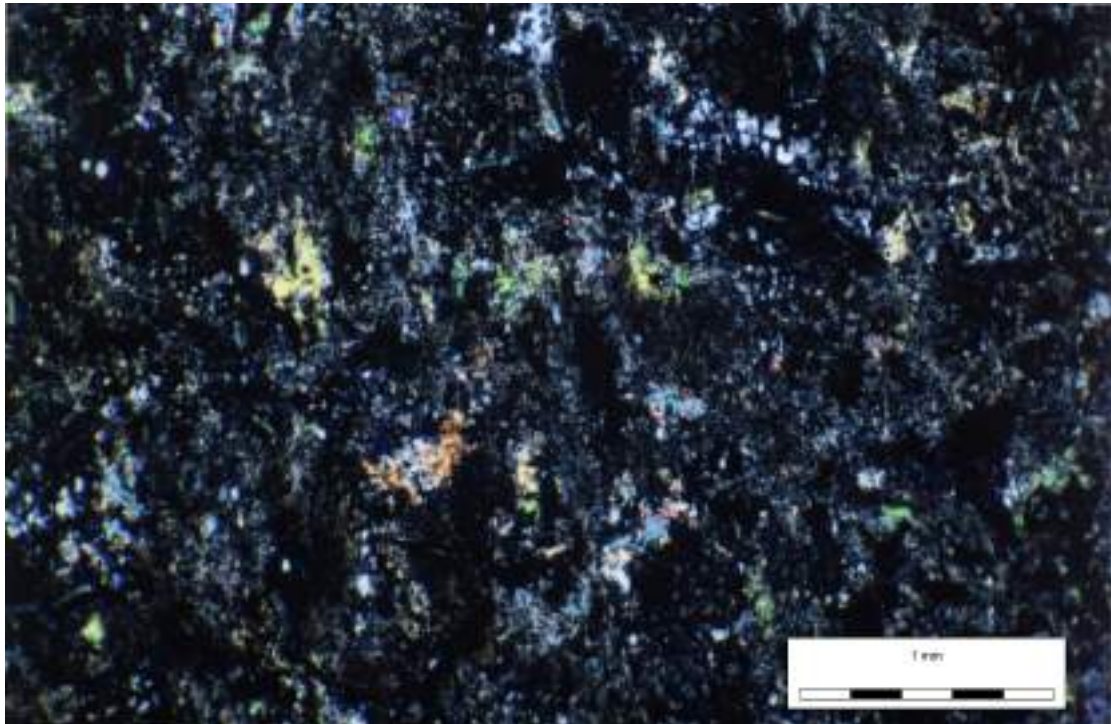


Fig. 97: Làmina D8. (Fotografia: Joaquim Sanz)



Fig. 98: D8. Zona distal.
Fotografia: Alfons Fíguls

D8
Vall Salina (Cardona)
Col·lecció López de Azcona
Fons del Patronat Municipal de Museus de Cardona
FBN2G
Taló d'eina polida indeterminada

La làmina prima de la peça D8 correspon a una metapelita de grau mig, amb presència de cristalls allargats d'aluminosilcats (andalusita). També presenta quars i cloritoides. Té una estructura semblant a la peça del jaciment LR1 de La Roqueta (veure l'apartat 9.3.2.) (Fig. 97 i Fig. 98).

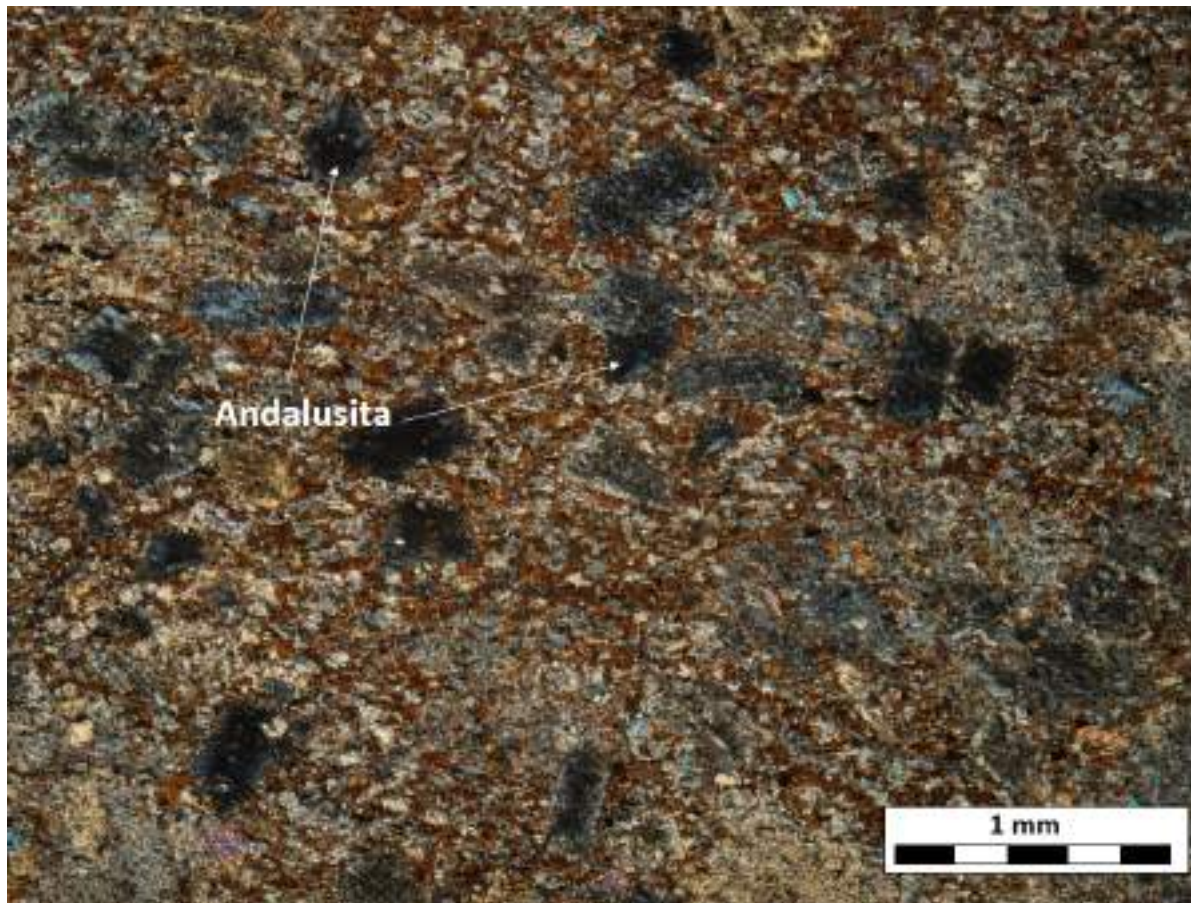


Fig. 99: Làmina D21 (Fotografia: Fidel Grandia)



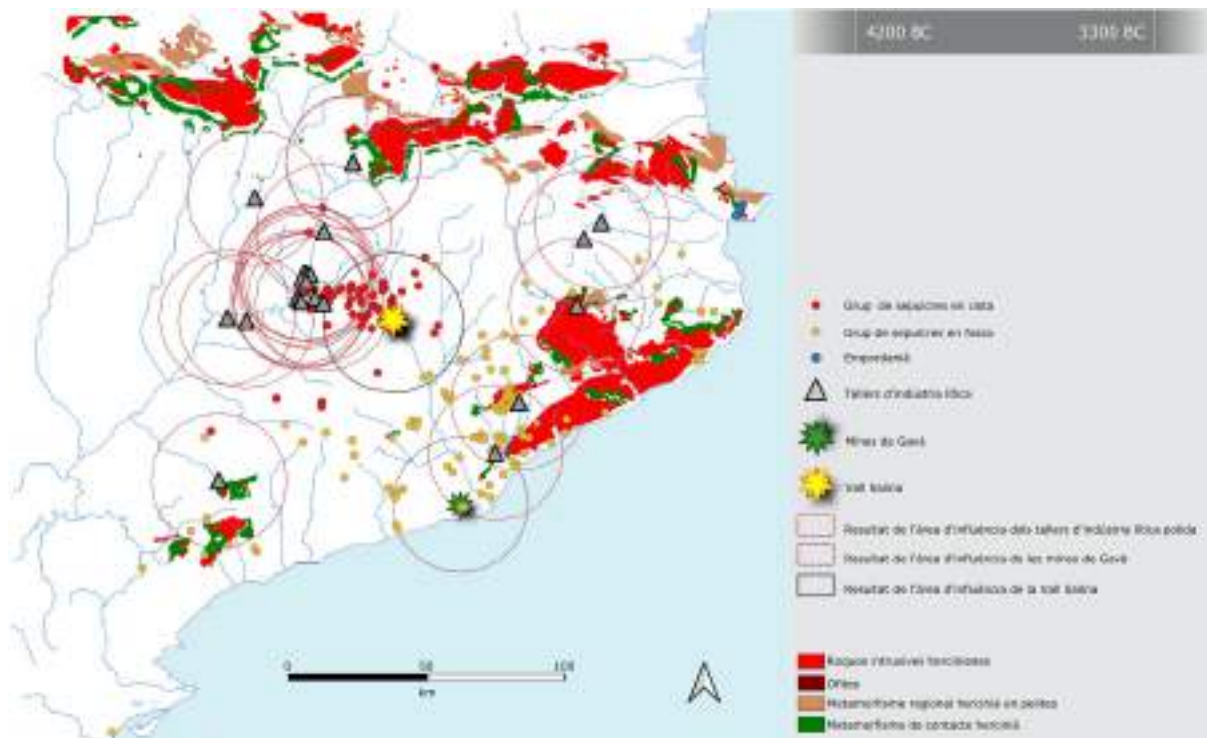
Fig. 100: D21. Zona proximal.
Fotografia: Alfons Fíguls

D21
Vall Salina (Cardona)
Col·lecció López de Azcona
Fons del Patronat Municipal de Museus de Cardona
FBN2G
Fragment de piló

La làmina prima de la peça D21 correspon a una metapelita de contacte amb presència de andalusita (creixements desordenats i amb meteorització), miques (moscovita, biotita), cordierita i quars. Procedeix del mateix entorn geològic que les peces LR3 del jaciment de La Roqueta i el piló MDCS1 del Museu Diocesà i Comarcal del Solsonès (Fig. 99 i Fig. 100).

10.2.5. L'aprovisionament de recursos naturals, bens semielaborats i béns elaborats

Els resultats indiquen que la majoria de les eines estan confeccionades en roca metapelítica (roca metamòrfica d'origen sedimentari de gra molt fi) (Aranda & Suñé, 2007; Weller, et al., 2007a; Weller, 2002). En tota la Depressió Central Catalana, no hi ha afloraments de roques metapelítiques. Aquest tipus de roca la trobem en les Serralades Prelitoral i Litoral on són abundants, destacant sobretot l'àrea de Collserola, o també al Montseny. A més, també són abundants al Pirineu Axial (per exemple, el nord del Ripollès i Alt Urgell-Pallars Sobirà), serra de Prades (Risch & Martínez, 2008, p. 50) i les Guàrdies (Bosch, 1984, p. 238) (Mapa 46).



Mapa 46: Distribució de les roques intrusives hercianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i metamorfisme de contacte hercinià. S'ha incorporat en el mapa l'algoritme de l'àrea d'influència dels tallers d'indústria lítica polida. Mapa elaborat amb dades pròpies i de: A. Bosch (1984), R. Cardona et al. (1996), J. Maluquer (1980), R. Risch i F. Martínez (2008) i L. G. Valdés (1982). Font geològica: (DD.AA., 2010).

Per tant, amb aquests resultats, és molt evident que les eines documentades a la Vall Salina són elements exògens del Pla de Bages i els béns de capital són elements essencials en el sistema productiu miner de l'halita. També, hi ha presència de béns semielaborats per satisfer les necessitats de les comunitats mineres per obtenir nous béns de capital.

10.3. El comportament del material i el seu treball

10.3.1. El comportament del material

Serveix qualsevol roca per a la indústria lítica polida tallant? Le Roux (1999) planteja que va ser necessari trobar l'equilibri entre dues qualitats oposades. La primera és la capacitat de la roca per permetre ser tallada per percussió i poder-li donar forma. La segona qualitat consisteix en fer un tall (vora bisellada) per a què s'eviti al màxim que la roca s'escrotoni i afavoreixi la penetració de l'eina a la fusta, èxit que depèn molt probablement de la tècnica del polit (Le Roux, 1999; Ricq-de Bouard, 1996). Per a Anne-Marie Pétrequin i Pierre Pétrequin (1998, p. 65) les qualitats que compten són: la tenacitat i la fissilitat de les roques. I són les roques metamòrfiques les que compleixen tots dos requisits (Le Roux, 1999; Pétrequin & Pétrequin, 2002; Pétrequin & Pétrequin, 2006; Ricq-de Bouard, 1996; Servelle & Servelle, 2011). També complirien aquestes dues qualitats determinades roques volcàniques (Servelle & Servelle, 2011, p. 440). El treball de la indústria lítica tallant quan percudeix produeix un efecte de retrocés i aquest causa la fragilitat d'aquest tipus d'eina; per reduir l'efecte retrocés s'ha de fer un tall estret. Això permet penetrar molt més i que el retrocés sigui menor (Semenov, 1981, p. 239).

Les característiques que defineixen a les roques metamòrfiques vénen donades per la seva formació. El procés de metamorfisme té com a resultat una roca dura i compacte, generalment més que els seus tipus originals sedimentaris (Strahler, 1982, p. 405). Tot i així, el metamorfisme també pot generar textures que permetin fragilitat a partir de plans de foliació, encara que això pot facilitar la talla de les eines.

Les estratègies de selecció i explotació de matèries primeres sembla que tenien més en compte el grau de retrogradació, ja que influeix en les propietats mecàniques de les peces (Risch & Martínez, 2008, p. 52).

“La retrogradación, como proceso de metamorfismo secundario de la roca, implica la formación de nuevos minerales. La cohesión de la roca aumenta cuando éstos son cristales aciculares o laminares que se interpenetran. Esta textura, comparable al efecto del templeado en los metales, resulta decisiva a la hora de la fabricación y del uso de las hachas (talla concoidal, gran dureza, mayor resistencia) ...” (Risch & Martínez, 2008, p. 52).

L'estudi realitzat per en Risch i Martínez (2008) sobre la indústria lítica polida a Catalunya, estableixen que la morfologia dels còdols ve donada per dos factors:

- El primer pel transport del material rocós erosionat que es canalitza mitjançant l'energia de fluids o sòlids en moviment (glaciars, rius o torrents) que arrastren les partícules desagregades⁴³ (De Miró & Domingo, 1985; Strahler, 1982). El treball dels

⁴³ Les modalitats del moviment de transport de les partícules són: dissolució, suspensió, flotació, saltació i rodament, segons com circulin en un riu (De Miró & Domingo, 1985; Strahler, 1982).

glaciars, torrents i rius serà eficaç en funció de la càrrega⁴⁴ i dels desnivells topogràfics (De Miró & Domingo, 1985; Strahler, 1982). L'energia d'un riu determina la seva càrrega i la seva competència⁴⁵. Les variacions de cabal, de velocitat i de variacions de deposicions de la llera d'un riu tenen com a resultat una heterogènia deposició i distribució dels materials del seu llit (De Miró & Domingo, 1985, p. 50).

- El segon ve donat per la fàbrica; és a dir, per “*les relacions geomètriques i espacials dels elements que constitueixen una roca*” (Liesa & Alías, 1995, p. 33). Aquestes relacions donen lloc a fàbriques desorientades (isòtrops) i a fàbriques orientades (anisòtrops⁴⁶) (Liesa & Alías, 1995, p. 40). Així doncs, la fàbrica determina la forma preferent de fractura; per la qual cosa influeix en l'arrodoniment i dimensions dels còdols (Risch & Martínez, 2008, p. 53). “*Las fábricas planares tenderán a favorecer la formación de losas discoidales; las planolineares, las de losas ovales y, las lineares, las de cantos cilíndricos o fusiformes*” (Risch & Martínez, 2008, p. 53). Per a la producció d'indústria lítica polida és preferible seleccionar els palets de forma ovalada, que són resultat d'una fàbrica isòtropa o plano-lineal produïda per la intersecció de plans de foliació (Risch & Martínez, 2008, p. 54). En el cas de les plano-lineals, no hi pot haver orientacions marcades, per tal d'evitar la formació i propagació de fissures (Risch & Martínez, 2008, p. 54). La textura de la roca ha de ser de gra fi o molt fi⁴⁷, per tal d'augmentar la seva resistència i facilitar la talla concoïdal (Risch & Martínez, 2008, p. 54) (Fig. 101).

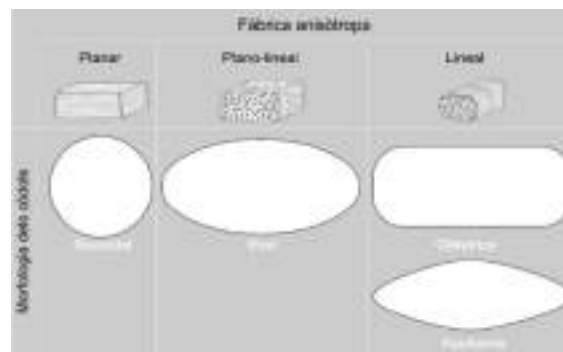


Fig. 101: Relació de la fàbrica de les roques metamòrfiques respecte la morfologia dels còdols. Esquema realitzat a partir de la informació de Risch i Martínez (2008). Imatges de les fàbriques anisòtrops: http://www.ugr.es/~agcasco/msecgeol/secciones/petro/pet_petrograf.htm

Les peces documentades són el resultat de les tensions que han patit en el seu treball. Per la qual cosa, l'estudi que es realitza és sobre la plasticitat del material al que es percudeix ja que la indústria lítica polida i tallant i de percussió no tenen molt règim plàstic degut a la matèria prima emprada. A més, sense sortir-se del límit elàstic la deformació implicaria una conservació de la massa de la cabota, cosa que no es compleix. Més aviat, el que passa és que

⁴⁴ S'entén com a càrrega, la massa total de partícules sòlides que pot transportar l'aigua o el glaç (De Miró & Domingo, 1985; Strahler, 1982).

⁴⁵ La competència és la mida màxima de les partícules transportades per un riu (De Miró & Domingo, 1985, p. 50).

⁴⁶ Planar: els minerals estan organitzats en superfícies paral·leles. Lineal: els minerals estan allargats en una direcció preferent. Plano-lineal: els minerals estan organitzats de manera paral·lela i allargada (Liesa & Alías, 1995; Risch & Martínez, 2008)

⁴⁷ Gra fi: <0,1 mm de diàmetre (Liesa & Alías, 1995, p. 34).

quan hi ha un desgast, aquest és degut al fregament de la peça en la seva cara externa, fent un efecte de poliment, arrancant capes molt primes de material sense trencar la peça en la seva totalitat. Però que passa si és sotmès a tensions per sobre del seu límit elàstic (aplicació de molt més força, cops inadequats...)? Es produeix una deformació permanentment i irreversible (Fig. 102).

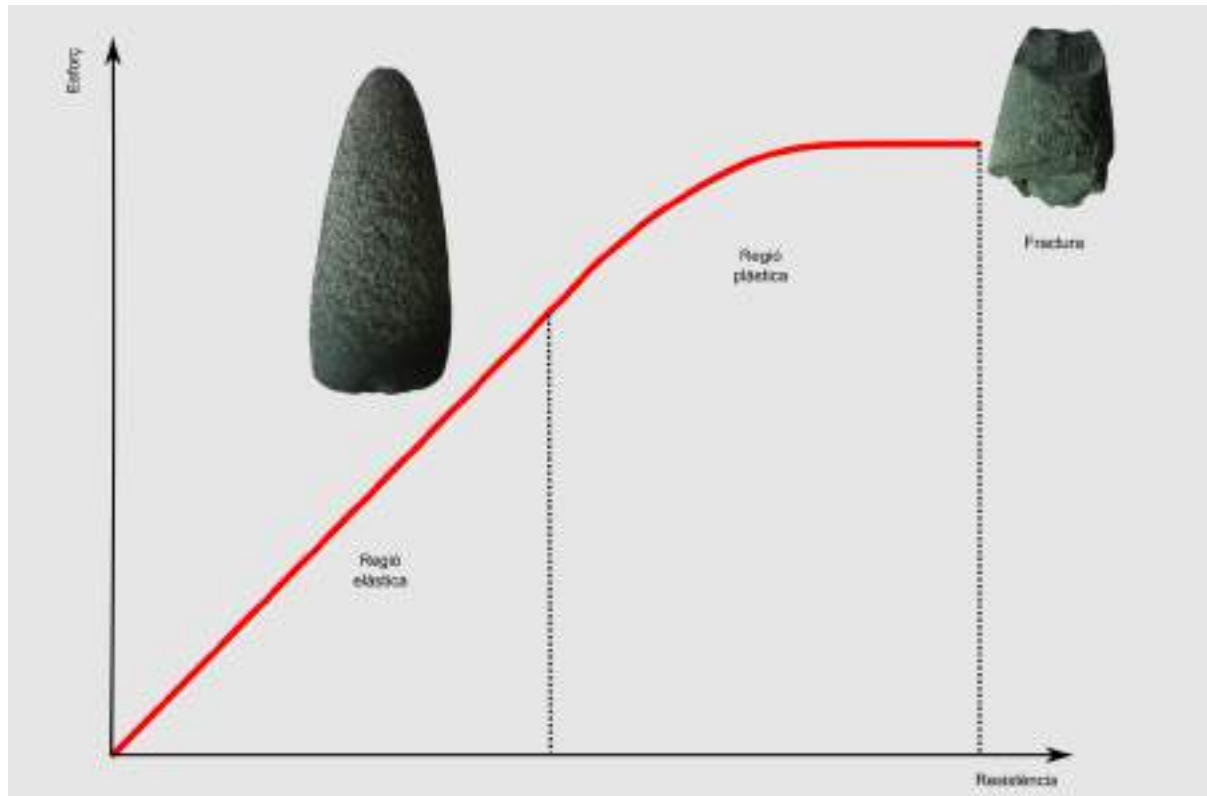


Fig. 102: Tensió-deformació de la indústria lítica polida de tall. Fotografies: A. Fíguls i Alonso

Així doncs, es planteja el teorema que la deformació lineal és la proporció de deformació harmònica que ha patit una eina bisellada o de percussió per la seva feina habitual (angle de desgast). En canvi, la deformació traumàtica és quan se li aplica un estat de tensions que deformen l'eina inharmonícament (angle de ruptura) (Fig. 103). En aquest darrer cas, es poden incloure els FBN2G que han estat emprades com a tascons, per a Piel-Desruisseaux, les falques, també, podien fer-se servir com a eines mineres (Piel-Desruisseaux, 1989, p. 1988).

S'ha pogut determinar el treball de la zona proximal de 109 efectius, la majoria presenta angle de ruptura (74,31%), un 24,77% angle de desgast i un 0,92% no s'ha pogut determinar. Aquest resultat segueix recalcant les feines sobre elements durs que no absorbeixen els cops i provoquen el trencament de les cabotes i tascons de les destrals de pedra reutilitzades.

Així com també ho posen de manifest les deformacions de les zones proximals de les eines (Fig. 103) on la deformació harmònica representa el 28,44% (Gràfic 36) i la inharmonica representa el 70,64% (Gràfic 37). És força interessant l'interval de 0° a 45° de la deformació harmònica respecte a l'interval de la deformació inharmoniques de 0° a 60°.

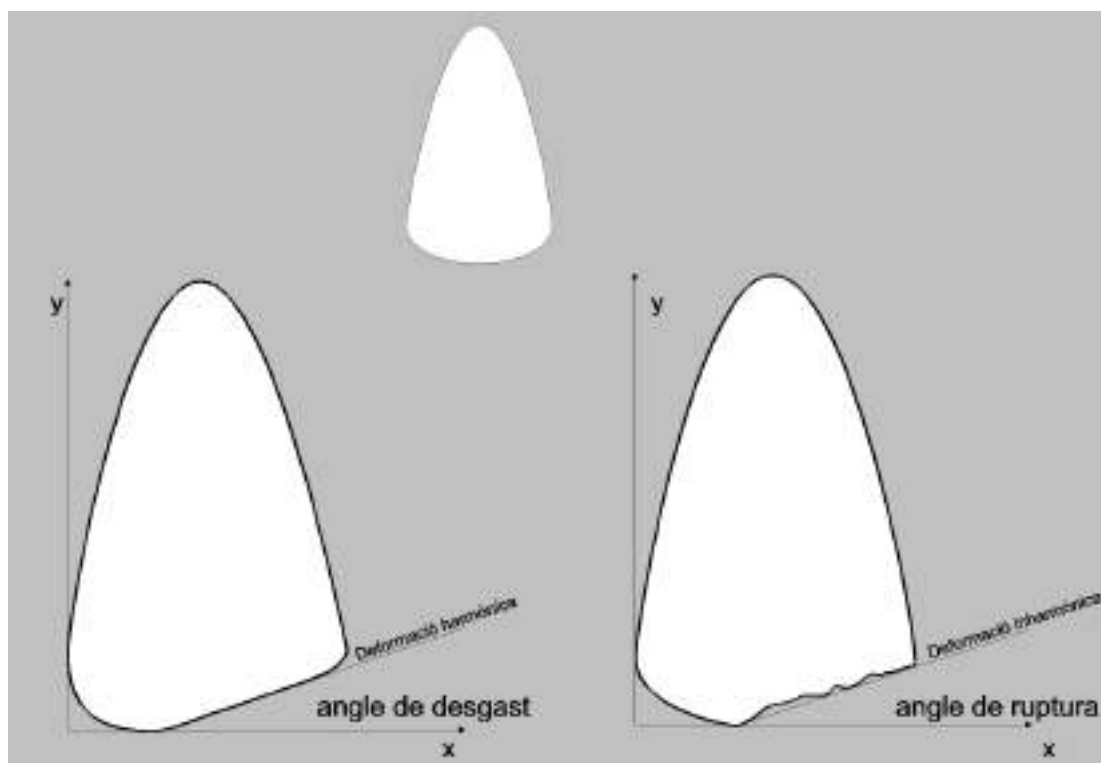
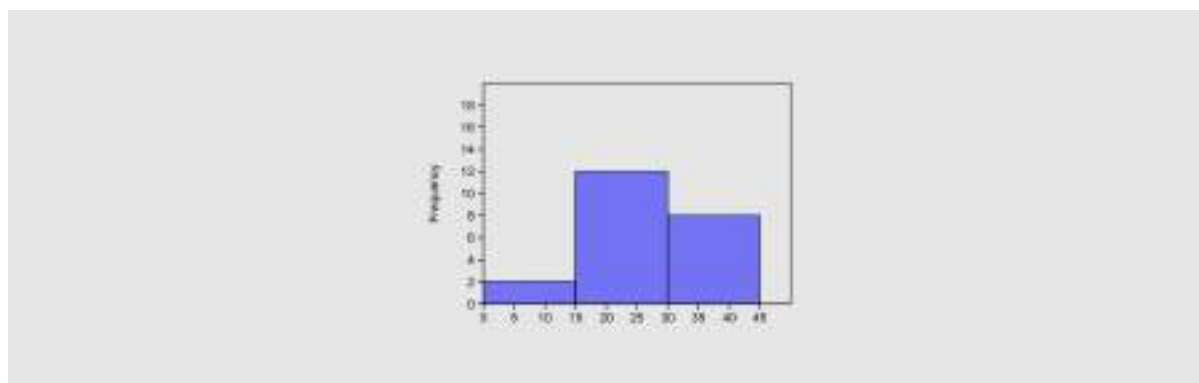
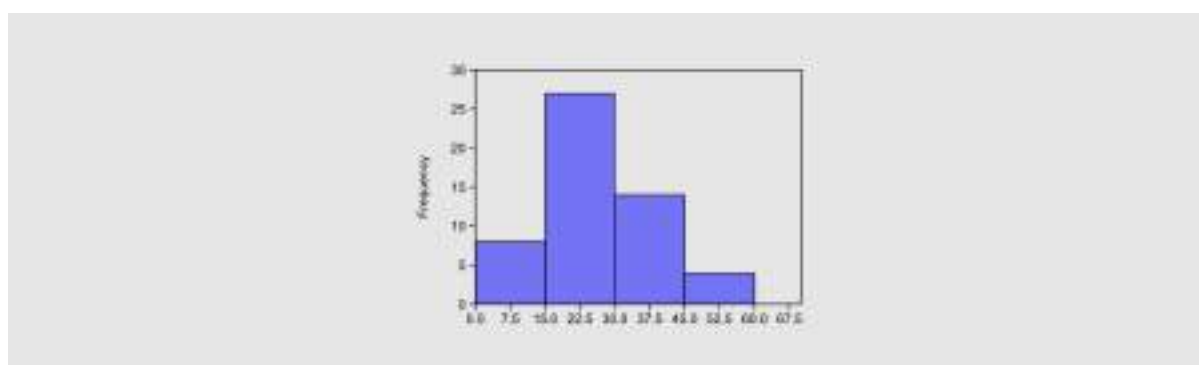


Fig. 103: Model de deformació harmònica i inarmònica d'una eina bisellada.



Gràfic 36: Histograma dels angles de la deformació harmònica. Les dades són en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

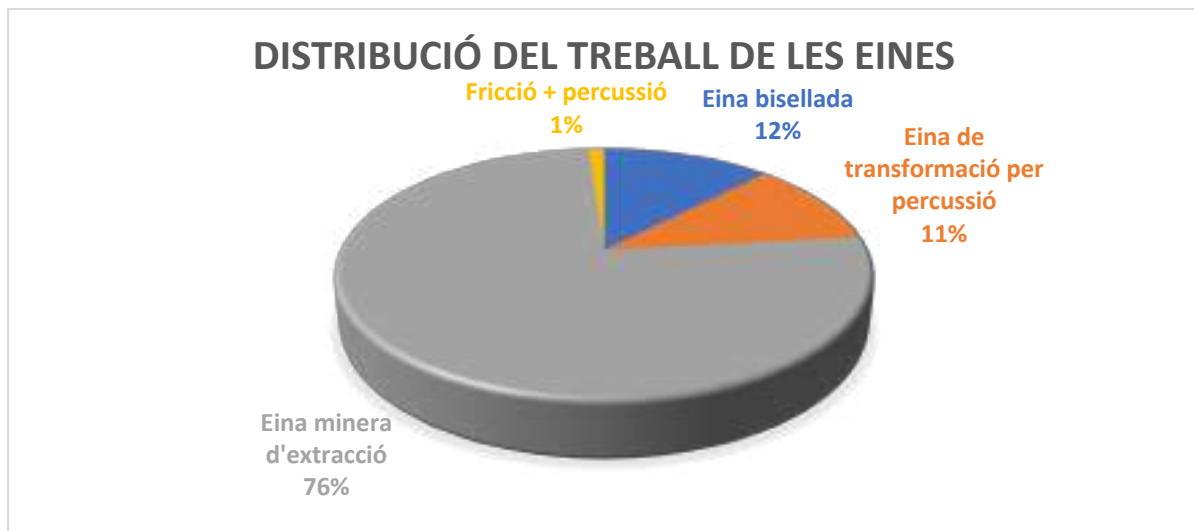


Gràfic 37: Histograma dels angles de la deformació inarmònica. Les dades són en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

10.3.2. El treball de les eines documentades

Per concloure la qüestió de les evidències arqueològiques sensibles, cal centrar-se al treball que han tingut les eines documentades a la Vall Salina.

A partir de les traces d'ús dels efectius estudiats (Gràfic 38), s'observa que el 76% dels útils corresponen a eines mineres d'extracció (tant de percussió directa com de percussió indirecta), hi ha un 12% d'eines que han treballat sobre elements relativament tous com pot ser la fusta i es relaciona amb activitats auxiliars a la mineria, un 11% d'eines de transformació per percussió directa sense emmanegament i un 1% correspon a una peça polifuncional (presenta treball de fricció i percussió) (Fig. 104).



Gràfic 38: Gràfic de sectors del treball de les eines documentades a la Vall Salina.



Fig. 104: Eina polivalent (CPJM-052) que s'ha emprat com a percussor directe sobre la sal, com a martell que percudeix sobre un tascó i treball de fricció a la cara A. Fotografies: Alfons Fíguls.



Gràfic 39: Gràfic de sectors que representa la distribució del treball de percussió de les eines documentades a la Vall Salina.

Si s'analitza només les eines que han treballat percutint, el resultat és força significatiu perquè tan sols el 53% corresponen a eines que han treballat per tallar la sal percutint directament (sense emmanegar com són el martells miners neolítics o emmanegats com són les làmines de pedra polida) o transformant aquesta sal (els pilons) i un 46% corresponen a tascons, eines que han estat la peça intermèdia entre el xoc del percussor directe (martell) i el bloc de sal.

El treballs desenvolupats fins a l'actualitat s'havien fixat només amb les eines mineres d'extracció i pilons (Fíguls, et al., 2007a; Fíguls, et al., 2010; Fíguls, et al., 2011a; Fíguls, et al., 2013b; Weller, 2004; Weller, 2002; Weller & Fíguls, 2007a; Weller & Fíguls, 2006). En canvi, la revisió realitzada dels material de la Vall Salina posen de manifest que els tascons eren unes eines important en el sistema productiu dels miners neolítics (Fig. 105).

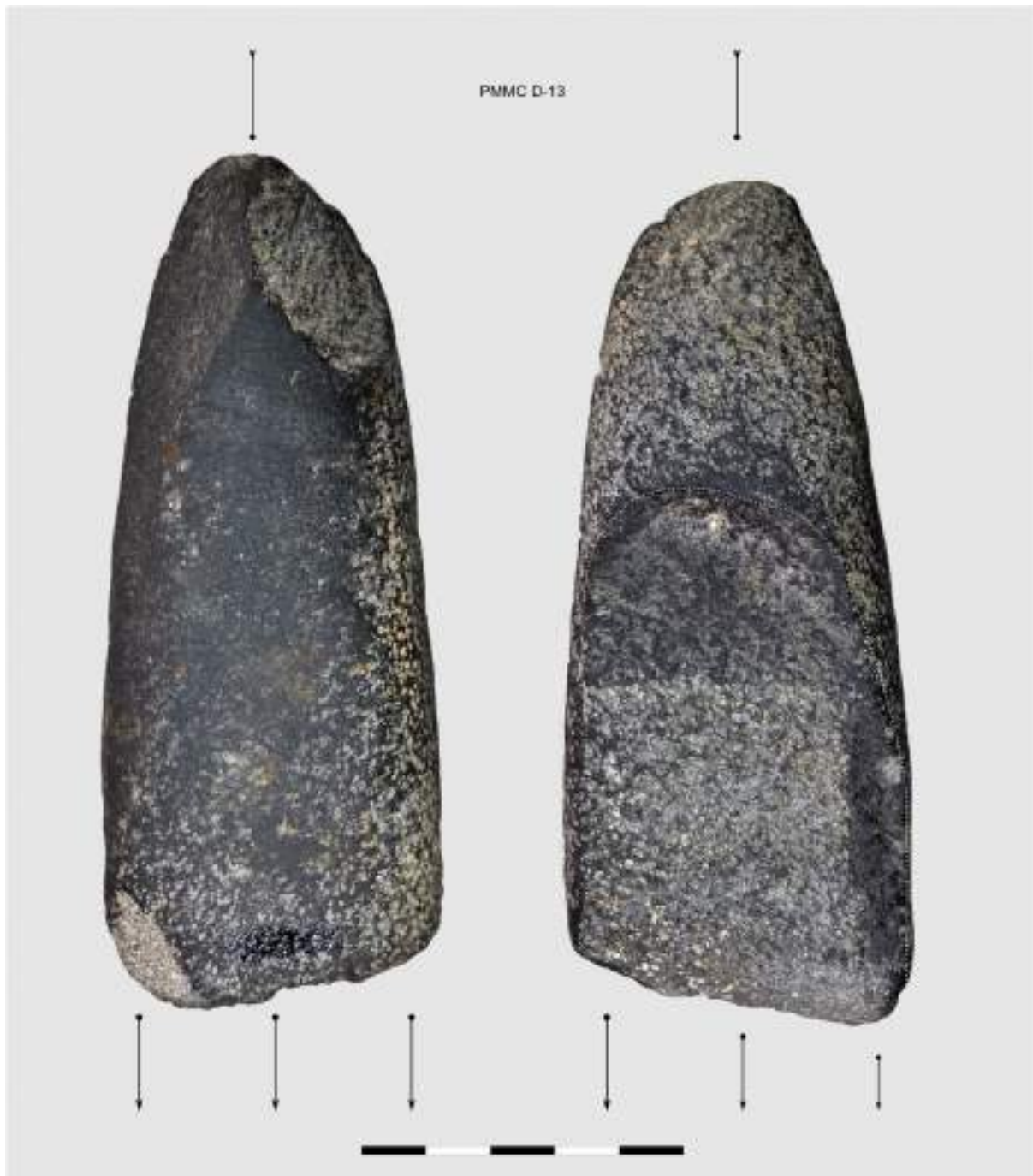
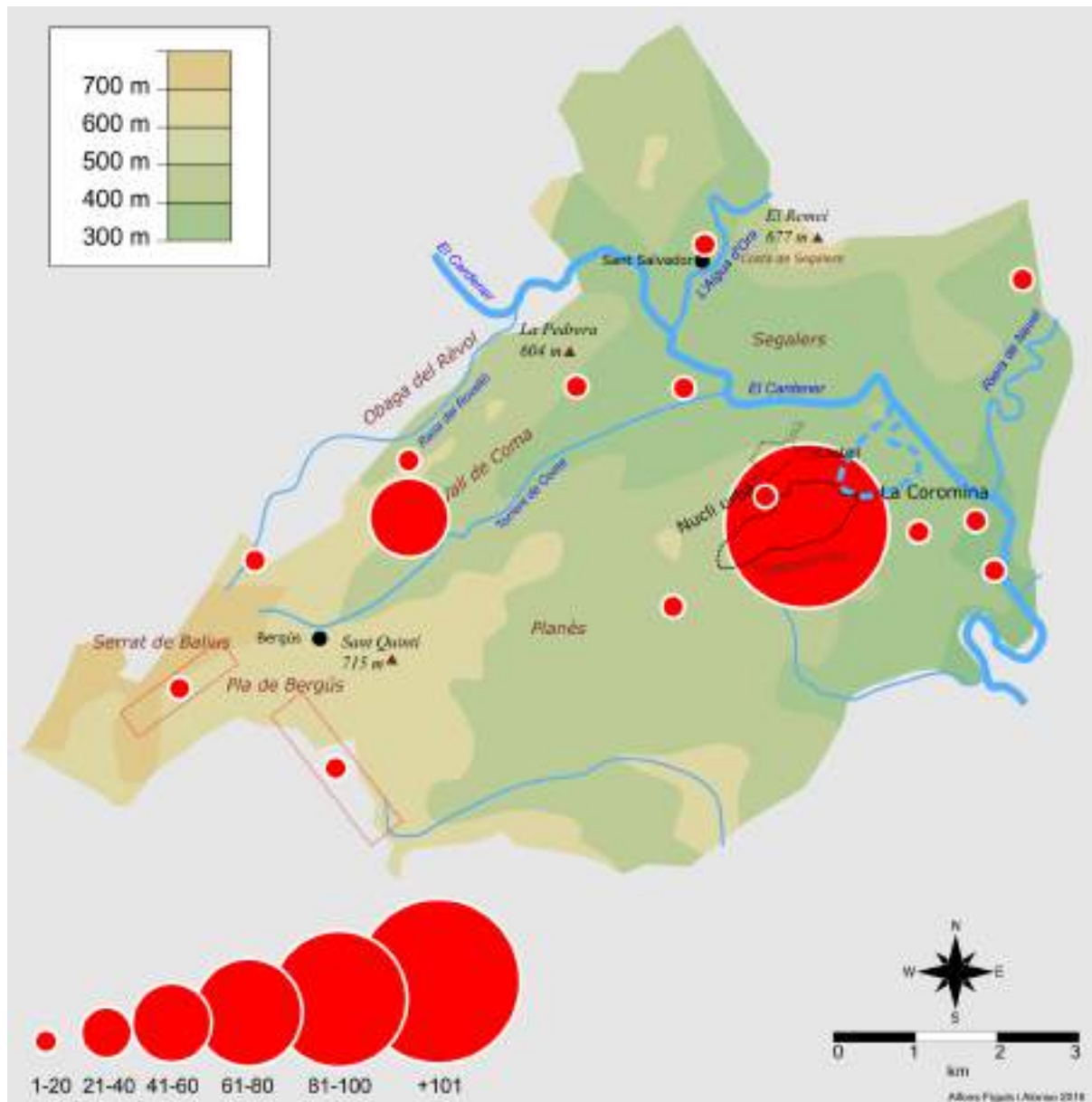


Fig. 105: Destral reutilitzada (PMMC D-13) com a eina minera i emprada com a tascó. Fotografies: Alfons Fíguls.

10.4. Evidències arqueològiques intel·ligible: la distribució de l'espai i les eines georeferenciades

A diferència de les mines amb pous i galeries de Duzdağı (Hamon, 2016; Marro, et al., 2010) i de Truquico (Fernández, 1982; Salas, 1942), l'explotació de la Vall Salina, per l'absència de galeries, s'interpreta que s'efectuà a cel obert (Fíguls & Weller, 2006, p. 111), el sistema de terrasses que perdurà fins ben entrat el segle XX (Martínez, 2001).

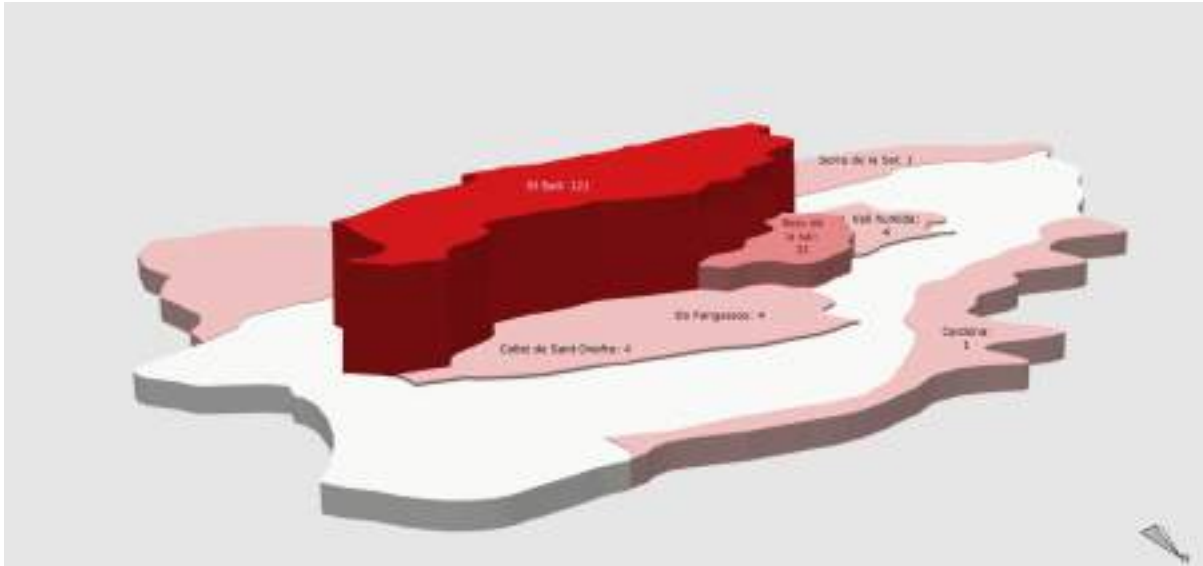
Per poder contrastar-ho cal analitzar l'entorn i cercar evidències arqueològiques intel·ligibles en absència d'estructures mineres.



Si analitzem les eines d'indústria lítica polida documentades en el terme municipal de Cardona, és molt evident la gran concentració que hi ha a la Vall Salina respecte a la resta de jaciments (309 efectius) (Mapa 47). Només hi ha una concentració destaca en comparació a la Vall Salina, és el jaciment a l'aire lliure de La Roqueta (77 efectius).

Sobre la mostra total de 309 efectius, s'ha pogut georeferenciar amb claredat la posició de 168 peces, això representa un 54,37% del total de la mostra.

L'anàlisi dels diferents sectors de la Vall Salina mostra que el Salí concentra el 72,46% dels efectius, el Bosc de la Sal el 19,16%, la Vall humida el 2,40%, Els Fangassos el 2,40%, el Collet de Sant Onofre el 2,40%, la Serra de la Sal el 0,60% i Cardona el 0,60% (Mapa 48).



Mapa 48: Mapa coroplètic de la densitat dels efectius documentats als diferents sectors de la Vall Salina. Mapa elaborat amb QGis i retocat amb Inkscape.

Si s'analitza la distribució aquests 168 efectius, s'observa que hi ha concentracions al llarg de les vessants del Turo de Sant Onofre i de la Serra de la Sal (Mapa 49).

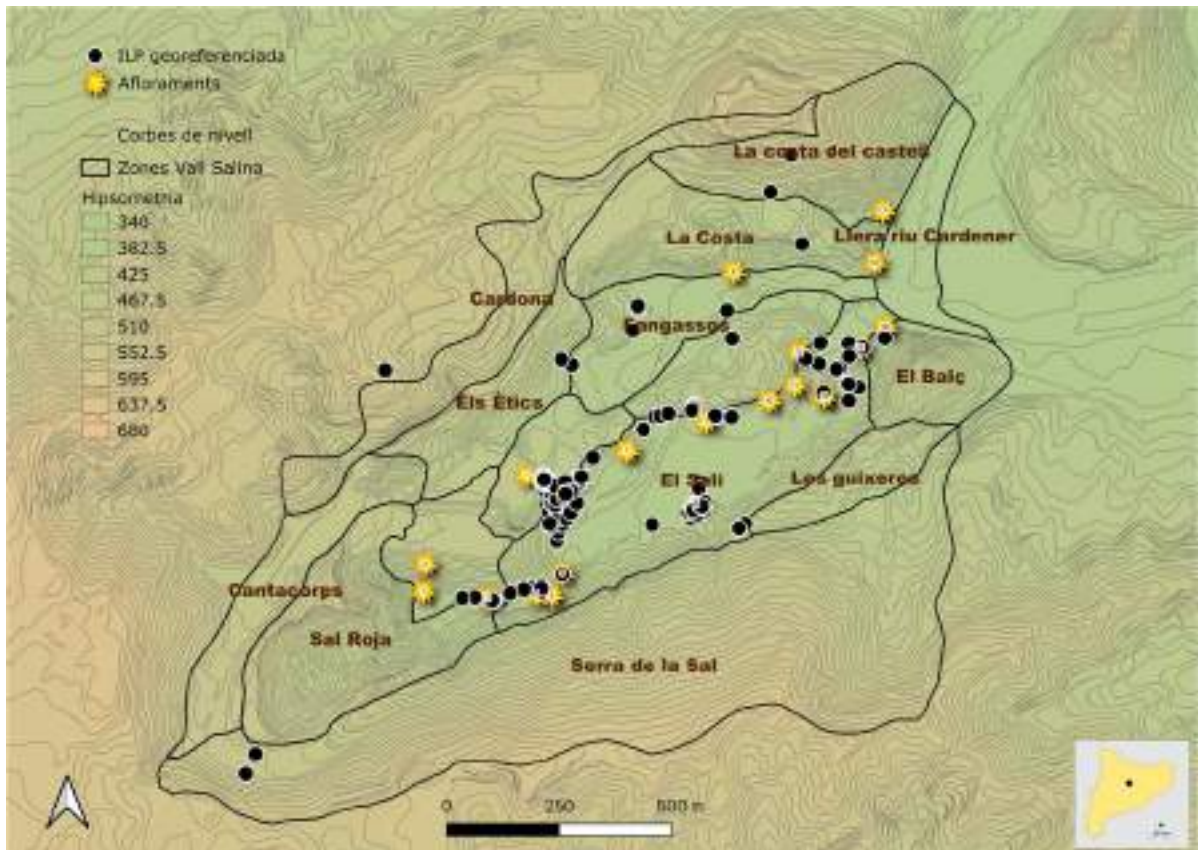
Per poder llegir amb més claredat els núvols de punts dels efectius estudiats, s'ha relacionat la georeferenciació dels efectius amb patrons de comportament. Es parteix de la hipòtesi que aquesta distribució no és aleatòria i respon a les activitats productives desenvolupades a la Vall Salina.

El primer pas ha estat la representació analítica del heatmap per visualitzar les distribucions dels 168 efectius. L'algoritme del heatmap crea un ràster de densitat a partir d'una capa de punts vectorials utilitzant l'estimació de la densitat del nucli (kernel density estimation). Aquest mapa de calor mostra una concentració important de peces en 2 àrees molts concretes de la Vall Salina, la primera es troba a la zona del Bosc de la Sal (just on acaba la Terrera vella, el que s'ha classificat com a aflorament 19) i l'altra en l'aflorament número 8. La resta són concentracions entre 1 i 4 efectius. (Mapa 50).

A continuació, s'ha calculat l'àrea d'influència a partir de l'algoritme del QGis amb 50 m de radi. Es pot observar que hi ha una relació entre la concentració d'efectius i els afloraments (Mapa 50).

S'ha continuat amb el Multi Ring Buffer de 4 anells (10m, 20m, 50m i 100m) i s'observen les interseccions que es van produint entre els afloraments, donant continuïtat des de la vessant de la Costa del Castell cap a resseguir tota la vessant sud de Sant Onofre, quedant encabides dins dels anells les concentracions dels efectius. En canvi, a la vessant de la Serra de la Sal, presenta un patró discontinu (Mapa 50).

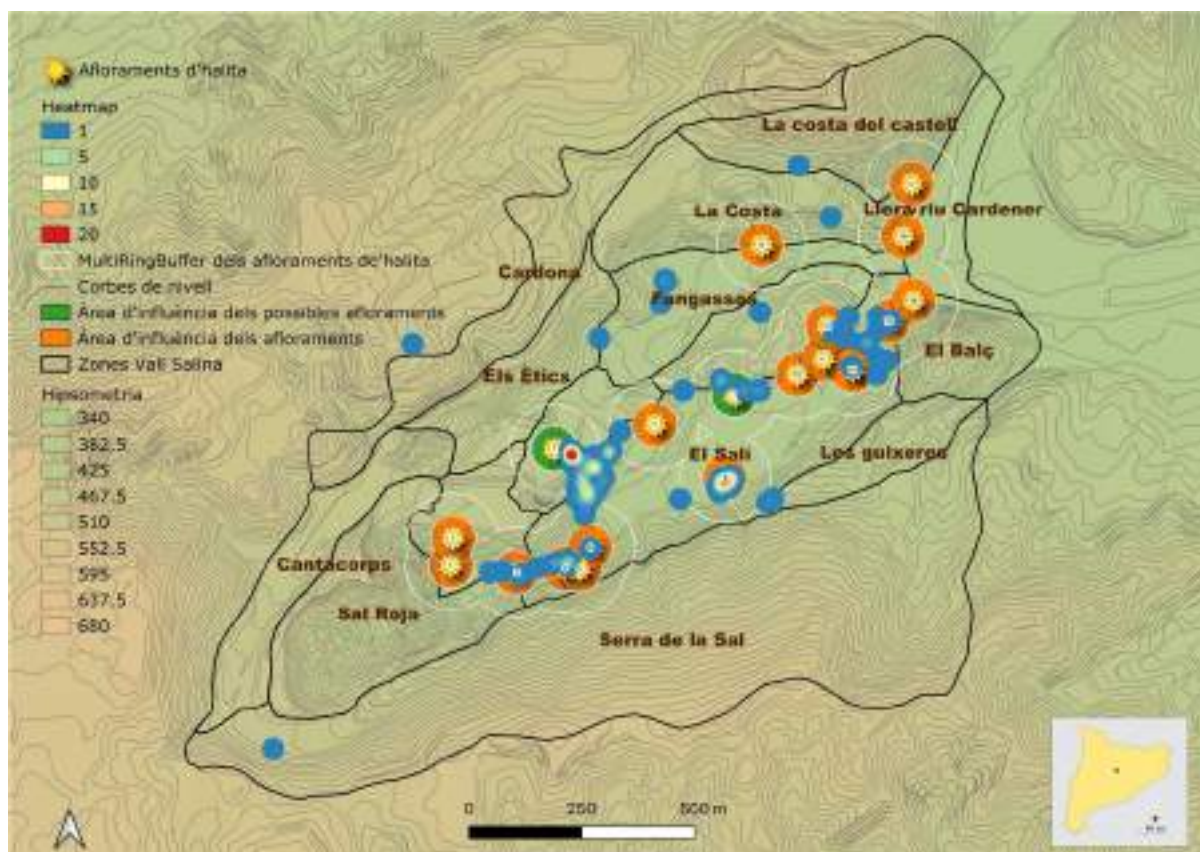
A excepció de la peça documentada a la zona de Cardona, el mapa proporciona una visió de la variació existent a la Vall Salina i posa de manifest que tot gira al voltant del Salí, zona on hi ha la major concentracions d'afloraments d'halita.



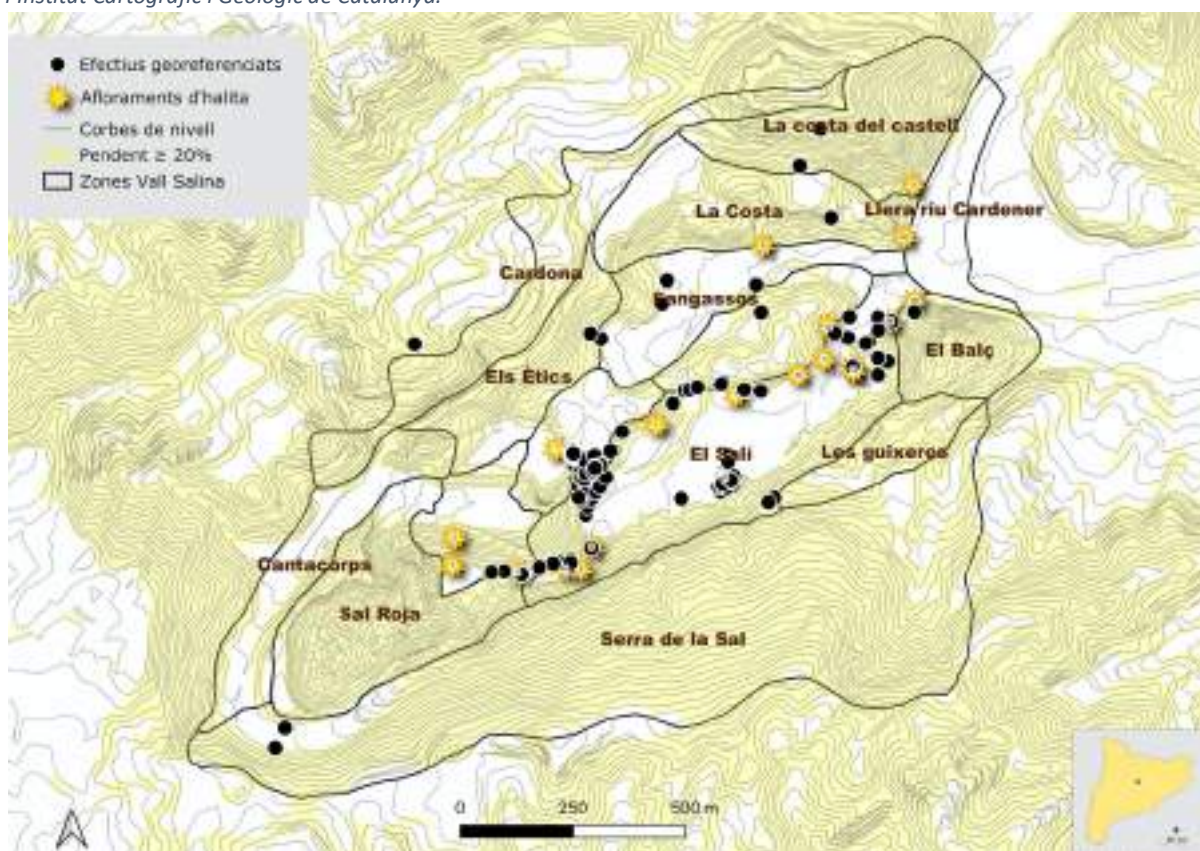
Mapa 49: Distribució de 168 efectius georeferenciats a la Vall Salina amb els afloraments d'halita i les zones de la Vall Salina. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Tanmateix, s'ha estudiat la posició dels efectius i la immensa majoria es troben en pendents iguals o superiors al 20%, per la qual cosa hi ha la possibilitat de moviments naturals produïts per la gravetat i l'acció de l'aigua de pluja, a banda dels moviments produïts per la constant acció antròpica a la vall, però no sembla condicionar la distribució respecte als afloraments (Mapa 51).

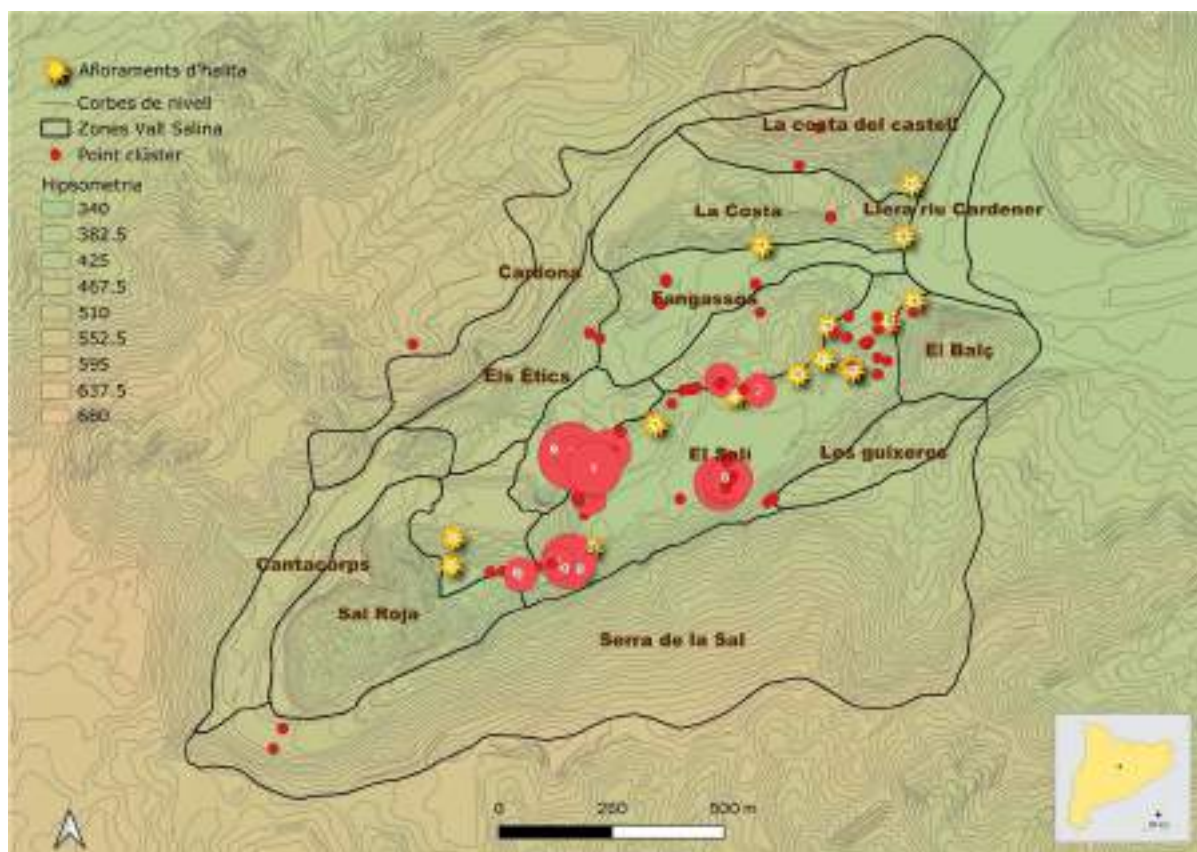
Tot seguit, s'ha analitzat el núvol de punts a partir de point clústers, un sistema de renderització que permet agrupar diferents punts propers en un sol marcador (Mapa 52). Aquests nous punts s'han relacionat amb els afloraments d'halita i els resultats mostren la seva associació d'aquests efectius amb possibles talls de sal. En concret, la part septentrional de la Serra de la Sal concentra efectius en els afloraments 3, 4, 5, 6, 8, 13, 14 i 15. A la vessant de migjorn del Turó de Sant Onofre hi ha una associació d'efectius en l'aflorament 12, 19(?) i el 20(?).



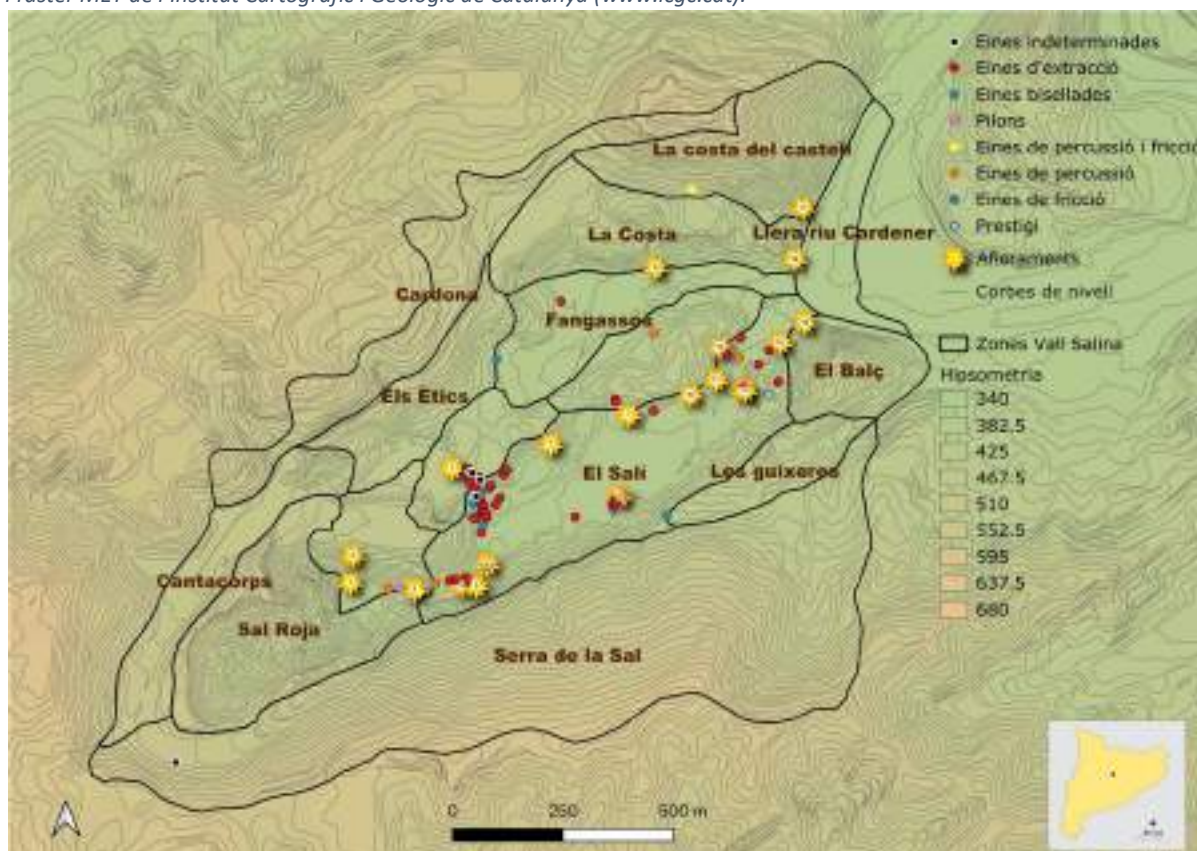
Mapa 50: Heatmap dels 168 efectius georeferenciats. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



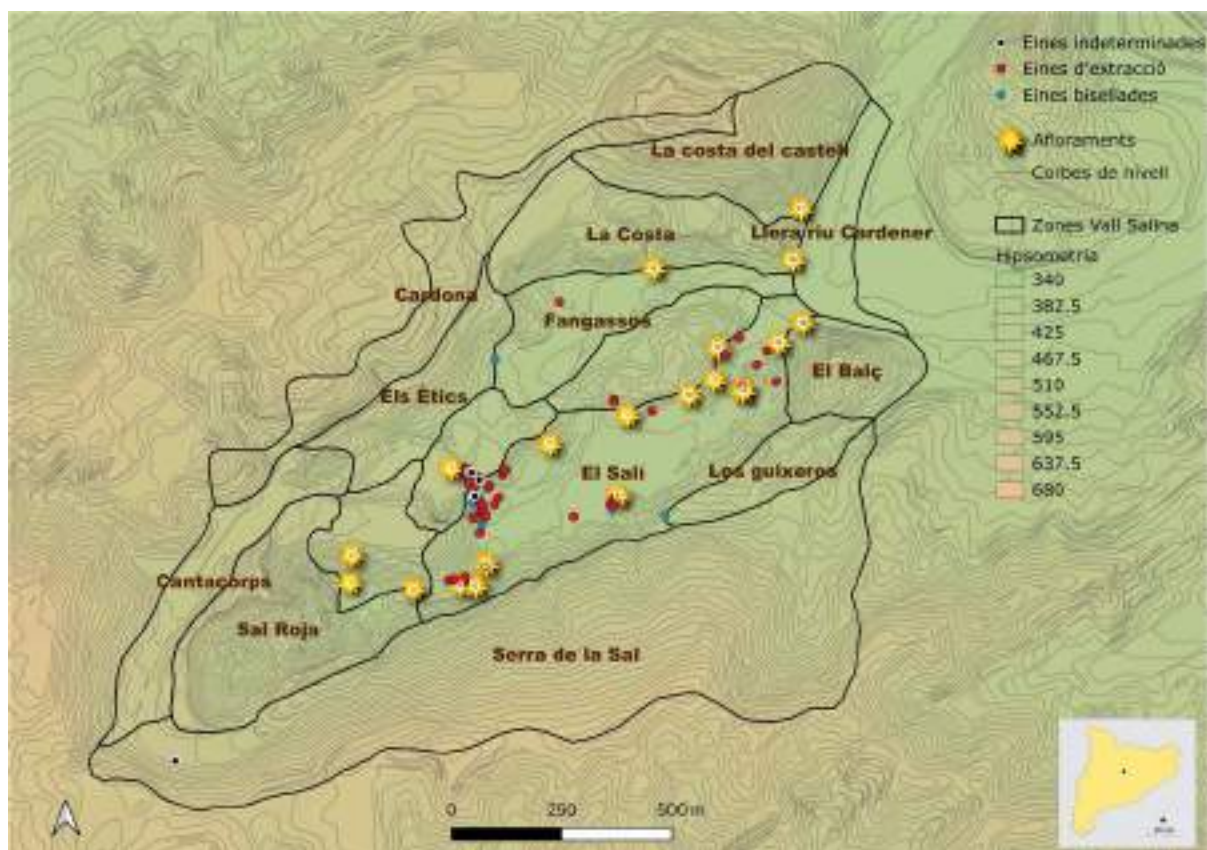
Mapa 51: Mapa de la Vall Salina on es recullen els pendents $\geq 20\%$ i la presència de material lític polít. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



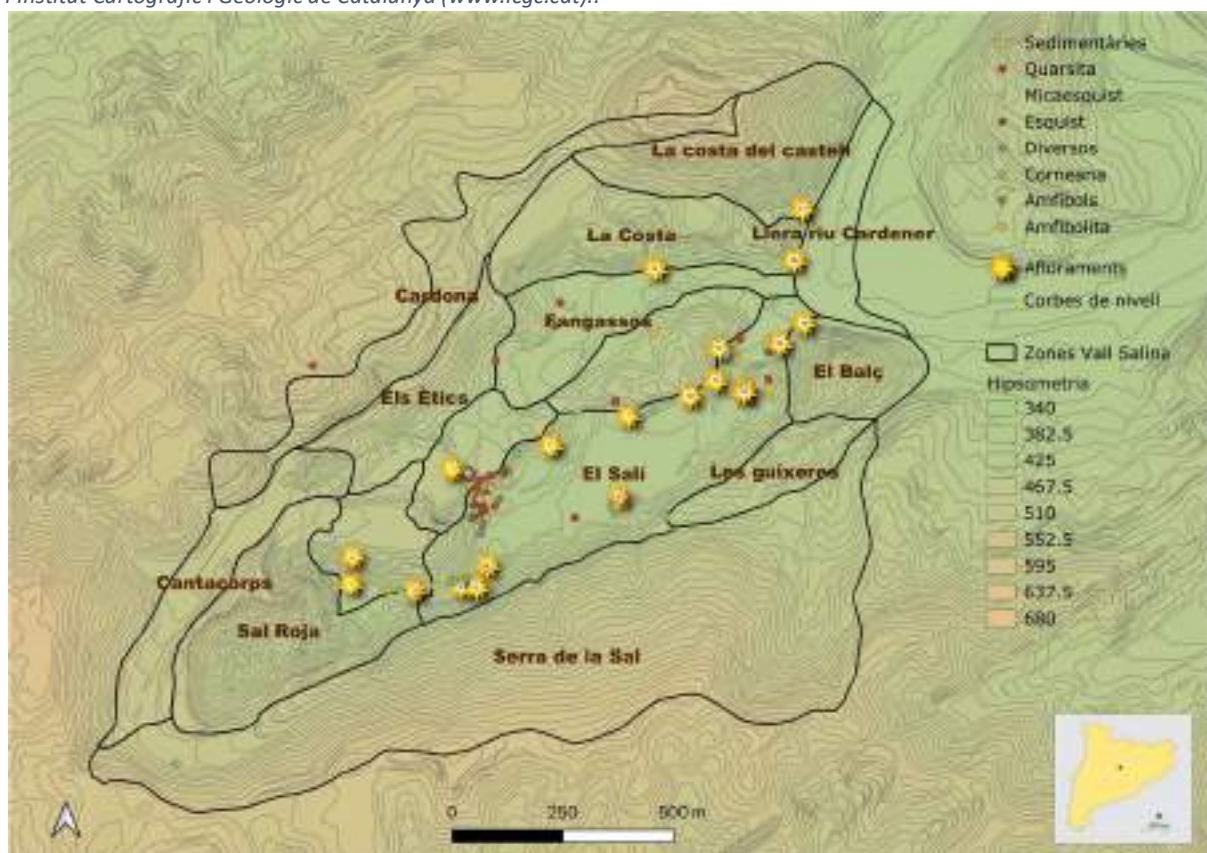
Mapa 52: Distribució de 168 efectius georeferenciats a la Vall Salina en point clusters. El mapa indica els afloraments d'halita, el resultat de l'algoritme de l'àrea d'influència i les zones de la Vall Salina. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).



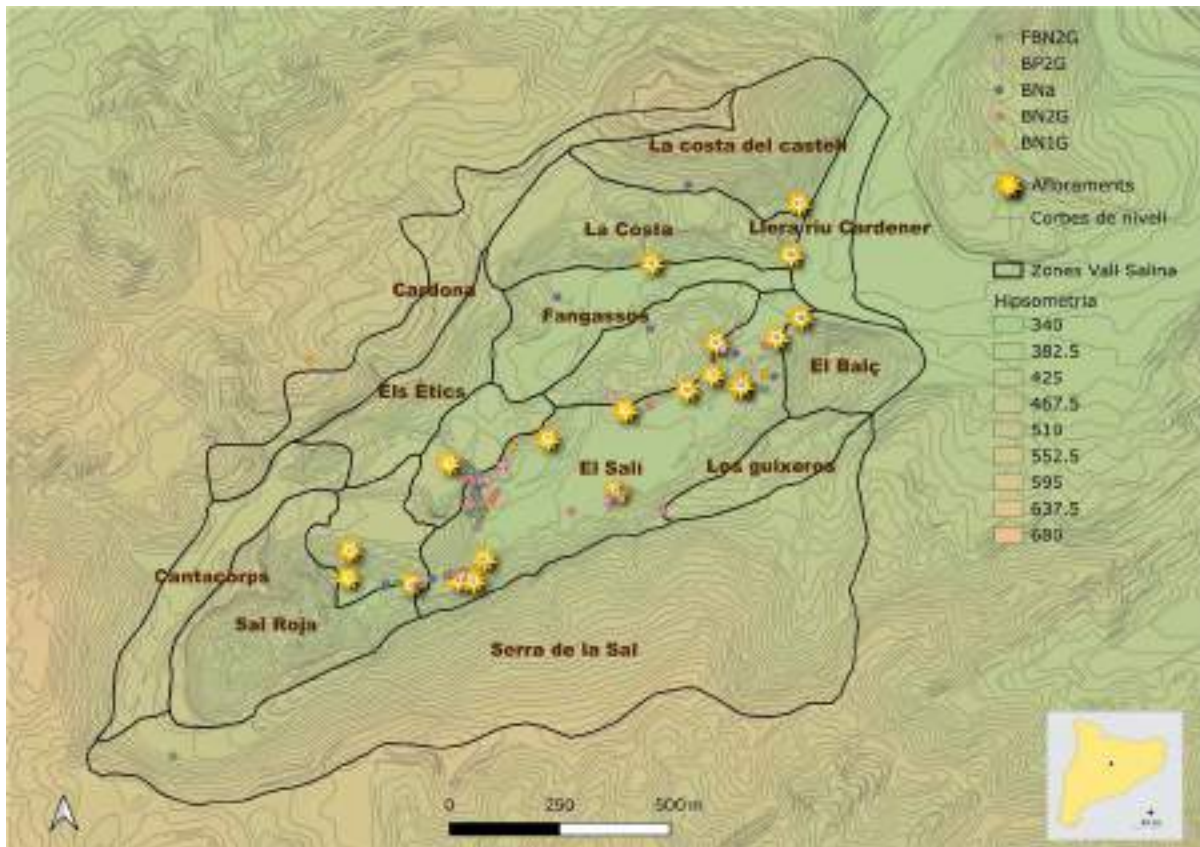
Mapa 53: Distribució dels efectius segons el tipus de treball: bisellades, extracció, fricció, percussió, indeterminades i prestigi. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).



Mapa 54: Distribució dels efectius segons ús i funció. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat)..



Mapa 55: Distribució dels efectius segons la matèria primera. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat)..



Mapa 56: Distribució dels efectius segon la classificació del SLA. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat)..

S'han creuat les dades cartogràfiques dels 168 efectius segons les categories qualitatives que les defineixen segons el tipus d'eina, segons l'ús i funció, segons el sistema lògic analític i segons la matèria primera respecte als afloraments d'halita i les zones de la Vall Salina (Mapa 54, Mapa 55 i Mapa 56).

El resultat d'aquestes distribucions demostren que no hi ha un patró que discrimina els efectius segons el tipus de treball: bisellades, extracció, fricció, percussió, indeterminades i prestigi; segons ús i funció; segons la classificació del sistema lògic analític o per la primera matèria. Són distribucions aleatòries.

Per tant, es pot interpretar que no hi ha espais especialitzats i que el procés està disseminat en l'espai.

La distribució que presenten tots els mapes (Mapa 49, Mapa 50, Mapa 51, Mapa 52, Mapa 53, Mapa 54, Mapa 55 i Mapa 56) respon a una pauta d'erupció geològica com la que plantegen Hodder i Orton (Hodder & Orton, 1990, p. 100 i fig. 4.22d); la Vall Salina és el centre de l'aprovisionament de l'halita. Els blocs extrems són modelats per al transport a la pròpia vall. A continuació, els blocs són traslladats als diferents hàbitats de menys d'un dia de marxa (25 km) on són modelats per a la seva utilització i distribució com a útil-valor.

10.5. Les pràctiques experimentals

Per a complementar i contrastar els treballs sobre les evidències arqueològiques sensibles i les evidències arqueològiques intel·ligibles, s'han desenvolupat 4 pràctiques experimentals relacionades amb la localització (s'ha volgut comprovar les possibles tècniques per determinar el lloc on es troba l'halita a prop de la superfície), extracció (s'ha volgut contrastar l'eficàcia de les eines mineres d'extracció), transformació (s'ha volgut contrastar l'eficàcia de les eines mineres de transformació), transport i conservació dels blocs de sal.

El 1989 es realitzà la primera pràctica a partir de la interpretació de López de Azcona partint del supòsit que els estrats de sal es trobaven ja a la superfície:

“La sal que quedó al descubierto, gracias al anticlinal, cuyo eje cruza las salinas con dirección E-O, parece ser que la arrancaba favorecido por la fuerte inclinación de sus estratos con buzamiento sur, utilizando cuñas de madera y hachas, con lo que obtenía trozos de fácil transporte, que luego eran triturados y molidos, es decir, que seguían los clásicos procedimientos de la minería Neolítica” (López de Azcona, 1933, p. 64) (Fig. 106).

Les eines utilitzades van ser les mateixes que es van fer servir, el mateix any, en el projecte Sant Ponç-Arqueologia Experimental (SPA). Eren utensilis polifuncionals de fusta d'un metre i mig amb un extrem en forma de falca. Eines de fàcil construcció, disponibilitat i utilització; és a dir, de capacitat tècnica d'abast general (Fíguls, 1997, p. 131). S'aprofità com a percussors els còdols disponibles a la mateixa vall. Aquesta barra de fusta tenia la funció d'alçaprem.

Els resultats demostraven que aquestes barres emprades per separar les làmines d'halita eren eficients aplicant la força de la palanca. És un sistema que permet augmentar la força física sobre el treball que es realitza (Semenov, 1981, p. 367), però, es considerà que aquesta tecnologia no fou l'únic sistema d'extracció de sal, ja que no era eficaç en tots els afloraments salins (Fig. 106).

En aquesta pràctica es posà de manifest que el procés d'extracció de la sal no representà una gran dificultat tècnica (Fíguls, 1990, p. 30).

Entre el 2003 i el 2004 es portà a terme la segona pràctica que estava relacionada amb el transport i l'emmagatzematge de la sal. Es van utilitzar 3 blocs en brut de sal gemma. Un es conservà sense cap transformació, un altre es va dividir en 3 blocs i un altre es va trinxar. L'utilatge que s'utilitzà per triturar van ser pilons i percussors-pilons.

La mida dels blocs presentà una disjuntiva:

- Com més petits són els blocs més facilitat per al transport però implica més superfície exposada a la intempèrie i per tant més absorció d'humitat.

Durant 81 dies es van anar prenent la seva massa i la humitat relativa (Taula 45, Taula 46 i Taula 47):

- El bloc individual, de 1816 g, el 6è dia pesava 1854 g (va augmentar 38 g) i el 74è dia

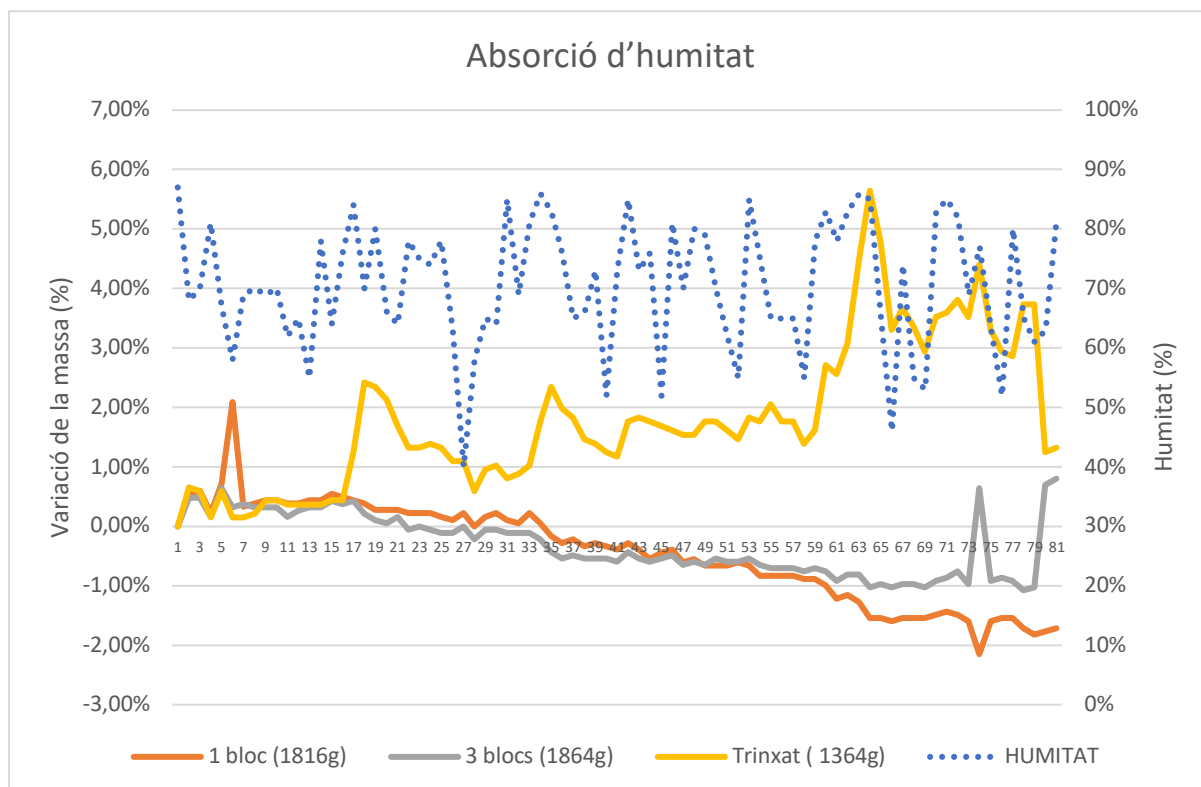
pesava 1777 g (va disminuir 39 g). La mitjana va ser de 1810 g i la diferència de pes entre el primer dia i el darrer va ser de -31g, és a dir, va disminuir un 1,71% de la seva massa original.



Fig. 106: Laminació de la sal. Les fotografies (a), (b), (c): halita; fotografia (d): silvina, entre les làmines es pot apreciar saponita. Fotografies: Alfons Fíguls i Alonso.

- Els 3 blocs, de 1864 g, el 81è dia tenien una massa de 1879 g (un augment de 15g) i el 77è dia pesaven 1844g (una disminució de 20g). La mitjana va ser de 1855g i la diferència de massa entre el primer dia i el darrer va ser de +15 g, és a dir, va augmentar un 0,80% de la seva massa original.
- La sal trinxada, de 1364 g, el 64è tenia una massa de 1441 g (va augmentar 77 g) i el 15è dia tenia una massa de 1364 g, igual que el primer dia. La mitjana va ser de 1386 g i la diferència de massa entre el primer dia i el darrer va ser de +18 g, és a dir, va augmentar un 1,32% de la seva massa original. Mai va disminuir la seva massa inicial, va anar guanyant massa lleugerament.

Quan més gran és la superfície exposada a la intempèrie més massa augmenta perquè absorbeix la humitat i tendeix a aterrossar-se. En canvi, el bloc de 1816g va perdre pes (Gràfic 40).



Gràfic 40: Gràfic de línies on s'aprecien les variacions de la massa de la sal en funció de la humitat.

	Humitat	1 bloc	3 blocs	Trinxat
Màxim	87%	1854 g	1879 g	1441 g
Mínim	40%	1777 g	1844 g	1364 g
Mitjana	70%	1810 g	1855 g	1386 g
1r dia		1816 g	1864 g	1364 g
81è dia		1785 g	1879 g	1382 g
Dif. %		-1,71%	0,80%	1,32%

Taula 45: Informació de la sal trinxada i dels blocs d'halita.

	1 bloc	3 blocs	Trinxat
	6è dia	81è dia	64è dia
Dia	2 de març	27 de maig	4 de maig
Pes màxim	1854 g	1879 g	1441 g
Humitat	58%	82%	85%
Variació %	2,09%	0,80%	5,65%

Taula 46: Informació del pes màxim de la sal trinxada i dels blocs d'halita.

	1 bloc	3 blocs	Trinxat
	74è dia	77è dia	15è dia
Dia	16 de maig	24 de maig	26 de febrer
Pes mínim	1777 g	1844 g	1364 g
Humitat	77%	65%	87%
Variació %	-2,15%	-1,07%	0,00%

Taula 47: Informació del pes mínim de la sal trinxada i dels blocs d'halita

La tercera pràctica estava relacionada amb l'afaiçonament i es desenvolupà el 2004. Es comprovà l'eficàcia tècnica dels pilons com a elements per a afaiçonar i trinxar la sal (Fig. 107a). Es tingué en compte que els nens en les economies productores són econòmicament útils (Fig. 107 b, c) (Childe, 1988, p. 97). Per la qual cosa es van fer pràctiques de transformació utilitzant un adult, un nen d'onze anys i un infant de tres anys com a treball i els pilons com bé de capital. Els resultats confirmen que la combinació dels 3 factors de treball amb els pilons són eficaços en la transformació, en la feina de donar forma i per trinxar la sal. La producció realitzada només amb l'esforç humà es factible, amb rendiments diferents.



Fig. 107: Pràctiques experimentals. (a) Procés de transformació dels blocs de sal mitjançant pilons per part d'un adult. (b) Procés de transformació dels blocs de sal mitjançant pilons per part d'un nen d'onze anys. (c) Prova de manejabilitat d'un piló per un infant de tres anys. Fotografies: Dolors Bonache (a) i Alfons Fíguls (b) i (c).

La quarta pràctica es va desenvolupar l'any 2006. Els objectius estaven relacionats amb la localització de la sal per sota del sediment que la cobreix, les tècniques d'extracció i l'anàlisi de la mecànica de les eines emprades (Fig. 108).

Es delimità una àrea de treball i es procedí a la localització. El sediments que cobreix la sal té una potència que va dels 9 cm a diversos metres. Aquest sediment superficial es troba molt humit per la propietat de capil·laritat; és a dir, l'aigua que conté la sal cardonina accedeix fins a la superfície. Les taques d'humitat són uns bons indicadors d'on es troba l'halita. Aquestes taques poden convertir-se en taques blanques produïdes per les cristal·litacions del clorur sòdic. Aquest sediment és molt fàcil poder-lo llevar per arribar a la roca de sal. El treball d'una aixada per treure aquest sediment és poc complicat i suposa poc desgast. En canvi, tot i l'índex de duresa (2-2,5) i de densitat (2,1-2,2 -pura 2,165-) de la sal gemma, cal aplicar una gran

força per poder arrencar o tallar el mineral (Fig. 109).

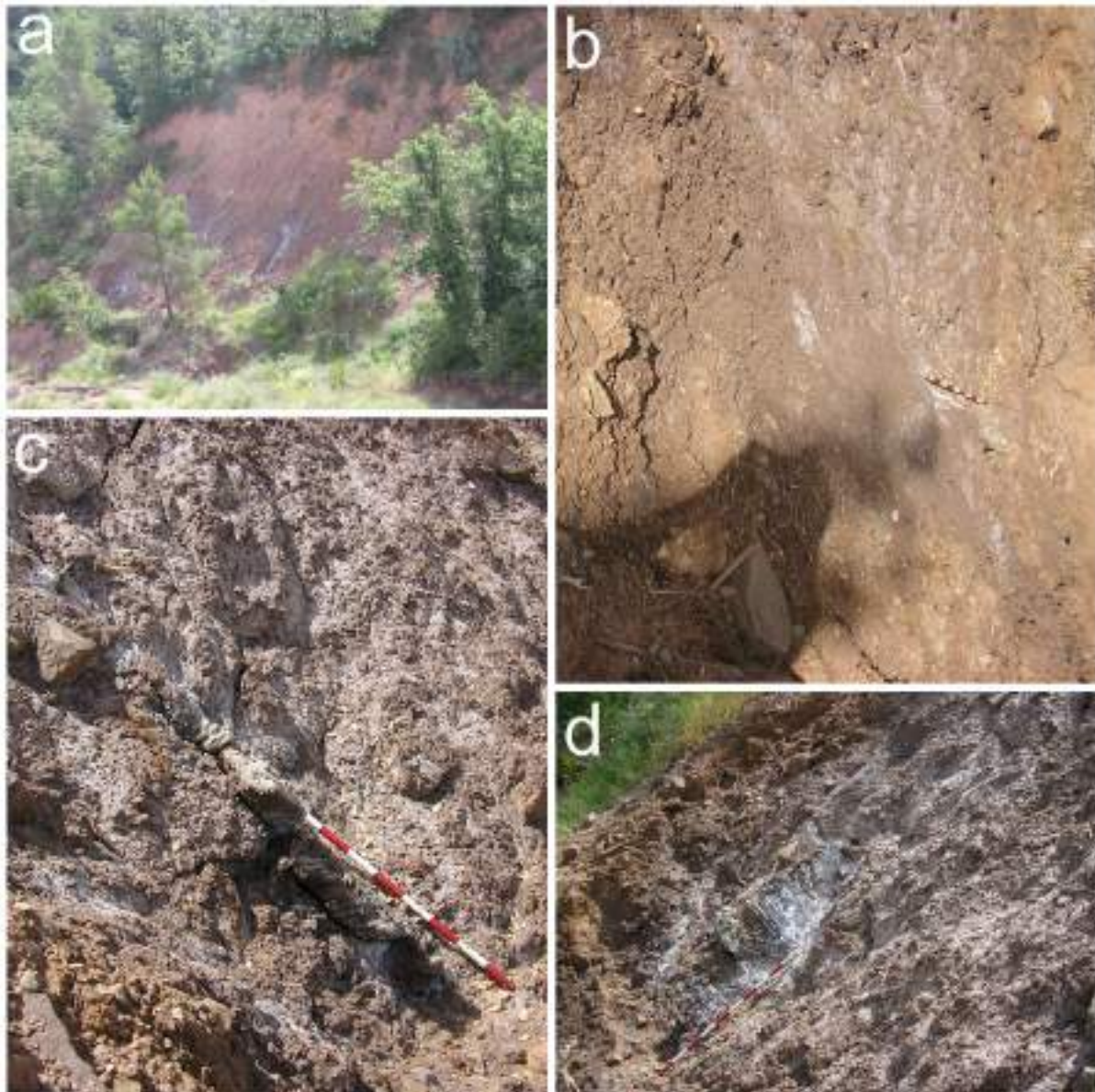


Fig. 108: Pràctiques experimentals. (a) Localització. Sediment superficial molt humit per la propietat de capil·laritat. Les taques d'humitat són uns bons indicadors d'on es troba l'halita. Aquestes taques poden convertir-se en taques blanques produïdes per les crist·litzacions del clorur sòdic. (b) Taques blanques fruit de la crist·lització de l'halita transportada per la capil·laritat. (c) Detall d'aquestes taques blanques i presència d'un estrat d'halita un cop s'ha extret la part superficial del sediment. (d) Detall d'aquestes taques blanques i presència d'un estrat d'halita un cop s'ha extret la part superficial del sediment. Fotografies: Alfons Fíguls.

Per a la pràctica experimental es va partir del supòsit que no hi va haver eines especialitzades en l'explotació minera de la Vall Salina durant Neolític mig 2, per la qual cosa, l'instrumental lític emprat en l'extracció de sal ha estat el mateix que es va utilitzar l'any 1989 i 1991 en el projecte *Sant Ponç-Arqueologia experimental* (Fíguls, 1997). Es van utilitzar tres cabotes corresponen a 3 còdols de la conca Cardener-Aigua d'Ora.

En aquestes eines, un cop acabada l'experiència, s'observen macrotraces idèntiques a les que tenim documentades entre les col·leccions estudiades procedents de la Vall Salina (Fig. 110).



Fig. 109: Pràctiques experimentals. (a) Treball d'extracció de la capa superficial de sediment. (b) Treball d'extracció d'un bloc d'halita d'un estrat. Fotografies: Alfons Fíguls.

El motiu pel qual es va escollir recuperar l'instrumental del projecte Sant Ponç, era doble:

- Els mànecs estaven confeccionats en alzina i la part polida enastada procedien de còdols de riu de les riberes del Cardener i de l'Aigua d'Ora. La seva utilització en el procés productiu a la Vall Salina tenia un caràcter de reutilització, és a dir, no és una eina primària, sinó que se li dóna una nova utilització.
- Es volia comprovar si un altre material lític, d'origen més local, era eficaç en l'extracció de mineral i el fet que no fos així podria respondre a fenòmens relacionats amb la territorialitat i/o d'estabilitat en els contactes intergrupals (Eiroa, et al., 1999, p. 80), o bé responia a una especialització regional o supraregional motivada per la falta de matèria primera a la regió i/o per disposar d'un element de valor que permetés l'intercanvi.

Les dues cabotes de pedra corresponien a còdols sedimentaris del riu Cardener i Aigua d'Ora, van demostrar que qualsevol objecte lític mínimament polit és eficaç per a tallar la sal cardonina; però en canvi, les comunitats mineres van reutilitzar indústria lítica polida sobre roca metamòrfica.

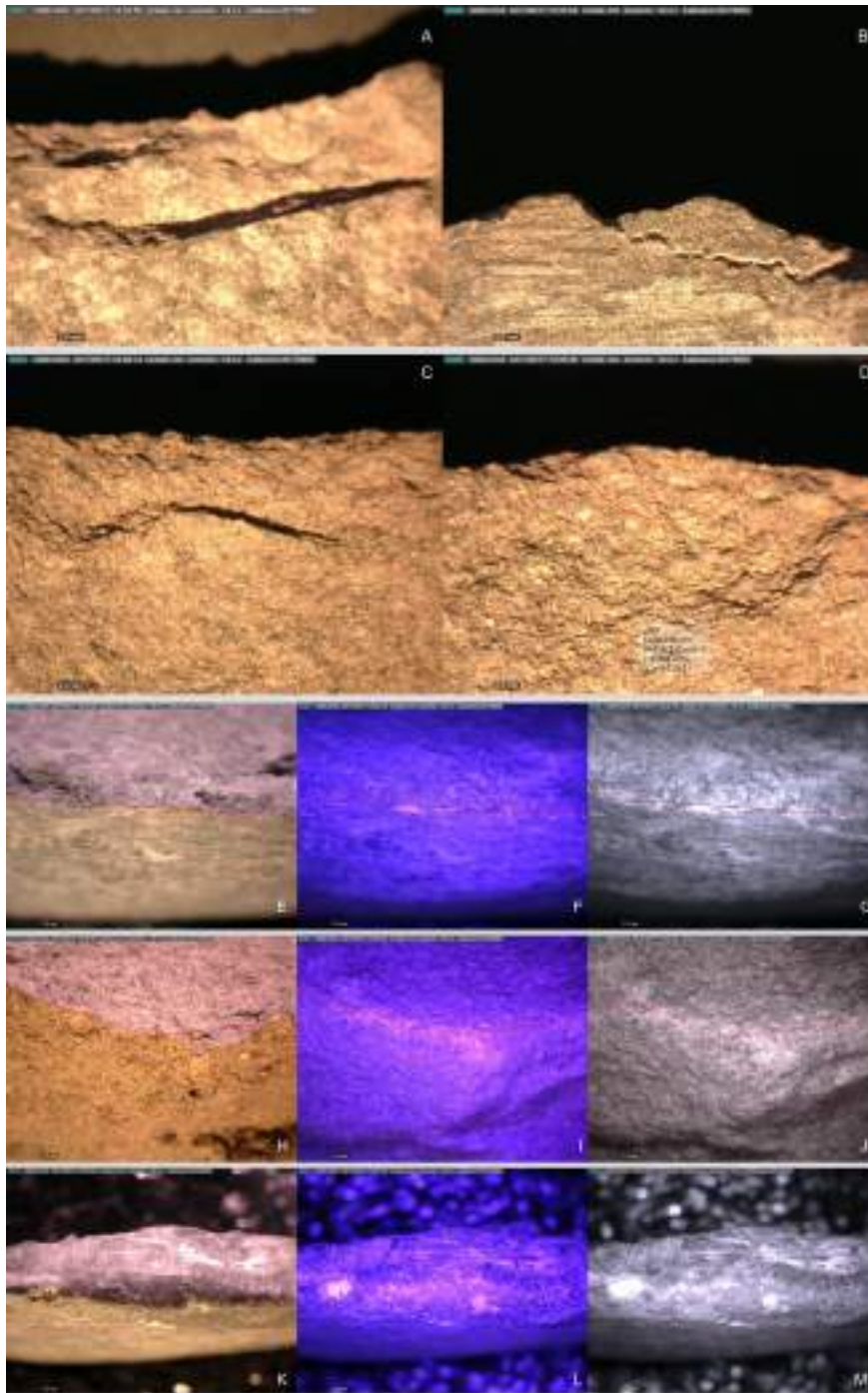


Fig. 110: (A) Cara A de la peça PAEVS-01. (B) Cara B de la peça Paevs-01. (C) Cara A de la peça PAEVS-02. (D) Cara B de la peça Paevs-02. Aquesta peça presenta té un escantonat semi-lenticular de 114,310 mm². (E) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a llum natural. (F) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a amb llum UV, presenta residus. (G) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a amb llum IR, , presenta residus. (H) Visió perpendicular de la peça PAEVS-02 a llum natural. (I) Visió perpendicular de la peça PAEVS-02 a amb llum UV. (J) Visió perpendicular de la peça PAEVS-03 a amb llum IR. (K) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a llum natural. (L) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a amb llum UV, , presenta residus. (M) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a amb llum IR, , presenta residus. Fotografies: Alfons Fíguls.

10.6. El mètode de producció minera: una cadena operativa a l'espai

Les pràctiques experimentals corroboren que l'exploració de l'halita es pot fer sense grans dificultats sobre estrats que han sobresortit o bé retirant els sediments superficials per tal d'accedir als estrats salins. Amb un procés productiu força simple, es pot desbastar o tallar els estrats d'halita amb un béns de capital lítics que no han de ser eines especialitzades.



Fig. 111: Explotació del Salí a principis del segle XIX. Gravet d'Alexandre Laborde (1808): "Detalles de las Salinas de Cardona" (Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca de Catalunya)

A diferència de les mines de Gavà o de Duzdağı, no es precisa disposar d'uns grans coneixements miners per ser una explotació a cel obert. No s'han documentat cap tipus de pou i/o galeria anterior al 1903 i així ho han corroborat les campanyes del 2007 i 2008.

El sistema pre-industrial consistia en obrir un front d'explotació amb uns treballs preliminars que treien el sediment que cobria la sal, un cop netejat el terreny, l'extracció de la sal es feia per bancades que podien arribar a tenir l'alçada d'un home i es deixaven rampes i escales d'accés entre les diverses terrasses (Martínez, 2001, pp. 67-68) (Fig. 111 Fig. 112 i Fig. 113).



Fig. 112: Els talladors de sal imatge del segle XVIII. Font: Arxiu Històric de Cardona.



Fig. 113: Fotografia de l'exploració del Salí a finals del XIX. El Tall nou (CEC, F. Bordas, 1888. Arxiu Històric de Cardona). Composició: Alfons Fíguls

No seria gens estrany la utilització de falques de fusta al Neolític mig 2 com apuntava López de Azcona (1933, p. 64) i que l'arqueologia experimental ha comprovat la seva eficàcia, però atenint-se a les restes documentades es perfila un sistema productiu amb eines mineres no especialitzades. Les eines d'extracció més característiques corresponen a destrals, aixes o cisells reutilitzades. S'han documentat dos tipus més: uns grans martells miners amb un gran front de xoc i la utilització de falques a partir de destrals de pedra polida. Aquestes últimes tenien com a finalitat separar les làmines d'halita de les intercalacions de les capes de làmines de sal i làmines de saponita. Per tant, la finalitat d'aquestes eines lítiques era tallar les làmines de sal mitjançant tècniques percussió directa i indirecta.

Totes aquestes eines han estat documentades en afloraments salins, antics talls o trencs, situades a la zona del Salí i Bosc de la Sal (Mapa 49, Mapa 50, Mapa 51, Mapa 52, Mapa 53, Mapa 54 Mapa 55 i Mapa 56).

Les intervencions realitzades a la Vall Salina han posat de manifest:

1. Que l'exploració dels afloraments d'halita es va realitzar a cel obert mitjançant un sistema de terrasses. Un sistema simple però molt efectiu que va durar fins ben entrat el segle passat amb molt poques variacions. Aquest sistema consistia a retirar els sediments que cobrien la sal, uns sediments amb unes potències que variaven entre uns escassos centímetres i els 10 metres. Un cop net el terreny es procedia a l'extracció de la sal mitjançant bancades o terrasses amb la necessitat de mantenir el tall net i en producció per no ser de nou soterrada pels sediments superiors. D'aquests talls o trencs obtenien bloc en brut (Fig. 114).

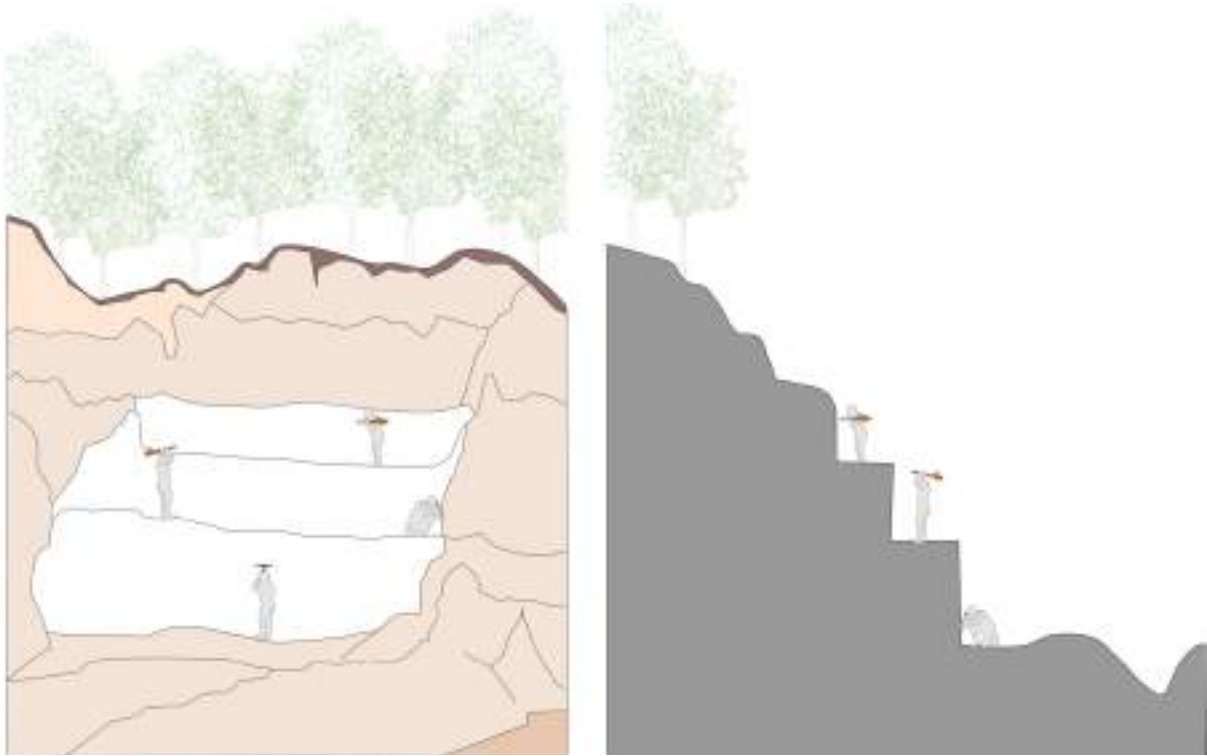
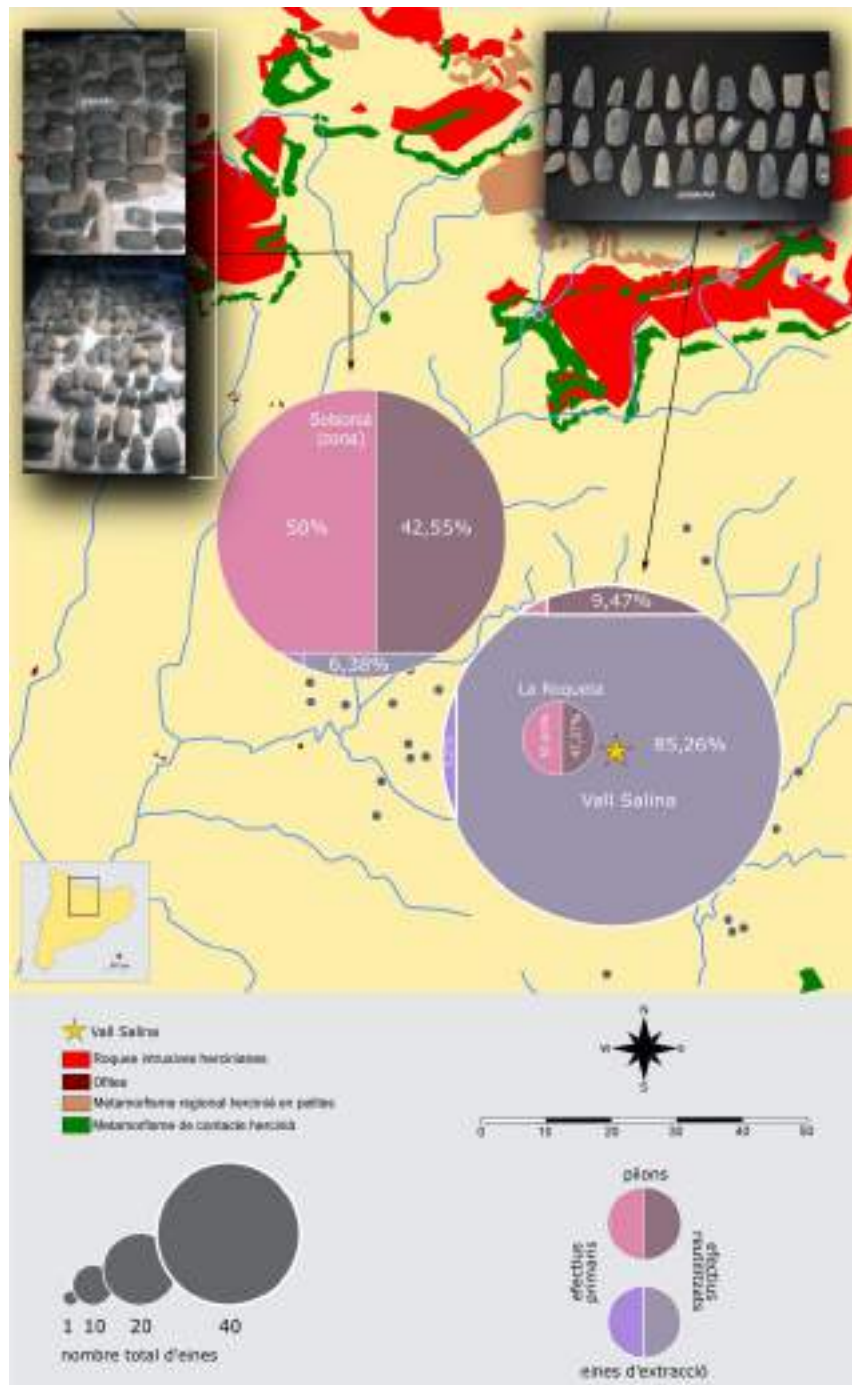


Fig. 114: Model d'exploració de la sal durant el Neolític mig 2. Reconstrucció realitzada a partir de la documentació gràfica del gravat d'Alexandre Laborde (1808): "Detalles de las Salinas de Cardona" (Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca de Catalunya) i la fotografia del Tall nou (CEC, F. Bordas, 1888. Arxiu Històric de Cardona). Composició: Alfons Fíguls.

2. Que durant el Neolític mig 2 no hi va haver ni fortificacions ni punts de control en l'accés a la vall i no hi va haver una comunitat o comunitats que controlessin exclusivament l'exploració de la sal. Era un bé comú explotat per les comunitats que es trobaven a l'àrea d'influència, és a dir a un dia de marxa (25 km). Per facilitar el transport als hàbitats, un cop extret el bloc de sal, calia donar-li una forma per facilitar el seu transport, per això va ser necessària la utilització de tascons de destrals reutilitzades (Gràfic 39).
3. Que el procés miner està disseminat en l'espai. Els blocs transformats per facilitar el seu transport, eren traslladats als hàbitats situats en un radi inferior als 25 km (un dia de marxa) on mitjançant les eines mineres de modelació (pilons i percussors) s'afaiçonaven per estandarditzar aquests blocs d'halita per concloure amb la seva distribució (Fig. 115).



Mapa 57: Comparació de les eines d'extracció respecte als pilons a tres nivells: Vall Salina, La Roqueta i Solsonà. Mapa geològic elaborat a partir de DD.AA. (2010). Dades: Olivier Weller i Alfons Fíguls.

Si es comparen les eines d'extracció amb les eines de trituració, s'evidencia que a la Vall Salina hi ha un clar domini dels útils d'extracció (86,10%) amb les eines de transformació (13,90%). En canvi al Solsonà, els pilons representen el 92,55% i les eines d'extracció el 7,45% (Mapa 57).

Si confronten si les eines són de caire primari o bé són reutilitzades, s'observa que a la Vall Salina el 97,52% de les eines d'extracció són reutilitzades per un 2,48% de

primàries i, respecte a les eines de transformació, el 96,15% són reutilitzades per un 3,85% de primàries. En el jaciment de la Roqueta, els pilons primaris són el 52,63% i els reutilitzats són el 47,37%. En canvi al conjunt del Solsonià (a excepció de La Roqueta i Vall Salina), els pilons primaris representen el 51,35% i els reutilitzats el 48,65% i les eines d'extracció hi ha un 85,71% de reutilitzades i un 14,29 primàries.

Aquestes dades posen de manifest la importància dels pilons entre les comunitats del Grup de Sepulcres en cistes. Una eina de transformació i d'afaiçonament dels blocs de sal amb un treball de percussió directe sense emmanegament (Fig. 115).

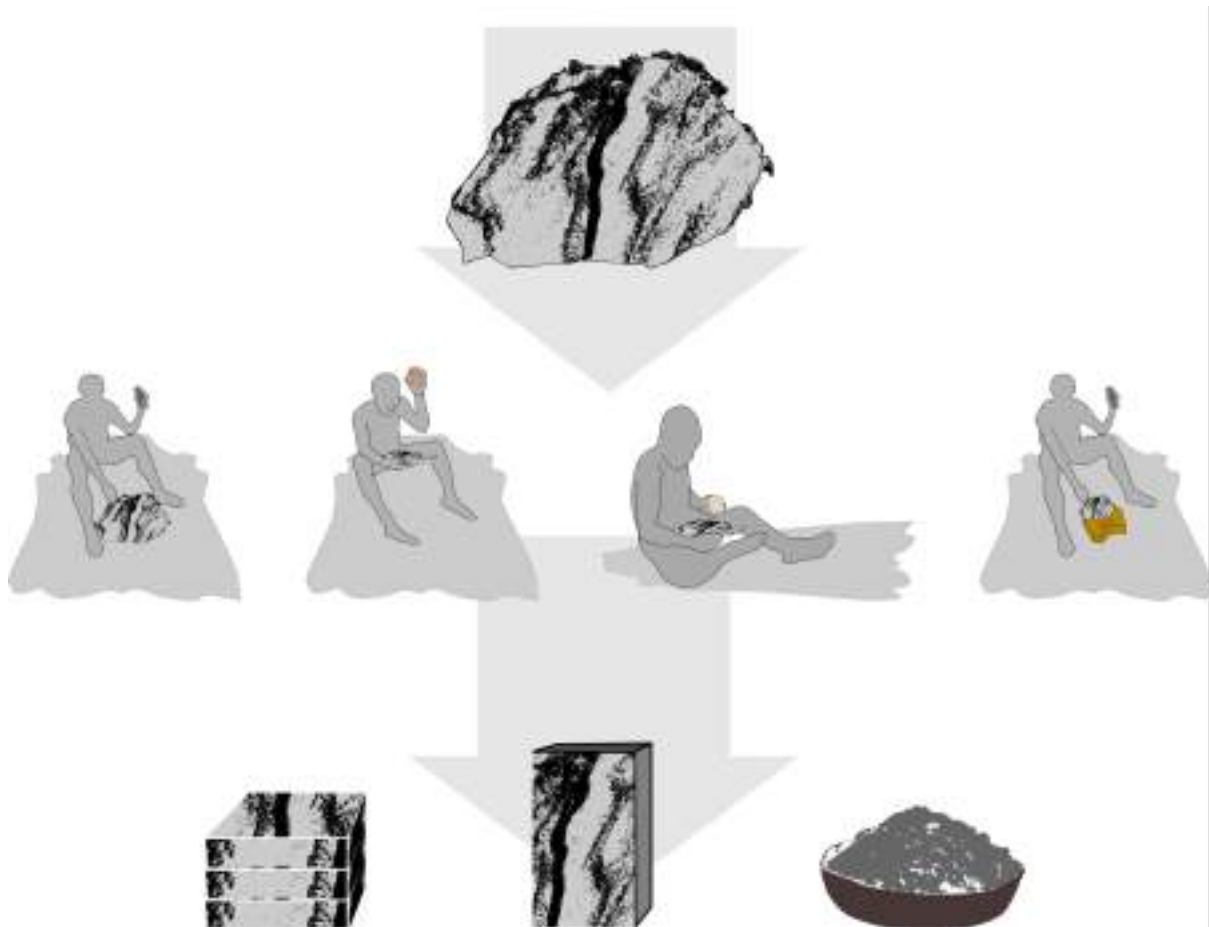


Fig. 115: Model de transformació dels blocs en brut de la sal de Cardona en "rajoles de sal" (més grans o més petites) i sal trinxada. Composició: Alfons Fíguls.

11. Exercici de comparació entre la Vall Salina i un exemple arqueològic i dos etnogràfics

S'ha cregut necessari fer un exercici de comparació entre la Vall Salina i les mines de sal de Hallstatt i de Truquico, com a exemple arqueològic, i el poble Afar i el poble Pehuenche, com a exemple etnogràfic.

Hallstatt permet confrontar les traces d'ús de les eines mineres i la seva distribució en l'espai. A la mina de Truquico, s'han documentat eines molt similars a les de la Vall Salina juntament amb els mànecs.

Els dos exemples etnogràfics s'han triat per analitzar l'exploració mitjançant tècniques mecàniques i la distribució d'aquesta sal.

11.1 Hallstatt

11.1.1 La situació geogràfica i entorn geològic



Fig. 116: Ortofotomapa de Hallstatt (Àustria). Font: Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>). Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

Hallstatt (Alta Àustria, Àustria) es troba a la riba sud-oest del llac Hallstätter, al sud de la serralada del Salzkammergut, cadena que forma part dels Alps del Nord de pedra calcària (Fig. 116 i Mapa 58). La vall de Hallstatt Salzberg es troba a la vessant oest del massís calcari de Plassen (1953 m) i és entre els 900 m i els 1400 m on hi hagué l'exploració de la sal durant l'Edat del Bronze i del Ferro (Barth, 1986) (Mapa 59 A), en un terreny de pendent pronunciat del 27%. L'accés a la Vall Alta (el Salzbergtal) des de la riba del llac es extremadament complicat per un desnivell d'uns 300 metres (Barth, 2009, p. 14) amb un pendent del 78% (Mapa 59 B).



Mapa 58: Situació de Hallstatt dins d'Àustria, Alta Àustria, Alps del Nord de pedra calcària i serralada del Salzkammergut (Cartografia manipulada a partir de: Uwe Dederling Mapa d'Àustria fet amb Natural Earth i d'ús públic a https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_relief_location_map.jpg). (A) Vista general del poble de Hallstatt. (B) Vista general de Friedlfeld (Hallstatt). (C) Vista general de l'extrem nord de Hallstatt. (D) Vista de la necròpolis de l'Edat del Ferro. (E) Vista de la vall Hallstatt Salzberg. A les fotografies A, B i C es pot apreciar el fort pendent entre la riba del llac Hallstätter i el Salzbergtal (78%). A la fotografia E, s'aprecia el pendent del 23% on hi hagué l'explotació de la sal durant l'Edat del Bronze i del Ferro. (Fotografies: Alfons Fíguls)

A finals del Permian i principis del Mesozoic el Pangea es va fragmentar en diferents plaques. Com a conseqüència es va formar el mar de Tetis entre els continents de Lauràsia i Gondwana. El mar de Tetis s'estenia des dels Pirineus fins Nova Guinea, passant pels Alps, Carpats i l'Himàlaia. La serralada del Salzkammergut es troba en la part occidental del l'antic mar de Tetis (Lobitzer & Mayr, 2009, p. 23).

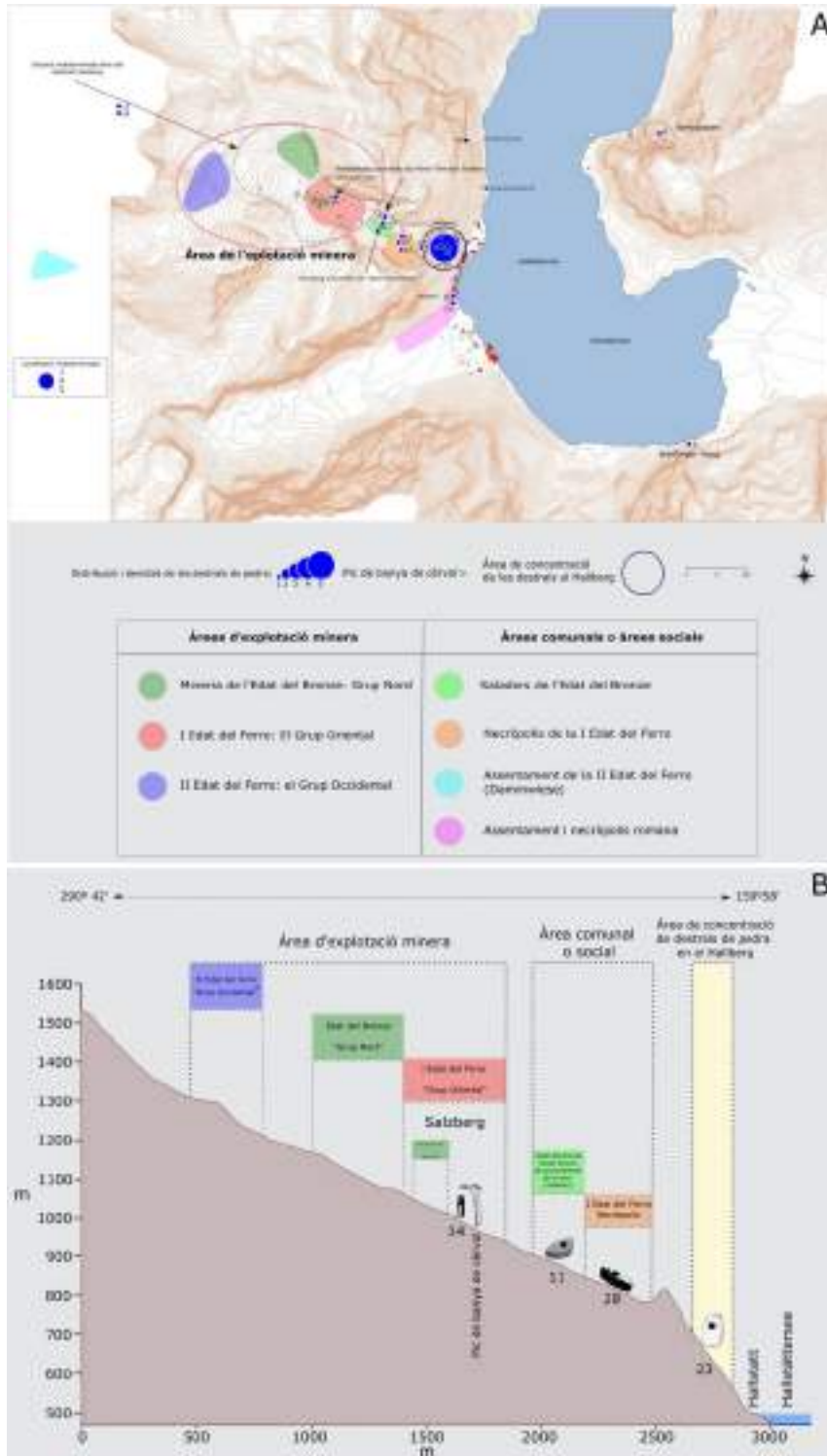
Una conca marina es va separar del mar obert per una barrera que podria haver-se format per elevació o enfonsament del fons marí. Amb el procés d'evaporació, es va anar precipitant carbonats, sulfats i sals. Durant milions d'anys, els dipòsits de sal es van anar cobrint per capes impermeables de pedres sorrenques o gneis i argiles (Lobitzer & Mayr, 2009, p. 23).

A mitjans del Triàsic, 240 milions d'anys, la zona del Salzkammergut va tornar a ser inundada pel mar, amb deposicions de calcàries i dolomites. En alguns llocs es van desenvolupar grans esculls de coralls (Lobitzer & Mayr, 2009, p. 23).

La convergència de les plaques continentals africana i europea va provocar enormes plegaments, en sentit nord i oest primer, i després en sentit sud i est. Durant la formació de la muntanya, els dipòsits marins es van plegar, moure i trencar. Els dipòsits de sal, molt tous i plàstics es van barrejar i pressionar tant els que tenien damunt com sota (Lobitzer & Mayr, 2009, p. 23).

11.3.2. La indústria lítica polida i l'entorn Neolític de Hallstatt

L'existència de destrals de pedra documentades en l'entorn de Hallstatt (Barth, 1986; Barth, 1987; Leutner & Rittinger, 1983; Morton, 1984; Morton, 1995; Reschreiter & Kowarik, 2009; Reschreiter & Kowarik, 2010; Stöllner, 1996; Stöllner & Thomas, 2015; Unterberger, 1981) i, sobretot, la troballa d'un pic de banya de cérvol en una galeria de la mina Josef-Stollen, apuntaven a una possible explotació de la sal durant el Neolític (Barth, 2009; Kowarik & Reschreiter, 2009; Reschreiter & Kowarik, 2009). La datació radiocarbònica del pic és del 5000 BC (Reschreiter & Kowarik, 2009; Kern & Lammerhuber, 2010) (Mapa 59).



Mapa 59: (A) Distribució i densitat de les destrals de pedra de Hallstatt i distribució de les àrees d'explotació minera i àrees socials. (B) Tall topogràfic del Salzberg. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile de l'Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>).

L'any 2014, es van estudiar 15 efectius (11 del Museum Hallstatt – MH- i 4 del Naturhistorisches Museum Wien –NHMW-) dels 27 documentats. Els 12 restants es troben dispersos en diferents museus (per exemple: el Landesmuseum für Kärnten –Klagenfurt- o el Archäologische Staatssammlung München –Munich-).

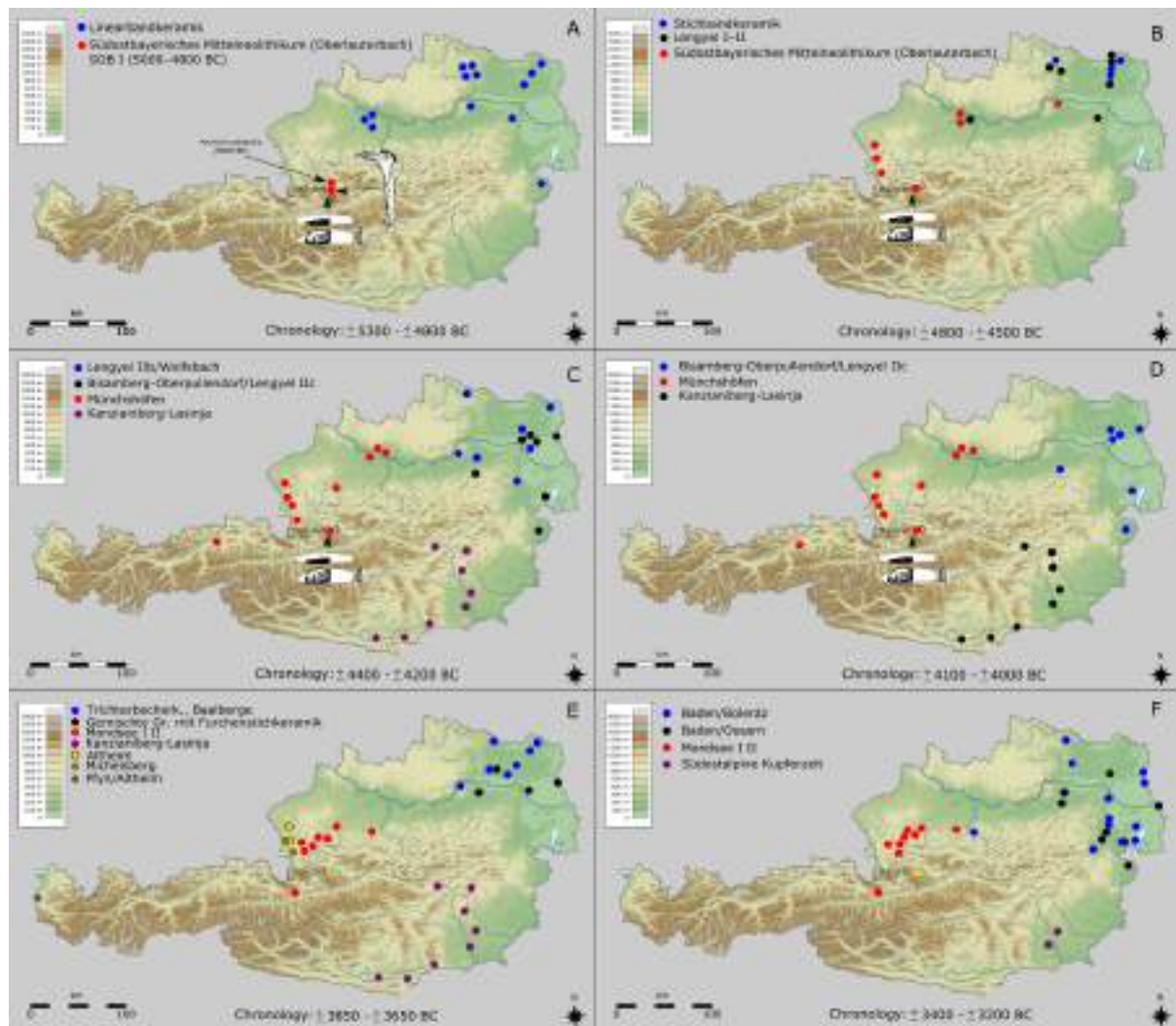
S'ha fet una primera aproximació per a contextualitzar les eines respecte l'entorn on han estat documentades, l'anàlisi de la mecànica, les seves traces d'ús i la seva possible cronologia.

Les úniques evidències objectives que es tenen del Neolític a Hallstatt són la datació del pic de cérvol, que el situa sobre el 5000 BC, és a dir, al Neolític mig i el treball de camp de Thomas Stöllner (1996), que va localitzar un fragment de destral a la zona de Friedlfeld, dins de context arqueològic. Aquest fragment, es situaria entre el grup Südostbayerisches (5000-4500 BC) i el grup Münchshöfener (4500-3800 BC) (Stöllner, 1996,

p. 134) (Mapa 60). La tipologia de la destral documentada per Stöllner és la mateixa que el fragment de destral número 15714 dipositada al Museum Hallstatt i localitzada a la zona de Lahn, relativament a prop de l'anterior.

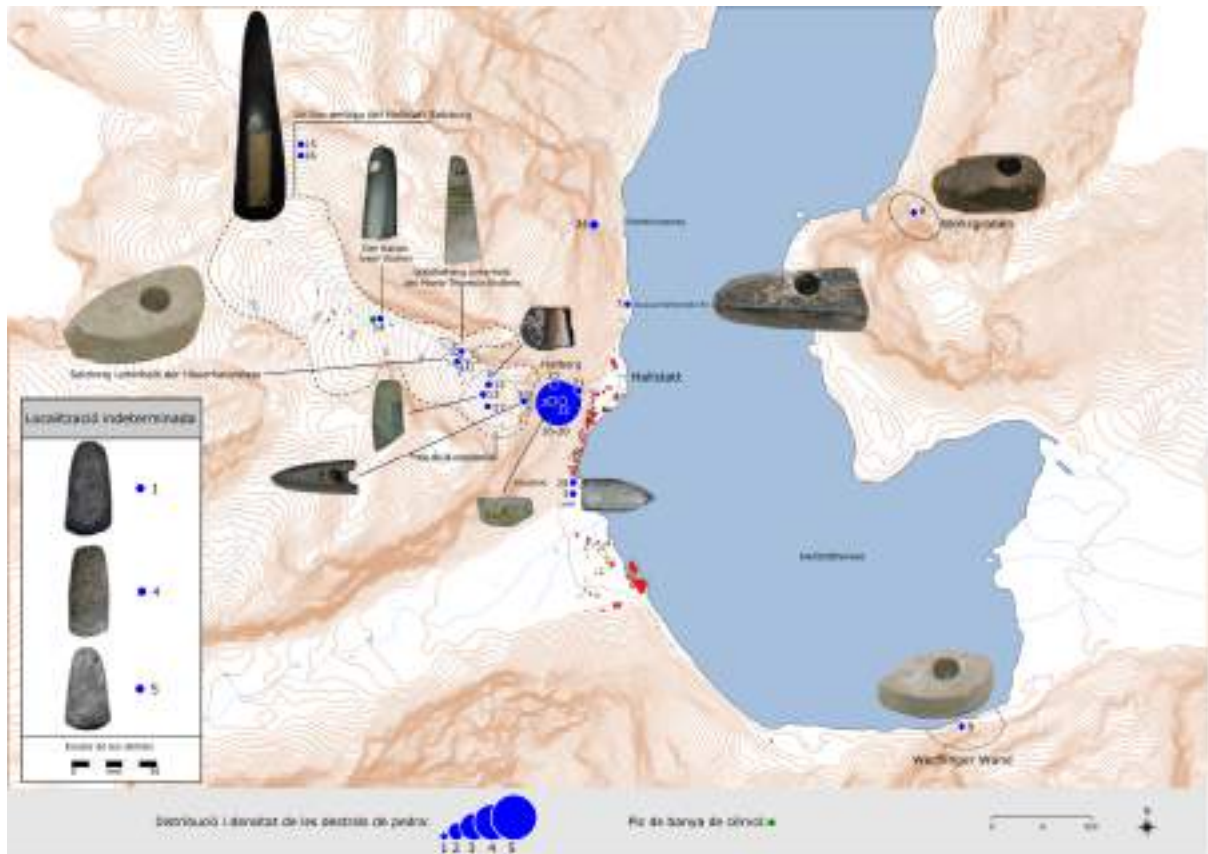
L'any 1965, una de les cases de l'extrem nord de Hallstatt es va ensorrar per un desprendiment de roques. En les feines de neteja, es trobà una gran destrat (MH 18507) i una agulla d'ós que segons F. Morton podria ser neolítica (Morton, 1966, p. 161).

La resta de peces són troballes sense context arqueològic clar i pel sol fet de ser destrats de pedra se les ha situat dins del Neolític (Stöllner, 1996, pp. 149-150). Però cal tenir en compte que no són exclusives del Neolític sinó que perdura la seva producció en períodes posteriors (Maluquer de Motes, 1980, pp. 264-265). Per exemple, l'explotació minera del coure de Río Tinto (Espanya) durant el Calcolític i Bronze es realitzà mitjançant masses mineres de pedra (Ortiz, 2004, p. 23) o, bé, les troballes dins de contextos funeraris del Bronze antic, com per exemple les de Vliněves (República de Txèquia) (Král, et al., 2015).



Mapa 60: Evolució del Neolític a Àustria des del 5300 BC fins el 3200 BC. (A) 5300-4800 BC. (B) 4800-4500 BC. (C) 4400-4200 BC. (D) 4100-4000 BC. (E) 3850-3650 BC. (F) 3400-3200 BC. Cartografia manipulada a partir de: Uwe Dederling Mapa d'Àustria fet amb Natural Earth i d'ús públic a https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_relief_location_map.jpg. Font: (Buchvaldek, et al., 2007)

Hallberg, 2 a Lahn, 2 a la riba oest del llac, 1 a Werflinger Wand (riba sud del llac) i 1 a Wehrgraben (riba est del llac) (Mapa 61).



Mapa 61: Distribució de les destrals de pedra de Hallstatt analitzades. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>). Fotografies: Andreas W. Rauch i Alfons Fíguls.

Si s'analitzen els mapes de distribució dels jaciments del Neolític mig i final, s'observa que els jaciments més propers a Hallstatt es troben entre els 28 km i els 36 km (Mapa 60).

11.3.3. Les destrals de pedra

S'ha estudiat les traces d'ús i la mecànica de 15 de les 27 peces (Taula 48 i Taula 49), és a dir, s'ha analitzat el comportament de les destrals de pedra quan se sotmet a forces i desplaçaments, i els efectes posteriors. En conseqüència, s'ha examinat les marques d'ús, tant macroscòpicament com microscòpicament. S'ha emprat un microscopi binocular (fins a 40x) per a l'anàlisi d'ús-desgast. Les categories d'eines van seguir els criteris de classificació segons la seva morfologia, el seu ús-desgast, l'angle de treball, el desplaçament angular i la longitud de l'arc. Per a les peces amb ulls: el diàmetre de l'ull, la posició de l'ull i el gruix mínim de paret.

El treball és l'energia transferida a una destreal per una força neta que produeix un desplaçament a la mateixa. Quan aquest desplaçament s'atura mitjançant una força estàtica, apareix una deformació del cap de pedra. La longitud de penetració total que un objecte pot aconseguir en algun material específic és inversament proporcional a la duresa del material i també per a l'àrea de secció transversal de l'objecte (Fíguls & Bonache, 1997). És a dir, les eines de percussió lítiques són elàstiques fins a un cert nivell de força aplicada; però en el cas d'aquesta força supera un cert llindar, la deformació es fa irreversible.

mm															g		Superior (mm)		Inferior (mm)	
Museu	Ref.	Mapa	Llargada màxima	Amplada màxima	Gruix màxim	Pes	l	a	b	IPDP	h	h'	Asimetria	Angle d'agusament	Angle de la part distal	Angle de treball	UII màxim	UII mínim	UII màxim	UII mínim
MH	18653	1	109,12	53,85	16,05	190	14,483	53,579	14,423	1,14E-04	10,046	13,879	0,724	52,934°	26,874°					
MH	P12	2	36,72	66,75	21,08	66	15,070	63,747	12,204	1,09E-04	10,524	14,967	0,703	44,087°						
MH	15714	3	87,28	38,7	32,57	213	32,476	38,474	30,328	3,36E-05	9,850	16,374	0,602	50,059°						
MH	18650	4	114,6	51,81	32,3	350	14,153	49,179	16,422	1,11E-04	8,572	11,495	0,746	61,776°	22,577°					
MH	18652	5	98,22	54,26	26,45	215	13,336	54,069	17,742	9,95E-05	9,395	13,519	0,695	66,324°	29,460°					
MH	P10	6	128,62	27,01	44,75	248	5,906	43,867	8,222	5,98E-04	1,336	5,559	0,240	69,681°	17,951°					
MH	18507	7	184,43	82,4	64,42	1675	27,545	61,999	57,193	1,30E-05	21,882	27,26	0,803	24,771°		85,87°	33,132	30,640	33,508	33,120
MH	P6	8	134,75	60,24	54,93	751	20,721	48,514	55,924	2,26E-05	16,401	17,376	0,944	27,994°		86,48°	33,158	32,434	33,299	31,596
MH	P9	9	128,38	106,2	48,19	696	52,079	49,676	60,251	8,17E-06	5,592	16,078	0,348	65,644°		89,81°	30,525	28,582	30,642	28,958
MH	P7	10	103,9	46,99	46,8	485	28,859	40,423	27,413	3,98E-05	4,278	9,423	0,454	50,810°		87,56°	18,708	18,630	19,691	19,553
MH	P8	11	166,4	86,8	64,6	1566	82,211	62,914	81,498	3,02E-06	6,409	12,473	0,514	73,540°		88,35°	36,417	35,518	37,038	34,710
NHMW	78095	12	64,84	51,64	29,08	159														
NHMW	78094	13	84,12	34,66	29,4	133									13,892°					
NHMW	77577	14	112,64	39,11	42,07	352									7,728°					
NHMW	63348	15	248,4	60,53	38	861	1,181	27,182	4,916	8,07E-03	12,778	17,847	0,716	61,359°	15,151°					

Taula 48: Dades tipomètriques de la indústria lítica polida de Hallstatt

El comportament de la fusta produeix deformacions irreversibles en destrals de pedra (rodonesa de la vora de tall, per exemple); però quan s'augmenta la plasticitat amb enduriment, es necessiten forces progressivament més intenses per magnificar la seva plasticitat total. Per tant, l'erosió i/o l'efecte de ruptura són indicacions sobre el material en què han colpejat (Fíguls, 2013). A continuació es presenta una primera aproximació, en què s'han establert tres categories diferents (Taula 49):

Activitats productives	Deformació de la zona activa
Superfícies relativament dures	Vora gruixuda, malmesa uniformement
Superfícies dures	Tendeixen a una forma harmoniosa. vora gruixuda. Resquills: • Mida: petits. • Forma: neta i irregular.
Superfícies molt dures	Tendeix a una forma irregular. Tall gruixut. Resquills: • Mida: grans i petits. • Forma: irregular, neta i addicions.

Taula 49: Deformacions observades a les destrals de pedra de Hallstatt a la zona activa motivades per les activitats productives.

Així doncs, es relacionen 5 peces amb activitats productives sobre superfícies relativament dures, però deformables, com és la fusta (MH P10, MH 15714, MH 18650, MH 18652, MH 18653); 3 peces amb activitats productives sobre superfícies dures (MH P8, MH P9, MH P12); 3 peces amb activitats productives sobre superfícies molt dures, com és la sal de Hallstatt (MH P6, MH P7 i MH 18507); 2 peces que corresponen a destrals de prestigi (NHM 63348 i 77577) i 2 fragments de zones distals resultat d'una mala utilització de l'eina o bé per haver percudit sobre una superfície molt dura (NHM 78094 i NHM 78095).

11.3.3.1. Eines per la desforestació o de treballs amb fusta

- MH P10: l'estudi al microscopi binocular (de 10x a 40x) a la zona distal presenta un tall gruixut, es documenten tant escantellats nets com escantellats irregulars i la tendència del tall és harmoniosa (Fig. 117).
- MH 15714: l'estudi al microscopi binocular (de 10x a 40x) a la zona distal presenta un tall lleugerament dentat (pics i concavitats), no es documenten escantellats, però si s'observen estries perpendiculars i la tendència del tall és bastant harmoniosa (Fig. 117).
- MH 18650: l'estudi al microscopi binocular (de 10x a 40x) a la zona distal presenta un tall lleugerament dentat (pics i concavitats), es documenten escantellats, i la tendència del tall és bastant harmoniosa (Fig. 117).
- MH 18652: l'estudi al microscopi binocular (de 10x a 40x) a la zona distal presenta un tall lleugerament dentat (pics i concavitats), es documenten escantellats, i la tendència del tall és bastant harmoniosa (Fig. 117).
- MH 18653: l'estudi al microscopi binocular (de 10x a 40x) a la zona distal presenta una tendència del tall harmoniosa i un tall espès (Fig. 117).

11.3.3.2. Eines mineres

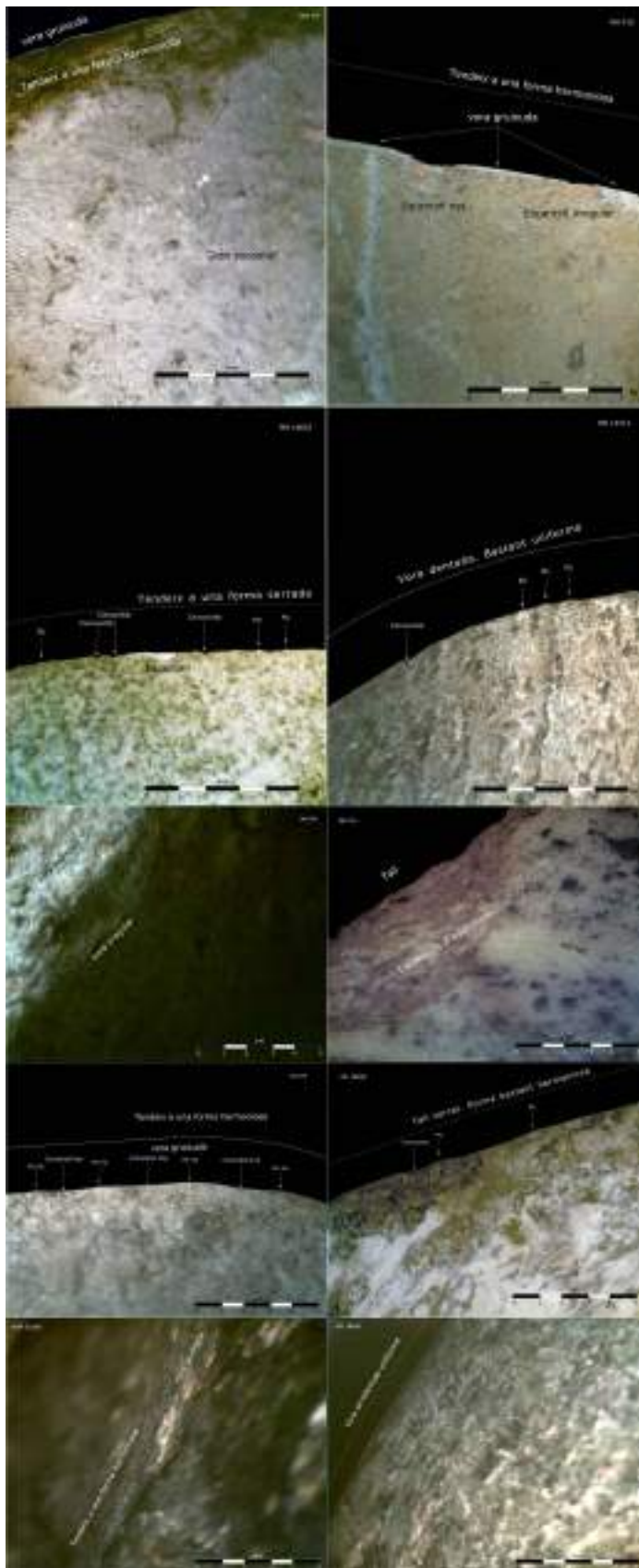


Fig. 117: Zona activa de les eines lítiques de Hallstatt. Fotografies: Alfons Fíguls

S'entén com a eina minera l'instrument manual usat per a facilitar operacions mecàniques destinades a l'excavació, subterrània o a cel obert, feta per extreure el mineral de sal, independentment de la seva morfologia.

a. Traces d'ús de les eines mineres

- La peça MH 18507 presenta una gran deterioració en la zona proximal (asimètrica), amb escrostonaments de diverses mides i força irregulars, afectant fins a 2/3 parts de la peça. En el front d'atac, presenta una superfície compactada uniforme en la seva distribució com a conseqüència de la força rebuda pels impactes (Fig. 118).
- La peça MH P6 presenten una gran deterioració en la zona proximal (asimètrica), amb escrostonaments de diverses mides i força irregulars, afectant fins a la meitat de la peça. En el front d'atac, presenta una superfície compactada uniforme en la seva distribució com a conseqüència de la força rebuda pels impactes. La peça MH P6 és força singular, ja que a la part distal presenta traces d'haver actuat com piló (Fig. 119).
- La peça MH P7 presenta un tall asimètric i arrodonit i un gran escrostonament irregular en una de les vores. No presenta zona distal, trencada per l'estrès que patí el material al percutir (Fig. 120)

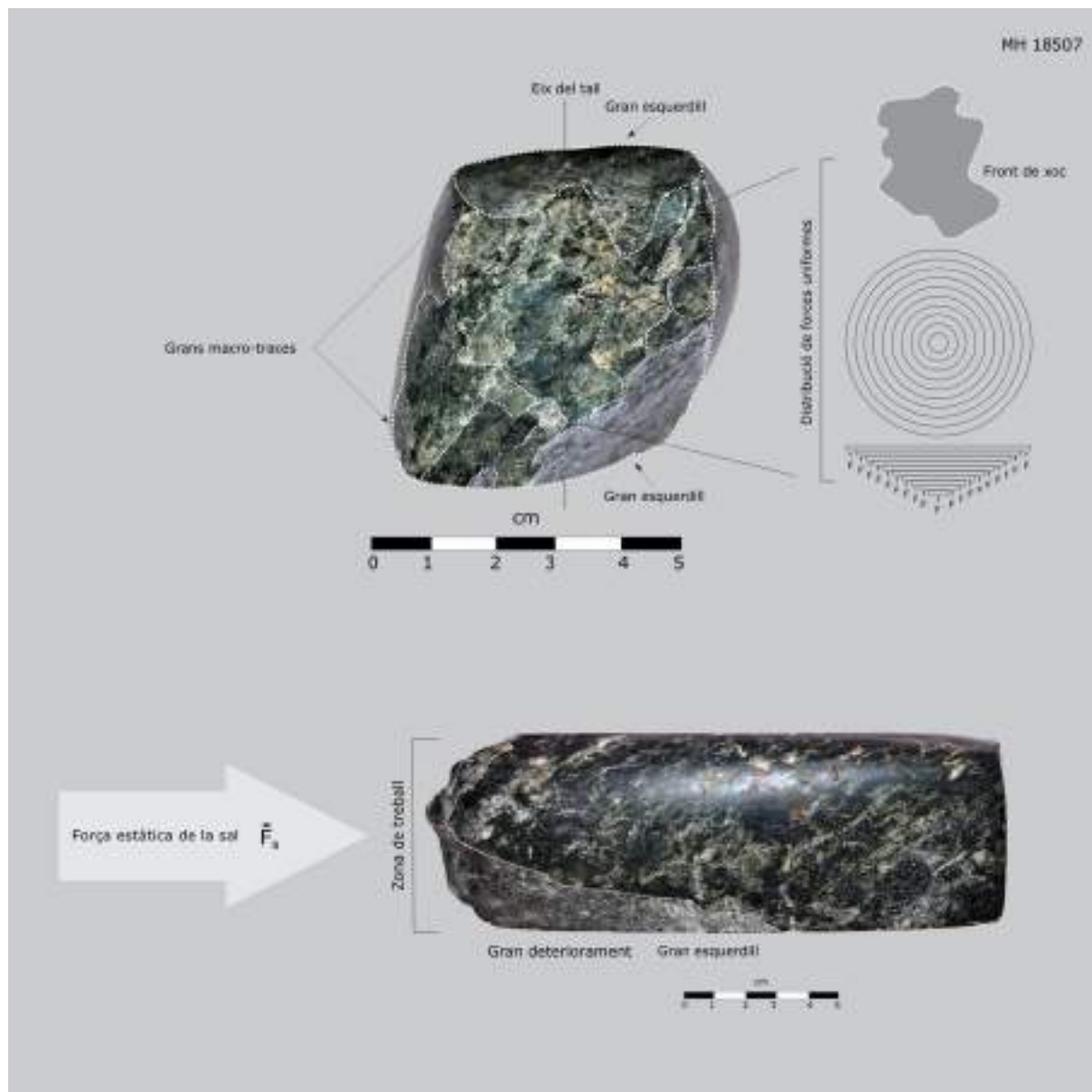


Fig. 118: Traces d'ús de la peça MH 18507. És una eina que s'ha emprat per a treballs miners d'extracció. Fotografies: Alfons Figuls.

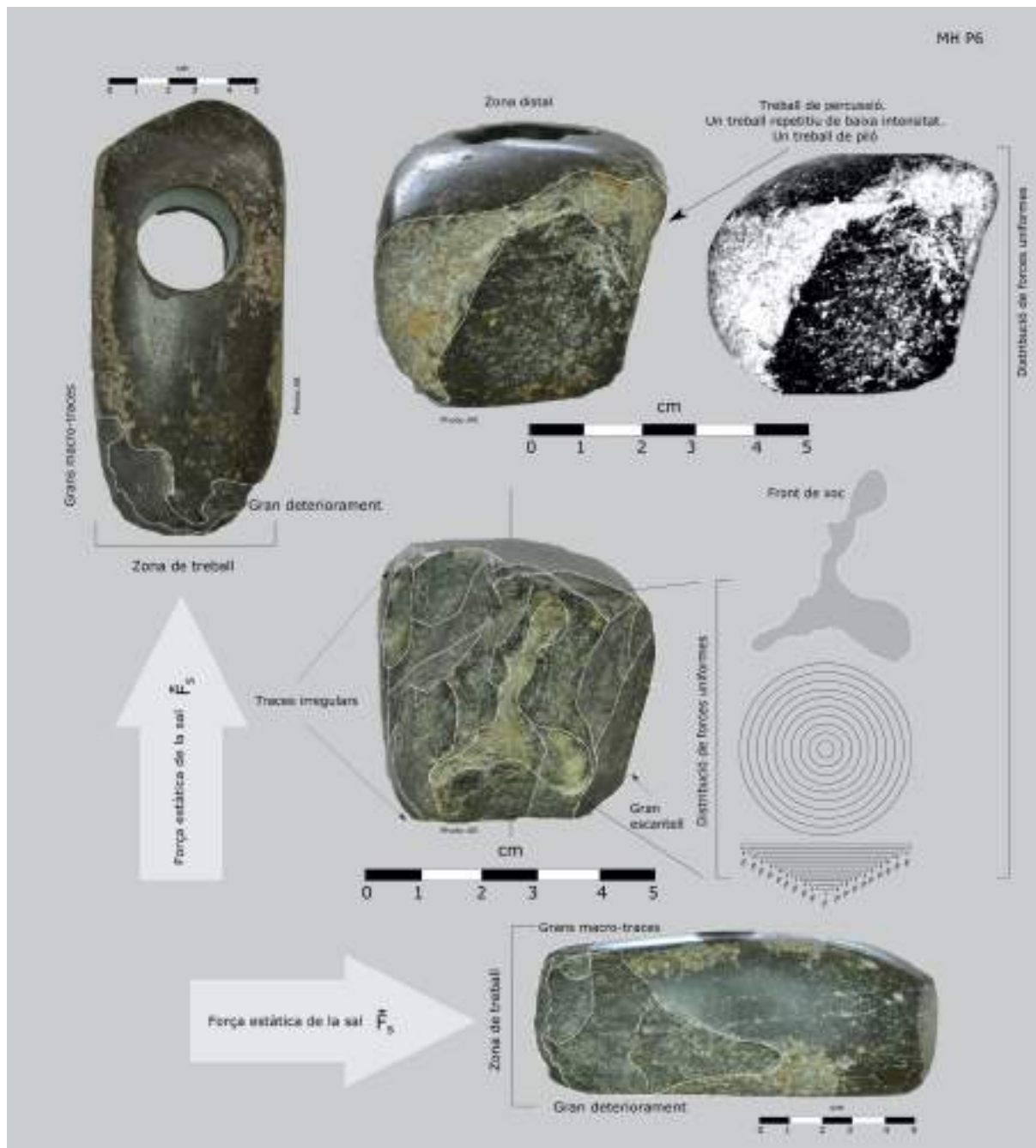


Fig. 119: Traces d'ús de la peça MH P6. És una eina que a la part proximal s'ha emprat per a treballs miners d'extracció i la part distal s'ha emprat com a eina minera de transformació. Fotografies: Andreas W. Rauch i Alfons Figuls.

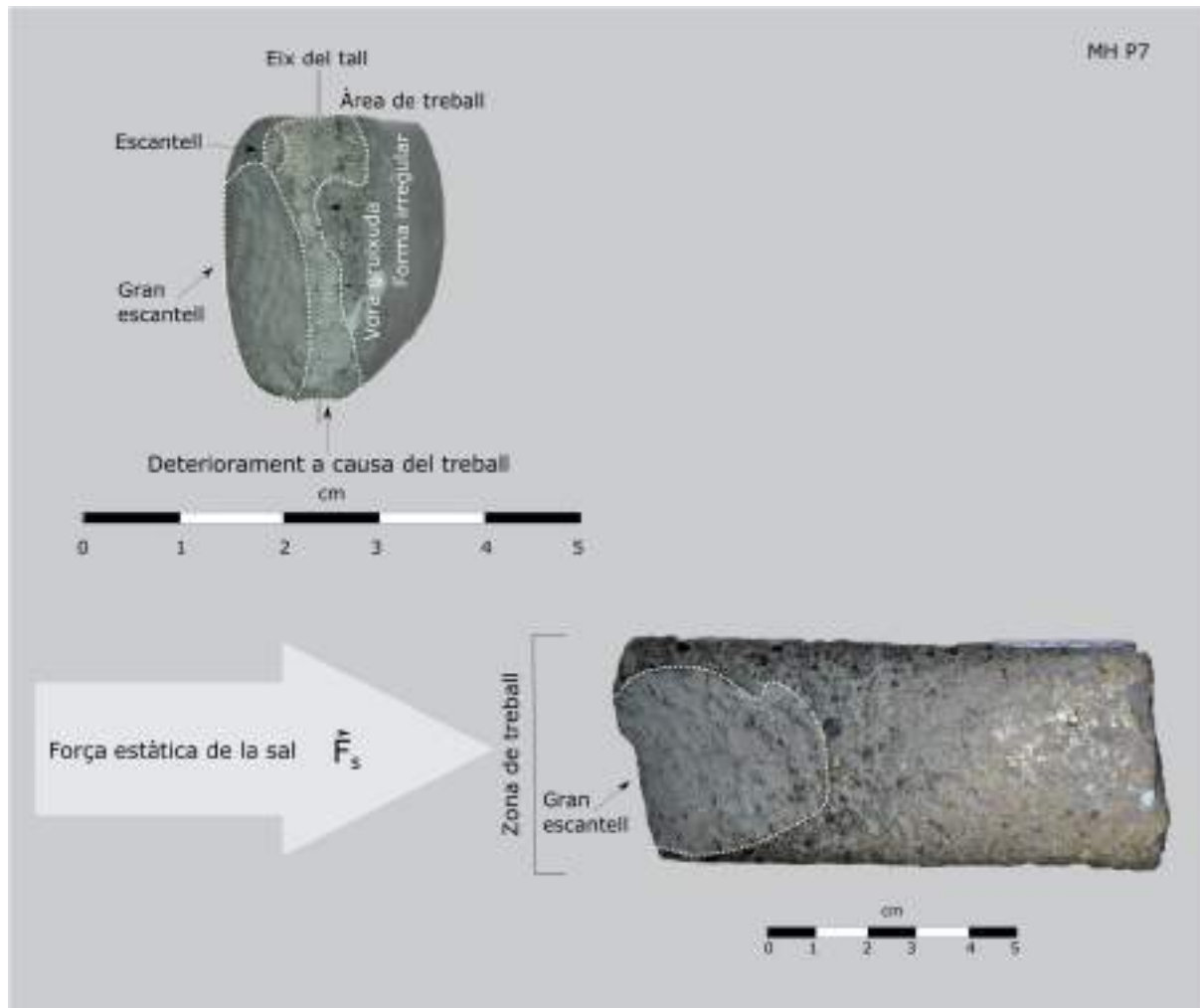


Fig. 120: Traces d'ús de la peça MH P7. És una eina que s'ha emprat per a treballs miners d'extracció. Fotografies: Alfons Fíguls

b. Estudi mecànic

- La peça MH 18507 té un ull de 33,158 mm màxim per un mínim de 32,434 mm en la part superior i de ull màxim 33,299 mm i un mínim de 31,596 mm a la part inferior. Amb unes parets de l'ull respecte a la vora dreta de 13,835 mm i de 23,011 mm a la vora esquerra. L'angle de treball de la peça és de $85,87^\circ$ (Fig. 121).
- La peça MH P6 té un ull de 33,132 mm màxim per un mínim de 30,064 mm en la part superior i de ull màxim 33,508 mm i un mínim de 33,120 mm a la part inferior. Amb unes parets de l'ull respecte a la vora dreta de 13,285 mm i de 12,137 mm a la vora esquerra. L'angle de treball de la peça és de $86,48^\circ$ (Fig. 122).
- La peça MH P7 té un ull de 18,708 mm màxim per un mínim de 18,630 mm en la part superior i de ull màxim 19,691 mm i un mínim de 19,553 mm a la part inferior. Amb unes parets de l'ull respecte a la vora dreta de 5,463 mm i de 6,405 mm a la vora esquerra. L'angle de treball de la peça és de $87,56^\circ$ (Fig. 123).

- La NHM 78094 correspon a un fragment de zona distal que presenta un trencament irregular fruit d'una pertorbació important. El taló presenta signes d'haver-se emprat com a piló.
- NHM 78095 correspon a un fragment de zona distal que presenta un trencament per l'estrès o fatiga del material, atribuïbles a un treball de percussió sobre una superfície dura que no van suportar les parets de l'eina.

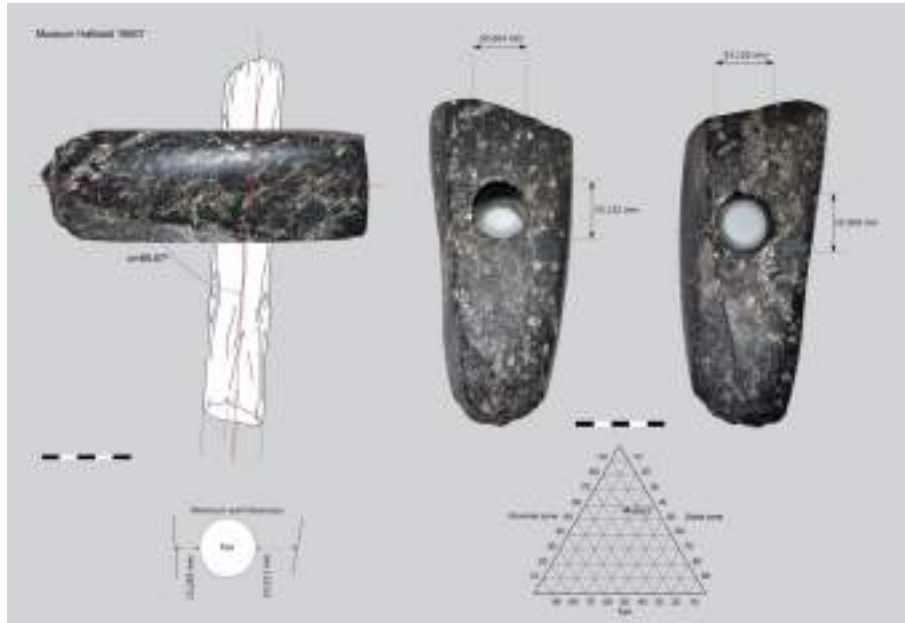


Fig. 121: Mecànica de la peça MH 18507. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls.



Fig. 122: Mecànica de la peça MH P6. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls.

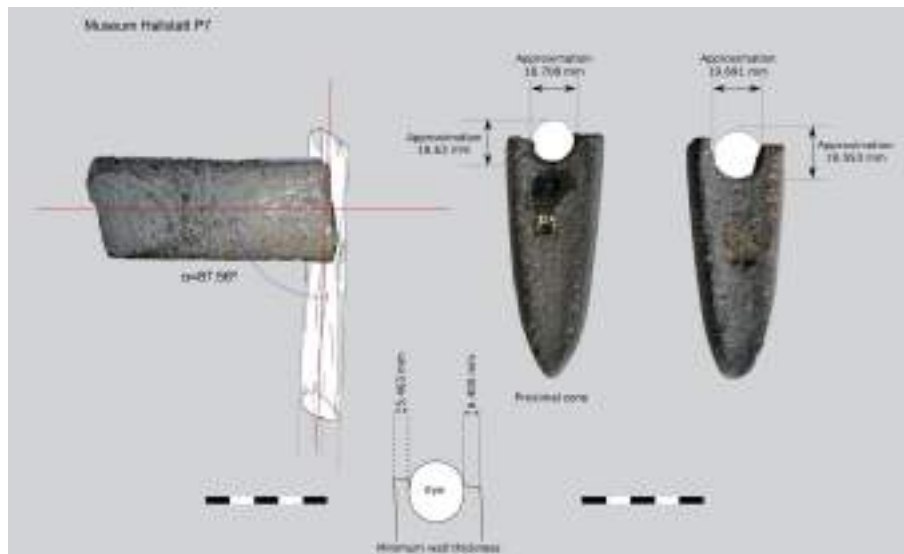


Fig. 123: Mecànica de la peça MH P7. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls.

11.3.3.3. Destrals de prestigi

Del 4800 al 3500 BC, grans destrals polides en les roques dels Alps (eclogita, omfacita, jadeïta o, més rarament, serpentina, amfibolita o nefritis) han circulat per l'Europa Occidental, com a objectes socialment valuosos (Pétrequin & Pétrequin, 2006; Pétrequin, et al., 2012c). Dins de la vall Hallstatt Salzberg, s'han documentat dos elements d'ostentació social (NHM 63348 i NHM 77577). La peça NHM 63348 és una gran destreal polida que presenta una zona distal elaborada amb una forma molt arrodonida (presenta un escantellat que no es pot atribuir a una feina de percussió) i es troben traces entre la superfície de la peça per xoc tèrmic. La particularitat d'aquesta peça és que la seva tipologia no s'ajusta a cap de la proposada per Pierre Pétrequin (Pétrequin, et al., 2012c) i podria ser una varietat regional. La peça NHM 77577 és una zona distal de la mateixa morfologia que l'anterior. Presenta un poliment total un xic irregular.

11.3.4. Valoracions de la indústria lítica polida de la mina de sal de Hallstatt

Els indicis directes i inequívocs de l'extracció subterrània de la sal de Hallstatt són a partir de l'Edat del Bronze (Reschreiter & Kowarik, 2009) amb sistemes de producció molt complexos (Kowarik, et al., 2010) Però, els primers estudis traceològics de les eines lítiques i el pic de banya de cérvol indiquen qui hagué treballs de percussió sobre un element tant dur com és la sal de Hallstatt.

Per tant, la primera aproximació al Neolític de Hallstatt⁴⁸ es pot concretar en 5 aspectes:

- La major concentració de destrals de pedra es troba al Hallstatt Salzberg; però, de la mostra estudiada, les dues peces que presenten un clar treball sobre objectes molt durs, com pot ser la sal, es van localitzar dins del poble de Hallstatt (Gosaumühlstraße

⁴⁸ L'elaboració d'aquest estudi ha comportat el plantejament de moltíssimes qüestions pel nombre tan reduït de la mostra que s'hauran de resoldre en futurs treballs.

81) i a Wehrgraben (a l'altra riba del llac). No hi ha cap evidència de galeries neolítiques, ni cap estructura que demostrï una explotació exclusiva per part d'una comunitat concreta.

- A partir de les dades mecàniques de les destrals-martell de pedra, s'ha pogut fer una primera aproximació del seu treball: un moviment angular de $88,98^\circ$ i longitud de l'arc de 93,17 cm (Fig. 124). La llargada del mànec (60 cm) s'ha fet a partir de les dades de D. Ramseyer, de les destrals-martell de pedra documentades en jaciments del Cantó Fribourg (Suïssa Occidental), en l'horitzó d'Horgen (3500-2850 BC) (Ramseyer, 1987).

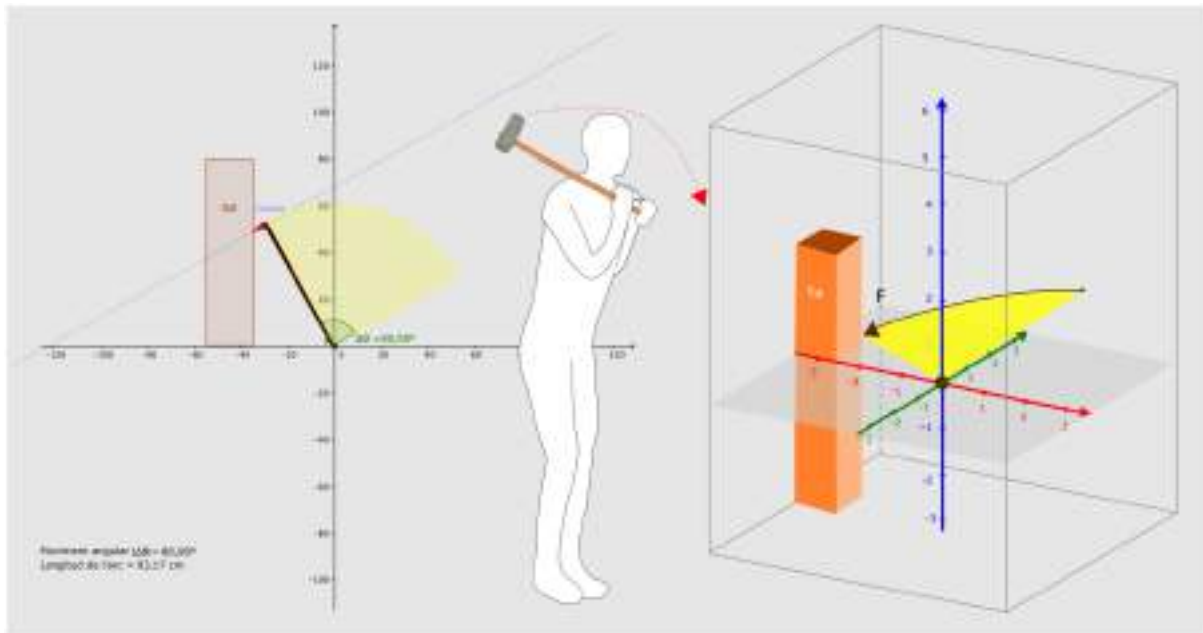


Fig. 124: Recreació del moviment angular i longitud de l'arc del treball de les eines mineres de Hallstatt. Simulació feta amb Geogebra. Composició: Alfons Fíguls.

- Les destrals que han treballat sobre fusta es poden relacionar amb tasques destinades a l'elaboració d'estructures mineres.
- La presència de dos destrals de prestigi en el Salzberg, una destreal sencera i una zona distal, possiblement, d'omfacita. Els punts més propers a Hallstatt on es troba la omfacita són a Baviera (Alemanya) i a Carinthia (Àustria) (Lafuente, et al., 2015). A l'igual, que les destrals de prestigi, la matèria primera d'aquesta indústria lítica polida documentada a Hallstatt (material d'origen metamòrfic) procedeix d'un àmbit supraregional. L'intercanvi només podria ser possible per l'existència d'un útil-valor i la sal té una utilitat i un valor suplementari respecte al que li podien oferir altres comunitats de l'entorn de Hallstatt.
- Queda palès que les destrals de pedra que tipològicament pertanyen al Neolític recent i/o final són les que presenten clars indicis d'haver treballat la sal.

11.4. Truquico

11.4.2. La situació geogràfica i entorn geològic

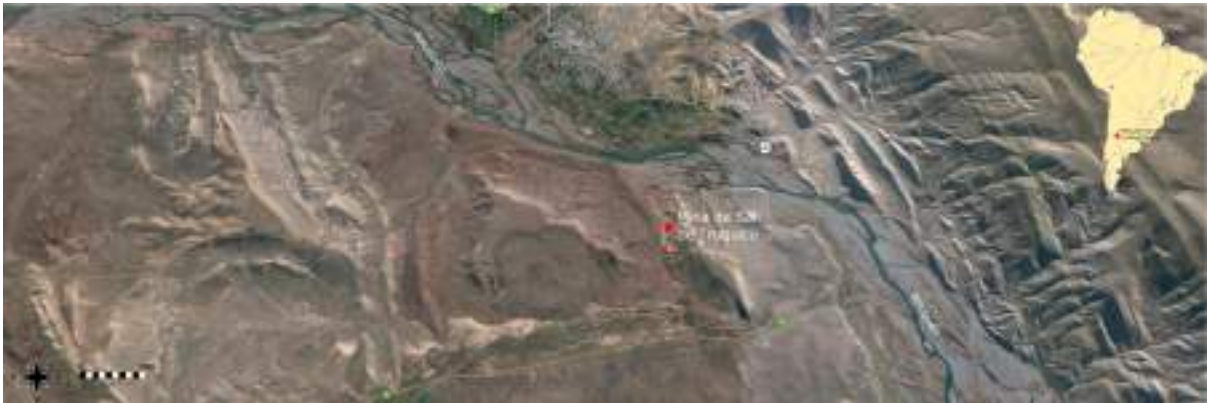


Fig. 125: Situació de la Mina de Sal de Truquico o Mina Carmelo a Chos Malal (Neuquén, Argentina). La ciutat de Chos Malal es troba envoltada pel riu Neuquén i el riu Curi Leuvu. La mina de sal de Truquico o Mina Carmelo es troba a 5 km sud-oest de Chos Malal (Neuquén, Argentina). Fotografia: Imatges ©2016 CNES/Austrium, Digital Globe. Dades del mapa ©2016 Google. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.

La mina de sal de Truquico o Mina Carmelo es troba a 5 km sud-oest de Chos Malal (Neuquén, Argentina) (Fig. 125). La sal es troba intercalada amb argiles i llims, anhidrita i argiles salíniferes. El seu gruix varia entre 0,50 i els 2 m. Els minerals presents són: halita de color violeta, verdosa, salmó, blanca i vermella; thenardita, polihalita, guixos i escassos minerals de coure i manganès. La composició oscil·la entre el 84 i 98% NaCl, 0,04-0,08% MgCl, 0,10-0,19 Cl₂Ca (Danieli, et al., 2011, p. 743).

Es troba dins de la Conca Neuquina, una conca que abasta una superfície de més de 120000 km², que s'estén entre el nord del Massís de la Patagònia, a l'oest de la Sierra Pintada i a l'est de l'Arc volcànic xilè (Howell, et al., 2005, pp. 2, fig. 1). El farciment de la conca registra l'evolució tectònica dels Andes centrals (Howell, et al., 2005, p. 1). En els 4000 m de potència de farciment de la conca, conté un dels més complets registres fòssils marins de finals del Cretaci i principis del Cenozoic. La conca és també la més important província productora d'hidrocarburs al sud de Sud-Amèrica (Howell, et al., 2005, pp. 1-2). La mina de Truquico és del Cretaci inferior, de la formació Huitrín, quan es produeix la retirada definitiva de la mar de procedència del Pacífic, identificada per les roques sedimentàries i evaporites (Danieli, et al., 2011).

11.4.3. La indústria lítica minera

Des dels anys 20 del segle XX, es tenen notícies de l'existència de destrals de pedra polida localitzats a prop de Chos Malal. Miliciades Alejo Vignati, a l'any 1923, en documentà 4. Posteriorment Francisco de Aparicio, a l'any 1935, feu referència a 2 més. L'any 1942, Alberto M. Salas (1942) donà a conèixer la troballa de 2 destrals de pedra polida amb llurs mànecs i un tercer mànec de fusta a l'interior de la Mina de Truquico (Salas, 1942, p. 67) (Fig. 126). A més, hi ha un nombre indeterminat de destrals de la mateixa regió documentades per Santiago Gatto l'any 1932 i dipositades al Museo Nacional de Bernardino Rivadavia de Buenos Aires (Taula 50 i Taula 51) (Salas, 1942, p. 71).

Posteriorment, Jorge Fernández excavà el 1976 la mina Carmelo i documentà que per cada metre cúbic de sediments formats per runes de les activitats mineres, hi havia entre 10 i 25 destrals de pedra polida, la majoria trencades (Fernández, 1982, p. 113).

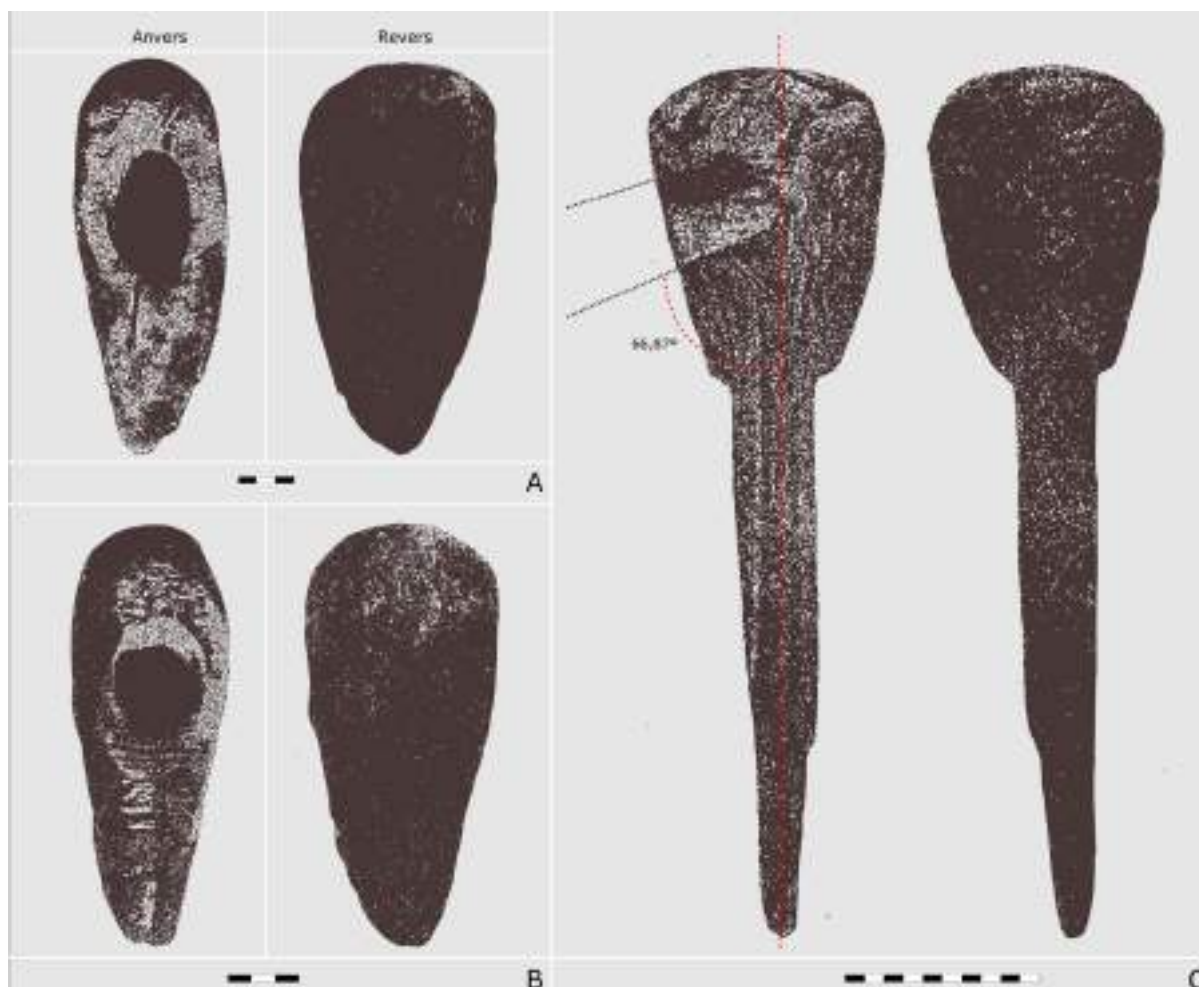


Fig. 126: Mànecs de la Mina de Truquico o Mina Carmelo. (A) Fragment de mànec 58103 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras destruït per l'acció del foc. (B) Fragment de mànec 58104 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras destruït per l'acció del foc. (C) Mànec 58105 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras. És un mànec esberlat longitudinalment. Es trobava completament cobert de sal. Font: Salas (1942). Composició: Alfons Fíguls

Les làmines de pedra presenten poliment en el tall, mentre que la resta de la superfície no presenten cap treball. La matèria primera són còdols de roques basàltiques, són peces de gra fi o molt fi i de gran duresa. La matèria primera, molt probablement, procedeix de les terrasses del riu Neuquén (Fernández, 1982, p. 112). Les seccions de les destrals són el·lipsoïdals (Fernández, 1982; Salas, 1942).

Ref. destral	Llargada màxima	Amplada màxima	Amplada del tall
1	150 mm	60 mm	40 mm
2	120 mm	55 mm	25 mm

Taula 50: Mesures de les fulles de pedra de la Mina de Truquico (Salas, 1942)

Ref. mànec	Ø màxim	Ø mínim	Calat de l'encaix
58103	70 mm	39 mm	65 mm
58104	52 mm	43 mm	50 mm

Taula 51: Mesures dels encaixos dels mànecs de la Mina de Truquico (Salas, 1942)

11.4.4. Valoracions de la indústria polida de la mina de sal de Truquico

Tant Alberto Salas com Jorge Fernández, relacionen les destrals de Truquico amb feines associades a la mineria de la sal (Fernández, 1982; Salas, 1942). Els fragments d'indústria lítica polida documentada dins de la mina poden ser el resultat de les tensions que van patir en el seu treball; és a dir, tant els mànecs com les làmines de pedra, van ser sotmesos a tensions per sobre del seu límit elàstic (aplicació de molt més força, cops inadequats...) i es produeix una deformació permanentment i irreversible (Fig. 127).

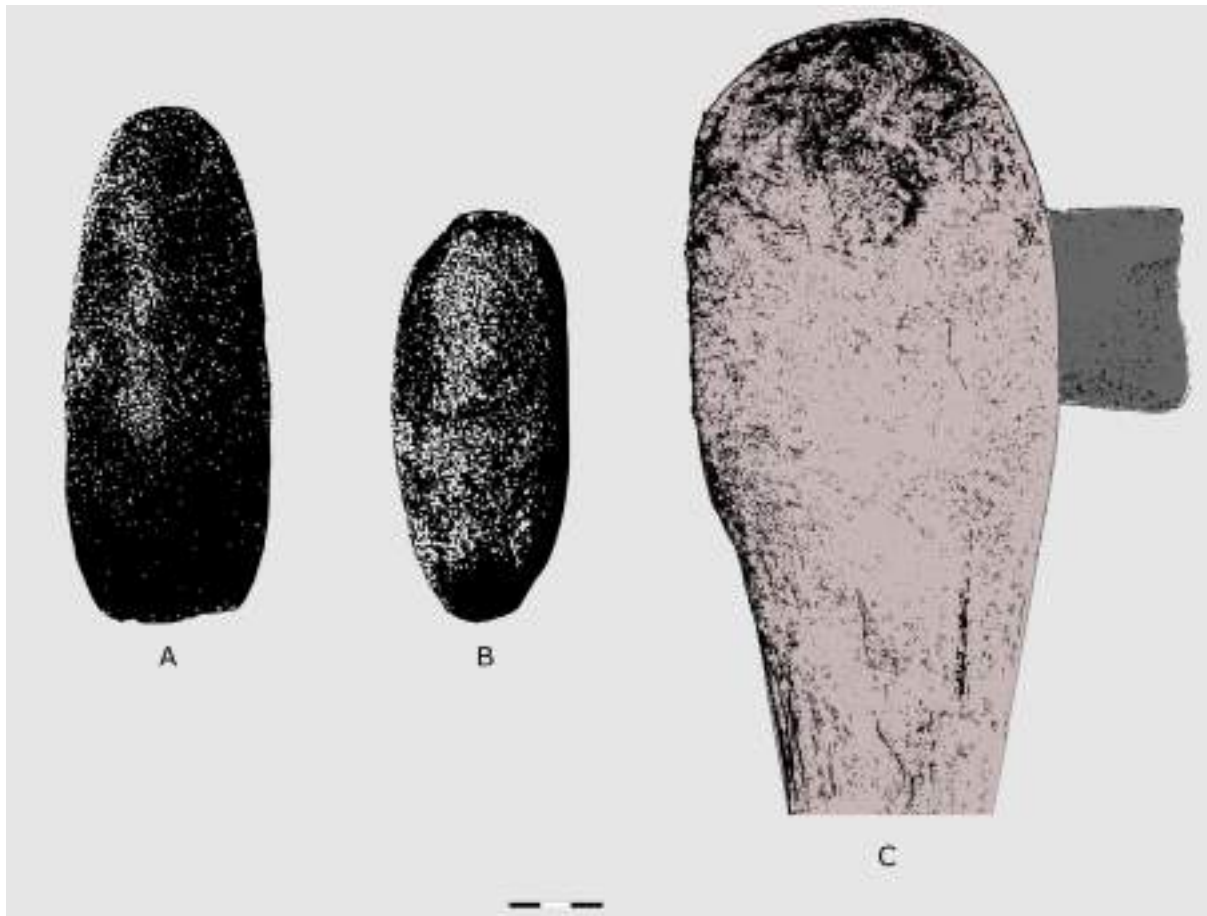


Fig. 127: (A) Destral de pedra polida de secció el·lipsoïdal amb un tall de 40 mm d'amplada. (B) Destral de pedra polida de secció el·lipsoïdal de 25 mm d'amplada. (C) Extrem distal d'un mànec de la mina de Truquico amb un fragment de fulla de pedra polida inserida. Font A i B: Salas (1942); C: Fernández (1982). Composició i dibuixos: Alfons Fíguls

L'exploració de la sal de Chos Malal va ser subterrània i les datacions de C^{14} de dos mànecs de fusta la situen entre el 1300 i el 1380 cal AD (Fernández, 1982, p. 118), mentre que la datació de conquilles de *diplodon* seria de principis del segle XVII (Fernández, 1982, p. 115). Les datacions demostren que l'exploració de la mina mitjançant eines lítiques tallants és de períodes prearacaucanas i preincaiques i es perllonguen, com a mínim, durant 300 anys fins al període Pehuenche (Taula 52) (Fernández, 1982, p. 118).

Mostra	Material	Edat	Interval 68% de probabilitat
AC N. 0002	Conquilles de <i>diplodon</i>	350 ± 70 anys A.P.	420-280 anys A.P.
AC N. 0004	Fusta	630 ± 80 anys A.P.	710-550 anys A.P.
AC N. 0005	Fusta	585 ± 75 anys A.P.	660-510 anys A.P.

Taula 52: Datacions de C^{14} de la mina Carmelo o Truquico (Fernández, 1982)

Elena Ancibor (1982) va estudiar un total de 10 mànecs, tots ells són de *lomatia hirsuta*, de la família de les proteàcies (*Proteaceae*), arbres típics de la zona (Ancibor, 1982, p. 121). El microscopi electrònic de rastreig emprat en l'estudi mostra que les superfícies dels encaixos dels mànecs hi ha cèl·lules tallades i desgastades que estan pràcticament cobertes de cristalls de sal (Ancibor, 1982, p. 171).

En les excavacions a la mina Carmelo l'any 1976, Jorge Fernández va documentar paquets de deixalles alimentàries associades a eines mineres. A 50 metres de profunditat, hi ha una concentració de mànecs, destrals de pedra i deixalles alimentàries: conquilles d'una cloïssa fluvial (*Diplodon*) típica dels rius Neuquén i Currileuvú, closques de pinyons de pehuén (*Araucara araucana*) i una conquilla de *Choromytilus chorus*, un mol·lusc que es troba a la costa de l'oceà Pacífic, entre Perú i Tierra del Fuego (Fernández, 1982, p. 115) (Mapa 62). A 30 metres de profunditat, documentà una concentració de closques de pinyons, puntes de fletxa triangulars, restes de canya coligüe (*Chusquea culeou*⁴⁹), agulles d'os, diverses destrals lítiques trencades i mànecs de proteàcia (Fernández, 1982, p. 115).



Mapa 62: Situació de la mina de sal de Truquico o Carmelo, el territori del poble Pehuenche, la distribució de les destrals de pedra subcilíndriques i la regió del Maule. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls

- A l'igual que Cardona, la mina Truquico o mina Carmelo, és explotada pel poble Pehuenche, no per part d'una comunitat concreta.
- A partir de les dades mecàniques del mànec més ben conservat que té una llargada de 45 cm (Fig. 126 C), s'ha pogut fer una primera aproximació del seu treball, amb un angle de treball de la làmina de 66,87°. En canvi, l'angle de treball de la figura Fig. 127 C és de 90°.

⁴⁹ Eren utilitzades per fer les astes

11.5. Els Afar i els Pehuenches

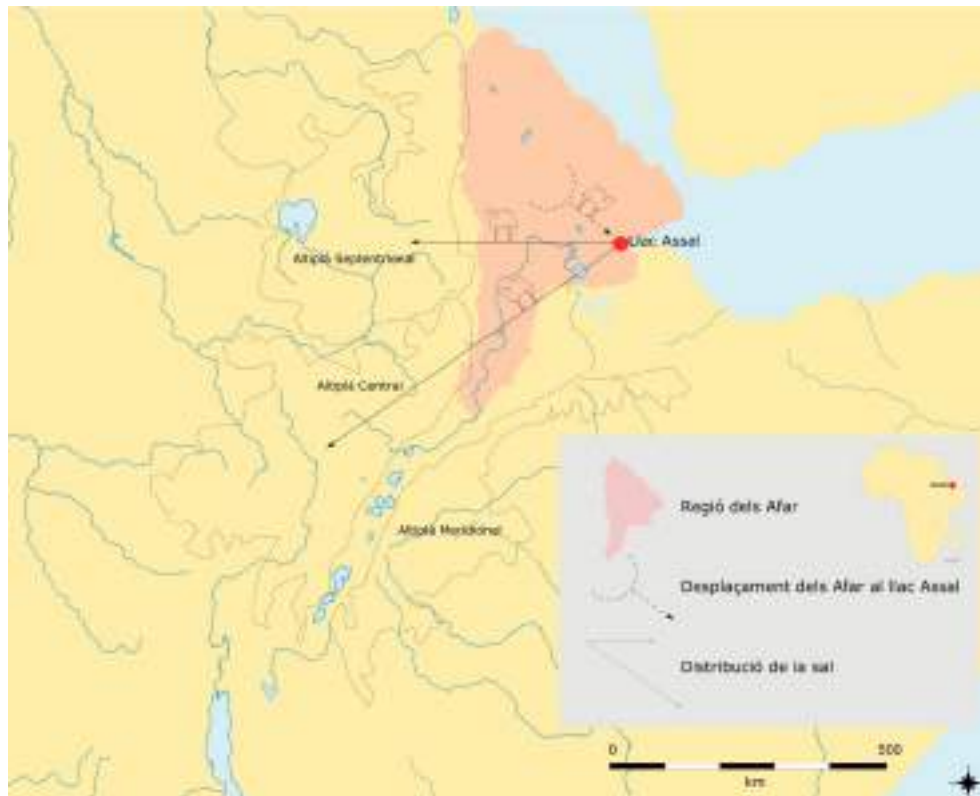
S'ha presentat el cas dels Baruya, dels Ekari, dels Moni i dels Dani de l'Oest (5.1.2 L'illa de Nova Guinea) (Godelier, 2011; Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2008) com a comunitats que exploten la sal mitjançant tècniques físico-químiques. Ara com a exercici de comparació de comunitats que exploten la sal mitjançant tècniques mecàniques, es prenen com a estudi un parell d'exemples, el poble Afar i el poble Pehuenche:

- El poble Afar habita el centre est de Djibouti, a la Regió de Tadjoura i explota la sal del llac d'Assal des de temps remot. Aprofiten l'halita del llac Assal com a bé comunal. Es desplacen des dels seus hàbitats fins el llac per arrencar blocs de sal i distribuir-los en caravanes de camells a més de 600 km de distància, als mercats de les comunitats situades als altiplans central i septentrional d'Etiòpia per al seu bestiar (Mapa 63) (Dubois, 2003; Hocquet, 2019; Menéndez, 2008).

Pels pobles sedentaris dels altiplans etiòps, els Afar són els intermediaris imprescindibles per a la seva activitat econòmica de subsistència (Dubois, 2003; Hocquet, 2019; Menéndez, 2008). Per tant, l'halita és una necessitat primària.

El sistema productiu dels Afar consisteix en:

1. Amb les seves caravanes de camells, es dirigeixen cap el llac Assal (Fig. 128).
2. Un cop al llac, el primer pas és colpejar la crosta de sal, especialment la part contigua al llac que és menys dura. Els saliners, amb els peus nus dins la salmorra, tallen la capa superior a cops de bastó i recullen una sal en suspensió que es seca amb el sol, cristallització per evaporació accelerada per les altes temperatures i vents. Aquesta fase s'acaba quan els saliners procedeixen a la recol·lecció i condicionament del bé final destinat al consum humà. S'encistellen en fibres de palmera dum (típica al nord-est d'Àfrica); amb una cabuda d'entre els 3 i 12 kg de sal i entre 120 i 150 kg per camell (Dubois, 2003, p. 37).
3. El segon pas consisteix en extreure grans blocs de sal, per a ús alimentari o monetari. És una tasca que requereix un treball col·lectiu. Un grup d'homes, treballant al mateix ritme, tallant la dura capa sal per tal d'inserir en les esquerdes troncs de fusta (Fig. 129 i Fig. 130). L'amplificació de la força mecànica mitjançant la palanca fragmenta la sal en blocs sòlids (entre 20 i 30 kg). A continuació, els blocs en brut s'estandarditzen en "rajoles de sal" (Fig. 131) Amb l'ajuda de cordes fetes amb fulles de palmera de dum, es fan farcells de 4 o 8 "rajoles de sal" (Fig. 132) i es carreguen en els camells (entre 120 i 150 kg per animal) per a la seva distribució (Fig. 133) (Dubois, 2003, pp. 37-38).



Mapa 63: Regió del poble afar, els desplaçaments que fan cap el llac Assal i com es distribueix la sal a l'Altiplà Septentrional i Altiplà Central d'Etiòpia. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls.



Fig. 128: Caravana de camells dels Afar dirigint-se al llac Assal. Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos



Fig. 129: Treballs d'introducció de troncs als solcs efectuats prèviament amb eines de percussió. Mitjançant el principi de la aixecar i separar els blocs de sal. És una tasca que requereix un treball col·lectiu. Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos.



Fig. 130: Afars tallant capes de sal i mitjançant troncs de fusta fan palanca per aixecar aquestes grans làmines d'halita. És una tasca que requereix un treball col·lectiu. Un grup d'homes, treballant al mateix ritme, tallant la dura capa sal (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos)



Fig. 131: Els blocs en brut s'estandarditzen en "rajoles de sal" (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos).



Fig. 132: Preparant farcells de 4 o 8 "rajoles de sal" amb cordes fetes amb fulles de palmera de dum. (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos).



Fig. 133: Els farcells de “rajoles de sal” es carreguen en els camells (entre 120 i 150 kg per animal) i es distribueixen als mercats de les comunitats ubicades als altiplans central i septentrional d'Etiòpia (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos).

L'exploració de sal estimula les activitats econòmiques de la zona: plantacions de palmeres dum (Hanlé i sud del Goudah) i el comerç de fibres vegetals, que es converteixen en un bé econòmic que s'emprarà per embolcallar la sal. Així doncs, la sal és el motor tradicional de Àfrica Nord-oriental i generador de comerç transsaharià (Dubois, 2003, p. 39).

- El poble Pehuenche (centre sud de la serralada dels Andes d'Argentina i Xile) explotà la sal de la mina de Truquico o mina Carmelo (Chos Malal, nord de la província del Neuquén, Argentina). Del poble Pehuenche, se sap de la seva existència per diferents cròniques de colonitzadors espanyols a partir de finals del segle XVI. Era un poble caçador-recol·lector⁵⁰ transformat, amb la colonització espanyola, en un poble dedicat a la ramaderia. L'adopció d'aquesta ramaderia com a base de la seva economia de subsistència comportà a practicar la transhumància, és a dir, a la recerca de farratges a l'hivern i l'estiu. Van aprofitar les oportunitats que els oferia l'entorn natural, com la sal (Torrejón, 2001).

Les fonts colonials destaquen l'intens comerç amb mercats hispano-criollos i amb la província de Maule (Xile). També remarquen el tipus i varietat de mercaderies subjectes a l'intercanvi. Entre aquestes mercaderies destaquen la sal gemma, el guix, la brea, les manufactures tèxtils, les pells i la llana; a canvi de blat, ordi, ganivets, vi i

⁵⁰ La seva dieta es basava en pinyons de pehuén (*Araucara araucana*)

d'altres mercaderies d'Europa (Torrejón, 2001; Varela, et al., 1997) (Mapa 64). La sal tenia gran importància en l'economia colonial espanyola, ja que era un element indispensable en l'elaboració del "charqui", aliment molt demandat a l'època, que a més era exportat a Perú al costat d'altres productes salats més refinats com ara llengües i costellam de bovins (Torrejón, 2001)

Els primers testimonis escrits sobre l'explotació de la sal de Neuquén són del 1877 (Varela, et al., 1997). El comerç de la sal es va transformar en una forma especialitzada d'intercanvi que, a la pràctica, va arribar a ser monopolitzat pels pehuenches. La seva situació geogràfica va ser un factor determinant en el control d'aquest trànsit comercial, ja fos perquè molts dels jaciments es trobaven en les seves terres, o bé perquè dominaven els passos de la serralada dels Andes que donaven accés a les grans salines de la Pampa (Torrejón, 2001; Varela, et al., 1997).



Mapa 64: Flux circular dels intercanvis pehuenches a la regió de Maule. L'oferta pehuenche es basava en sal, llana, cavalls, pells, plats de llenya, guixos i bagatel·les a canvi de satisfer la seva demanda: blat, ordi, esperons i ganivets. S'ha indicat el pas de la serralada dels Andes a través Pichachén (2060 m) per anar cap a Chillán i a la regió de Maule. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls

11.6. Consideracions sobre l'exercici de comparació i el lloc central

Aquest exercici de comparació ha permès poder veure la mecànica de les peces mineres i fer una simulació del moviment angular i de la longitud de l'arc de Hallstatt i Truquico; dades que actualment es desconeixen en les eines mineres de la Vall Salina de Cardona per manca dels mànecs emprats. Però, aquests resultats permeten projectar uns moviments que no serien gaire diferents a la feina realitzada al Salí.

És força interessant la similitud productora de la mina Truquico i la mina de Hallstatt, ambdues mines de galeries, presenten a les parets treballs de repicat i preformes per arrencar els blocs adequats per al transport (Fig. 134).



Fig. 134: (A) Solcs ovalats per tal d'extreure un bloc de sal fet amb eines de pedra polida (Álvarez, 1972, p. 169). (B) Sostre del Stügewerk on s'observen els efectes dels treballs miners de Hallstatt amb pics de bronze. (C) Mètode de treball de l'Edat del Ferro a Hallstatt. Solc en forma de cor per extreure un bloc de sal, la forma de cor facilita el seu trasllat. Els negatius documentats han permès veure que hi havia blocs de sal de més de 100 kg. Fotografies de la mina de sal de Hallstatt: Alfons Fíguls.

Queda ben contrastat que les traces d'ús d'aquests dos exemples (Hallstatt i Truquico) són comparables a les de Cardona. Aquestes traces són conseqüència de la gran duresa de la sal sobre la qual van percutir. Les cabotes de la mina de Truquico de la Vall Salina presenten grans similituds. El cas d'Assal, és molt interessant el treball col·lectiu que realitzen els grups d'homes que volen tallar les capes d'halita, ajudats per llargs bastons que fan servir de falques per optimitzar la feina. El fet de fer servir una falca llarga i fina els hi suposa tenir un avantatge mecànic més gran que si fos una més curta i més ampla.

L'exploració del llac Assal i de la mina de sal de Truquico és comunal, no hi ha una comunitat que monopolitzi la seva extracció i distribució. La sal, ambdós casos, és un útil-valor que permet poder aconseguir satisfer les necessitats. Aquest sistema d'exploració comunal és el que es dibuixa a la Vall Salina per a les comunitats neolítiques del Grup de sepulcres en cista i on també la sal té un rol que permet satisfer les necessitats econòmiques i socials d'aquestes comunitats.

De la mateixa manera que l'exploració de l'halita d'Assal promou les activitats econòmiques de la zona (plantacions de palmeres dum a Hanlé i al sud del Goudah, i el comerç de fibres vegetals), la sal cardonina estimulà els tallers d'indústria lítica del Segre, tallers necessaris per mantenir el sistema productiu a la Vall Salina, malgrat poder tallar la sal amb qualsevol còdol

del riu Cardener mínimament polit com es demostrà amb la pràctica experimental desenvolupada el 2006.

La Vall Salina de Cardona presenta una singularitat que no s'ha trobat a Assal i a Truquico, i que a Hallstatt es pot entreveure per la presència de destrals de prestigi. La vall no només és un centre miner, va actuar com a un mercat. No té sentit en una mina la presència de recursos naturals com el fragment de nefrita d'aflorament primari (Fig. 135 B), el còdol d'amfibolita càlcica que presenta dos solcs, un a cada cara, disposats per tal de tallar-lo i confeccionar una destraleta (Fig. 135 C), el bé semi-elaborat per confeccionar un abillament (Fig. 135 E); els béns de prestigi com el fragment de bastó de pedra polida similar als que documentà J. Cauvin⁵¹ al Pròxim Orient (Cauvin, 2013, p. 72 fig. 1 i p. 73) (Fig. 135 D), la destral de marbre (Fig. 135 F) i els 2 fragments de cisell tipus Lagor (Fig. 135 A).

També, és interessant la presència d'un fragment de braçalet de glicimeris associat a l'aflorament d'halita número 4 (Fig. 135 G) i la destraleta de jadeïta (Fig. 135 H) documentada dins del terme de Cardona, dos elements exògens de procedència de mitja distància i llarga distància respectivament.

La Vall Salina va ser un centre de redistribució per a les comunitats explotadores de l'halita cardonina. Aquest sistema simplifica el cost per als marxants de béns exògens. Si partim del supòsit que l'exploració de sal va ser comunal, les comunitats que es trobaven a 1 dia de marxa dels afloraments a Vall Salina són les que es van beneficiar d'aquest recurs natural i van poder utilitzar la vall com a centre redistribuidor. És a dir, la presència d'aquest material de prestigi (Fig. 135 i Mapa 65) com de béns semielaborats (Fig. 67) apunta que la vall va actuar com a un emplaçament central o centre de redistribució.

⁵¹ *"Les bâtons de Pierre polie, communs à tout le Mureybétien, présentent une disproportion flagrante entre le temps considérable requis par leur façonnage et leur "utilité" contestable". (Cauvin, 2013, p. 73).*

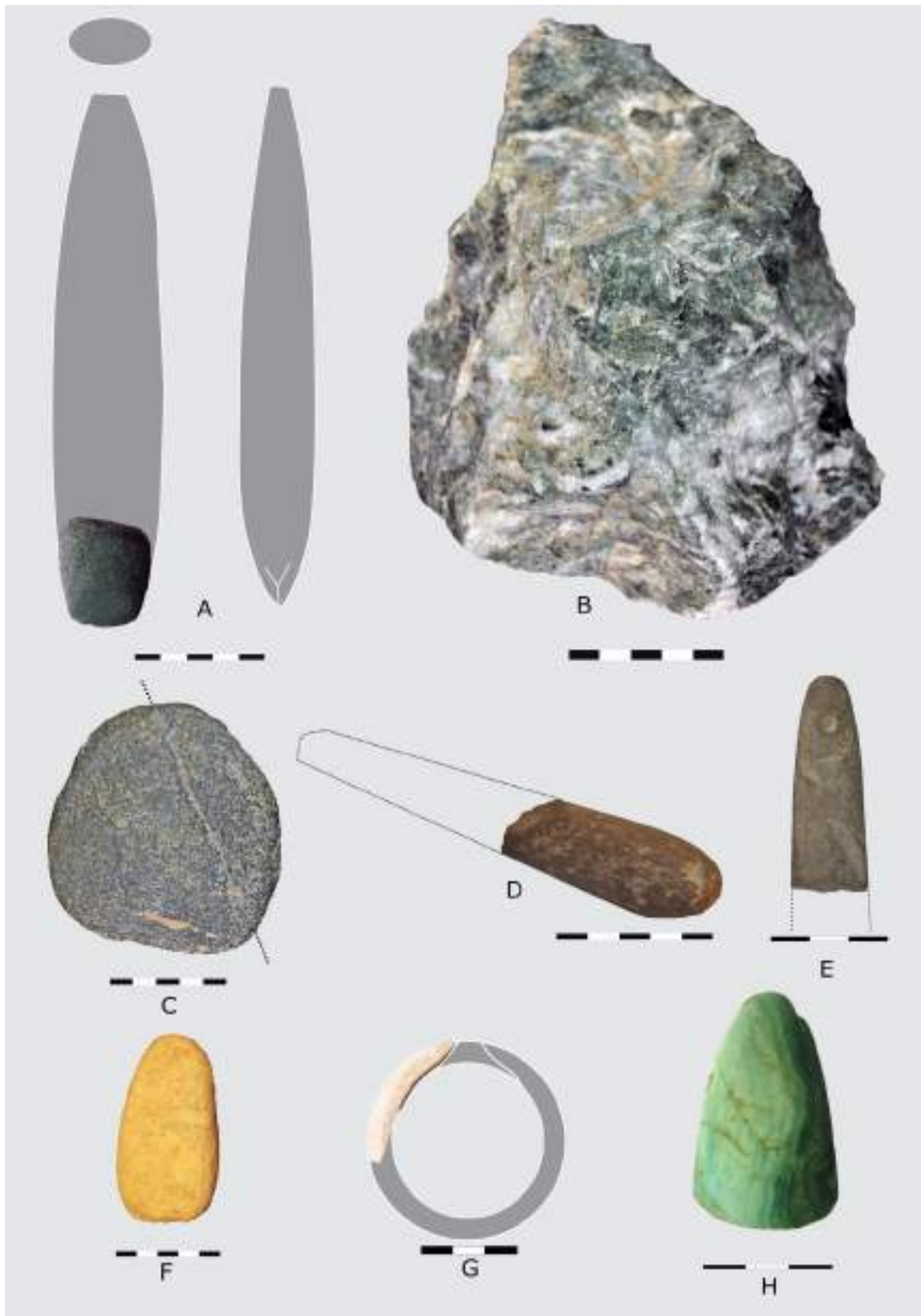
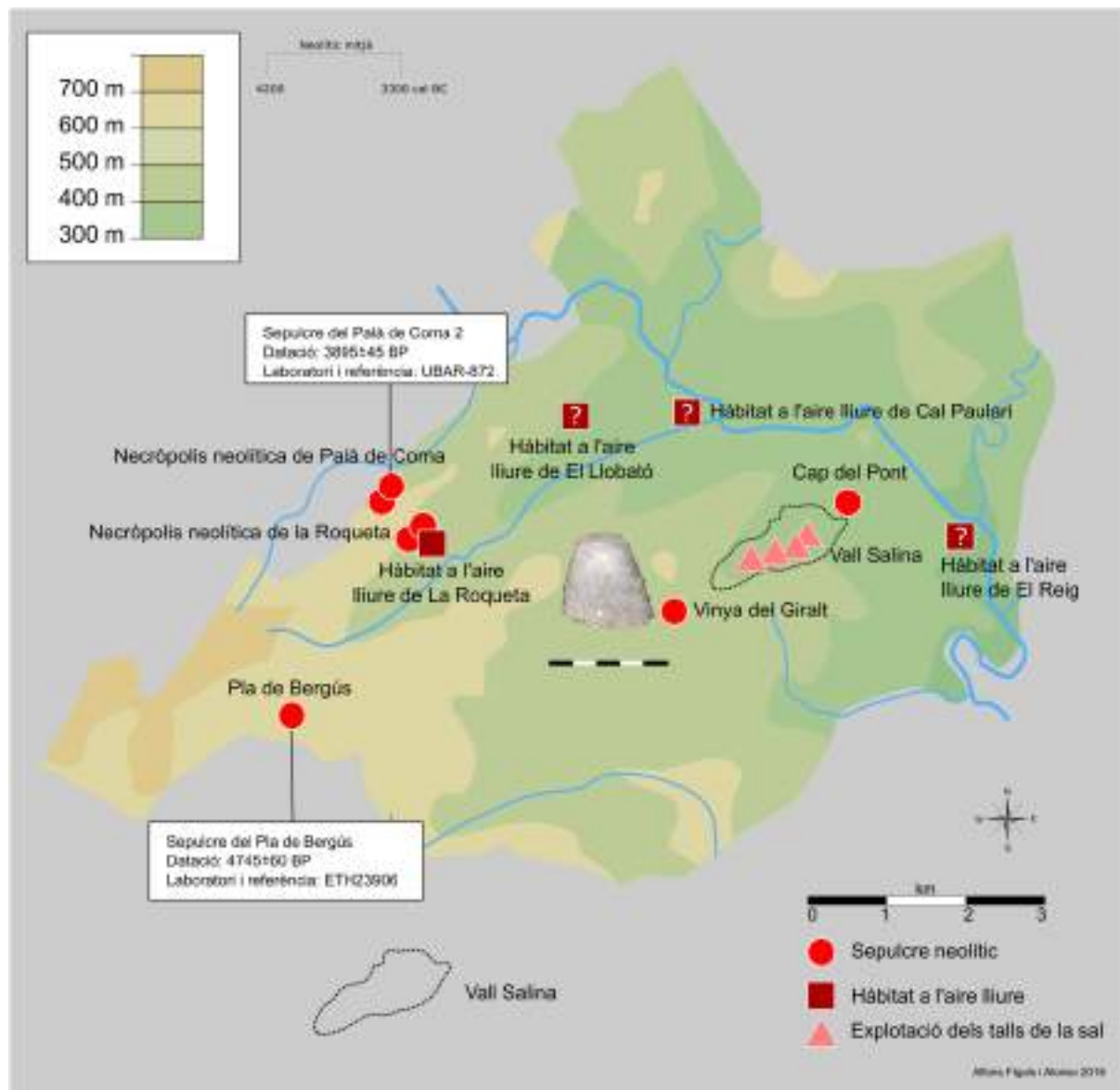


Fig. 135: Restes documentades a la Vall Salina: (A) Fragment de cisell tipus Lagor. (B) Fragment de nefrita d'aflorament primari. (C) Còdol d'amfibolita càlcica preparada per a confeccionar una destraleta. A la imatge, es pot observar un dels dos solcs per tallar el còdol. (D) Fragment de bastó de pedra polida de prestigi similar als que documentà J. Cauvin (Cauvin, 2013). (E) Fragment de futur adorn que presenta de la zona distal una preforma per a foradar la roca sedimentària. (F) Destral de marbre. (G) Fragment de braçalet de glicimeris. Resta documentada dins del terme de Cardona: (H) Destraleta de jadeïta. Fotografies: Alfons Fíguls (A, B, C, D, E, G i H) i Olivier Weller (F).



Mapa 65: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 a Cardona. Destreta d'amfibolita càlcica del sepulcre de la Vinya del Giralt. Elaboració: Alfons Fíguls.

“El recinte dels morts assenyala sempre que la vida no és lluny”

Josep M. Espinàs (2002); A peu per Galícia. De la Ulloa a la Val de Camba, Edicions La Campana, Barcelona, p. 92

II part: La interacció de la sal amb les comunitats del Grup de Sepulcres en Cista

12. El Neolític mig ple a l'interior de Catalunya

Després dels treballs de Joan Serra Vilaró (1927), Miquel Tarradell (1962), Eduard Ripoll i Miquel Llongueras (1963), Ana María Muñoz (1965 i 1978), Miquel Cura Morera (1975 i 1976), la Taula Rodona de Montserrat del 1980 (DD.AA., 1981) i el 9è Col·loqui Internacional d'arqueologia de Puigcerdà del 1991 (DD.AA., 1992); hi ha actualment una revisió profunda sobre el concepte i el contingut referent al Neolític mig a Catalunya (Alliése, et al., 2016; Gibaja, et al., 2016; Gibaja, et al., 2019; Martín, et al., 2016; Martínez, et al., En premsa; Martínez, et al., 2019; Mestres & Tarrus, 2016; Molist, et al., 2016; Oms, et al., 2016a; Oms, et al., 2016b; Terradas, et al., 2016)

Des de diferents àmbits, s'ha anat revisant un moment d'una considerable ocupació del nord-est de la Península Ibèrica amb un creixement demogràfic important.

S'ha establert a partir des les evidències arqueològiques i de les datacions absolutes, un Neolític mig dividit en dos períodes: Neolític mig 1 o inicial i un Neolític mig 2 o ple (Taula 53). Destaquen els treballs desenvolupats per l'equip encapçalat per Juan Francisco Gibaja (Gibaja, 2017) i les propostes realitzades per l'equip de Miquel Molist (Molist, et al., 2016), Josep Mestres i Josep Tarrús (Mestres & Tarrus, 2016) i els treballs d'Araceli Martín sobre la cronologia (Martín, 1986) i les comunitats del Neolític mig (Martín, 2009).

Etapes	Inici	Final	Referència
Neolític mig inicial o Neolític mig 1	4600 BC	3900 BC	(Mestres & Tarrus, 2016)
	4400 BC	4000 BC	(Molist, et al., 2016)
	4690 BC	3800 BC	(Oms, et al., 2016a)
Neolític mig ple o Neolític mig 2	3900 BC	3400 BC	(Mestres & Tarrus, 2016)
	4000 BC	3400 BC	(Molist, et al., 2016)
	4150 BC	3680 BC	(Oms, et al., 2016a)

Taula 53: Dues propostes sobre les dues etapes que conformen el Neolític mig 1 i 2

12.1. Breu evolució del Neolític mig a Catalunya.

El Neolític mig a Catalunya, es desenvolupà entre el 4690 i el 3300 BC; prenent com a data d'inici la proposada pels treballs de Francesc Xavier Oms i Juan Francisco Gibaja (Oms, et al., 2016a; Oms, et al., 2016b) i com a data de finalització la proposada a les Jornades d'Arqueologia de la Catalunya Central (Gibaja, et al., 2019) (Taula 54).

Inici	Final	Referència
4600 BC	3400 BC	(Mestres & Tarrus, 2016)
4500 BC	3500 BC	(Martín, et al., 2016)
4400 BC	3400 BC	(Molist, et al., 2016)
4690 BC	3300 BC	(Gibaja, et al., 2019; Oms, et al., 2016a)

Taula 54: Diferents propostes per al Neolític mig a Catalunya

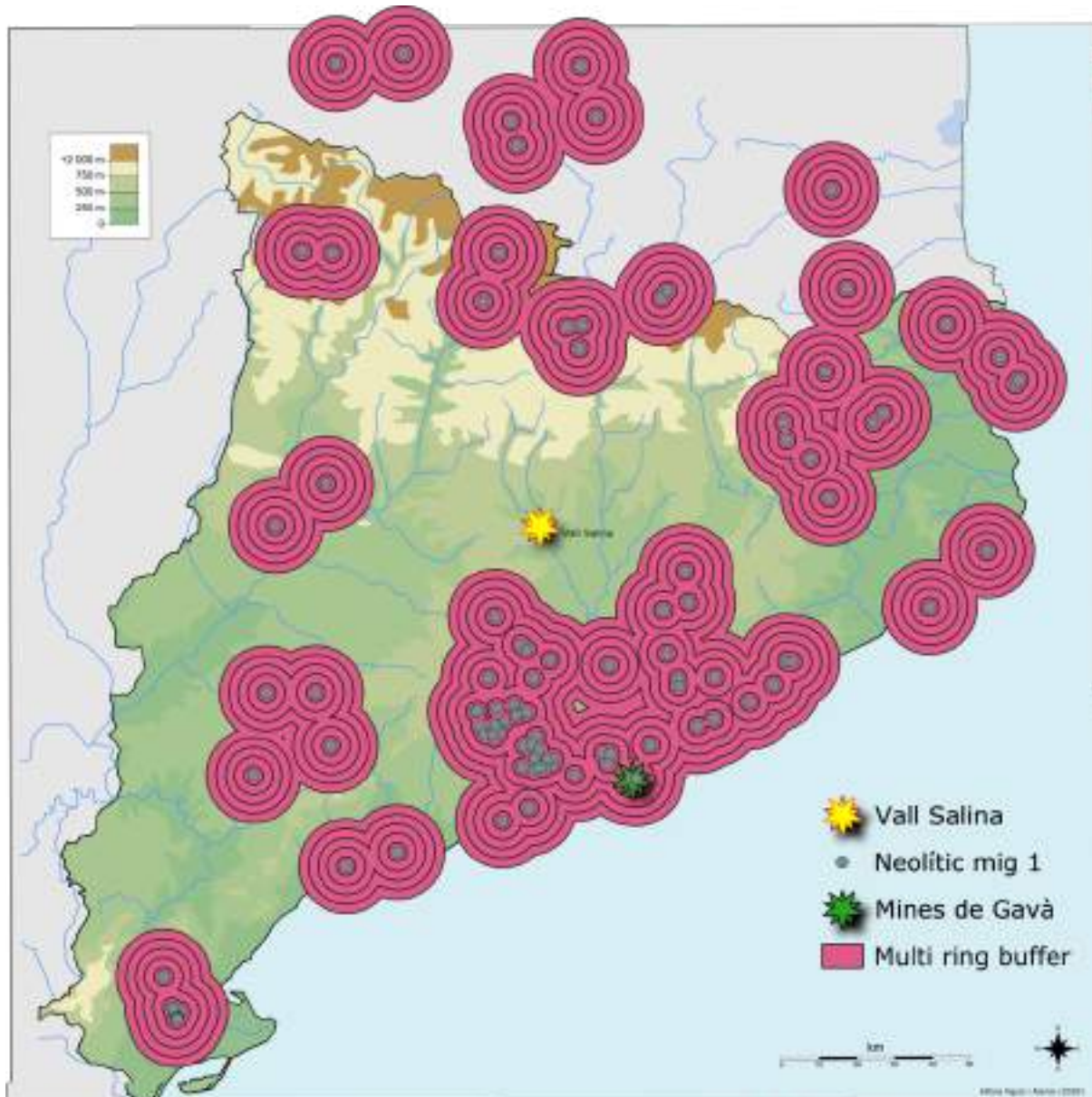
És un període que es va consolidar la vida agroramadera iniciada en el Neolític antic, hi hagué un augment demogràfic, sobretot en el Neolític mig ple, l'exploració de matèries primeres concretes amb caràcter no estrictament subsistencial i l'organització d'espais sepulcrales específics.



Mapa 66: Distribució dels grups del Neolític Mig 1. Font: (Martínez, et al., 2019). Cartografia: Alfons Fíguls.

Referent al Neolític mig 1 o inicial, s'han determinat 4 grups (Mapa 40, Mapa 66 i Mapa 68), amb uns límits territorials quelcom vagues (Bosch, 2016, p. 31) i amb lligams entre ells (Blasco, et al., 2005; Bosch & Estrada, 1995), com apunten les restes ceràmiques documentades fora del seu àmbit i els punxons d'esquist (Gibaja, et al., 2018; Martínez, et al., 2016).

La zona d'influència dels jaciments del Neolític mig 1 la podem determinar amb el complement Multi Ring per a QGis. Aquesta eina crea una àrea determinada al voltant d'un element vectorial (els jaciments), àrea que al seu torn és també un polígon vectorial. S'ha aplicat un radi de 5 km que equival a 1 hora de marxa, aplicant l'anàlisi de l'àrea de captació de les comunitats agrícoles (Renfrew & Bahn, 2007, p. 264). Es pot observar una important concentració de jaciments a la Depressió Pre-litoral (Mapa 67).



Mapa 67: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 i les seves àrees d'influència a partir del Multi ring buffer del QGIS.

1. El grup Montboló va ser definit per Jean Guilaine, Jean Vaquer i Paul Barrié a partir de l'excavació a la Balma de Montboló (Pirineus Orientals) (Guilaine, et al., 1972). Es troba al nord-est de Catalunya, a banda i banda dels Pirineus i s'estén cap el sud. Les estructures d'hàbitat a l'aire lliure són escasses. Una possible cabana rectangular d'uns 12 m² a Ca n'Isach i una cabana circular d'uns 56 m² i uns fogars al poblat de la Dou (Mestres & Tarrus, 2016, p. 294).

Quant als béns materials documentats que defineixen i caracteritzen al grup:

- Presenta una variabilitat estilística i morfomètrica de ceràmiques de formes globulars, amb coll diferenciats, tancats; seguint la tradició del Neolític antic. Els acabats són brunyits i allisats, amb nanses tubulars disposades verticalment i perpendicular a la vora del vas. La cocció té com a objectiu aconseguir una coloració obscura (Fig. 136) (Bosch & Estrada, 1994; Bosch & Tarrús, 1992; Martín, 1992; Molist, et al., 2016).

La tipologia funerària és diversa, es troben en coves i a l'aire lliure. Les inhumacions poden ser individuals o col·lectives. S'ha documentat 3 tipus de sepultures (Bosch, 2016, pp. 31-32):

- Coves. Hi ha una persistència del Neolític antic postcardial a les coves de l'Avellaner, el Pastoral i Mariver. S'inicià la utilització com a sepulcres del Neolític mig 1 a la Cova G11 de Grioterres i a la Cova de les Encantades. Aquestes inhumacions dins de les coves, els difunts estan disposats de manera aïllada (com és el cas de la cova del Toll de Moià) o bé en grup (Balma de Montboló i cova Bélesta al nord dels Pirineus o la cova G-11 de Grioterres) (Martín, et al., 2016).
- Cavitats naturals. Són utilitzades per inhumacions de forma individual (La Bassa, Puig de la Nou I).
- Cistes amb túmul. Són estructures paral·lelepípedes que presenten una important complexitat estructural, construïdes amb lloses encavallades. Aquest bastiment es troba circumdat per grans túmuls delimitats per anells-cromlecs (Molist, et al., 1987). Són els primers sepulcres considerats megalítics de Catalunya per les lloses emprades en la seva construcció, la seva monumentalitat i el domini visual del paisatge (Bosch, 2016; Guilaine, 1996; Molist, et al., 1987; Tarrús, 2016).

2. El grup Molinot va ser determinat per Josep Mestres i Vicente Balldellou a partir de les excavacions a la cova de la Font del Molinot (Pontons). Es localitza a la Catalunya central meridional: Garraf, Penedès i curs baix del riu Llobregat; entre els rius Gaià i Besòs.

Es poden destacar els jaciments de les Guixeres de Vilobí (nivell superior), l'Hort d'en Grimau, el Pujolet de Moja, el Pou Nou-Polígon Sant Pere Molanta) (Balldellou & Mestres, 1981; Bosch & Estrada, 1995; Mestres, 1981a; Mestres, 1981b; Mestres, 1992).

Les estructures d'hàbitat a l'aire lliure són escasses. Destacar els 2 fons de cabana de forma el·líptica de l'assentament de les Guixeres de Vilobí d'uns 72 m² (Mestres & Tarrús, 2016, p. 294).

Quant als béns materials documentats que defineixen i caracteritzen al grup:

- Les ceràmiques tenen formes globulars amb acabats a la zona exterior raspallada amb decoracions en cresta amb la secció triangular (Fig. 136) (Bosch, 2016; Martínez, et al., 2019; Mestres & Tarrús, 2016; Molist, et al., 2016).



Fig. 136: Tipologia de les principals produccions ceràmiques del Neolític mig antic dels estils Montboló i Molinot. Composició: Anna Gómez.

Pel que fa a les estructures funeràries documentades en aquest àmbit, s'han documentat 2 tipus (Bosch, 2016; Martín, et al., 2016; Mestres & Tarrus, 2016):

- Fosses a l'aire lliure d'inhumacions individuals, freqüentment documentades en sitges en desús. Per a Josep Bosch, aquest fet podria relacionar-se amb la convicció que dins d'aquestes estructures els difunts podrien regenerar-se i podrien tornar a viure, a l'igual que els cereals que havien estat emmagatzemats (Mallols I, Can Roqueta II, Sant Pau del Camp, Can Tintorer, Pujolet de Moja, Pou Nou 2, l'Hort d'en Grimau, Mas d'en Boixos, La Serreta, Mas Pujó (Bosch, 2016, p. 33). Cal destacar el jaciment de la Caserna de Sant Pau del Camp, amb una necròpolis formada per 24 sepulcres (Molist, et al., 2008; Molist, et al., 2012)

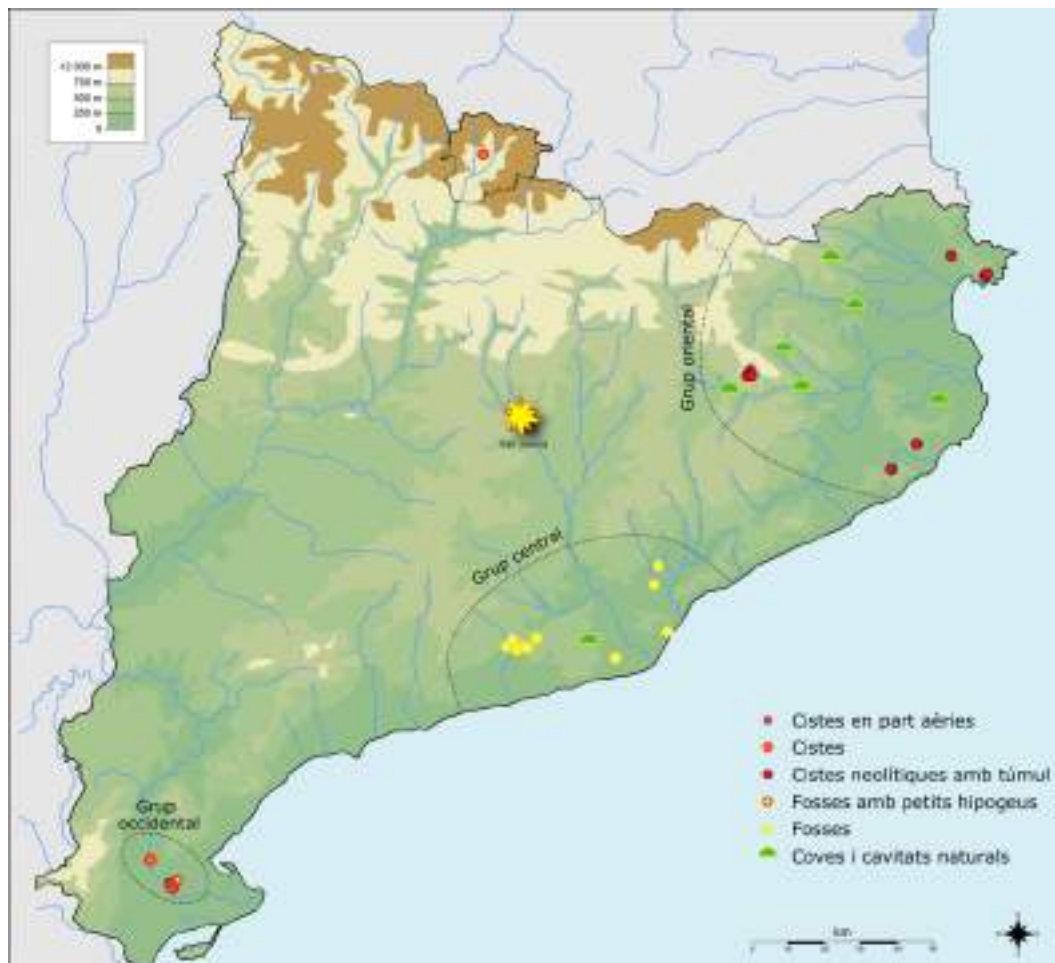
Dins del conjunt d'aquestes comunitats, s'han diferenciat 3 tipus de fosses (Martín, et al., 2016, p. 410):

- Fosses de secció cilíndrica o lleugerament troncocònica. A la part inferior, s'obre una concavitat lateral que serveix de nínxol, protegit i segellat per lloses i pedres
 - Són estructures ovalades, de parets rectes i fons pla, amb una petita profunditat al centre, on es disposa el cadàver. Al voltant d'aquest rebaix és perfila una plataforma.
 - Estructures ovalades, amb parets rectes i fons en rampa irregular. A la seva base, contra la paret, s'obre un nínxol absidial.
- Coves. Només s'ha documentat un sol exemple d'enterrament en una cavitat natural, la cova de Can Sadurní. Els inhumats estan disposats de manera aïllada, un enterrament individualitzat (Bosch, 2016; Martín, et al., 2016).
3. El grup de les Boques de l'Ebre. S'ha definit el grup a partir dels sepulcres i hàbitats documentats al voltant del riu Ebre a la comarca del Baix Ebre. Eren hàbitats a l'aire lliure d'una certa magnitud, amb construccions en les quals s'utilitzà la pedra en combinació amb altres materials peribles. Quant als béns materials documentats que defineixen i caracteritzen al grup:
- Les ceràmiques tenen un cos esfèric, forma d'ampolla, superfície d'acabat allisat, sense decoració o molt senzilla, amb mides mitjanes o grans (Bosch & Estrada, 1995; Bosch, 2016; Molist, et al., 2016).
 - Important activitat manufacturera d'ornaments (collars i braçalets) realitzats a partir de petxines marines (Bosch & Estrada, 1995; Bosch, 2016).

La tipologia funerària és diversa, es troba a l'aire lliure i són inhumacions individuals. Quant a la tipologia funerària, és interessant la concentració fins a 25 estructures que formen necròpolis amb rics aixovars de guarniment personal i vasos ceràmics llisos i ben polits i en alguns casos presenten una decoració incisa i plàstica força senzilla (Masdevergenc, Barranc d'en Fabra, Mas Benita, per exemple).

S'ha documentat 3 tipus de sepultures (Bosch, 2016, pp. 34-35):

- Cistes. Són fosses paral·lelepípedes excavades al terra, aplacades i cobertes amb lloses (Masdevergenc, Barranc d'en Fabra, Mas de Xies i Mas de Serós).
- Cistes en part aèries amb un petit túmul. És una estructura on una part de les lloses estan encastades al terra i l'altra queda per sobre del nivell del terreny. Al seu voltant hi ha un petit túmul. És una estructura que no precisava d'un important treball col·lectiu en la seva construcció. (Clota del Molinàs I).
- Fosses excavades amb forma de petit hipogeu, amb un possible pou i una cambra lateral oberta a la base i tancada amb lloses (Pla d'Empúries I, Mas d'en Xies III i Masdevergenc XVII).



Mapa 68: Distribució dels sepulcres del Neolític mig 1 a partir de la classificació de Josep Bosch (Bosch, 2016). Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso.

4. El grup Juberrià (Fortó & Vidal, 2016). Jean Guilaine (2016) va assenyalar l'existència d'un grup que s'estenia des de l'Arieja fins la Cerdanya (Guilaine, 2016; Martínez, et al., En premsa; Martínez, et al., 2019) i proposà donar-li el nom de Juberrià. Són comunitats lligades a l'exploració agrícola de l'alta muntanya.

Quant als béns materials documentats que defineixen i caracteritzen al grup:

- Els elements més característics i significatius són les nanses de ceràmica amb prolongacions superiors, protuberàncies, apèndixs o

botons. Aquests elements estan molt presents a Juberri, i encara que hi ha també algunes nanses que en aquest jaciment no en tenen, són minoritàries. Cal destacar també que les nanses estudiades a la Fou de Bor mostren que no només es troben aquestes nanses en grans contenidors, sinó que n'hi ha de tot tipus de mides. En les ceràmiques, es troben també algunes ornamentacions que semblen adscriure's a aquest Grup, com decoracions incises del vas de Segudet i de la Fou, i també són característics els nervis que surten des de les nanses lateralment i cap amunt, arribant de vegades fins a la vora del vas (Fig. 137).



Fig. 137: Tipologia de ceràmiques del Neolític mig antic de l'estil Juberrià. Composició: Pablo Martínez.

- Els punxons d'esquist són també un element significatiu d'aquestes comunitats destinat al seu intercanvi (Mapa 69).
- Seguint la proposta de Jean Guilaine també sembla tenir una indústria òssia molt característica, encara que de moment només s'han trobat en alguns jaciments francesos (Martínez, et al., En premsa; Martínez, et al., 2019).
- És un grup especialitzat en la manufacturació de eines polides de tall a partir dels dipòsits glaciaris del seu entorn (Fíguls, 2016; Guilaine, 2016).

Només s'ha documentat una estructura funerària que correspon a una cista:

- La Tomba de Segudet. El jaciment consistia en una tomba aïllada, una cista construïda amb lloses de pissarra, que contenia les restes d'un individu femení, amb 1 recipient ceràmic entre l'aixovar i 1 a l'exterior del sepulcre, 3 braçalets de pectuncle i 1 fet amb denes de petites dimensions (Yáñez, et al., 2002).

La seva cronologia s'estén des del 4400 fins el 4200 BC (Taula 55)

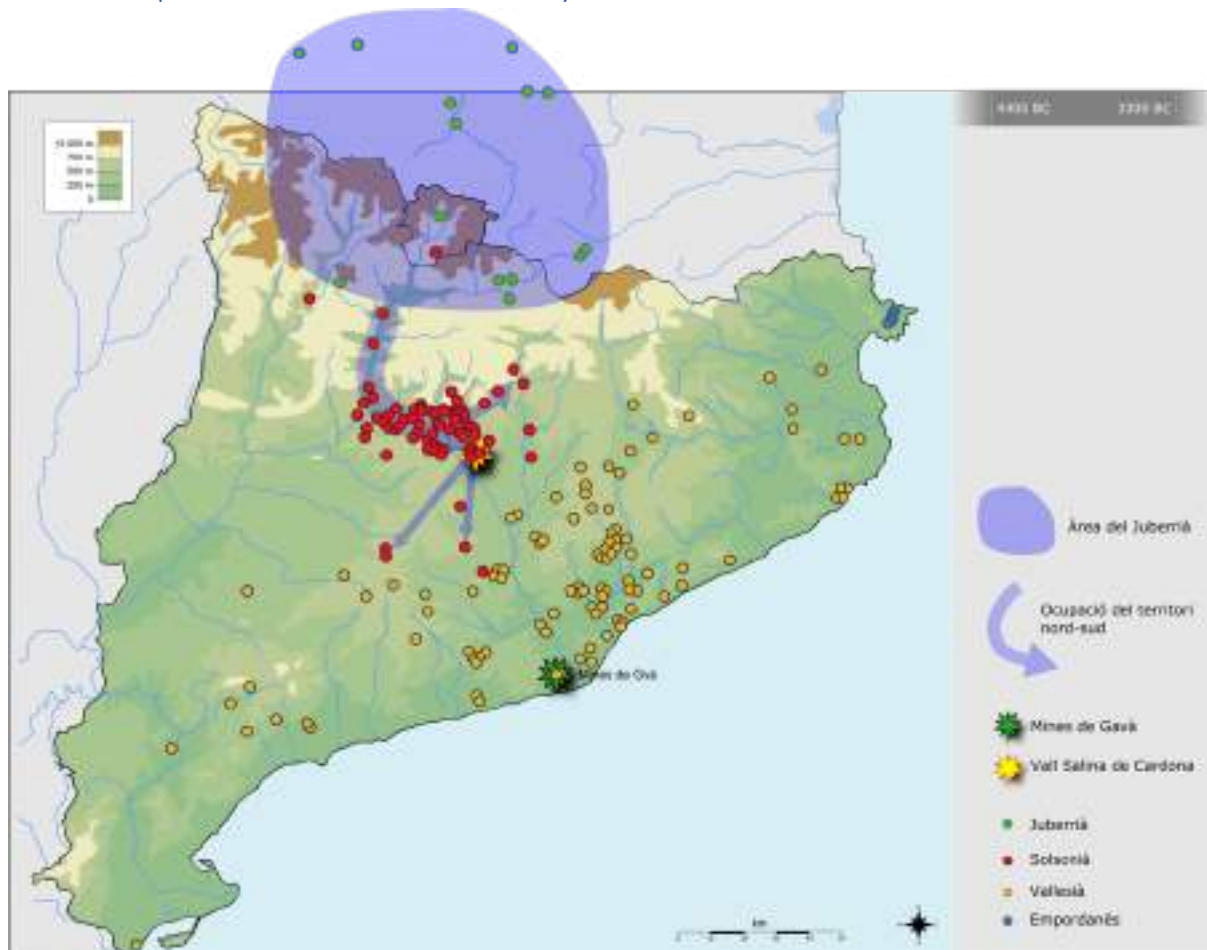
Etapa	Inici	Final
Juberrià	4400 BC	4200 BC
Solsonià	4200 BC	3300 BC

Taula 55: Cronologia del Grup del Juberrià i del Solsonià



Mapa 69: Distribució dels punxons d'esquits. Cadascun dels punts indiquen el nombre de punxons documentats. Font: (Gibaja, et al., 2018; Martínez, et al., 2016; Rovira, 1976). Coordenades segons dades pròpies i el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>)

12.2. Ocupació de l'interior de Catalunya entre el 4200 i el 3300 BC



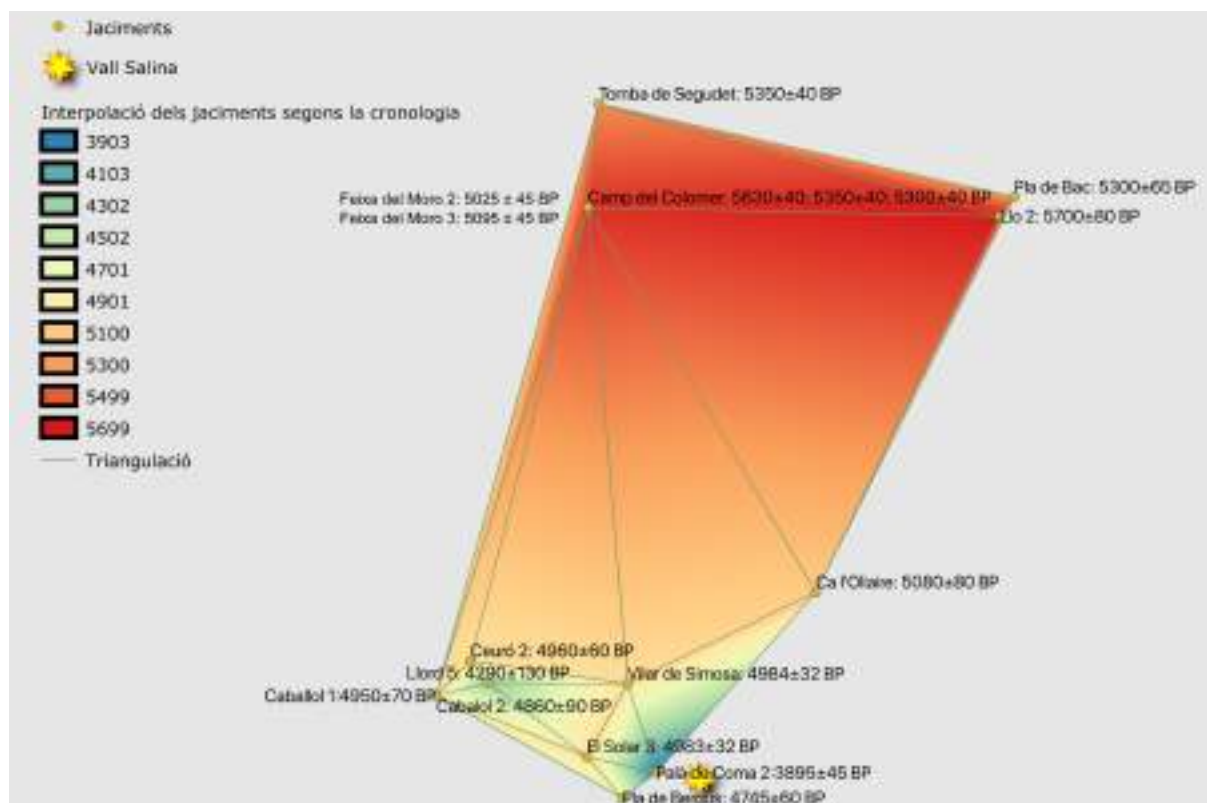
Mapa 70: Mapa on es mostren els fluxos ocupacionals de l'interior de Catalunya entre el Neolític mig 1 i Neolític mig 2. Es pot observar l'àrea de poblament del Juberrià i el corrent ocupacional de les terres del sud del Juberrià. Coordenades segons dades pròpies, Josep Castany (2009) i el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>) Mapa: Alfons Fíguls.

És important redefinir les comunitats del Neolític mig 2 o ple establertes al nord-est de la Península Ibèrica. La proposta plantejada per Bosch Gimpera⁵² (Bosch Gimpera, 1932) i Miquel Tarradell (Tarradell, 1962) sobre la uniformitat del Neolític mig a Catalunya respon a una idea basada en una suposada uniformitat geogràfica que no pas a una anàlisi de la idiosincràsia de les dades arqueològiques. Aquesta delimitació territorial juntament amb l'etiqueta de grup de Sepulcres de fossa (Tarradell, 1962, p. 96), va ser capaç de transferir-se i unir-se a la consciència subjectiva de molts investigadors del tema (Galy, 1964; Llongueras i Campaña, 1981; Muñoz Amilibia, 1965; Muñoz Amilibia, 1978; Ripoll Perelló & Llongueras Campaña, 1963). En Joan Serra Vilaró (Serra Vilaró, 1927) i Miquel Cura Morera (Cura i Morera, 1975; Cura-Morera, 1976) defensaven una idea de diversitat enfront de l'homogeneïtat. A l'actualitat, s'ha optat per determinar l'existència d'un gran grup: els Sepulcres de fossa i l'existència de 3 fàcies (Castany, 1992b; Castany, 2009; Martín & Tarrús, 1995; Martín, et al., 2016; Oms, et al., 2016b). Però si s'analitza, l'origen d'aquests grups,

⁵² Bosch Gimpera va vincular els sepulcres de fossa i cista amb la "Cultura d'Almeria" i concretà la seva cronologia entre el Neolític final i l'Eneolític inicial. La difusió es produí seguint el litoral mediterrani i els "Sepulcres de fossa" eren el grup més septentrional del conjunt (Bosch Gimpera, 1932).

l'organització dels espais funeraris, els ecosistemes explotats i les estratègies econòmiques desenvolupades envers els recursos oferts, es poden determinar 3 grups per al Neolític mig ple a Catalunya. S'observa que aquestes comunitats, presenten un model econòmic basat en unes activitats agropecuàries consolidades i una tendència a l'especialització en la producció i intercanvi de determinats béns d'ús comú, béns tècnics i/o béns de prestigi.

A partir del 4400 BC, s'inicià un augment demogràfic amb el Juberrià (440-4200) al nord de Catalunya, van ocupar el territori de l'actual Andorra, Cerdanya, el Departament de l'Arieja, el sud de l'Alta Garona i part de l'oest dels Pirineus Orientals francesos (Mapa 70). A partir del 4200 BC, l'augment poblacional va ser molt més important amb el Solsonià o grup de Sepulcres en cista (4200-3300 BC). Aquestes comunitats van ocupar bona part de la Depressió Central catalana, sobretot centrada a la comarca del Solsonès, estenent-se cap el serrat de la Figuerassa (Prepirineu del Berguedà), curs del Llobregat, serralada Prelitoral i Prepirineu del Pallars Sobirà. Hi ha una ocupació del territori des del nord cap el centre (Mapa 70). Es passa d'una ocupació de mitja i alta muntanya cap a zones d'un gradient més baix i amb una densitat d'evidències arqueològiques molt més gran. Aquest augment de la densitat dels jaciments es pot interpretar com un important augment poblacional (Mapa 70). La interpolació de les cronologies absolutes que es disposen del Juberrià i del Solsonià així ho demostren (Mapa 71). Les cronologies més antigues es documenten a la part septentrional, mentre que les cronologies més recents es localitzen a la part sud del territori analitzat (Mapa 71).



Mapa 71: Distribució de la interpolació de les cronologies absolutes que es disposen del Juberrià i del Solsonià. Interpolació realitzada amb el QGis v. 3.8 Zanzibar.

La dinàmica poblacional i l'organització del territori en la implementació de les societats agro-pastorals a Catalunya ens mostren una seqüència que no hi ha una distribució associada al recurs de l'halita fins Neolític mig ple o Neolític mig 2.

Tal com asseveren Ian Hodder i Clive Orton en els seus treballs (Hodder & Orton, 1990), l'agrupació dels jaciments poden respondre a causes molt diverses i una d'elles és la localització dels recursos. Així doncs, l'anàlisi de la distribució del Solsonià mostra tres aspectes força diferenciats:

- Un gran poblament associat a un patró d'erupció geològica com el que plantegen Hodder i Orton (Hodder & Orton, 1990, p. 100 i fig. 4.22d); correspon al cas de la distribució dels sepulcres que hi ha al voltant de la Vall Salina.
- Un patró lineal (Hodder & Orton, 1990, p. 110 i fig. 4.22c); correspon al cas de la distribució dels sepulcres que hi ha seguint el curs mig i alt del riu Segre.
- Uns jaciments aïllats, que a manca de cronologia, poden ser fruit d'un treball de camp asimètric o bé responen a una expansió d'aquestes comunitats cap el sud i en determinats casos comparteixen o competeixen l'entorn amb comunitats del Vallesità, en expansió cap el nord (Mapa 70), com el cas de Ca l'Oliaire.

En canvi, les comunitats del Juberrità explotaren els recursos de l'alta muntanya (Guilaine, 2016, p. 13) i sembla que és per aquest motiu que s'observa que el patró de distribució dels punts del mapa siguin aleatoris (Mapa 70) (Orton, 1988, pp. 199-200).

Cal ser conscients, com esmenta Clive Orton (1988), que els patrons de distribució presenten un problema fonamental quan s'analitza un territori, determinar la conservació dels jaciments. Quan s'analitza els mapes s'obren nous interrogants per a saber si no hi hagué jaciments del Juberrità en els espais buits o no hi hagué cistes a l'alt Berguedà, alt Solsonès o a la Cerdanya; si manquen jaciments i/o sepultures per haver estat destruïdes o el fet de no haver-se trobat nous jaciments (Orton, 1988, p. 189). Aquest marge d'error es podrà esmenar en el futur amb noves dades i nous mètodes de treball, però amb les dades actuals, el Solsonià ha estat definit per les 107 sepultures documentades (Castany, 2009; Cura i Morera, 1976; Fíguls, 1992; Serra Vilaró, 1927), per la qual cosa és essencial partir de la tomba de Segudet (5350±40 BP) (Yáñez, et al., 2002), l'única sepultura que correspon al Neolític mig 1 (Fig. 138) (Fortó & Vidal, 2016, p. 25) i tot apunta que és el precedent als sepulcres del Solsonià (Martínez, et al., 2019).

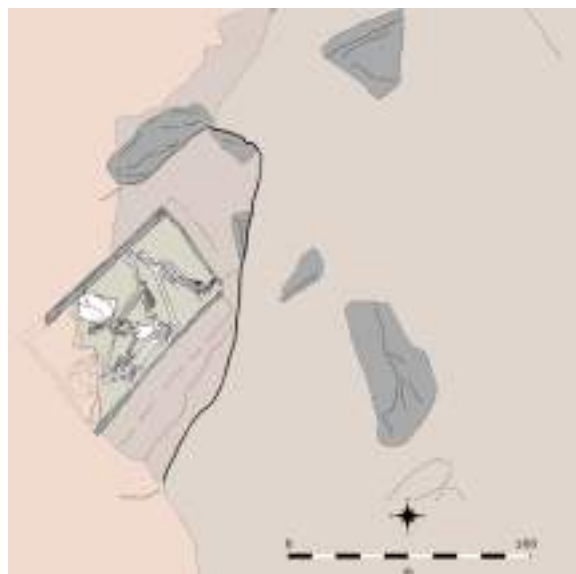


Fig. 138: Planta de la tomba de Segudet (Ordino, Andorra). Font: (Yáñez, et al., 2002, p. 178). Elaboració: Alfons Fíguls.

El sepulcre es troba a 1324 m d'alçada, a Ordino (Andorra) i prop d'un curs d'aigua i molt a prop d'una de les vies principals de pas (Yáñez, et al., 2002, p. 175), L'estructura de la sepultura està formada per 6 lloses de pissarra amb unes mides d'un metre de llargada per setanta centímetres d'amplada i quaranta-cinc centímetres d'alçada. La mitjana del gruix de les lloses és de cinc centímetres. Està orientada nord-oest a sud-est (Yáñez, et al., 2002, p. 177). La descripció que donà Joan Serra Vilaró (1927) sobre els sepulcres Neolítics del Solsonià coincideix amb l'explicació que es fa d'aquesta estructura i amb una localització similar:

- “[...] una caixa de lloses, construïda per una fossa amb les parets revestides de lloses, demés de la de la tapa” (Serra Vilaró, 1927, p. 15).
- “Aquestes lloses són sempre de pedra bruta” (Serra Vilaró, 1927, p. 17)
- “Es troben ordinàriament prop dels rius, rierons i solanes veïnes a aquests; però, amb predilecció, a poques passes d'una font” (Serra Vilaró, 1927, p. 17)

Extrapolar una sepultura enfront de cent-set pot semblar forassenyat, però és l'únic sepulcre del grup del Juberrià. Des de la seva excavació, ja s'indicà que no pertanyia al Grup de Sepulcres en cista (Yáñez, et al., 2002, p. 180) perquè la ceràmica documentada presentava decoració incisa amb pinta (Yáñez, et al., 2002), res a veure amb l'escassa ceràmica documentada en l'àmbit del Solsonià (Fig. 139) (Castany, 2009; Serra Vilaró, 1927).

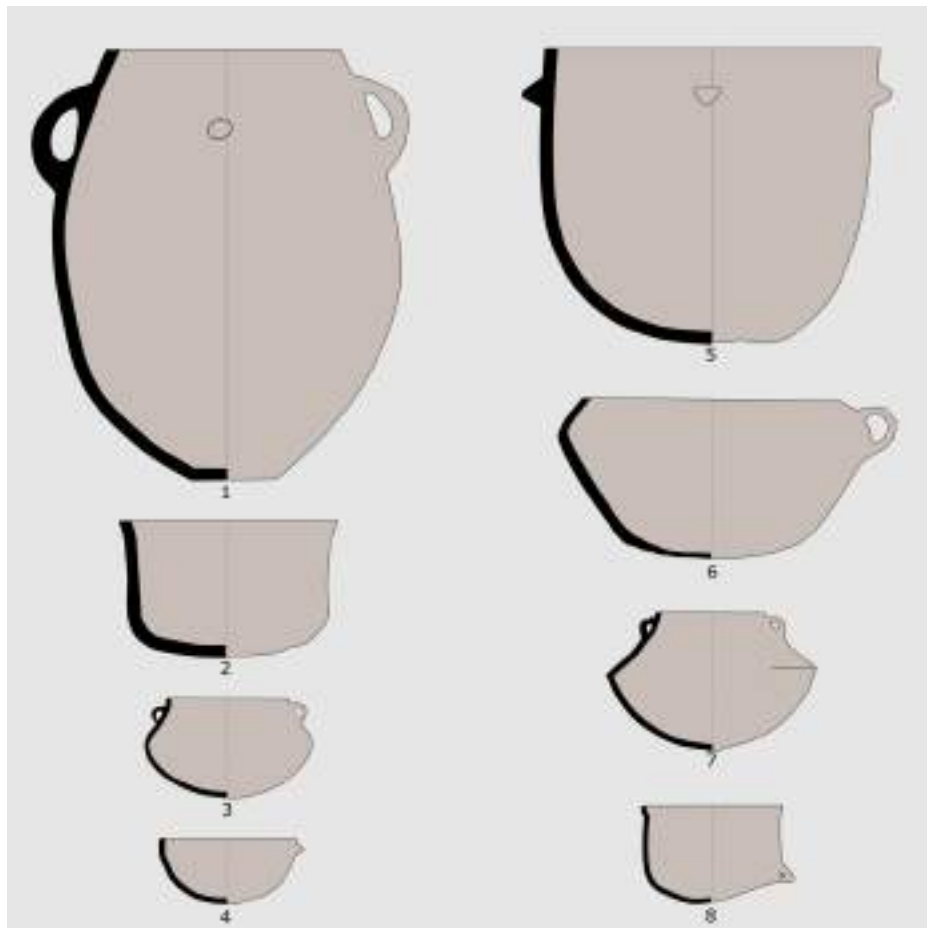


Fig. 139: Formes ceràmiques del Solsonià (Castany, 2009, p. 628). (1) Passeig Ramon Vall I Font de la Padruella (2) Ca n'Ignasi (3) Can Muset (4) Pla de Nuncarga (5) Passeig Ramon Vall II (6) Cal Pessetero (7) Megàlit del Sr. Bisbe (8) Font Cirera. Dibuixos i Composició: Alfons Fíguls.

Per tant, la idea de l'ocupació del territori des del sud cap el nord⁵³ no es consistent a tenor de la interpolació de les cronologies absolutes. A més a més, la morfologia funerària i els aixovars presenten diferències notables:

- Aquesta suposada similitud de les estructures funeràries sembla respondre als plantejaments de Ripoll i Llongueras (Ripoll Perelló & Llongueras Campañá, 1963) i d'Ana María Muñoz (Muñoz Amilibia, 1965), que a partir d'uns suposats trets morfològics semblants i d'un presumpte límit geogràfic comú, van establir que les fosses simples, situades a les comarques més properes a la costa, serien el tipus més antic i, a mesura que aquestes comunitats anaven colonitzant l'interior, les fosses anaven sent més complexes fins arribar a les cistes, sent un canvi de ritual motivat pel propi entorn i les possibilitats que aquest ofereix. Però, tant les fosses com les cistes són el nou estadi assolit pels inhumats. Ambdós casos, primer hi ha un ritus de separació entre el que és quotidià i el món dels morts per després de passar per un ritus de passatge, com si passés un llindar d'una porta per acabar sent acceptat (imatge d'entrar i sortir) en el que representarà la seva nova llar. Després del ritus d'agregació, en el que es confirma el nou status de l'inhumat, queda dipositat en el sepulcre (Mair, 1986, pp. 224-228). Com a comparació, es poden apreciar les diferències conceptuals de les estructures funeràries del Solsonià i del Vallesià que acullen els difunts després dels ritus de passatge i, precisament el sepulcre, és l'element de reconeixement, acceptació i afirmació de la identitat de la comunitat (Mair, 1986); i aquests són molt diferents (Fig. 140, Fig. 141 i Fig. 142).

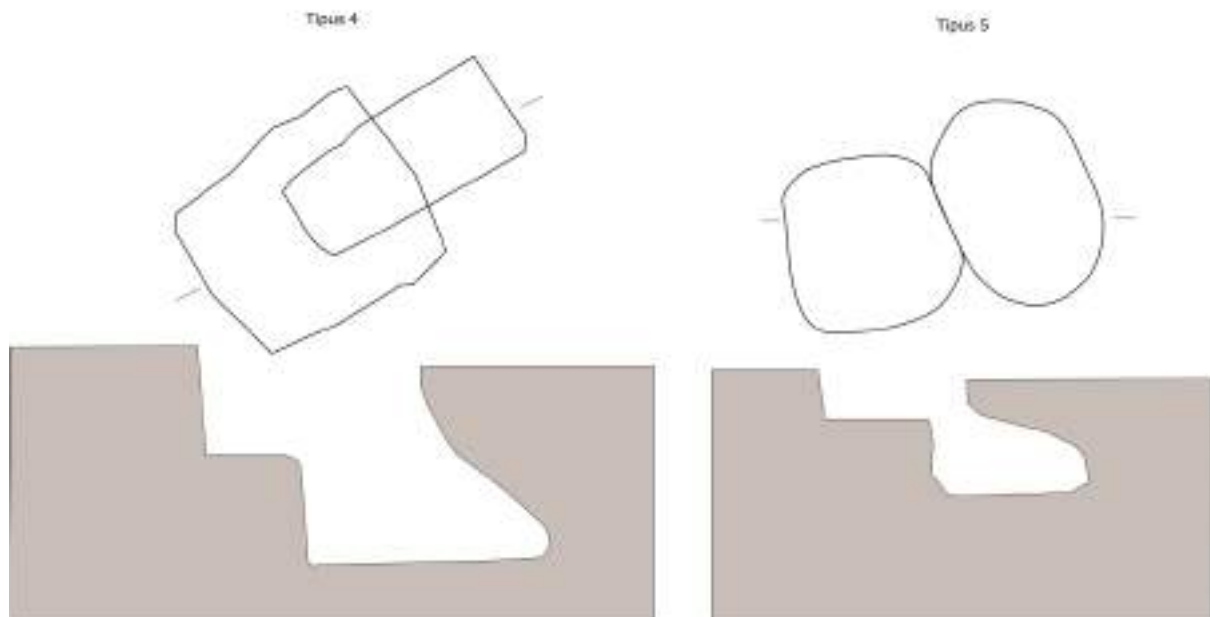


Fig. 140: Sepulcres en fossa del Camí de Can Grau. Font: (Pou, et al., 1995). Dibuixos i Composició: Alfons Fíguls.

⁵³ Sembla que hagi perpetuat en el temps i en la idea una perduració de la idea

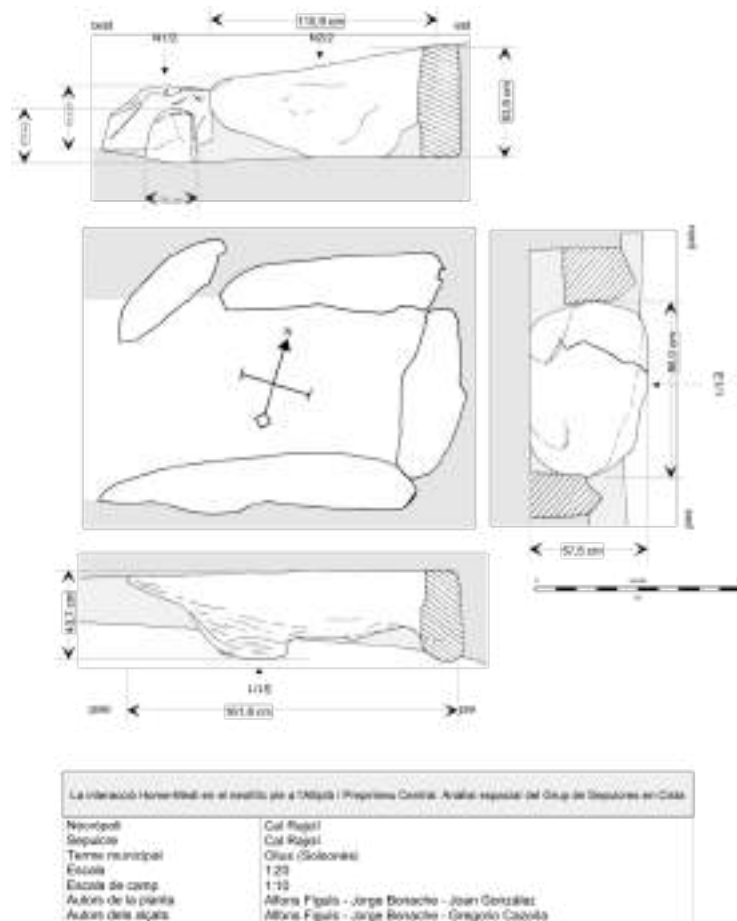
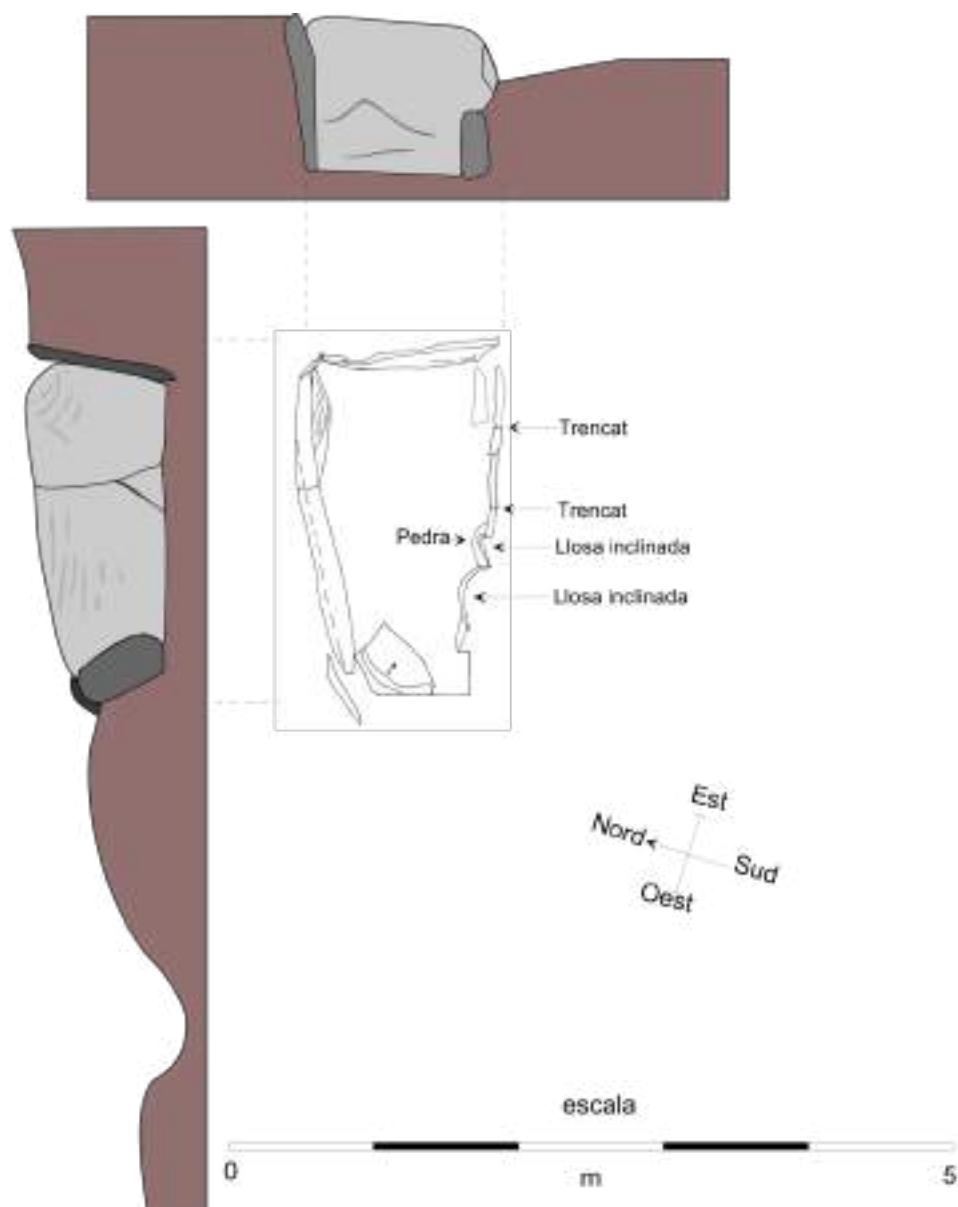


Fig. 141: Planta i seccions de Cal Rajolí (Olius, Solsonès) ().

- Referent a la similitud dels aixovars, en Miquel Cura Morera ho qüestionava força (Cura i Morera, 1975; Cura i Morera, 1976).
 - o Sobre la indústria lítica de sílex⁵⁴, Cura Morera remarca que el 88% és documentat en l'àmbit del Solsonià (punts triangulars o trapezoïdals), mentre que en el Vallesià, tan sols representa el 12% (punts amb peduncle i aletes més o menys evolucionades i, a excepció de la Vinya del Giralt de Cardona, no són presents al Solsonià) (Cura i Morera, 1976, p. 50). Els nuclis de sílex es troben ben representats en el Vallesià, en canvi, en el Solsonià són principalment productes de tall (Gibaja, 2003; Vaquer, et al., 2013).
 - o Sobre la ceràmica, no és una ofrena comuna en els sepulcres del Solsonià (Castany, 2009; Cura i Morera, 1976), mentre que en el Grup del Vallesià és força abundant i amb una gran varietat de formes (Fig. 139) (López, 1988; Molist, et al., 2016).

Per tant, el receptacle no és el mateix, tant a nivell estructural com a nivell dogmàtic, i entre l'aixovar hi ha notables diferències.

⁵⁴ Sobre una mostra de 76 efectius (Cura i Morera, 1976, p. 50)



La interacció Home-Medi en el neolític ple a l'Altiplà i Prepirineu Central. Anàlisi espacial del Grup de Sepulcres en Cista	
Necròpoli	Santa Constança
Sepulcre	Santa Constança 1
Terme municipal	Clariana de Cardener (Solsonès)
Escala	1:50
Autors de la planta	Alfons Figuls - Jorge Bonache
Autors de les seccions	Jorge Bonache - José Bonache - Joan Aranda

Fig. 142: Planta i seccions de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès).

10.3. Les comunitats del grup de Sepulcres en cista

10.3.1. L'estat de la qüestió del Grup de Sepulcres en cista

A la introducció, s'especificava que aquest treball no té com a interès principal inventariar cadascuna de les sepultures i el seu aixovar, seria una repetició de la tesis de Josep Castany (2009). Però, si cal fer una exigua presentació de les comunitats del Solsonià per tal de tenir-ne un coneixement social i econòmic.

El grup de Sepulcres en cista s'ha definit per les estructures funeràries que Joan Serra Vilaró classificà com a megàlits neolítics⁵⁵ (Serra Vilaró, 1927, pp. 17-23). S'han documentat 107 sepulcres que corresponen a 76 jaciments (Mapa 72 i Annex 22). Hi ha una concentració de 9 sepulcres al Llord; hi ha una concentració de 3 sepulcres a La Feixa del Moro, a L'Astinyà, a El Coll de l'Oreller, a Ceuró, a El Solar⁵⁶, al Passeig Ramon Vall i a Cal Pessetero; hi ha una concentració de 2 sepulcres a Font Petera, a Els Plans, a la Costa dels Garrics, a La Vinya del Picó, a Santa Susanna, a Santa Constança, a Altaracs, a Palà de Coma i a La Roqueta, i amb un sol sepulcre Sepulcre de Catarnís, Cap l'obaga del Grauet, El Serrat de Les Tombes, El Serrat del Balasc, Caixa del Moro de Peà, El Tros de l'Aragonès, El Pla de Nuncarga, Els Tossals, Cal Tururut, Font Cirera, Corral de Canudes, El Cerc, Sant Miquel de l'Alzina, El Mirador, El Puput, Montjuïc d'Altés, El Còdol, Clot del Sola, Megàlit del Sr, Bisbe, Cal Vila, Correà, Bassella, La Vinya Erma, El Cementiri, El Vilar de Simosa, Cal Tòfol, Carretera de Ribes, Viladebaix, Les Censades, El Toll de l'Aubareda, Ca n'Agut, Els Trossos dels Perers, Ca N'ignasi, Els Ots, La Fossa Camí dels Casals, La Tomba del Moro, Cal, Rajolí, Colilles, El Pla de La Pinassa, Arceda, Ortoneda, La Vinya de La Cabana, La Fossa del General, Santes Creus de Bordell, Vinya del Solar, Casa El Solar, El Vilaró, Avellanosa, Cap del Pont, Povia, Vinya del Giralt, Gangolells, Sant Ramon, Pla del Coll, Aguilar de Segarra, Can Muset, La Plana del Torrent, La Font de la Padruella i El Collet.

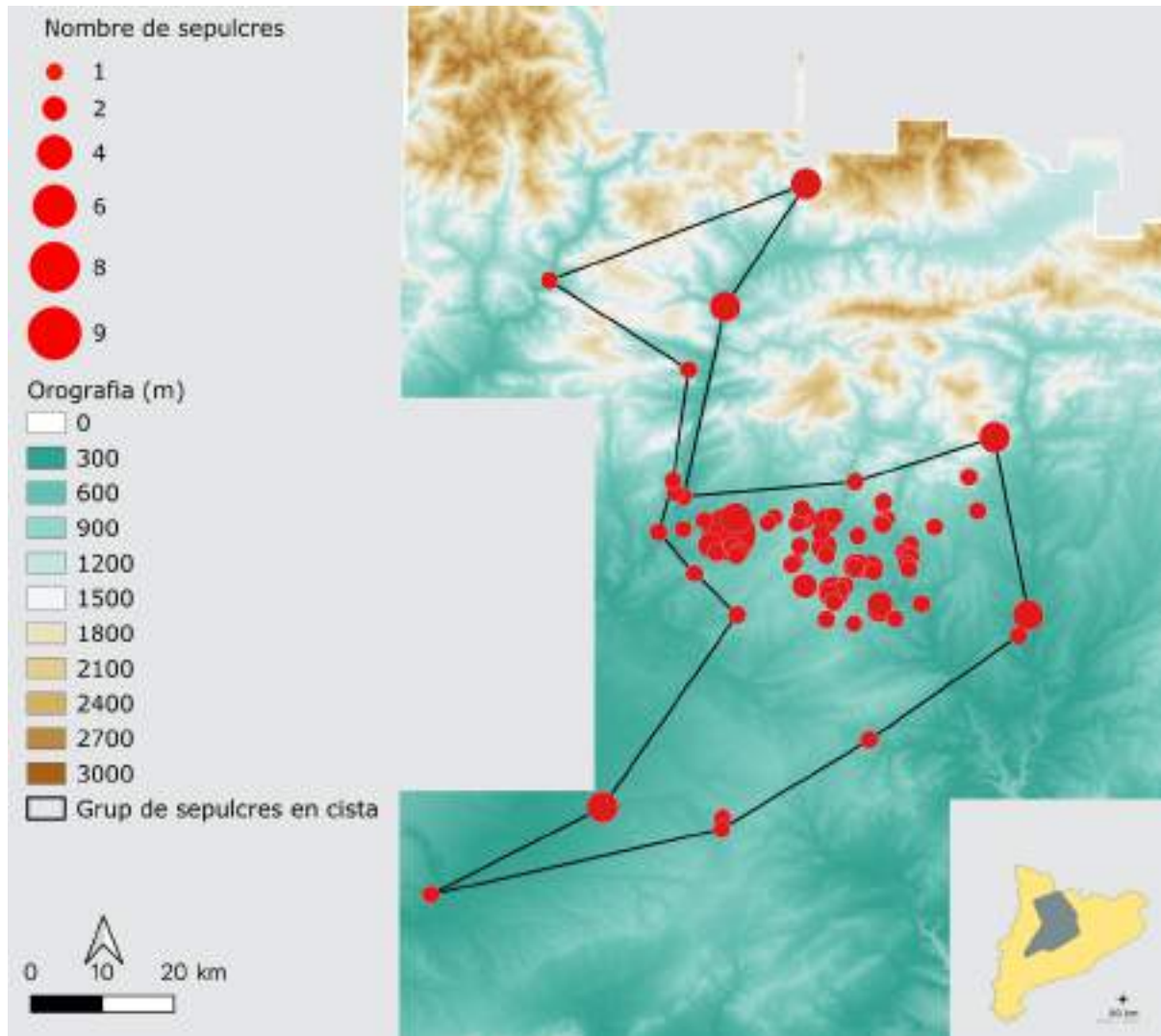
Tan sols es coneixen, a hores d'ara, 2 hàbitats amb certesa: Feixa del Moro (Juberri, Andorra) i La Roqueta (Cardona); i 5 possibles hàbitats: Ogern (Bassella), Mas Caballol (Pinell del Solsonès), El Llobató (Cardona), Cal Paulari (Cardona) i El Reig (Cardona).

Va ser Joan Serra Vilaró (1927) qui documentà i classificà per primer cop aquestes sepultures i en el seu treball no els relacionà amb la resta de sepulcres del Neolític mig ple documentades a Catalunya (Serra Vilaró, 1927).

Joan Serra Vilaró inicià la seva recerca a finals de 1915. Documentà uns sepulcres que eren una caixa amb diverses lloses de pedra sense treballar, unes com a elements de suport i d'altres com a elements suportats. Les tècniques de construcció es basaven en realitzar una fossa on es revestien les parets amb els ortòstats, les tapaven amb la coberta i les tornaven a colgar de terra.

⁵⁵ Veure l'apartat 3 sobre Objectius i metodologia general on s'ha especificat i s'ha argumentat que no s'utilitzarà la terminologia de megàlits pels sepulcres del Solsonià.

⁵⁶ Serra Vilaró determinà que els 5 sepulcres de l'Estació del Solar formen una unitat. Però, realment són 3 jaciments. El Solar 1 se li ha donat el nom de Casa Martina, El Solar 2 se li ha donat el nom de Casa El Solar i a la concentració de 3 cistes (Solar 3, Solar 4 i Solar 5) se li ha donat el nom de El Solar.



Mapa 72: Distribució del Grup de sepulcres en cista feta el amb el complement Points2One per a QGIS.

L'obra de Serra Vilaró, *La civilització megalítica a Catalunya. Contribució al seu estudi* (1927), destaca per la precisió de la informació que transmet. Malgrat les crítiques que es poden fer a la seva metodologia que consistia en fer buidar el sepulcre pels masovers de les propietats on treballava⁵⁷, és un excel·lent treball per conèixer aquestes comunitats neolítiques. La descripció de l'aixovar i dels inhumats és fonamental en el seu estudi (Annex 23). Pel que fa als aixovars dels 55 sepulcres neolítics que excavà, va documentar (Serra Vilaró, 1927, pp. 65-137):

- **Micròlits de sílex triangulars i trapezoïdals.** En documentà a la Vinya del Picó 2, Els Plans 2, Cal Tòfol, Santa Constança 1, Tomba del Moro, Ortoneda 1, Ortoneda 2, Solar 1, El Solar 4, Cal Rajolí, Povia, Font de Cirera, Llord 5, Llord 6, Altaracs 1, Vilar de Simosa i el Cerc
- **Nucli de sílex.** En documentà a Cal Tòfol, Colilles, Santa Constança 1 i Palà de Coma 1
- **Làmines i laminetes de sílex.** Les va documentar al Megàlit del Senyor Bisbe, Vinya del Picó 1, Vinya del Picó 2, Els Ots, Colilles, Santa Constança 1, Ortoneda 1, Ortoneda 2,

⁵⁷ És el que diversos propietaris que el van conèixer van comentar sobre la seva forma de treball.

El Solar 3, El Solar 4, Palà de Coma 1, Cal Rajolí, Povia, Font de Cirera, Sant Miquel de l'Alzina, Llord 1 i Vinya del Giralt

- **Punta de sílex amb aletes i peduncle** documentada a la Vinya del Giralt (Serra Vilaró, 1927, p. 130)
- **Destrals de pedra polida** documentades a la Vinya del Picó 1, Ortoneda 2, Palà de Coma 1, Cal Rajolí, Arceda, Llord 1 i Vinya del Giralt
- **Denes de pedra verda** (variscita de Gavà). En va documentar a la Vinya del Picó 1, El Solar 3, El Solar 4, Arceda i Vinya del Giralt
- **Denes de pedra**. En va documentar a Palà de Coma 1 (color blanc) i Cal Rajolí (les qualificà de serpentina, magnesita i esteatita)
- **Punxons, agulles i plaquetes d'ós**. Els va documentar al Megàlit del Senyor Bisbe, Vinya del Picó 2, Colilles, Tomba del moro, Solar 1, Solar 3, Arceda, Sant Miquel de l'Alzina, Llord 2, Llord 3, Coll de l'Oreller 1 i Altaracs 1
- **Plaquetes d'os**. Povia i Llord 1
- **Molins barquiformes**. En documentà a Cal Rajolí i Font Petera 2
- **Ullals de porc senglar**. En documentà a la Vinya del Picó 2, El Solar 3 i Llord 2
- **L'escassetat de vasos ceràmics** que només va documentar a Les Censades, Font de Cirera i Coll de l'Oreller 1
- **Bocins de ceràmica**: Els Plans 1, Cal Tòfol, Santa Constança 1, Tomba del moro, Pla de la Pinassa, Vinya de la Cabana (amb impressions digitals), Ca n'Agut, El Solar 4, Avellanosa, Cal Rajolí, Font Petera 2, Llord 3, Bassella i Altaracs 2
- **Malacologia marina**: El Solar 3 (petxina perforada), Solar 4 (cargol marí del gènere Cassis), Arceda (dentàliums), Sant Miquel de l'Alzina (cargol marí del tipus natica hebraea) i El Cerc (4 braçalets de Glycymeris, més 1 fragment i 2 fragments de petxina perforada)
- **Dents d'un equidae** documentat al Llord 5 (Serra Vilaró, 1927, p. 123)
- **Sense cap aixovar documentat**: Carretera de Ribas, Santa Constança 2, Fossa del General, Solar 2, Palà de Coma 2, Font Petera 1, Llord 4, Llord 7, Llord 8, Llord 9, Coll de l'Oreller 2, Coll de l'Oreller 3 i Correà.

Referent a les inhumacions:

- Assenyala que el cap és a sol ixent, mirant cap a ponent (Serra Vilaró, 1927, p. 22)
- El sepulcre Llord 7 correspon a un sepulcre d'un bou (Serra Vilaró, 1927, p. 123)

Miquel Tarradell (1962) es centrà a determinar que els jaciments del Neolític mig ple eren bàsicament pagesos i amb una ramaderia complementària, que s'establiren a viure en poblats (determinat mitjançant el mètode deductiu, sense disposar de dades empíriques), a diferenciar-ho de la Cultura d'Almeria i a establir relacions amb el Chassey, La Lagozza i el Cortaillod (Tarradell, 1962, pp. 71-97)

En Eduard Ripoll i Miquel Llongueras van dividir en 7 grups els sepulcres del Neolític mig 2 i van catalogar les cistes com a grup 3, situat a la conca de l'alt Llobregat, Cardener i Segre (Ripoll Perelló & Llongueras Campañá, 1963; Llongueras i Campañá, 1981). Van fer un inventari dels aixovars que documentà Joan Serra Vilaró.

Ana M. Muñoz qualificà en 8 variants els sepulcres del Neolític mig 2 a partir de l'estructura. Qualificà les cistes com a una fosa revestida de lloses:

“Este tipo adopta la forma de cista. [...] Las losas suelen revestir los cuatro lados de la fosa, que adopta así una forma fundamentalmente rectangular, pero a veces conserva su forma ovalada o poligonal [...] En general, las losas revisten los cuatro lados de las paredes y otra u otras sirven de cubierta. El suelo suele ser en general de tierra, a veces la capa dura del tortorá, però en algunos casos se cubre con un lecho de cantos rodados [...].

En este tipo, creemos que queda claro el interés de los constructores para proteger el enterramiento del peso de la tierra, que si llega a llenar la fosa, es por infiltración a través de las rendijas [...]

Las dimensiones generales de estas cistas Neolíticas son de 1,50 de longitud, 0,60 de anchura y 0,70 a 0,90 de altura aproximadamente.

En cuanto a la distribución geográfica de este tipo, podemos decir que es el más extendido. Encontramos algún ejemplo en toda el área ocupada por los sepulcros de fosa, pero con mayor abundancia en la comarca del Solsonés y curso alto de la cuenca del llobrgat y en la Conca del Barberá y Anoia. En cambio, son muy escasas en la llanura del Vallès y sobre todo llama la atención el que no esté representado este tipo en la rica necrópolis de la Bóvila Madurell.

Después de tratar de buscar un significado de tipo cronológico a este hecho, estudiado los ajuares, hemos decidido que la falta de estructuras de losas en la Bóvila Madurell, se debe a causas de tipo geográfico-geológico, es decir, a la ausencia de canteras de donde extraer estas losas en sus cercanías [...] (Muñoz Amilibia, 1965, pp. 240-242)

Miquel Cura i Josep Castany, seguint l'estela de l'obra de Joan Serra Vilaró, van centrar el seu estudi en l'arquitectura dels megàlits neolítics i van observar que aquests responien a més d'una forma constructiva (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009; Cura i Morera, 1987; Cura i Morera, 1987)

En Josep Castany determina, a partir de l'estructura constructiva, 4 tipus de sepulcres segons siguin cambres o cistes (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009) (Gràfic 41):

- 1) Cambres: Segons la seva disposició en el terreny aquestes cambres presenten tres variants cambra soterrada (CMS), cambra dintre marge o nínxol (CMM) i cambra dintre túmul (CMT).

- a. Cambra soterrada (CMS): Són sepulcres soterrats de planta rectangular format per lloses (elements de suport) distribuïdes a la capçalera i als laterals, i una o varies lloses de coberta (element suportat), deixant una obertura amb unes lloses mòbils que actuen de llinda entre el món dels vius i món dels morts a la banda de sol ponent (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009).

Sepulcres CMS (Castany, 2009, pp. 525-527):

- Altaracs I
- Altaracs II
- Arceda
- Caixa del Moro de Peà
- Cal Rajolí
- Cal Tòfol

- Cal Vila
- Can Muset
- Carretera de Ribes
- Colilles
- Costa dels Garrics II
- El Coll de l'Oreller I
- El Coll de l'Oreller II
- El Llord IV
- El Llord V
- El Llord VI
- El Pla de Nuncarga
- El Puput
- El Serrat de les Tombes
- El Solar I
- El Solar II
- El Solar V
- El Toll de l'Aubareda
- El Vilar de Simosa
- El Vilaró
- Els Tossals
- Gangolells
- La Feixa del Moro III
- La Plana del Torrent
- La Tomba del Moro
- La Vinya Erma
- Les Censades
- Megàlit del Sr. Bisbe
- Pla del Coll
- Povia
- Santa Constança I
- Santa Constança II
- Santa Susanna I
- Santa Susanna II
- Santes Creus de Bordell
- Viladebaix

- b. Cambra en marge (nínxol) (CMM): Són sepulcres de planta rectangular formats per lloses (elements de suport), distribuïdes a la capçalera i als laterals, i una o varies lloses de coberta (element suportat), amb una obertura lateral amb una o varies lloses a la banda de sol ponent, actuant de llinda entre el món dels vius i món dels morts (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009).

Sepulcres CMM (Castany, 2009, pp. 525-527):

- Ca n'Agut
- Ceuró I
- Ceuró II
- El Llord I
- El Llord II

- El Llord III
- El Llord IX
- El Pla de la Pinassa
- El Solar IV
- Els Ots
- Font Cirera
- La Feixa del Moro II
- La Fossa Camí dels Casals
- La Fossa del General
- Palà de Coma I
- Palà de Coma II

c. Cambra dintre túmul (CMT): Són sepulcres de planta rectangular construïdes dintre d'un túmul natural d'argiles, formada per lloses (elements de suport) distribuïdes a la capçalera i als laterals, i una o varies lloses de coberta (element suportat), amb una obertura lateral a la banda de sol ponent que actuen de llinda entre el món dels vius i món dels morts. L'accés a aquesta porta tenia un curt corredor amb paret tumulària (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009).

Sepulcres CMT (Castany, 2009, pp. 525-527):

- Cal Tururut
- Ceuró III
- Costa dels Garrics I

2) Les caixes o cistes (CXS): Són sepulcres soterrats de planta rectangular en forma de caixa o cista configurada per lloses que recobreixen les parets no inscrits dins de túmul natural o artificial apreciable (Castany, 1992a; Castany, 1992b; Castany, 2009).

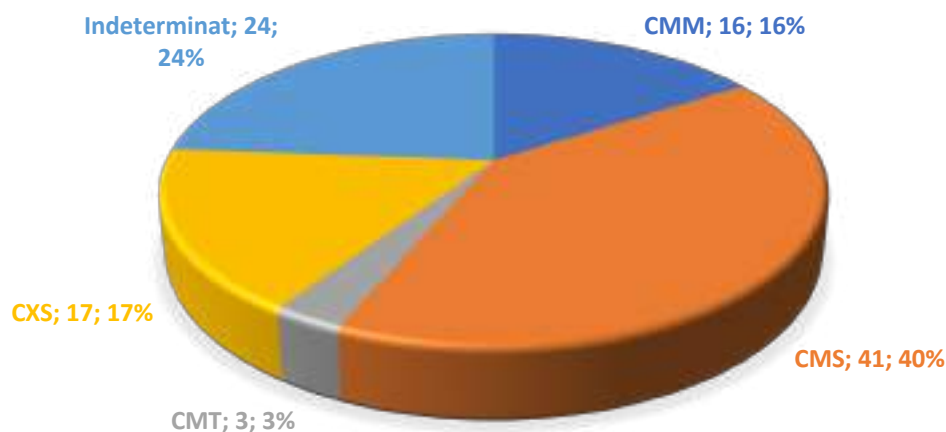
Sepulcres CXS (Castany, 2009, pp. 525-527):

- Avellanosa
- Cal Pessetero I
- Cal Pessetero II
- Cal Pessetero III
- Cap l'Obaga del Grauet
- El Cementiri
- El Llord VII
- El Mirador
- L'Astinyà I
- L'Astinyà II
- L'Astinyà III
- La Feixa del Moro I
- La Vinya de La Cabana
- La Vinya del Giralt
- Passeig Ramon Vall I
- Passeig Ramon Vall II
- Passeig Ramon Vall III

No s'ha determinat el tipus de sepulcre (Castany, 2009, pp. 525-527):

- Bassella
- Ca N'ignasi
- Clot del Sola II
- Correà
- El Cerc
- El Còdol
- El Coll de l'Oreller III
- El Llord VIII
- El Serrat del Balasc
- El Solar III
- El Tros de l'Aragonès
- Els Plans I
- Els Plans II
- Els Trossos dels Perers
- Font Petera I
- Font Petera II
- La Font de La Padruella
- La Roqueta I
- La Roqueta II
- La Vinya del Picó I
- La Vinya del Picó II
- Montjuïc d'Altés
- Sant Ramon
- St. Miquel de l'Alzina

DISTRIBUCIÓ DELS TIPUS DE SEPULCRES DEL SOLSONIÀ



Gràfic 41: Distribució de les diferents cambres funeràries determinades per Josep Castany.

Josep Castany a la seva tesi doctoral ressaltava quatre aspectes molt clars de preparació de l'interior del sepulcre, el que anomena "llit funerari". L'interior es preparaven amb:

- 1) Argiles fresques, amb un gruix variable dels 5 cm als 20 cm. Queda constatat a la Costa dels Garrics del Caballol 1 i 2, a Ceuró 1 i 2, al Llord 3 i 5, al Solà 2 i al Toll de l'Aubareda
- 2) Argiles cuites, es constata al Llord

- 3) Enllosats, formats per lloses planes al "llit funerari". Queda documentat a El Llord 4 i a Font Petera
- 4) Recursos d'estancament i de la fixació de les lloses amb falques. Van utilitzar falques exteriors de les lloses. És a dir, per aconseguir la verticalitat de les lloses laterals i de la capçalera feien servir "lloses falca" per fixar-les (Castany, 2009, pp. 513-519)

En Josep Castany, recalca la relació implícita dels menhirs i les esteles amb els sepulcres del Solsonià (Castany, 2009, pp. 520-523).

10.3.2. Aportacions a l'estudi de les estructures funeràries

La concepció d'aquestes estructures funeràries deixa ben palès el grau d'unió de la consciència subjectiva de cadascun dels individus que formaven part d'aquestes comunitats per convertir-ho en consciència col·lectiva, en acceptar unes creences comunes (fets intersubjectius). D'una banda, tenen una concepció molt important del món dels morts, si més no, es pot interpretar-ho amb l'abundant nombre de tombes i en canvi hi ha una mancança molt important d'hàbitats (Gràfic 42 i Annex 24).



Gràfic 42: Distribució dels jaciments del Solsonià

Hi ha una especial preocupació per a que les estructures funeràries fossin perdurables i una suposada despreocupació en les tècniques constructives en els habitatges. La qüestió és per què? D'una banda, tal com assenyala Miquel Tarradell hi ha la possibilitat de la destrucció i/o una investigació asimètrica que s'ha anat perllongant fins avui dia (Tarradell, 1962, p. 73). D'altra banda, cal valorar el rol que jugaren els rituals en aquestes comunitats (Mair, 1986).

La construcció d'una estructura funerària respon a factors psicològics o sociològics⁵⁸ que sobrepassen a les necessitats bàsiques de les comunitats. Una comunitat té unes necessitats bàsiques, uns desitjos, unes preferències que porten a triar (camp d'elecció), sempre tenint en compte les possibilitats. És a dir, s'han de considerar les variables de la tecnologia i de la població disponible, a més de les influències socials, religioses i econòmiques (Annex 23).

És important l'estudi de l'entorn de les cistes del Solsonià, anar més enllà de la classificació de l'estructura que aixoplugà els inhumats, per tal de poder concebre el comportament d'aquestes comunitats. En definitiva, poder contestar a la qüestió que planteja Robert Chapman: "*Tot comportament és conscient i intencionat?*" (Chapman, 1991, p. 27) (Annex 23).

Per a Marshall Sahlins:

El suelo es un valor espiritual, una fuente benéfica, el hogar de los antepasados. Y las cosas que uno hace y usa habitualmente son expresiones de sí mismo, tal vez impregnadas de su genio, que su última disposición sólo puede ser su propia sepultura. (Sahlins, 1984, p. 127)

En aquest món subterrani dels morts (Sahlins, 1984, p. 160), la sepultura és el nou estadi assolit, al qual s'arriba per un ritus de passatge. Aquets ritus de pas venen donats per l'acció d'inhumar el difunt, que passa de l'estadi de la vida al món d'ultratomba. Aquest pas, com si passés un llindar d'una porta, per acabar sent acceptat a la seva nova llar (imatge metafòrica de sortir per entrar). A més, les relacions que es poden establir entre l'aixovar de l'inhumat i el rol que jugà en aquella comunitat on va viure (Fíguls, 1997).

Però cal bastir l'estructura funerària per assolir el nou estadi i per erigir-la cal treball. Un treball organitzat per relacions "no econòmiques" vinculades a les relacions existents amb la comunitat que es pot realitzar durant les aturades estacionals (Sahlins, 1984, p. 127).

Joan Serra Vilaró apuntava que la construcció d'una cista no era ben fàcil (Serra Vilaró, 1927, p. 17), però el cert, és que després de desenvolupar el projecte Sant Ponç-Arqueologia experimental (SPAE) es pot considerar que a nivell estructural o arquitectònic no són unes construccions complicades ni dificultoses, però sí que presenten una complexitat cognitiva (Fíguls, 1997).

SPAE respon a un model teòric que es basa en una hipòtesi de treball a partir de la recerca desenvolupada per Joan Serra Vilaró (1927). És a dir, es volia aprofundir en l'estudi de la societat i economia del Solsonià analitzant el rol que jugaren aquestes cistes en la dinàmica social, per la qual cosa es van construir 3 sepulcres. El resultat és una aproximació al treball emprat -esforç social i econòmic-.

La finalitat no era fer un joc de simulació didàctica, on els participants en el projecte reproduïren situacions de la història simplificant-les i desenvolupant en ells mateixos el paper d'actors d'aquesta realitat històrica. El que es va pretendre va ser intentar comprendre i

⁵⁸ La concepció religiosa quedaria inclosa dins dels factors sociològics i psicològics per ser un element de reconeixement, acceptació i afirmació de la identitat de la comunitat.

entendre les accions humanes en el passat des de la perspectiva de tot allò que determina o condiciona la societat on s'inclou l'home. Ja que cal tenir molt present que la història analitza els fets col·lectius, i mai es podrà entendre's com a història fets aïllats d'una sola persona.

L'organització dels grups de treball va estar condicionada des d'un primer moment per les eines a emprar i el sistema intern d'organització, per la qual cosa es va optar per (Annex 25 i Annex 26):

- a) Les eines reproduïdes havien de ser de fàcil construcció, disponibilitat i utilització; és a dir, capacitat tècnica d'abast general.
- b) S'establí un procediment de producció unitari, de manera que tothom pogués realitzar tot el treball, des de l'extracció de la llosa fins a la col·locació d'aquesta com a coberta (Sahlins, 1984, p. 121).
- c) Es van reproduir 3 sepulcres a partir de la cooperació econòmica de la multiplicació de mans (Mair, 1986, p. 162).
- d) Es va partir del concepte que el treball no era una condició social. De tal manera, el treball va estar organitzat a partir de relacions no econòmiques; és a dir, el treball pertany a l'organització general de la comunitat (Sahlins, 1983; Sahlins, 1984).

Les cistes reproduïdes es van ubicar en una zona relativament plana, dins del context de pendent generalitzat; però de sediments de compactivitat diferent. La cista 1 i 3 van inserir-se en un terreny de gresos i lutites del Ludià-oligocè -Paleogen- (terreny dur) i la cista 2 es troba en una zona d'acumulació recent dipositada pel pantà de Sant Ponç (terreny tou) (Fig. 143 A i B, Taula 56, Taula 57 i Taula 58).

L'anàlisi de la situació de les cistes neolítiques indica que els ortòstats són un bé lliure, per la qual cosa es situaren els sepulcres experimentals en punts del terreny de morfologia similar, de fàcil accés al recurs natural i de fàcil transport de les lloses, a partir del pes específic que exerceix la tecnologia envers la comunitat.

Un dels aspectes substancials d'aquest treball va ser determinar l'àrea de captació de les lloses i el sistema de transport d'aquestes (Fig. 143 C i D) (Masset, 1993).

Cista núm. 1		
Nombre de participants: 7		
Edat mitjana: 25,4	♂: 6	♀: 1
Descripció: Es troba situada a la part esquerra del pantà, sobre la cota 530 al límit entre l'embassament i la part mitjana del congost. La construcció de la sepultura es va realitzar en dues fases. Al matí es varen transportar les lloses, que superaven amb escreix el nombre necessari d'aquestes. A continuació es procedí al rebaixament del sòl. A la segona fase s'anà col·locant les diferents lloses que van vestir les parets de la fossa realitzada.		
L'àrea de captació: 60 m		

Taula 56: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm.1 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.

Cista núm. 2		
Nombre de participants: 9		
Edat mitjana: 23,6	♂ : 6	♀ : 3
Descripció: El sistema d'organització del grup es basava en la divisió en dos subgrups: en un primer moment era de dos homes i dues dones en cadascun d'ells; integrant-se la resta de components posteriorment. El subgrup 1 dedicà part del seu temps en excavar la fossa. L'altre subgrup buscava i transportava les lloses necessàries per a la fabricació de la llosa. Si bé es va realitzar una divisió del treball, aquest no comportava una divisió sexual de les feines. Tampoc es va optar per un cap, sinó que un cop explicat el sistema de construcció cadascun dels membres va fer una feina determinada, fins arribar el punt d'interrelacionar-se amb la construcció de la cista. Es va constatar que temps total emprat en el subministrament local de les lloses va ser de dues hores i mitja. El temps de construcció de la fossa feta pel subgrup 1 va ser de dues hores.		
L'àrea de captació: 50 m		

Taula 57: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm.2 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.

Cista núm. 3		
Nombre de participants: 10		
Edat mitjana: 22,8	♂ : 5	♀ : 5
Descripció: La construcció de la tercera cista es troba situada a 1 m de la número 1, i es va organitzar en dues fases. La primera fase, al matí, es van arrancar una dotzena de lloses de mides molt desiguals les quals van ser transportades a l'indret escollit per a l'assentament de la sepultura. D'aquestes lloses, quatre van necessitar la col·laboració de cinc persones que trigaren uns quinze minuts en arrossegar-les al punt triat. Un cop transportades les lloses es van fer una rasa de forma rectangular, on es va encaixar les lloses, utilitzant-se el sediment tret i petites lloses per fer de falques per tal de subjectar-les. La segona fase es va acabar la construcció col·locant la cobertera i l'aixovar a l'interior de la sepultura. Posterior es procedí a la colmatació amb terra i petits còdols de l'indret.		
L'àrea de captació: 70 m		

Taula 58: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm. 3 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.

Els resultats responen a la idea de Robert Chapman que:

“hi ha molt més esforç dedicat a la construcció dels megàlits del que és necessari per enterrar el cos del difunt” (Chapman, 1987, p. 93).

No es van limitar a fer una trinxera o una fossa paral·lelepípede i vestir-la de lloses, sinó que van concebre una estructura, per exemple a Palà de Coma 2 amb mig anell que delimita el complex, amb túmul i passadís, i una llosa que té la funció d'accés per a la seva reutilització; satisfent unes necessitats immaterials (ritualístiques); amb un espai que queda ben delimitat

(Fig. 144). Destacable, també, l'estructura, també circumdant, a Santa Constança 2 (Fig. 145), l'estructura tumular del Caballol 1 (Fig. 148) o l'estela del Caballol 2 (Fig. 149).



Fig. 143: (A i B) Construcció d'una cista neolítica realitzant una fosa paral·lelepípede per després folrar-la de lloses de l'entorn. (C i D) Es van fer servir per a l'extracció de lloses i per al transport uns vares d'un metre i mig de llargada. Un dels extrems tenia forma de falca i l'altre tenia forma plana per tal d'actuar com a cabota. En el transport és important la cooperació de mans (Fotografia: Alfons Fíguls-Arxiu Històric de Cardona).

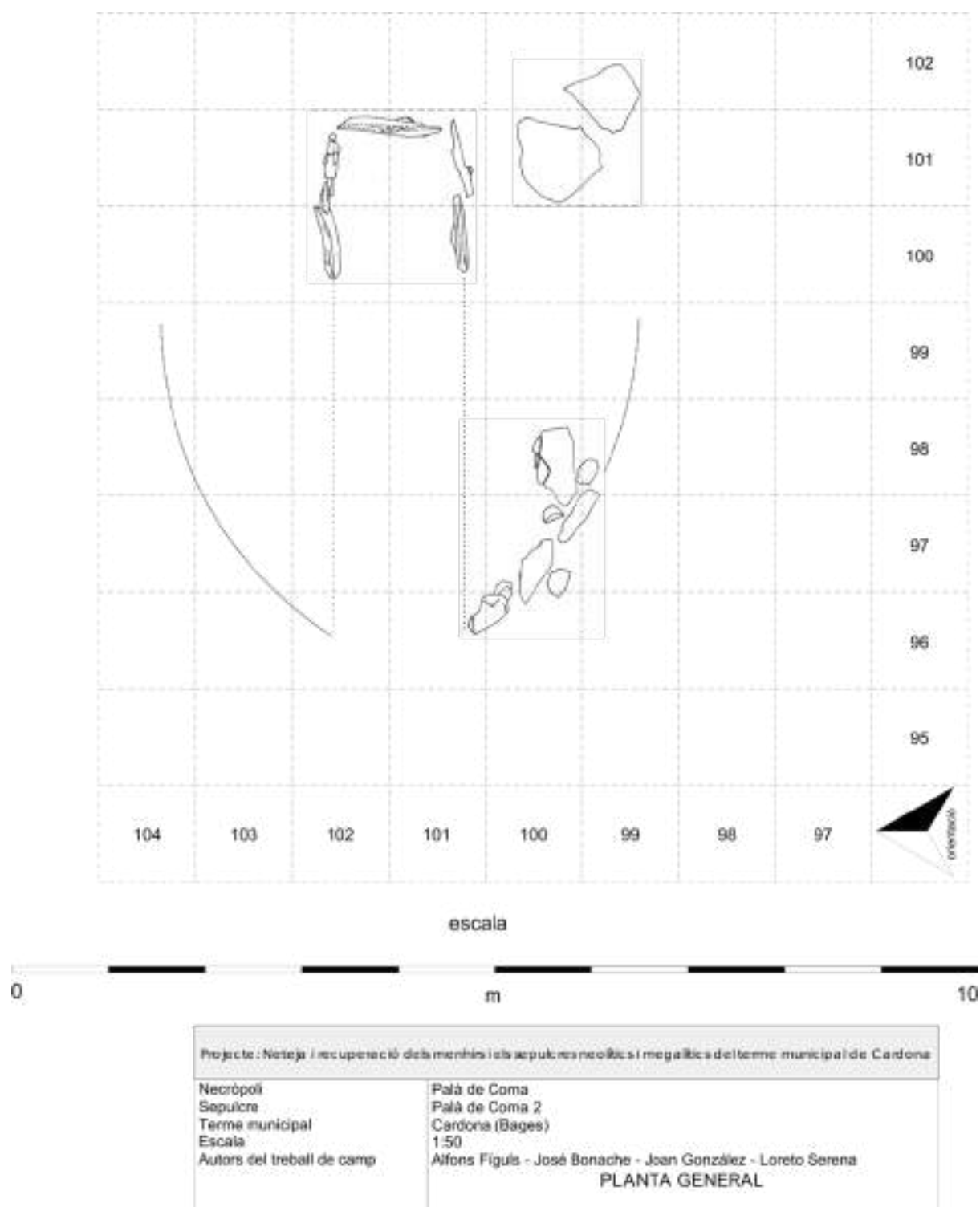
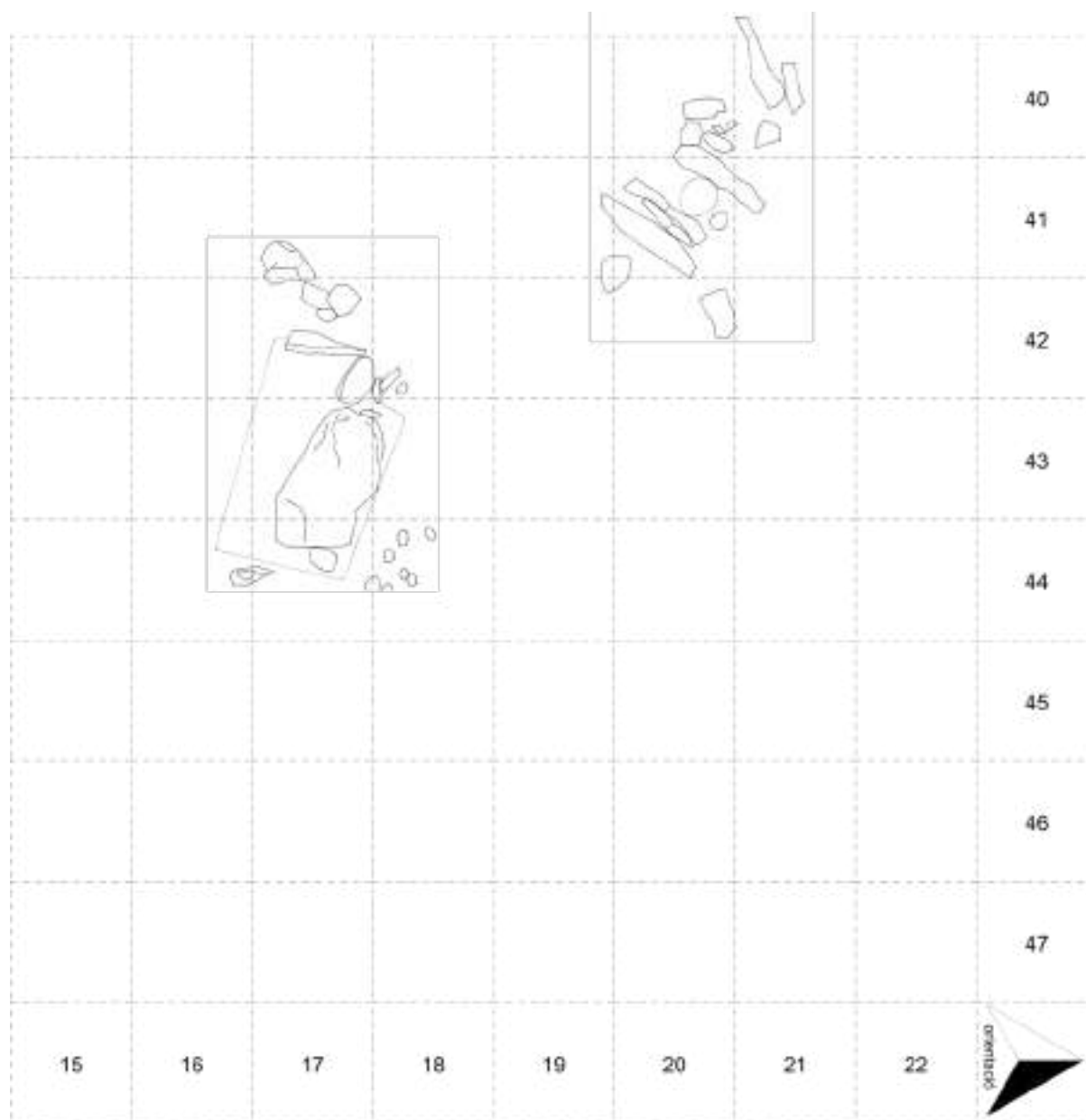


Fig. 144: Planta de la Palà de Coma 2. Es pot observar el semi-cerle i el passadís que dona pas a l'estructura funerària



La interacció Home-Medí en el neolític ple a l'Altiplà i Prepirineu Central. Anàlisi espacial del Grup de Sepulcres en Cista	
Necròpoli	Santa Constança
Sepulcre	Santa Constança 2
Terrme municipal	Clariana de Cardener (Solsonès)
Escala	1:20
Autors del treball de camp	Alfons Figuls-Jorge Bonache-Loreto Serena-Gregorio Cazorla-José Bonache
PLANTA GENERAL	

Fig. 145: Planta de Santa Constança 2. Al nord-oest de la sepultura hi ha una estructura que forma part del conjunt funerari.

12.2.1. Proposta metodològica per a l'estudi de l'espai funerari de les cistes neolítiques

12.2.1.1. Talls o perfils topogràfics meso-espacials

Si l'arquitectura defineix l'espai i aquest és l'embolcall, cal analitzar l'àmbit funerari a partir de talls topogràfics a nivell meso-espacial⁵⁹. Aquests perfils topogràfics serveixen per conèixer la forma del relleu. Per tant, cal fer 2 talls que corresponen a dues rectes secants, no necessàriament perpendiculars.

El resultat és una representació d'un espai bidimensional; és a dir, la projecció de la ubicació de les cistes sobre un pla ($\mathbb{R}^2$) (Fig. 146, Fig. 147, Fig. 148, Fig. 149, Fig. 150, Fig. 151, Fig. 152, Fig. 153, Fig. 154, Fig. 155, Fig. 156, Fig. 157, Fig. 158, Fig. 159, Fig. 160, Fig. 161, Fig. 162 i Fig. 163).

S'ha calculat l'estimació de la mida de la mostra per tal que fos representativa i no tergiversés l'estudi (Taula 59 i Equació 5) i el resultat evidencia que la mostra de 17 sepultures és representativa de la població.

Població	N= 107
Coeficient de seguretat	$Z_a = 1,96$
Proporció esperada	$p = 5\%$
$q = 1 - p$	$q = 95\%$
Precisió	$d = 10\%$

Taula 59: Estimació de la mida de la mostra representativa de la població

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q} = 15,71453453 \text{ sepulcres}$$

Equació 5: Estimació de la mida de la mostra representativa de la població

Els sepulcres estudiats són: Altaracs 1 (Annex 27), Arceda (Annex 28), Caballol 1 (Annex 29), Caballol 2 (Annex 30), Cal Rajolí (Annex 31 i Annex 32), Casa Martina (Annex 33), Coll de l'Oreller 1 (Annex 34), Coll de l'Oreller 2 (Annex 35), Coll de l'Oreller 3 (Annex 36), Llord 5 (Annex 37), Ots (Annex 38), Palà de Coma 1 (Annex 39), Santa Constança 1 (Annex 40 i Annex 41), Santa Constança 2 (Annex 41 i Annex 42), Solar 1 (Annex 43), Solar 2 (Annex 44) i Viladebaix (Annex 45)

Les dades quantitatives per a l'estudi meso-espacial són: les coordenades cartesianes del vector 1 (unitari), les coordenades cartesianes del vector 2 (unitari), el vector normal, el mòdul del vector normal (ha ser 1 o aproximat a 1), el vector normal al pla de situació local, la direcció de màxim pendent (angle, radi i direcció), el pendent màxim del pla, els pendents

⁵⁹ S'entén com a nivell micro-espacial l'anàlisi de l'estructura de la cista. A nivell macro-espacial, correspon a un anàlisi que no defineix l'espai amb gran detall i ocupa una extensió molt superior a la superfície dedicada a l'espai de traspàs. A nivell meso-espacial, correspon a un anàlisi amb gran detall de la situació de la cista respecte al seu entorn més immediat, el qual inclou l'espai funerari general o part d'aquest.

del tall (i l'R quadrat), el pla de situació tangent al sepulcre i la diagonal del pla de situació tangent al sepulcre (Taula 60).

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)			Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z	Nord	Oest	Z

Càlcul del vector normal			Mòdul
Nord	Oest	Z	

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z

Direcció de màxim pendent	
Angle	
Radi	
Direcció	

Pendent màxim del pla

Pendent del tall:
R quadrat

Pendent del tall:
R quadrat

Pla de situació tangent al sepulcre

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:

Taula 60: Fitxa emprada per estudiar el vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent als sepulcres..

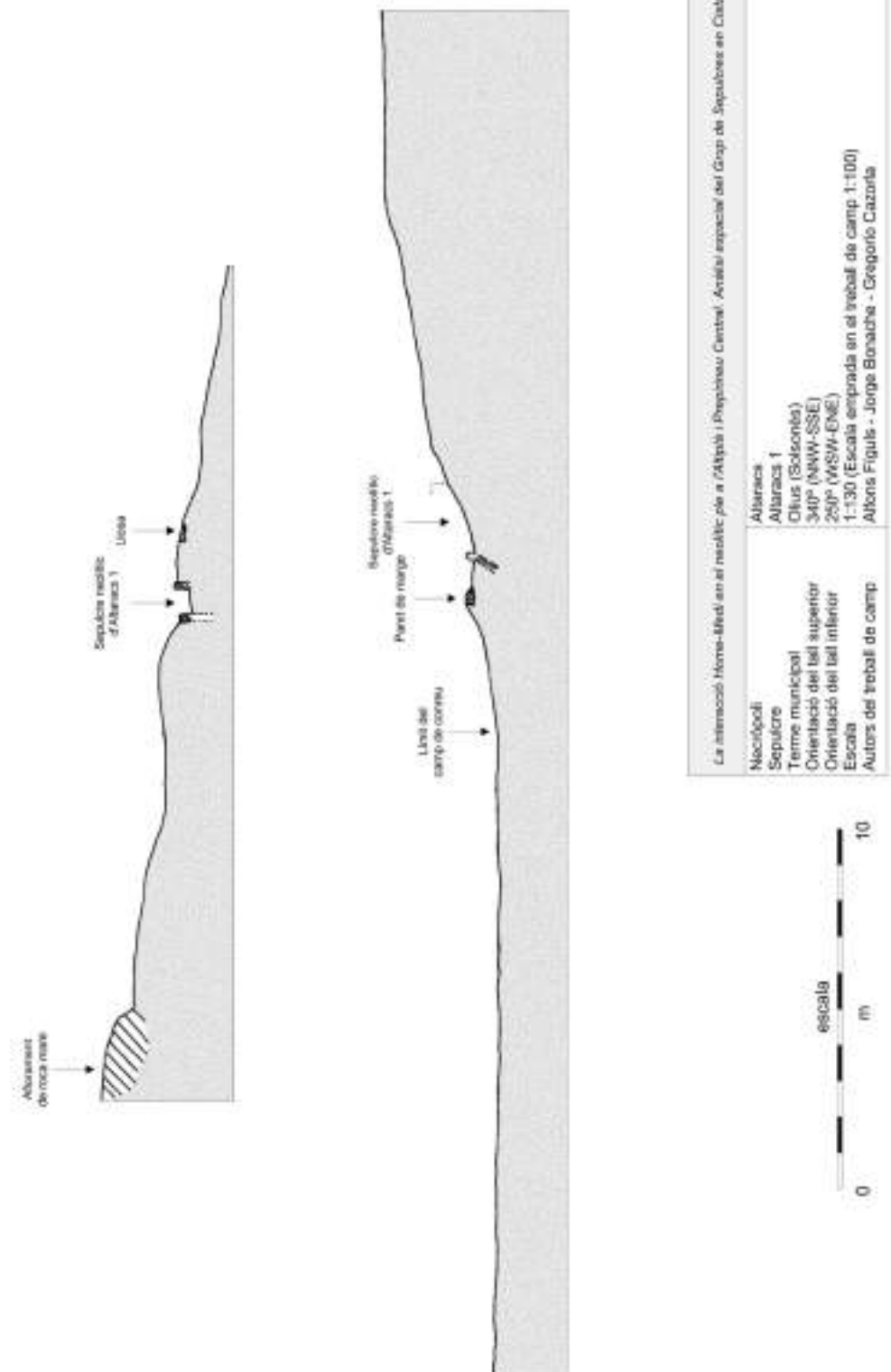


Fig. 146: Talls topogràfics d'Altaracs 1

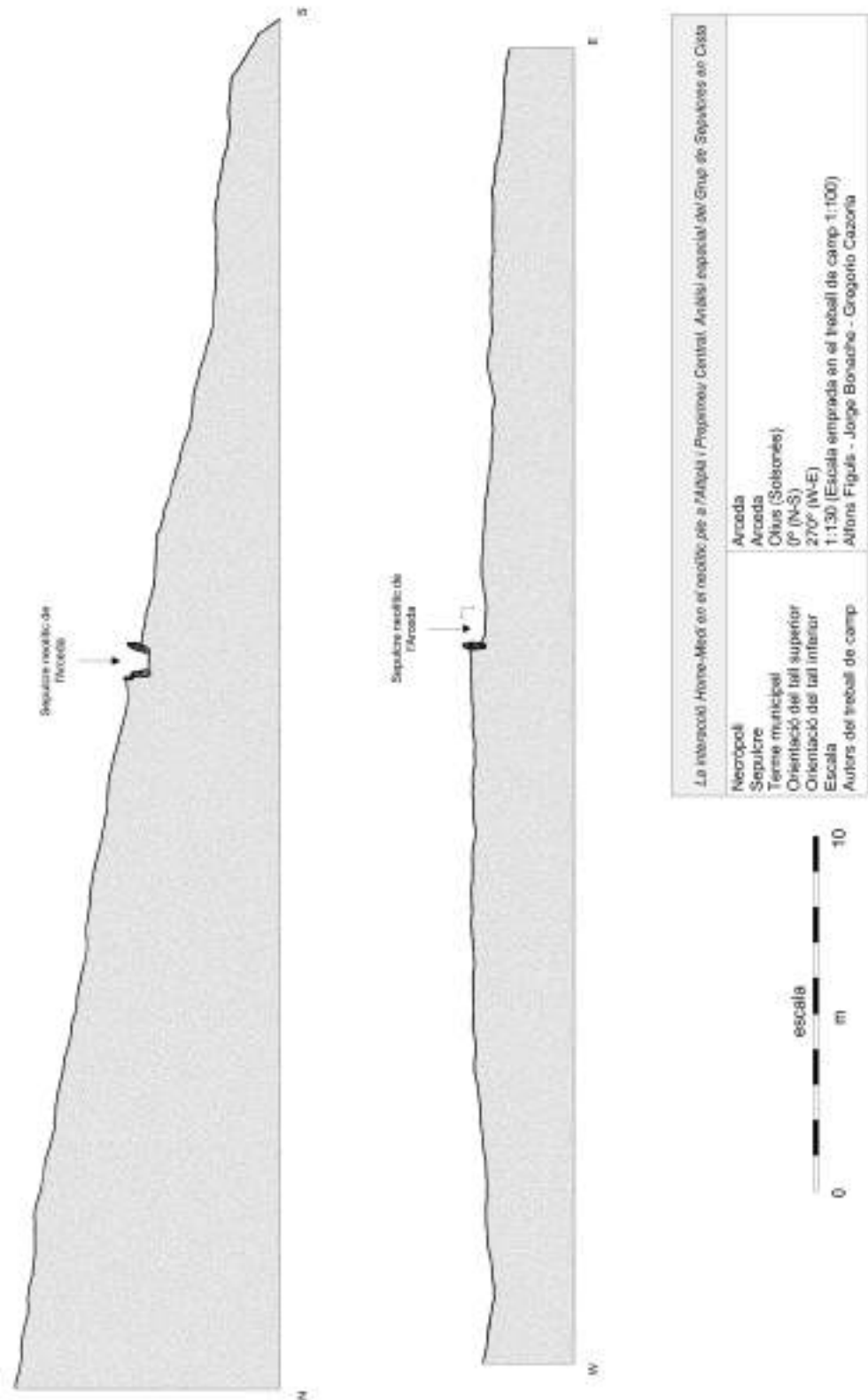


Fig. 147: Talls topogràfics de l'Arceda

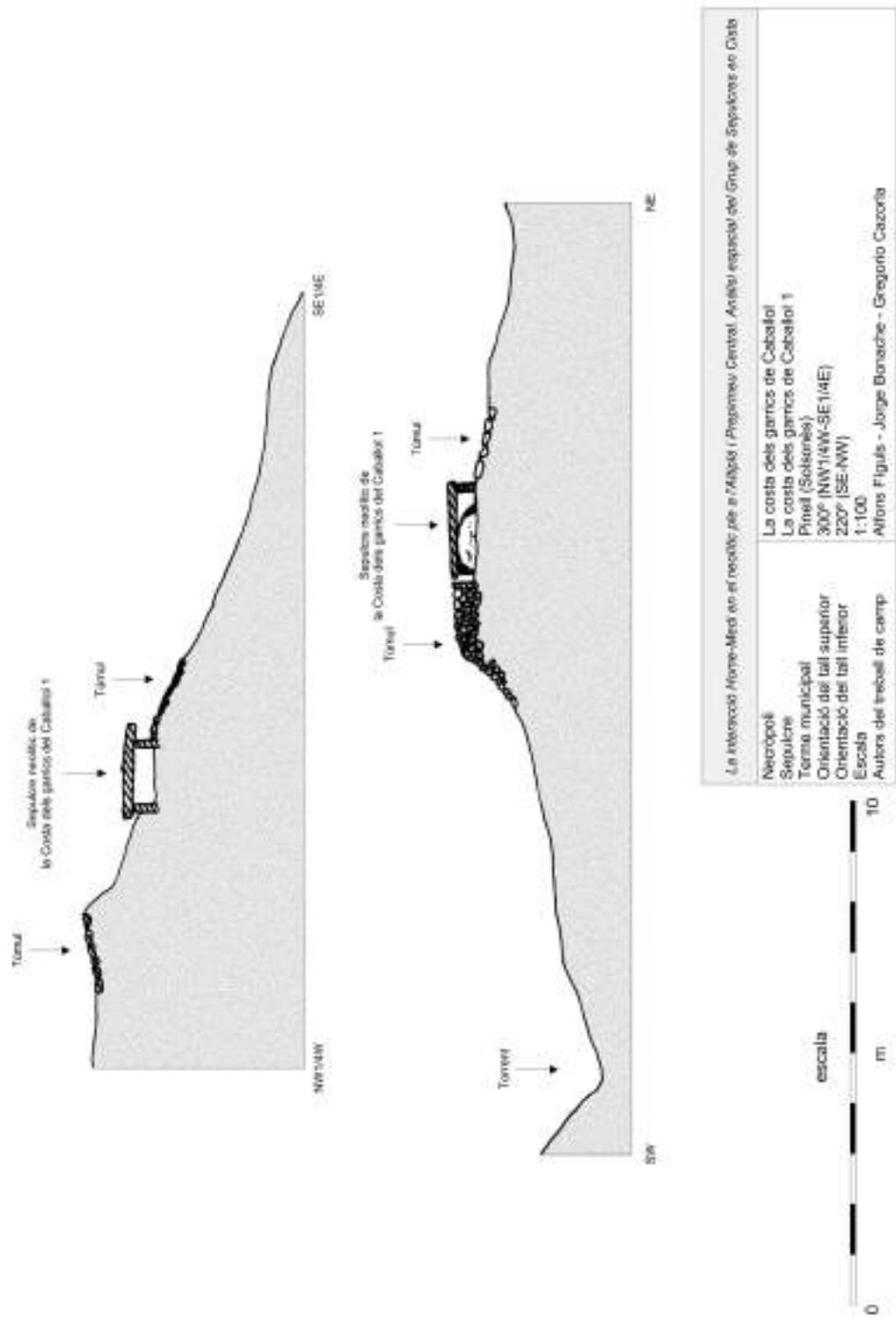


Fig. 148: Talls topogràfics del Caballol 1

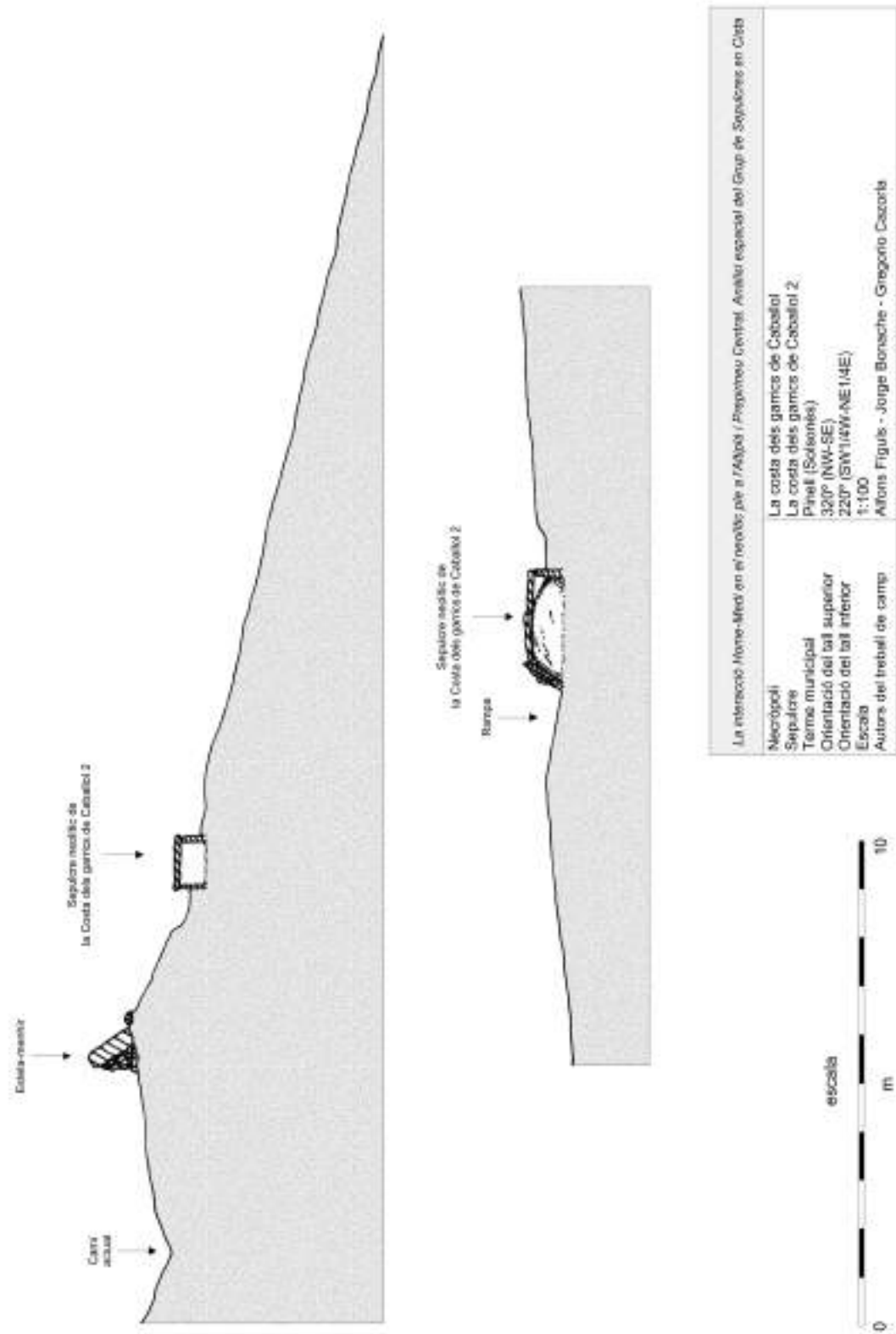


Fig. 149: Talls topogràfics del Caballol 2

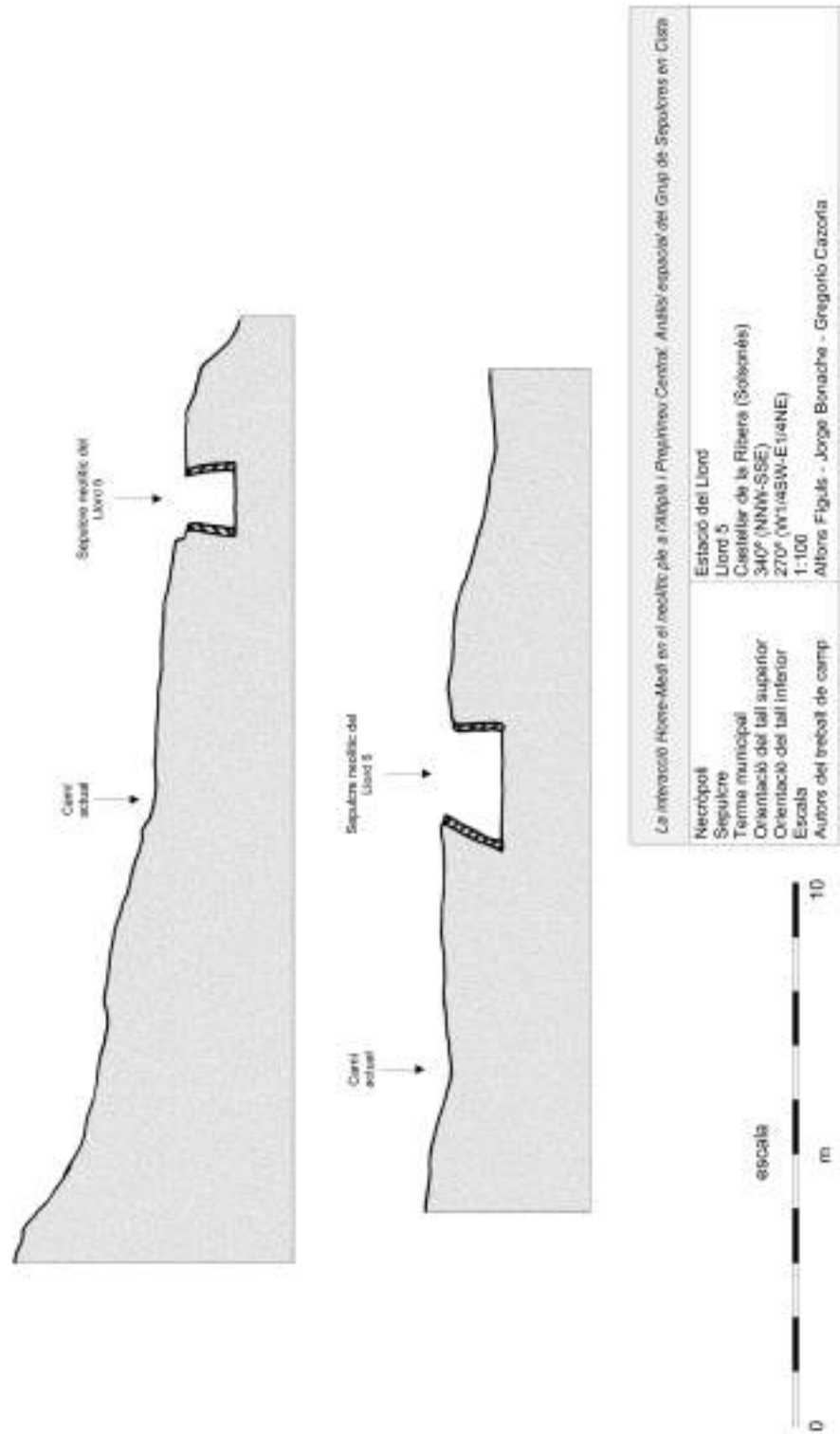


Fig. 150: Talls topogràfics del Llord 5

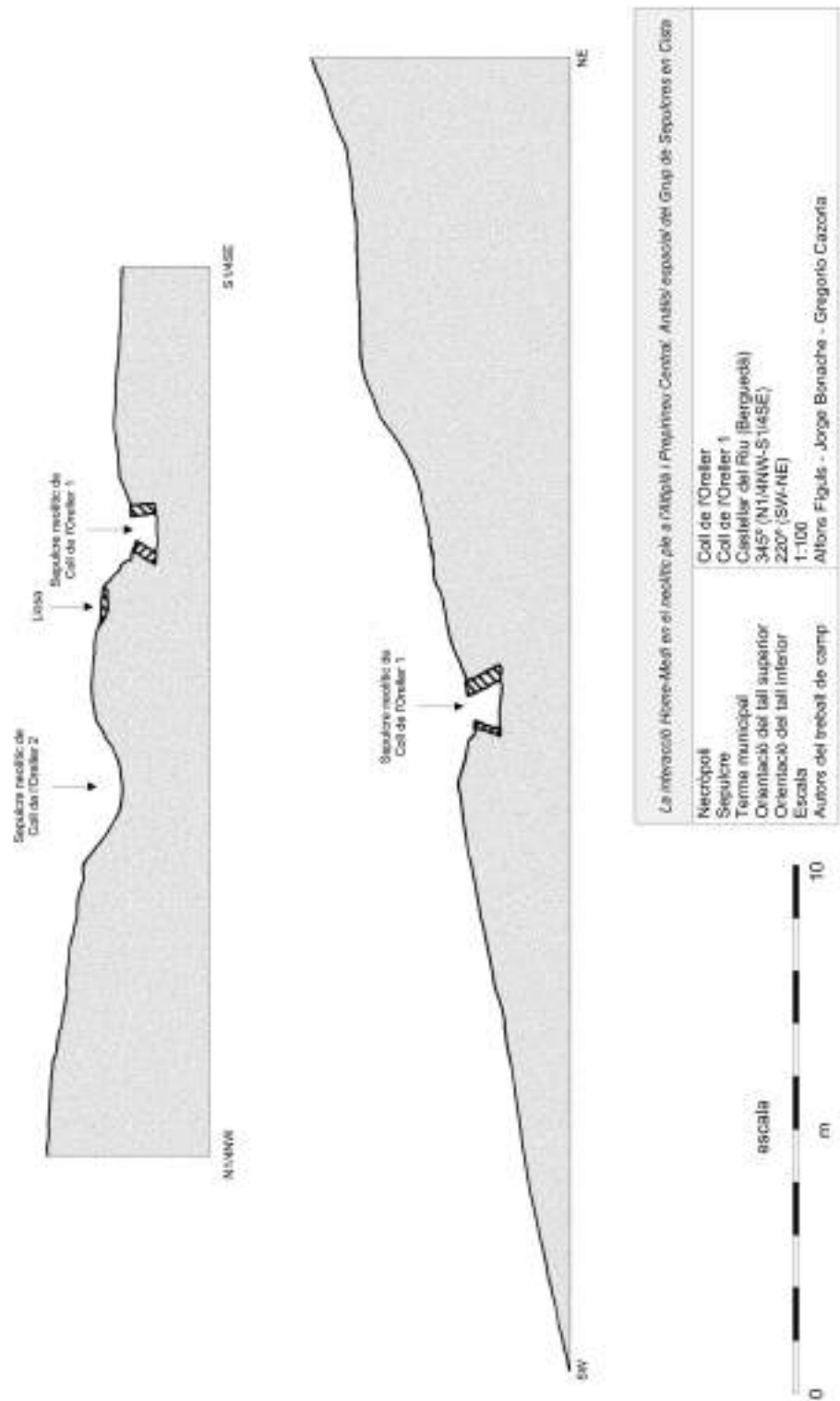
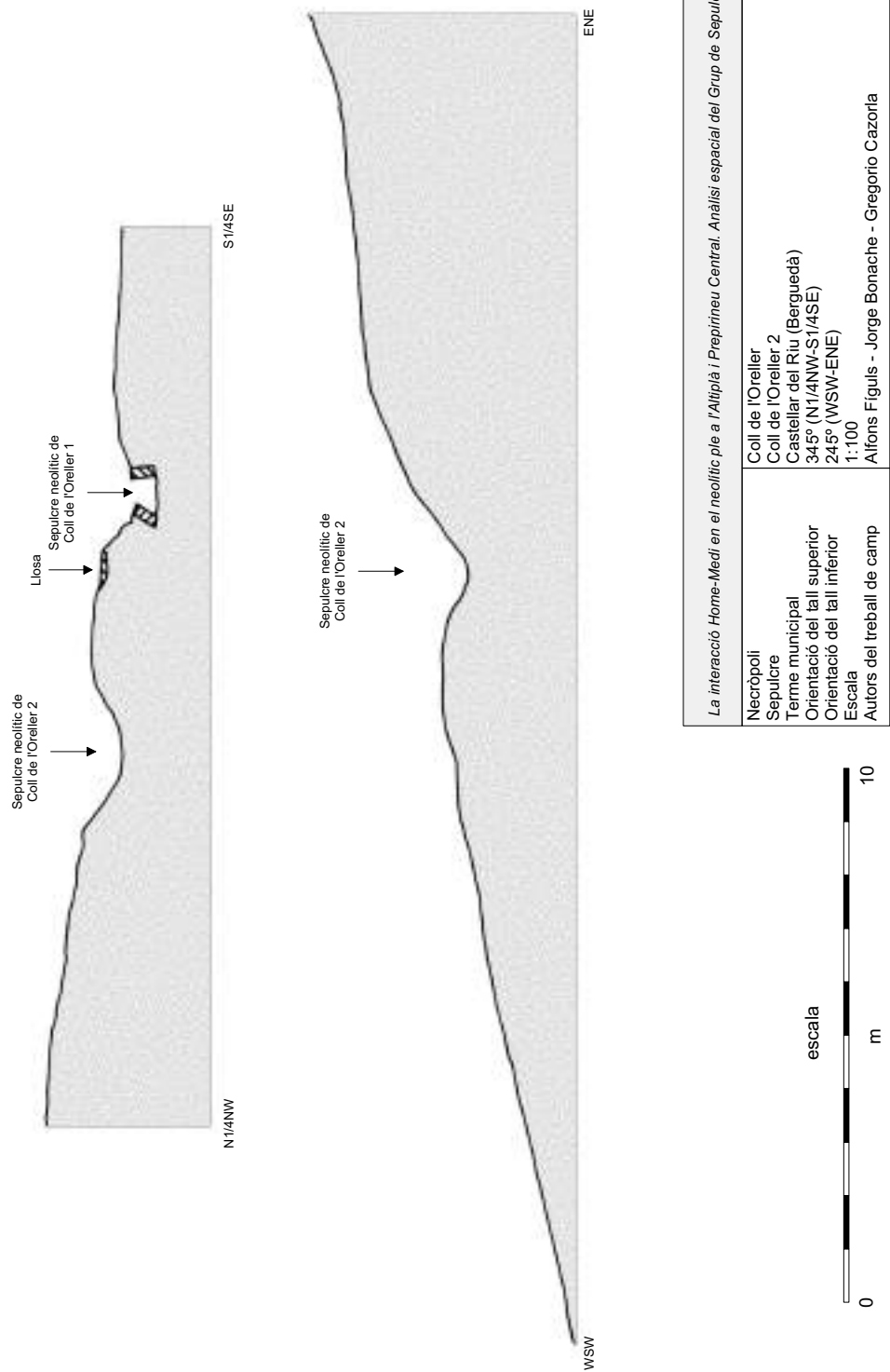


Fig. 151: Talls topogràfics del Coll de l'Oreller 1.



La interacció Home-Medí en el neolític ple a l'Altiplà i Prepirineu Central. Anàlisi espacial del Grup de Sepulcres en Cista	
Necròpoli	Coll de l'Oreller
Sepulcre	Coll de l'Oreller 2
Terme municipal	Castellar del Riu (Berguedà)
Orientació del tal superior	345° (N1/4NW-S1/4SE)
Orientació del tal inferior	245° (WSW-ENE)
Escala	1:100
Autors del treball de camp	Alfons Fíguls - Jorge Bonache - Gregorio Cazorla

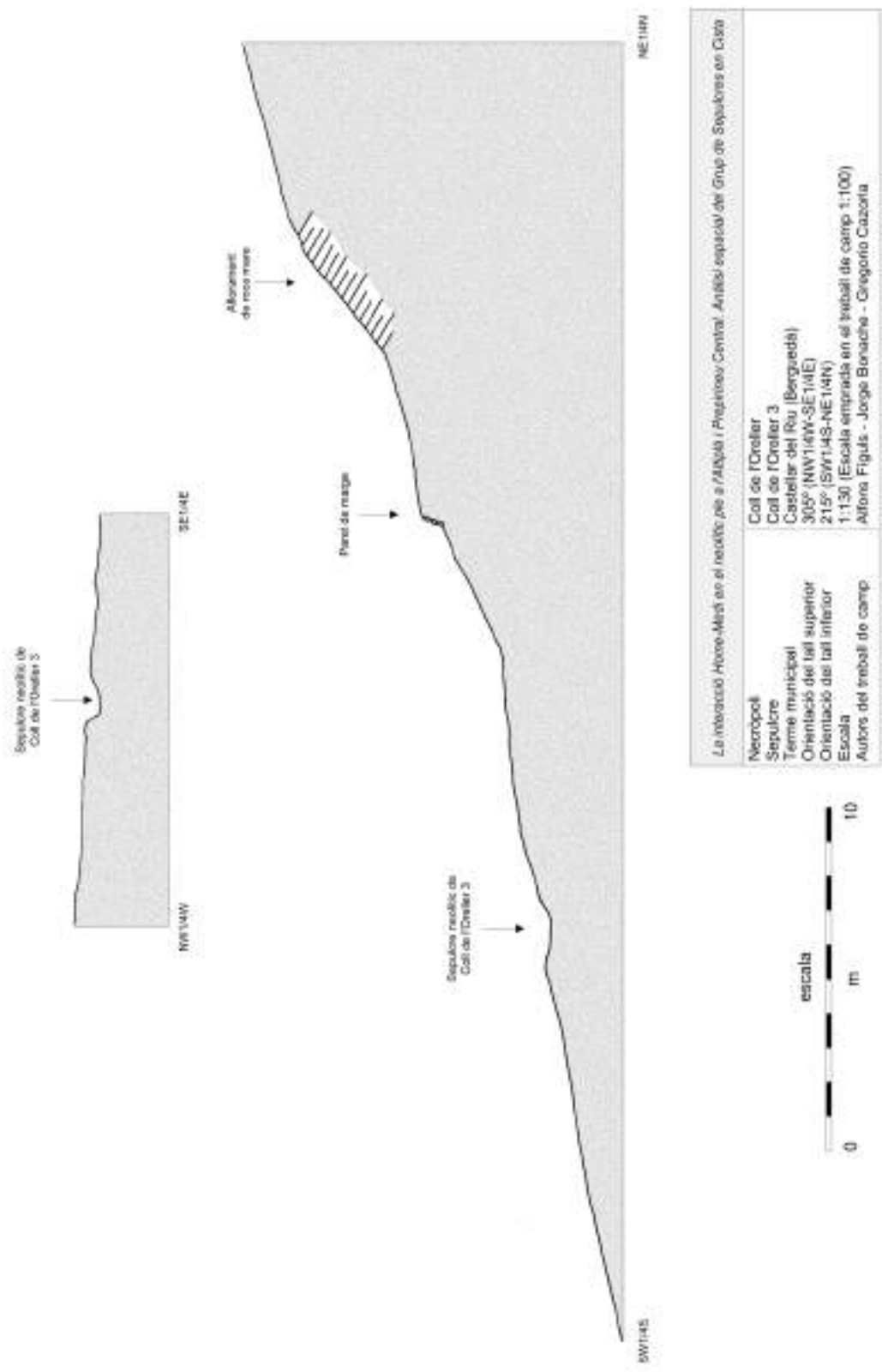


Fig. 153: Talls topogràfics del Coll de l'Oreller 3

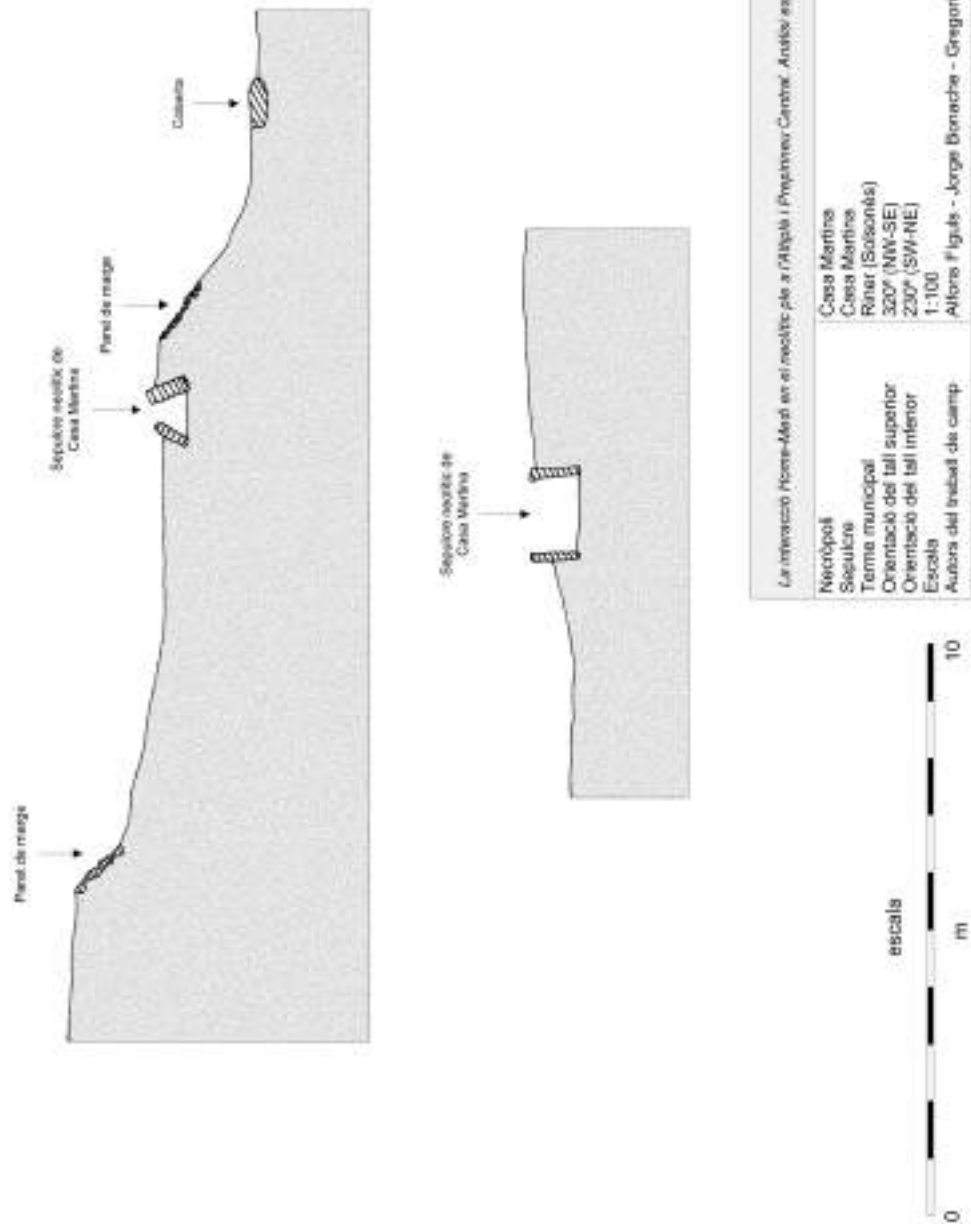


Fig. 154: Talls topogràfics de Casa Martina

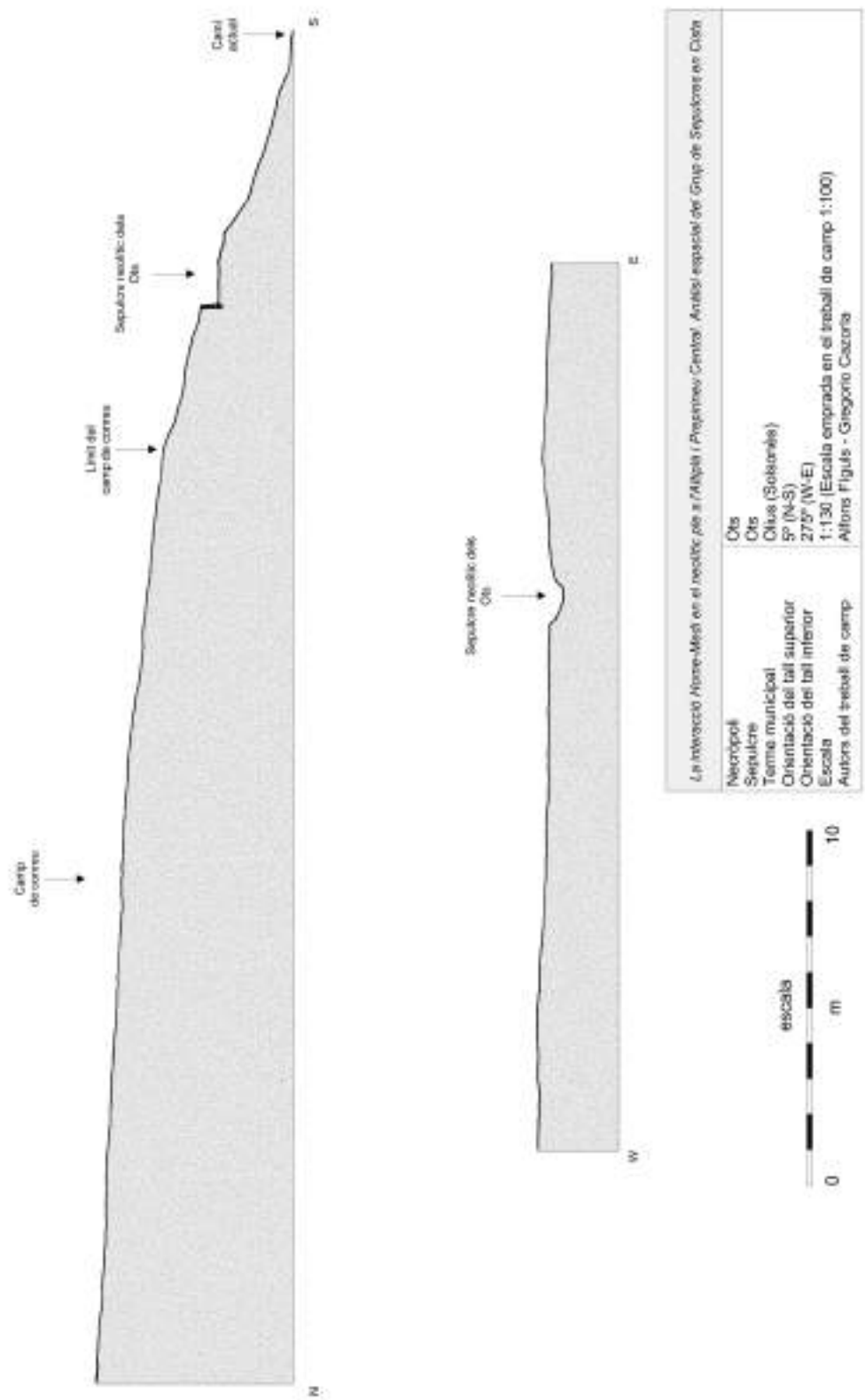


Fig. 155: Talls topogràfics dels Ots

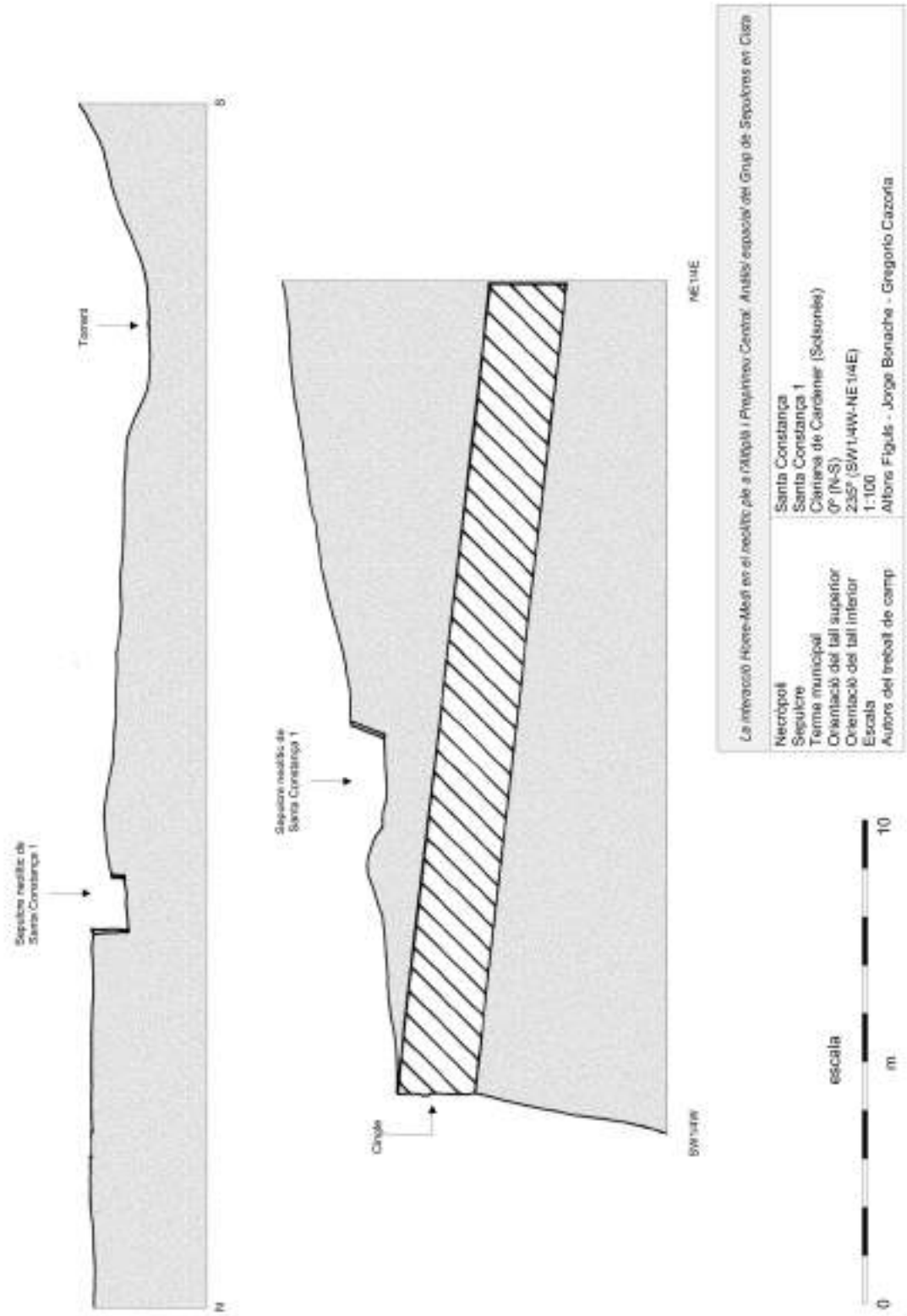


Fig. 156: Talls topogràfics de Santa Constança 1

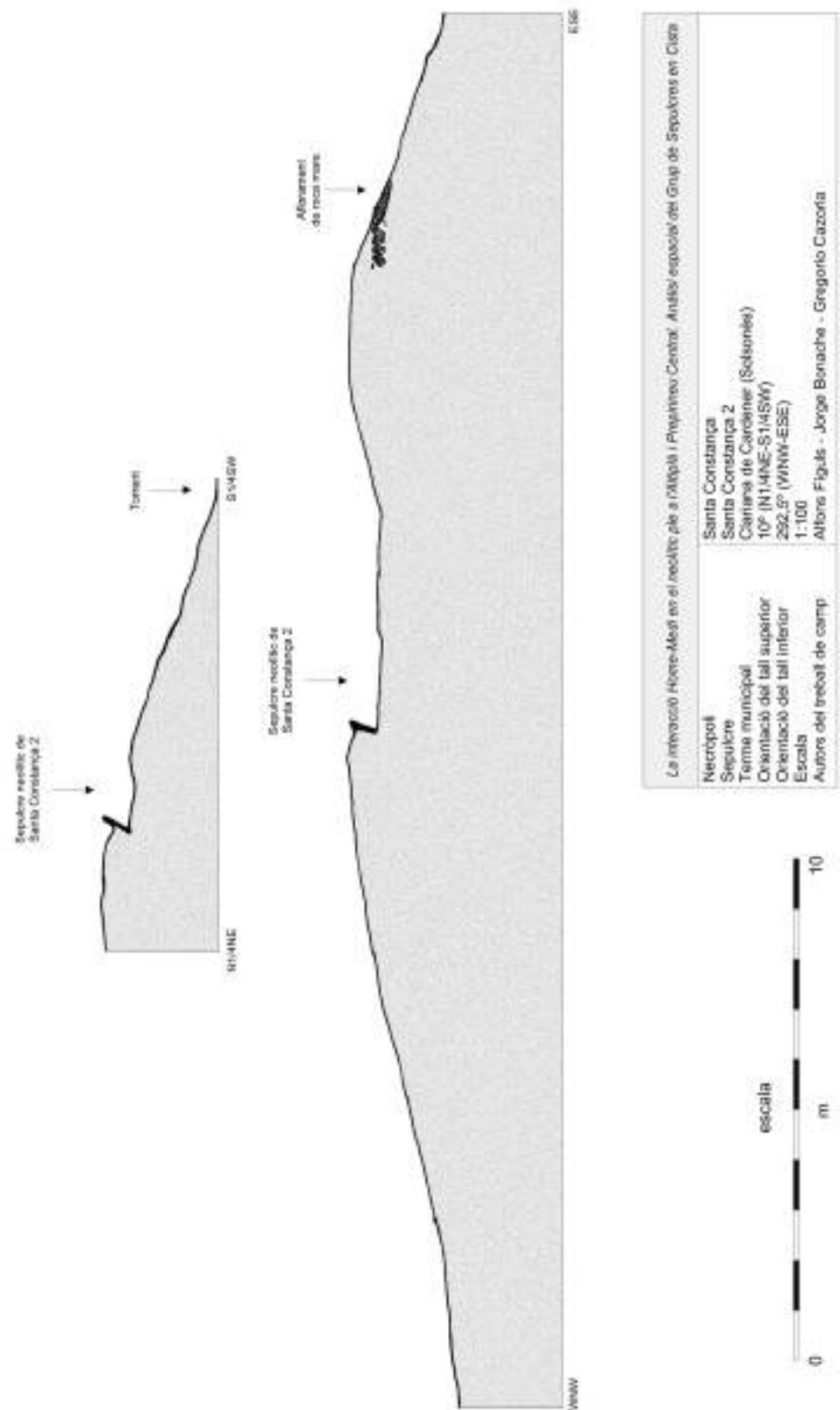


Fig. 157: Talls topogràfics de Santa Constança 2

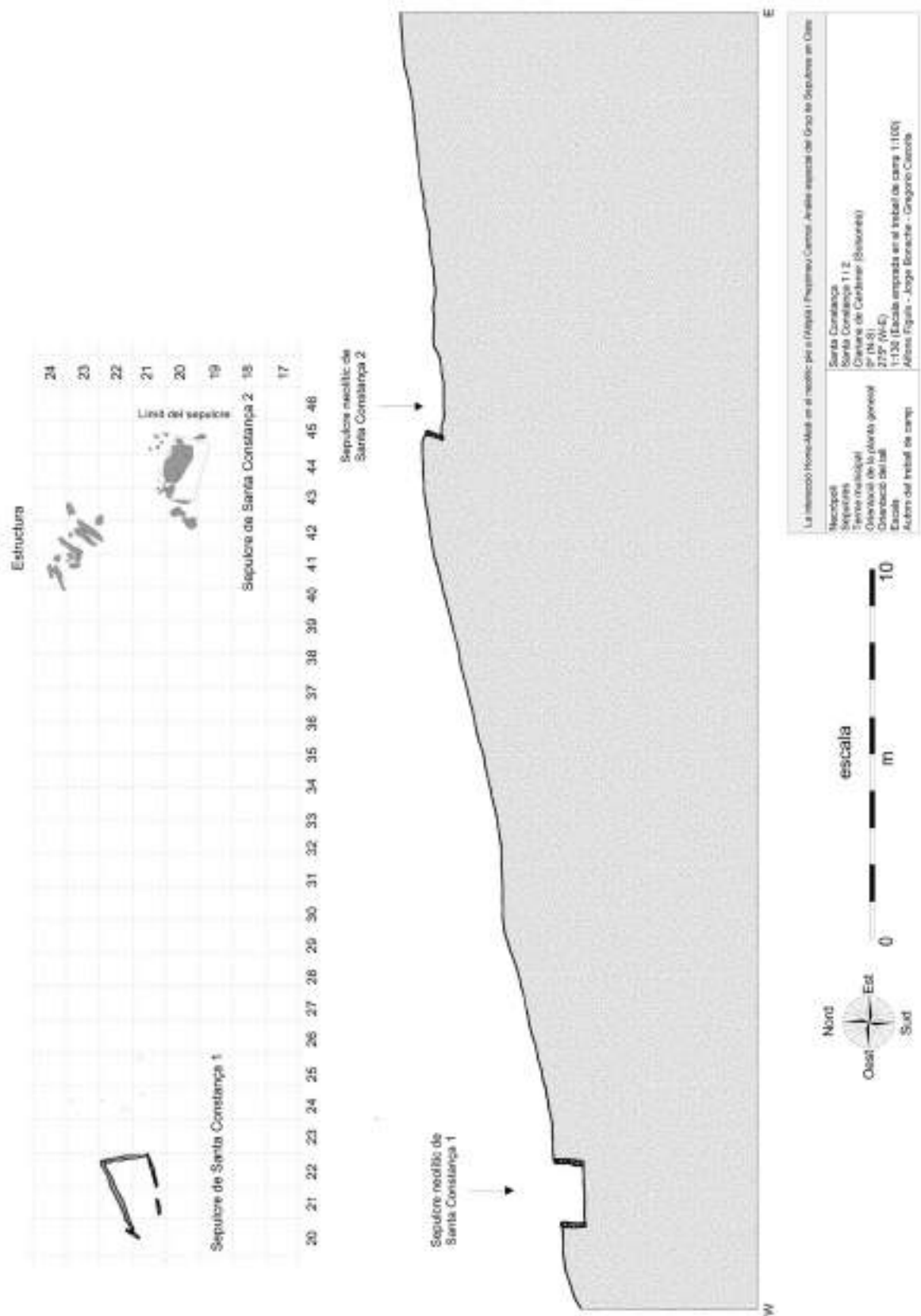


Fig. 158: Planta i secció de Santa Constança 1 i 2

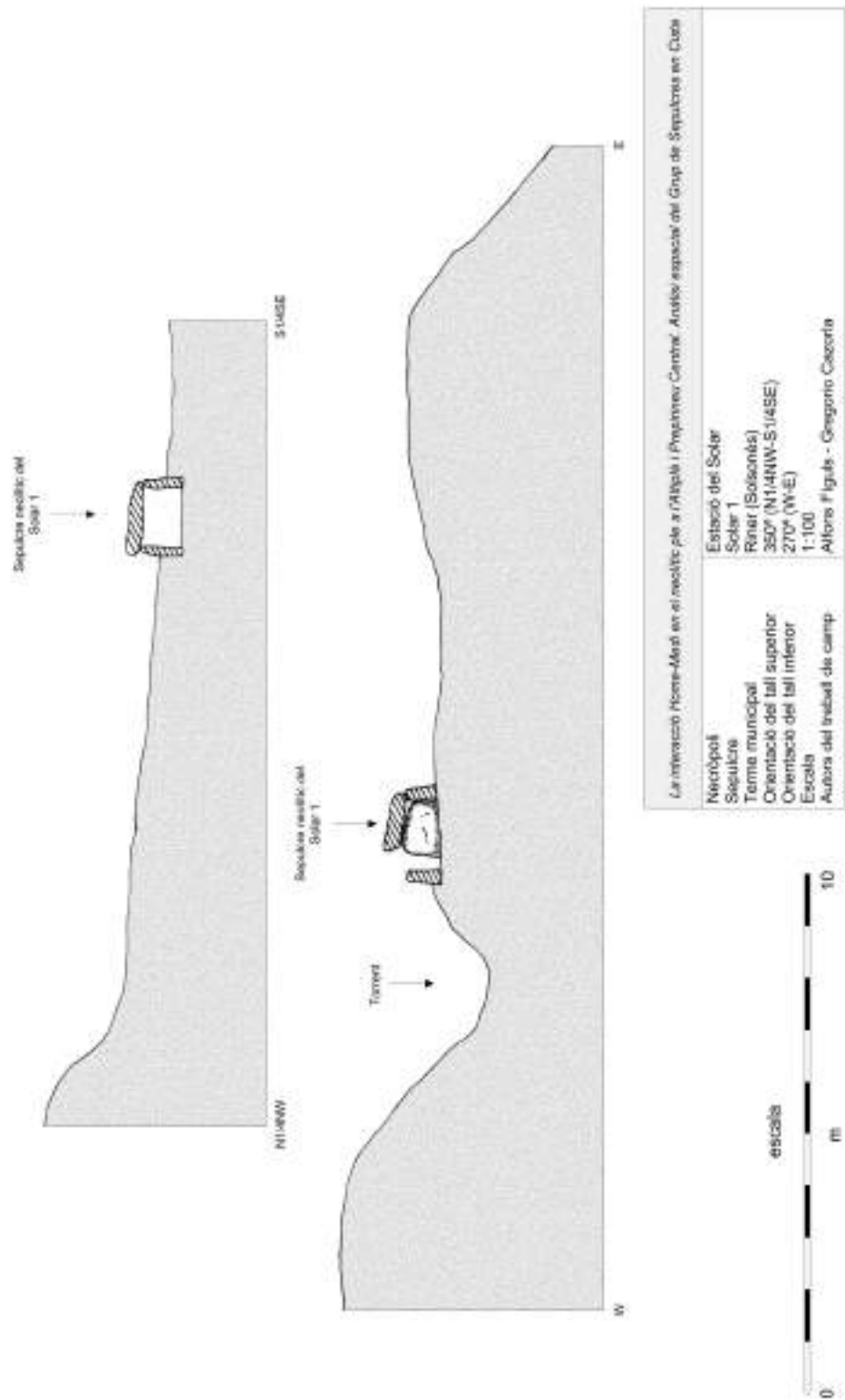


Fig. 159: Talls topogràfics del Solar 1

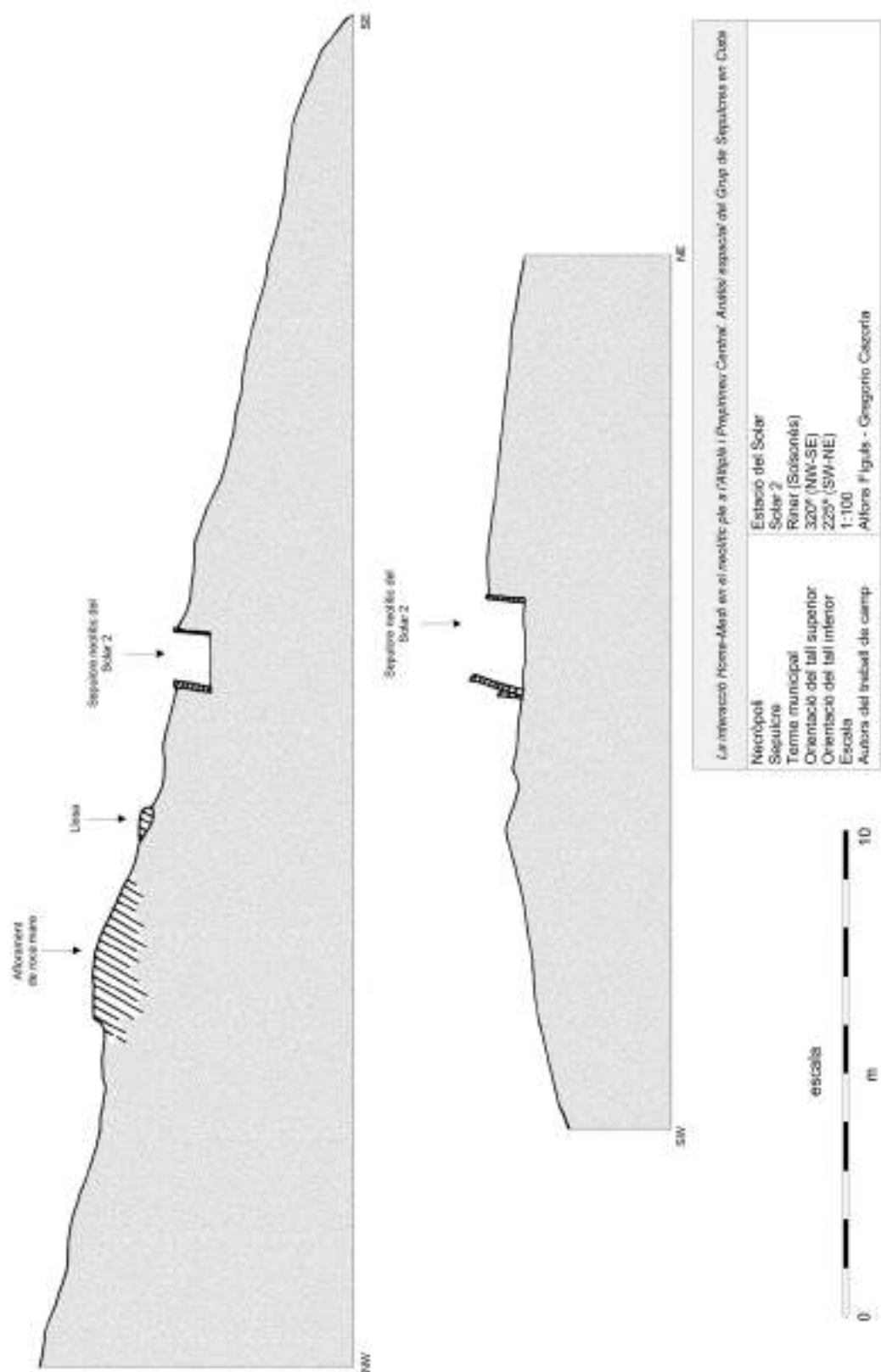


Fig. 160: Talls topogràfics del Solar 2

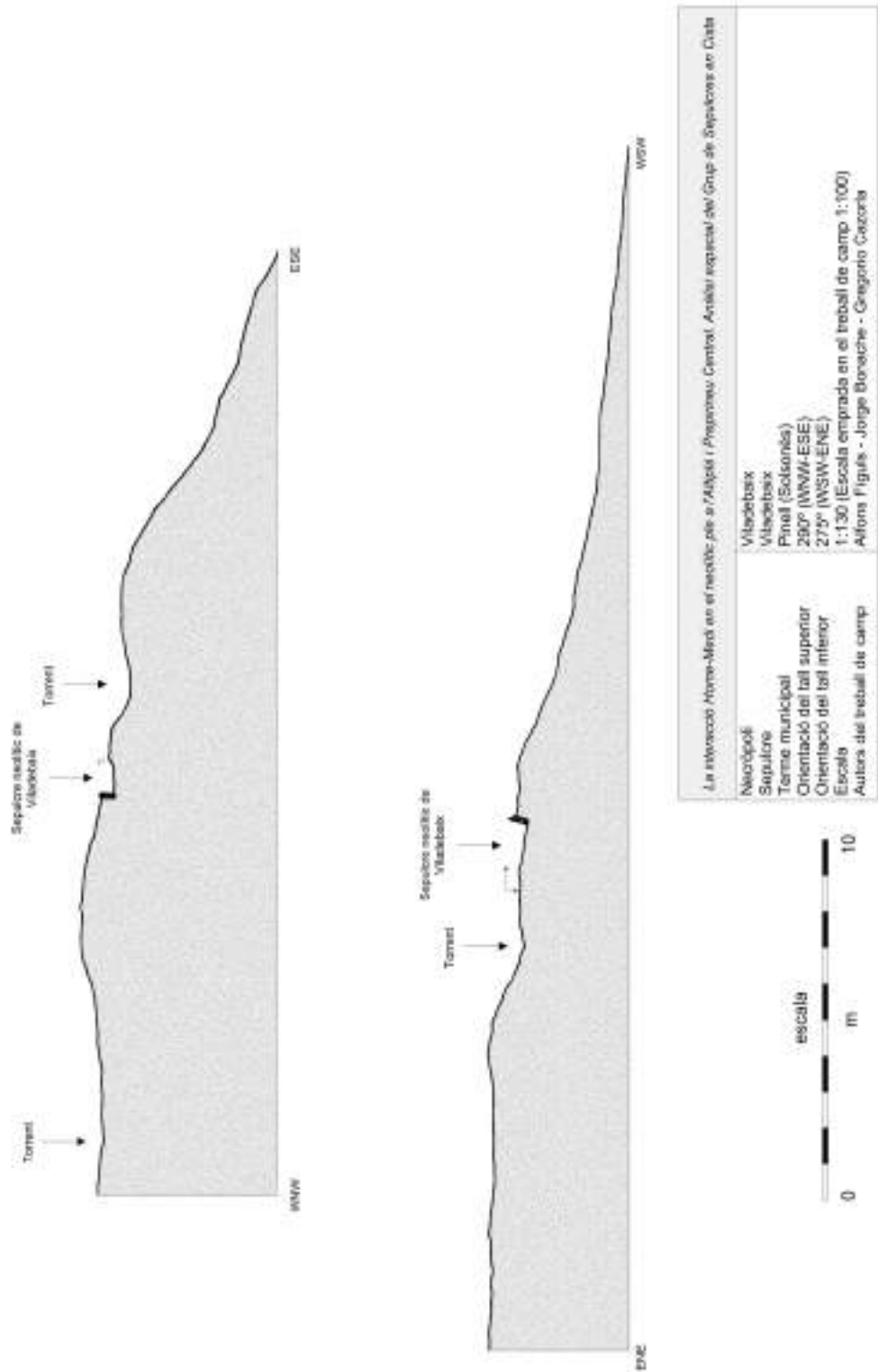


Fig. 161: Talls topogràfics de Viladebaix

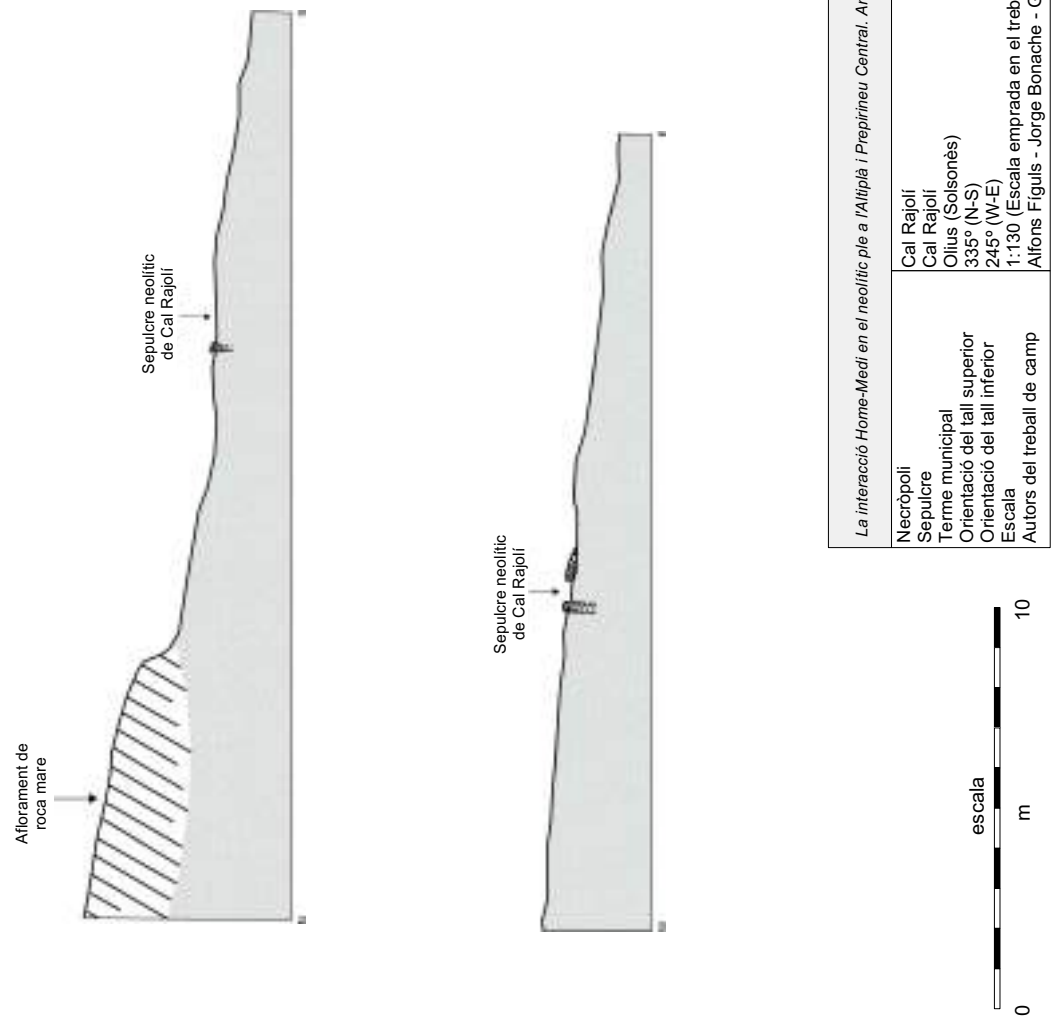


Fig. 162: Talls topogràfics de Cal Rajolí.

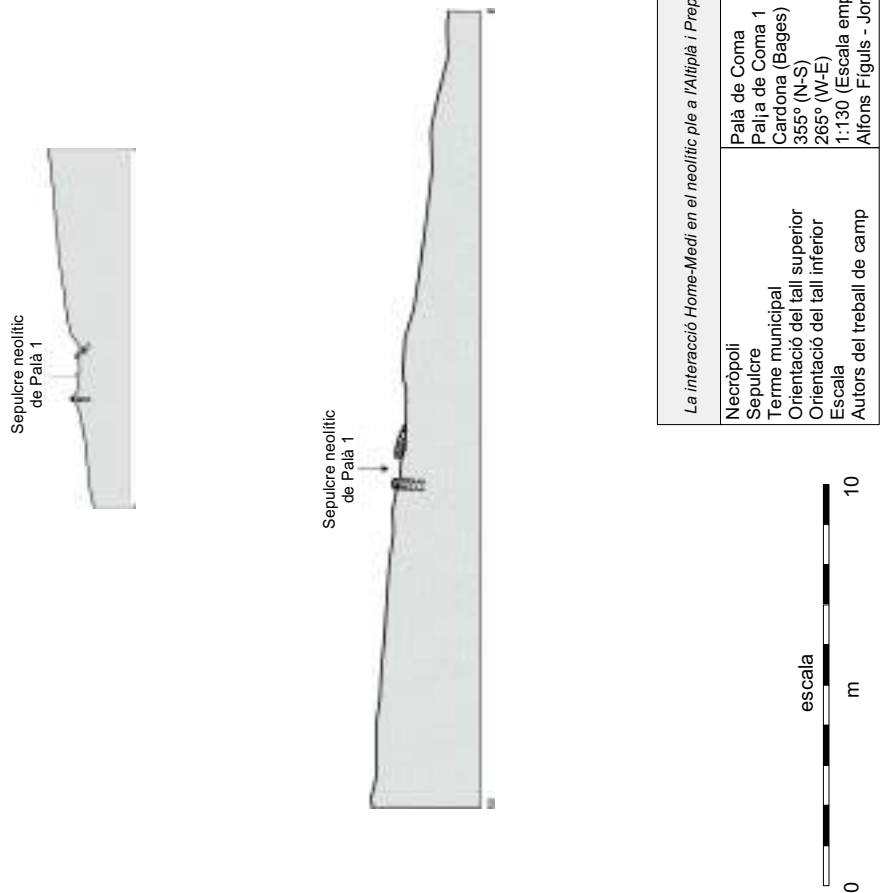
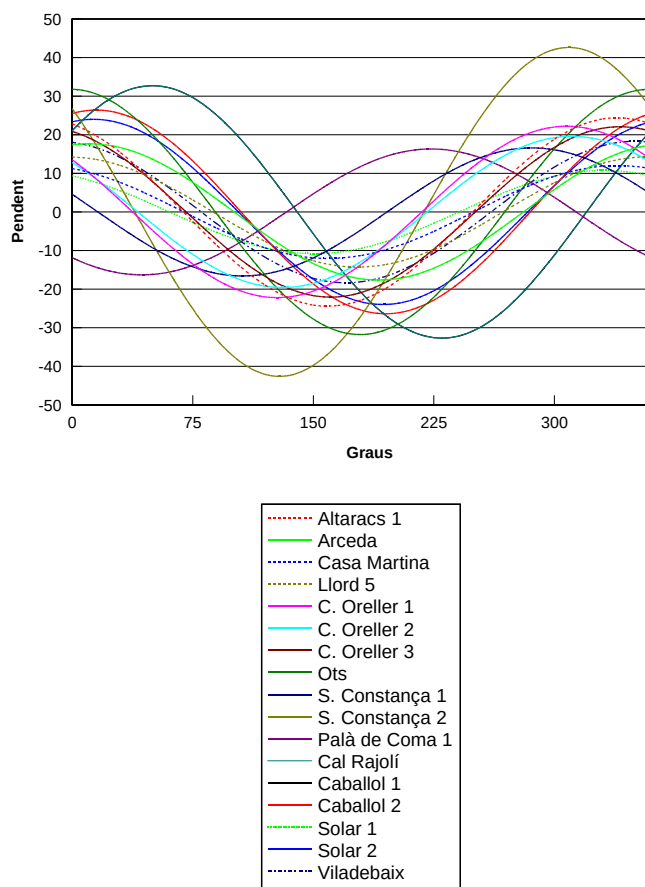


Fig. 163: Talls topogràfics de Cal Rajolí.

12.2.1.2. Pla de situació tangent i el pendent en funció de l'angle d'observació



Gràfic 43: Pendents en funció de l'angle d'observació dels 17 sepulcres analitzats. No s'observa cap pauta. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0

aquest sentit, anant un xic més enllà, cal afegir que si P_1 és un punt donat del pla, P un punt genèric i N un vector normal al pla, els vectors P_1P i N han de ser perpendiculars i el seu producte escalar és 0; amb la qual cosa es pot obtenir el pla de situació tangent, el pendent en funció de l'angle d'observació (360°), el vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent dels sepulcres (Gràfic 43 i Annex 46).

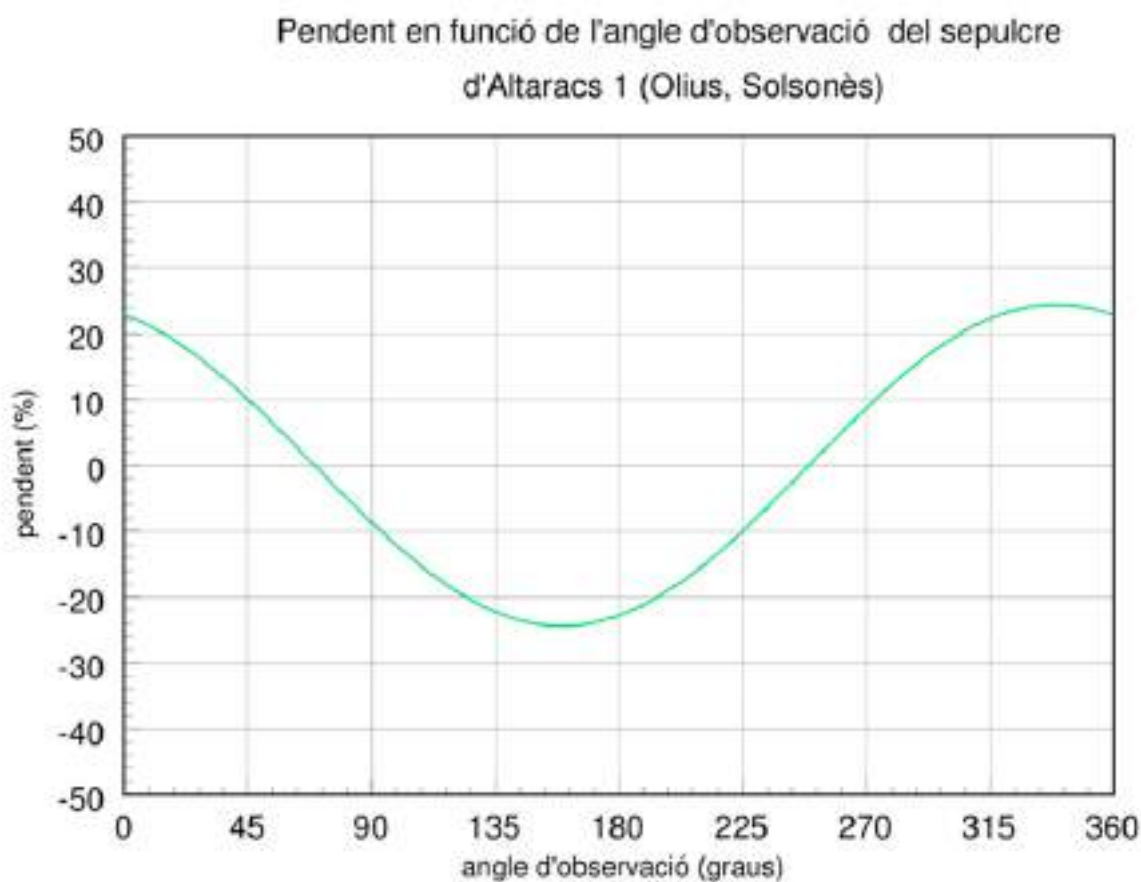
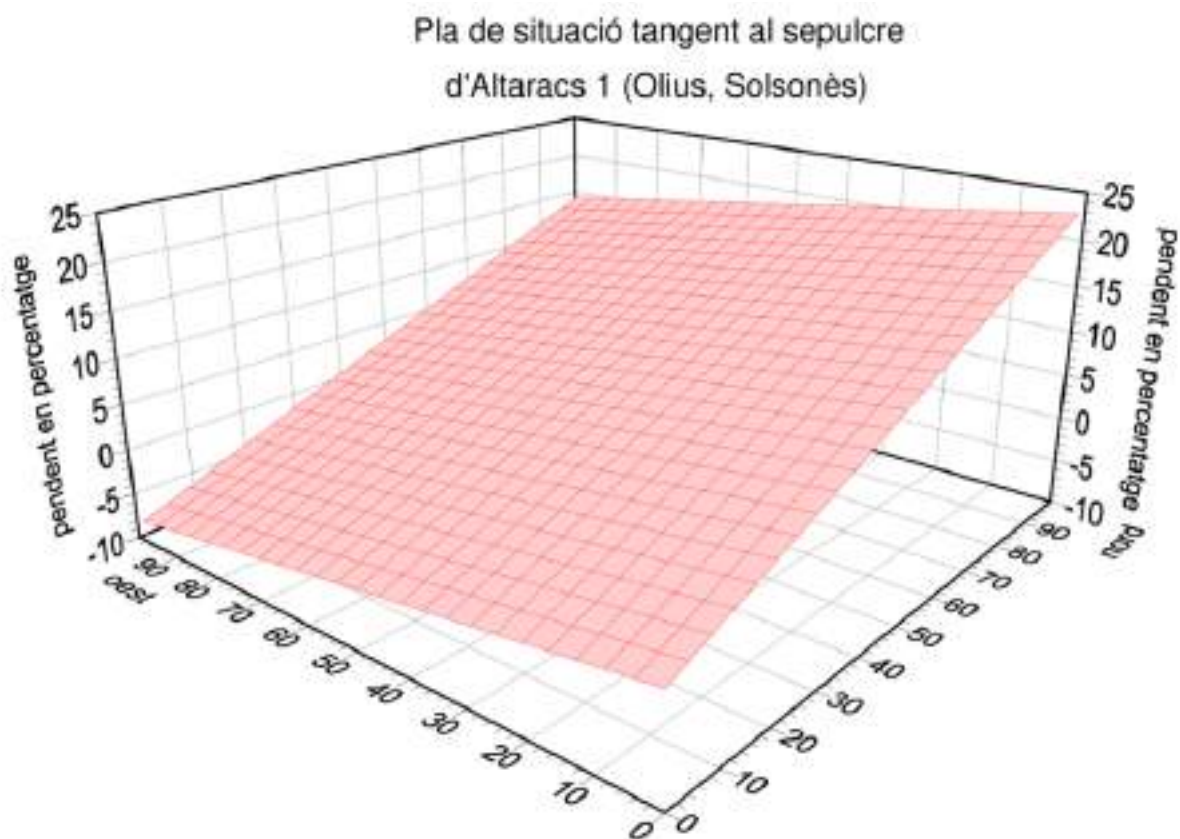
Les dades de camp estan treballades en QPro 8.0, els resultats d'aquestes dades s'han representat en el Harvard Graphics ChartXL 1.0 i s'han processat les anàlisis en el Past 3.26 (Hammer, et al., 2001).

S'ha fet un exercici de comparació del pla de situació tangent i el pendent en funció de l'angle d'observació (360°) de 17 sepulcres del Solsonià (Altaracs 1, Arceda, Cal Rajolí, La costa dels Garrics del Caballol 1, La costa dels Garrics de Caballol 2, Casa Martina, Llord 5, Coll de l'Oreller 1, Coll de l'Oreller 2, Coll de l'Oreller 3, Ots, Palà de Coma 1, Santa Constança 1, Santa Constança 2, Estació del Solar 1, Estació del Solar 2 i Viladebaix) (Gràfic 44, Gràfic 45, Gràfic 46, Gràfic 47, Gràfic 48, Gràfic 49, Gràfic 50, Gràfic 51, Gràfic 52, Gràfic 53, Gràfic 54, Gràfic 55, Gràfic 56, Gràfic 57, Gràfic 58, Gràfic 59 i Gràfic 60).

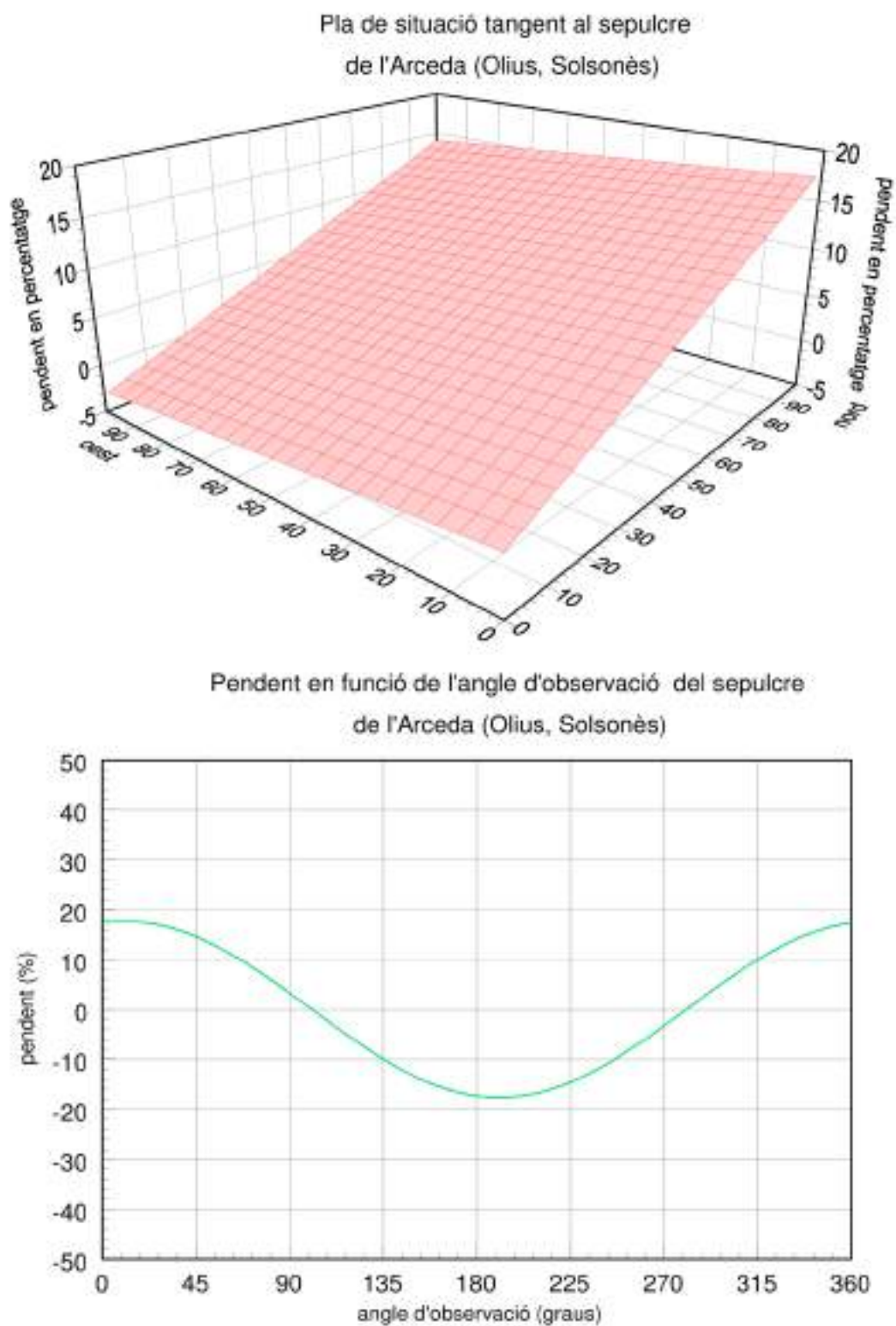
Per normalitzar les dades que es poden extreure d'aquests talls topogràfics, s'opta per reduir-ho al llenguatge matemàtic, analitzant el pla de situació.

El pla de situació d'un sepulcre és la superfície dominant de l'entorn d'on es troba assentada o inserida. El pla de situació queda simplificat com un espai euclidià d'un pla ($\mathbb{R}^3$) representat per l'equació: $A(x-x_1)+B(y-y_1)+C(z-z_1)=0$, en el qual x_1 , y_1 , z_1 són les tres coordenades d'un punt P genèric del pla. L'equació anterior pot ser reduïda a la forma $Ax+By+Cz=D$ on $D=Ax_1+By_1+Cz_1$.

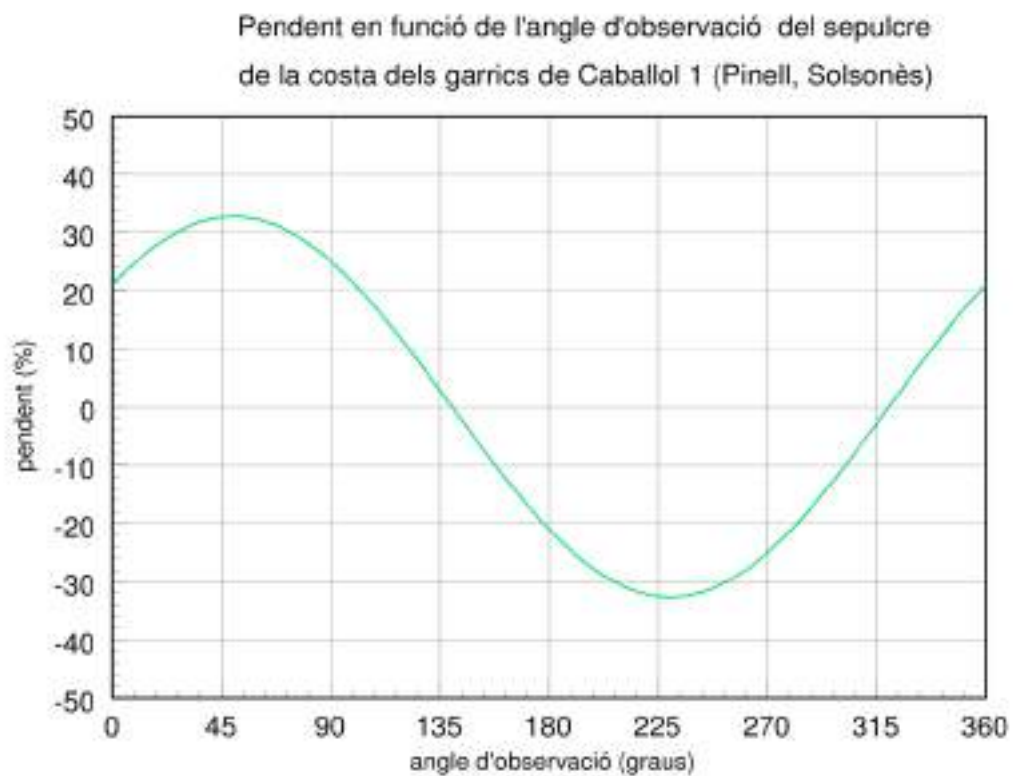
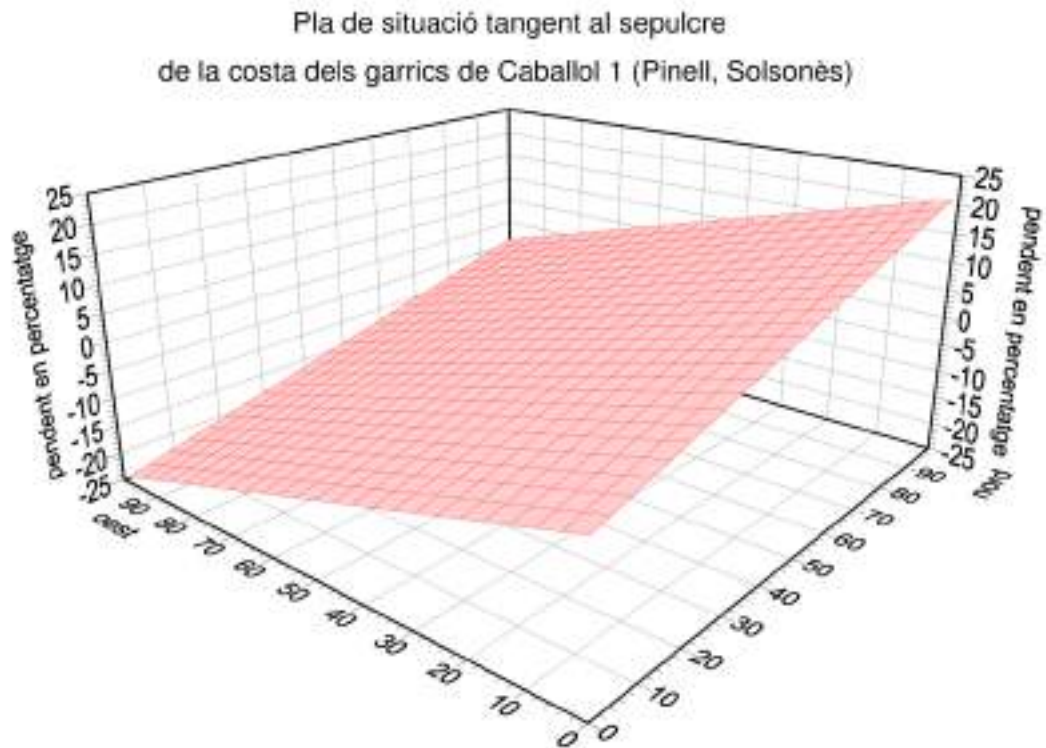
Pot sorprendre emprar una formulació matemàtica per determinar la ubicació de les tombes, però el llenguatge matemàtic permet obtenir dades objectives i manejar-les. Així doncs, permetrà comprovar si hi ha o no intencionalitat en la situació dels sepulcres i a l'hora veure si hi havia una tipificació de les cistes. En



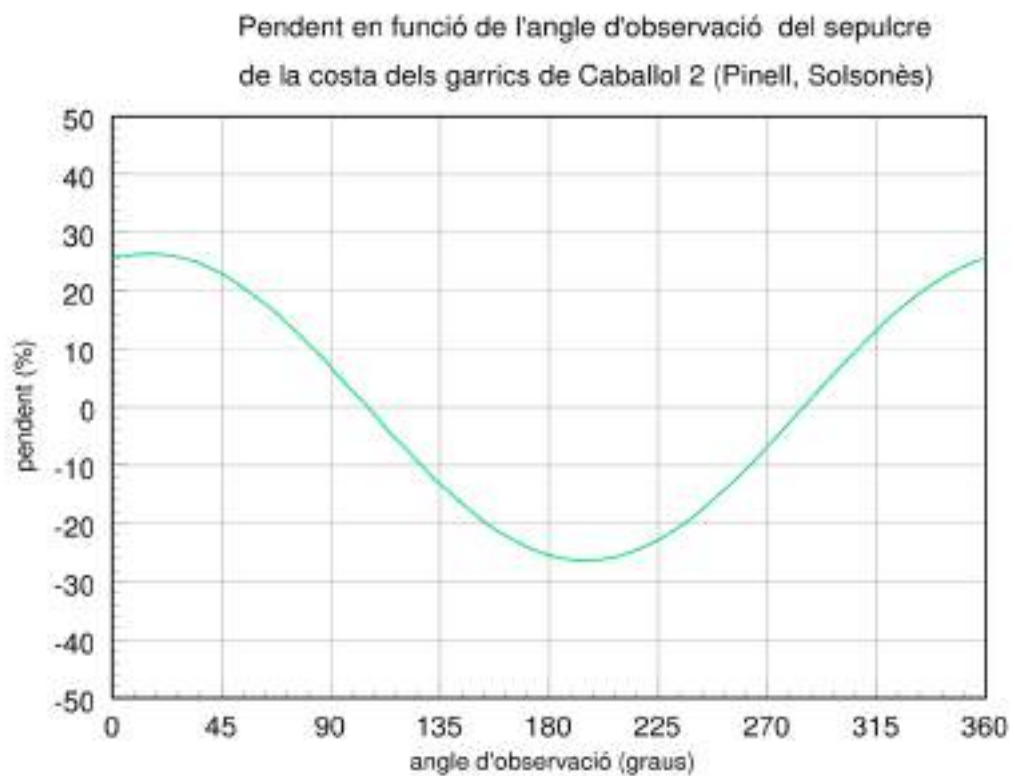
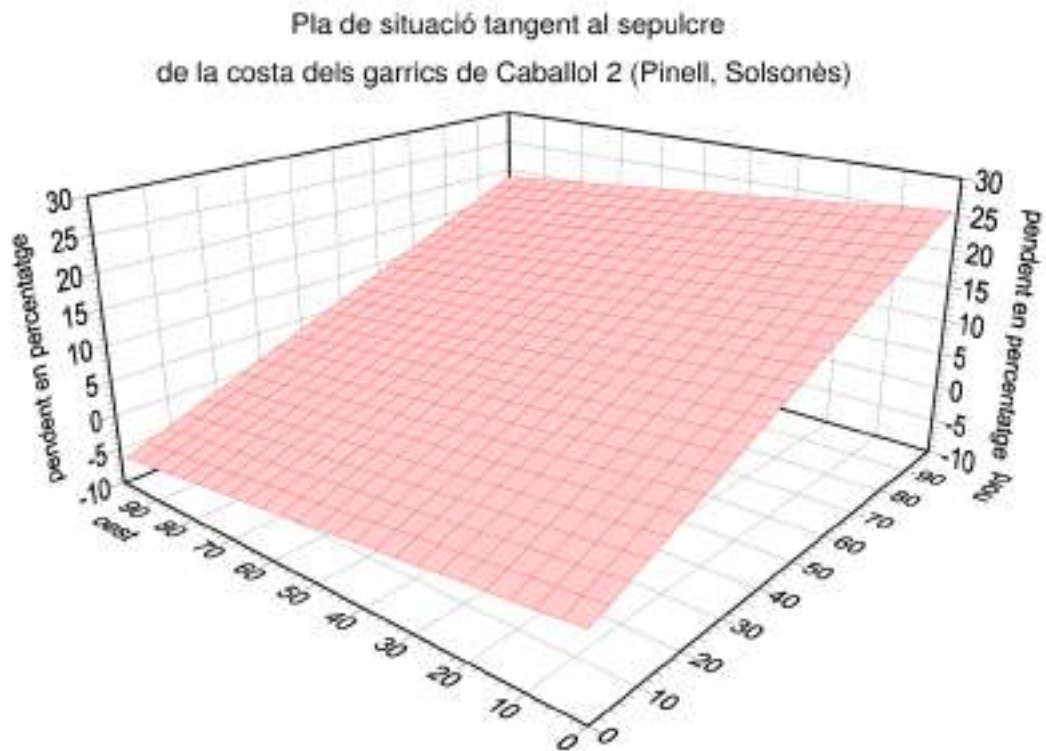
Gràfic 44: Pla de situació tangent al sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



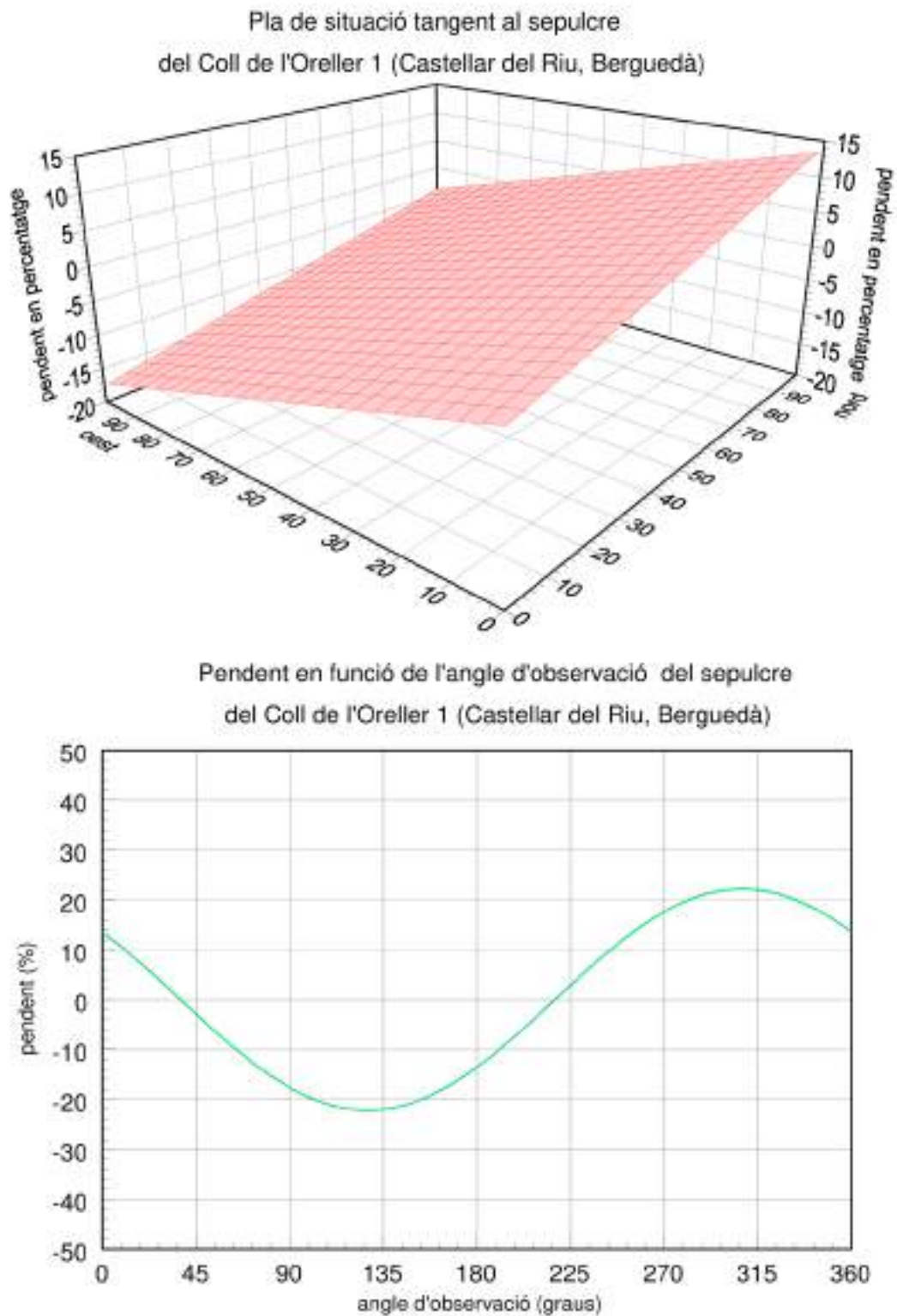
Gràfic 45: Pla de situació tangent al sepulcre de l'Arceda 1 (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre de l'Arceda (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 46: Pla de situació tangent al sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

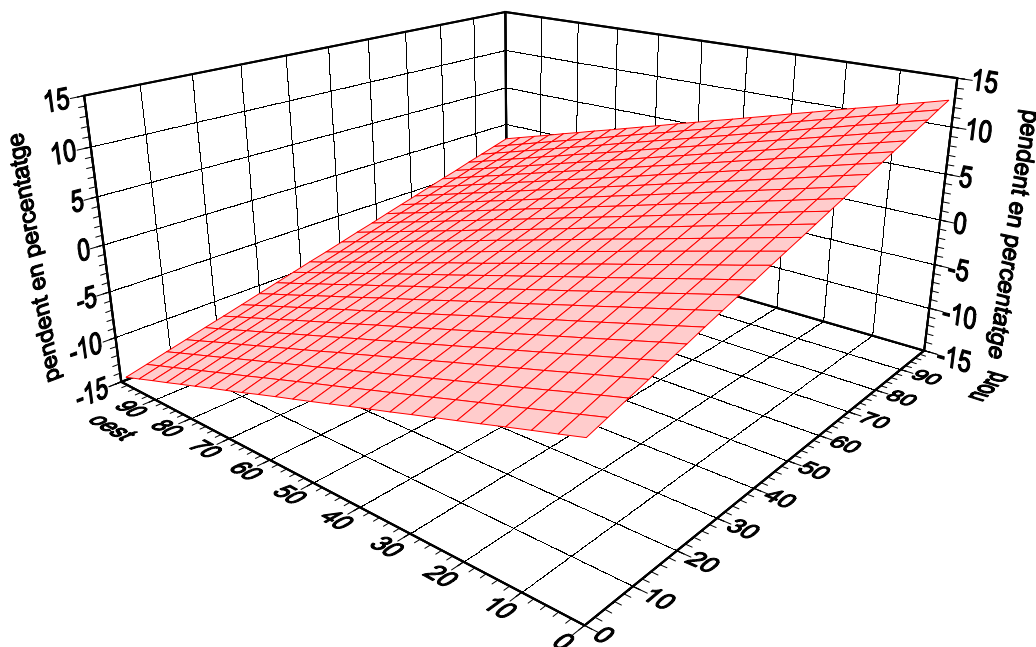


Gràfic 47: Pla de situació tangent al sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

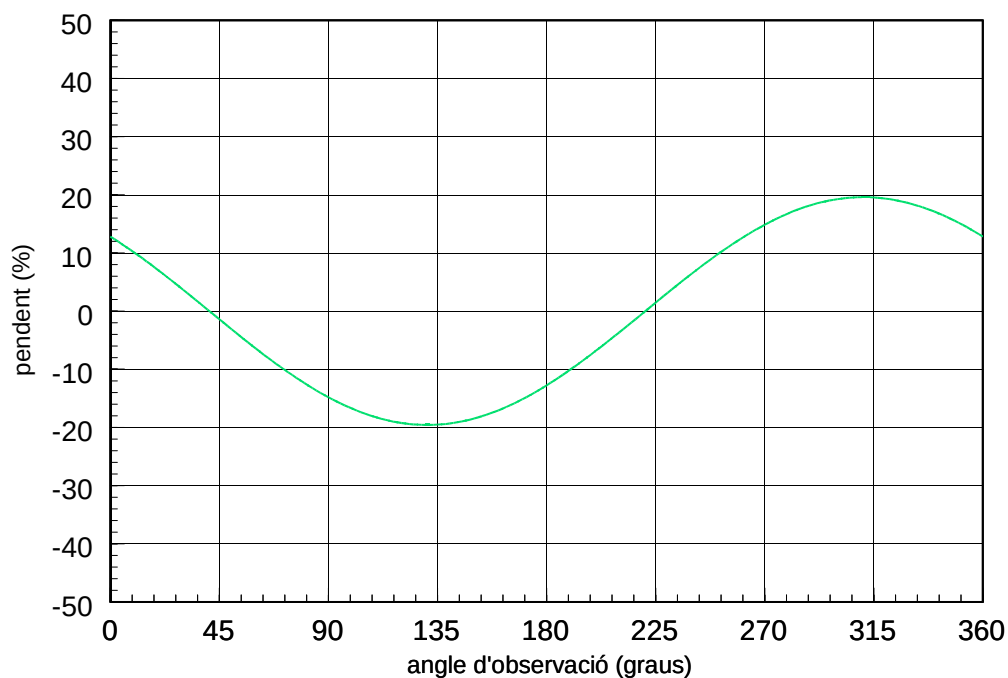


Gràfic 48: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

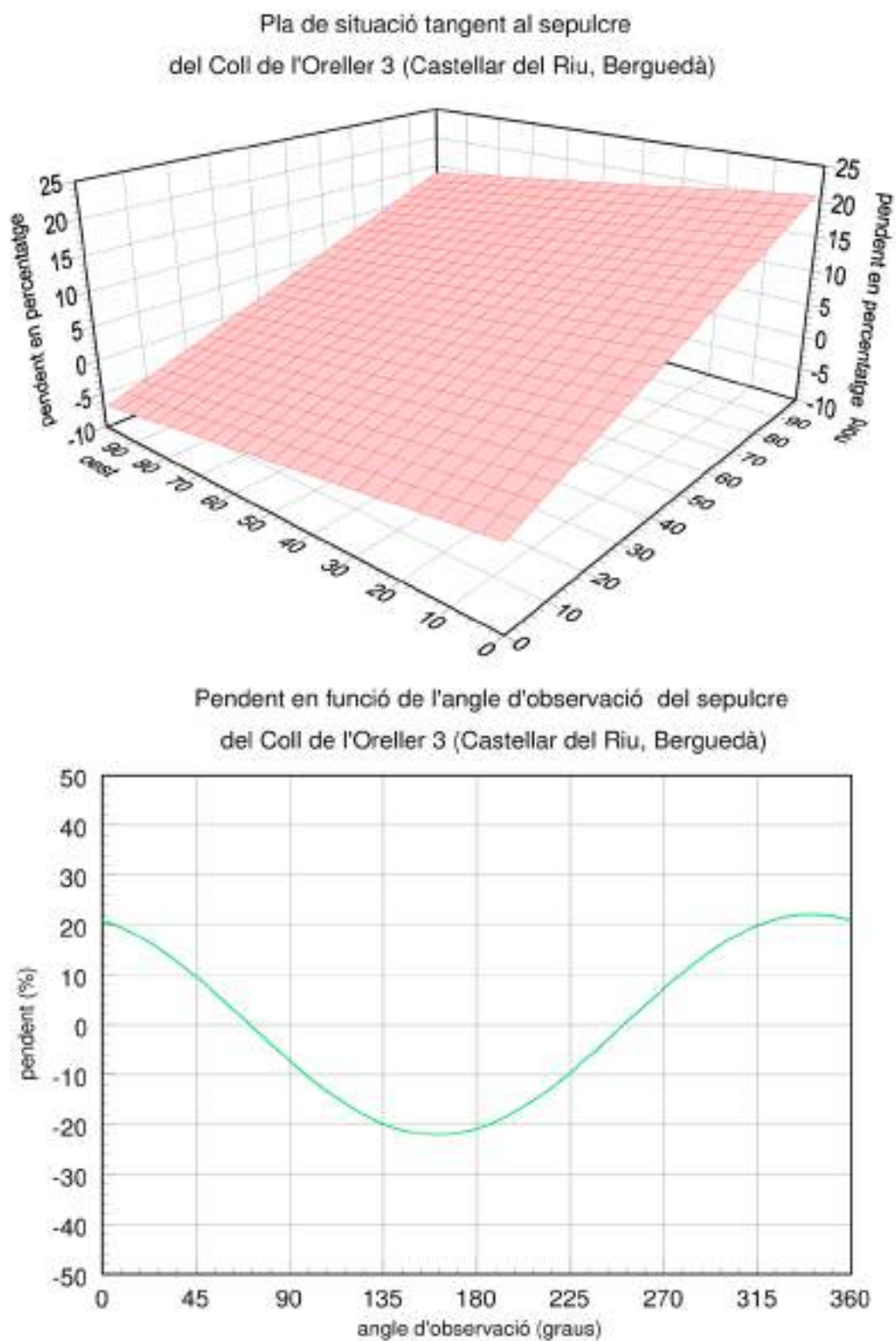
Pla de situació tangent al sepulcre
del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà)



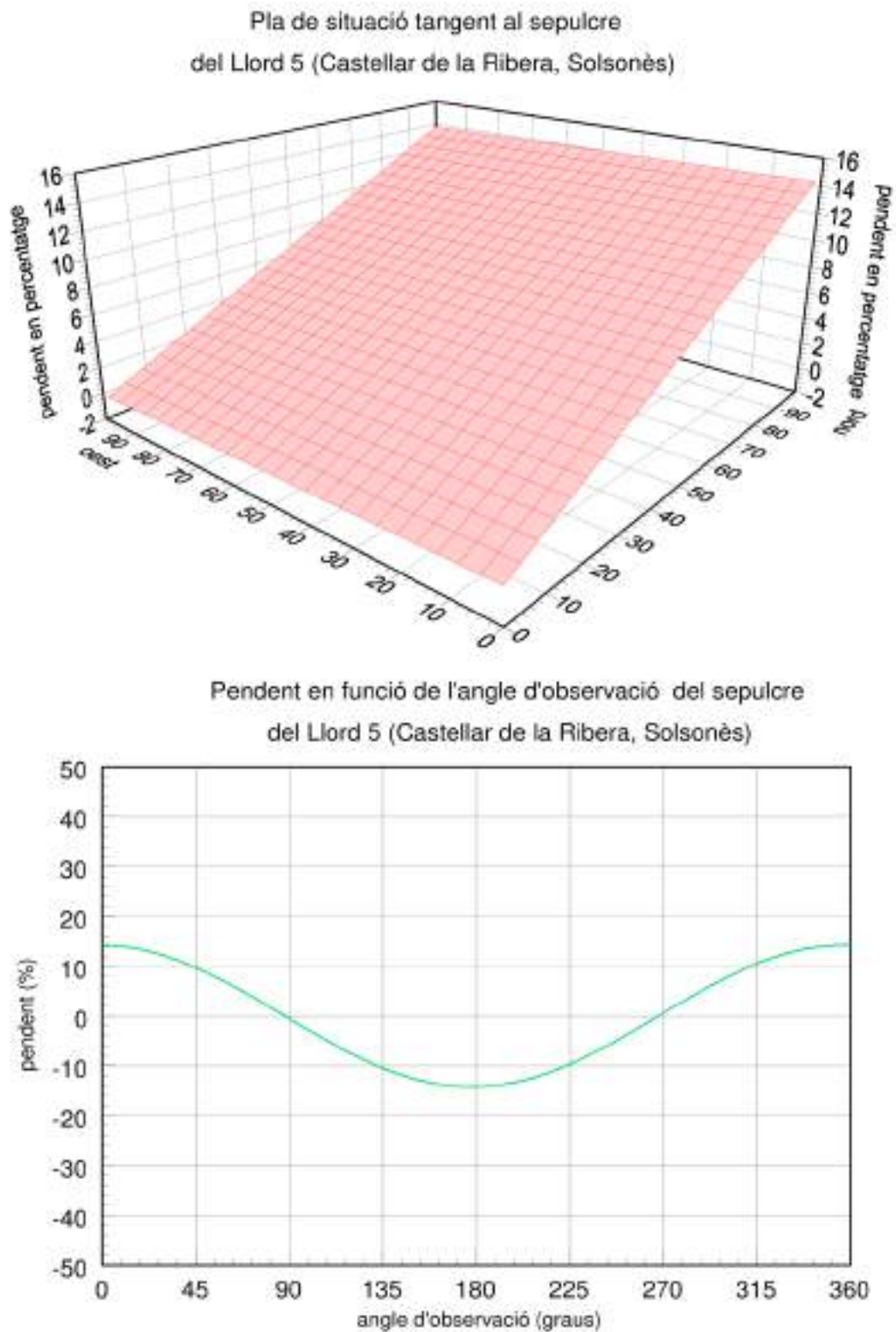
Pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre
del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà)



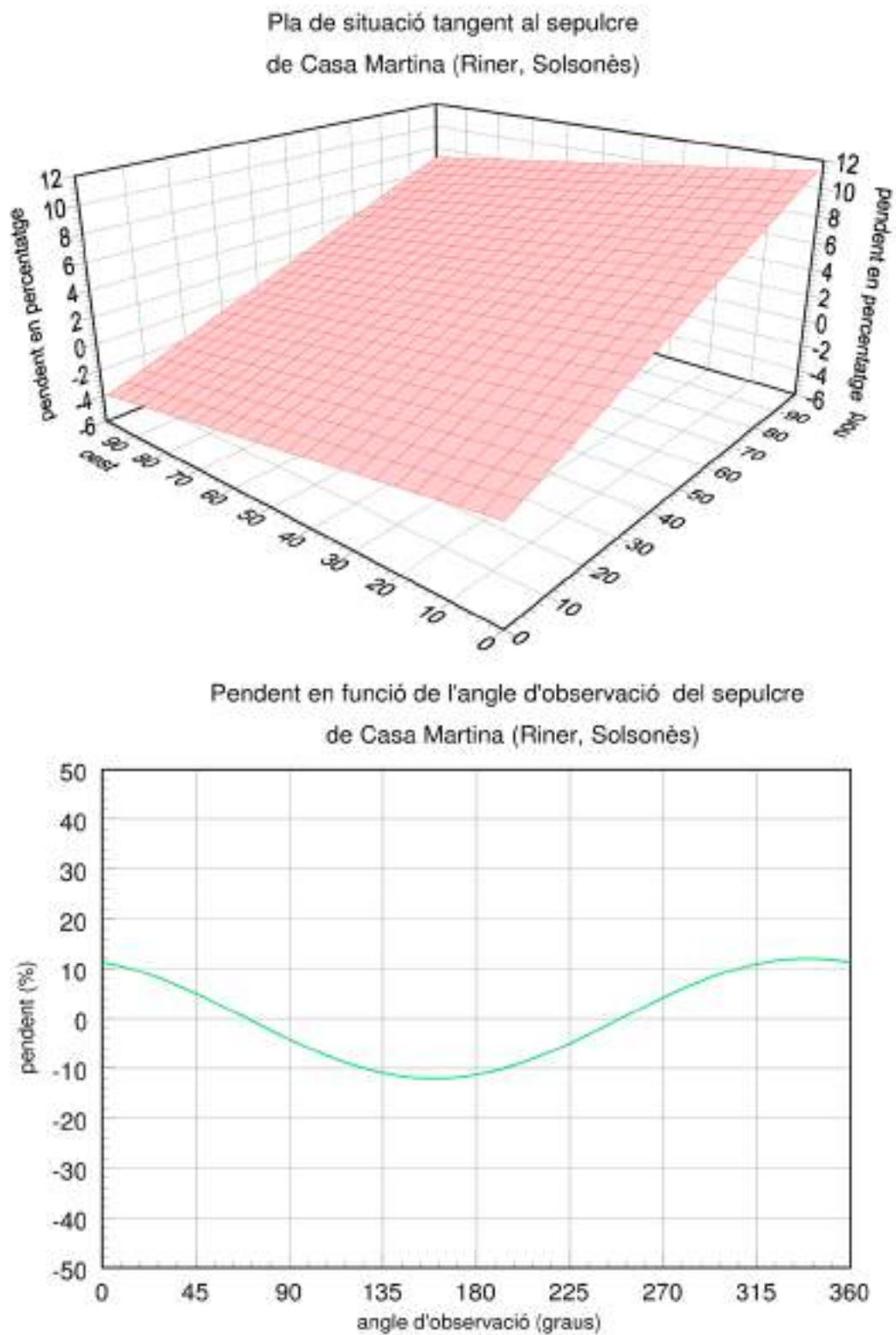
Gràfic 49: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



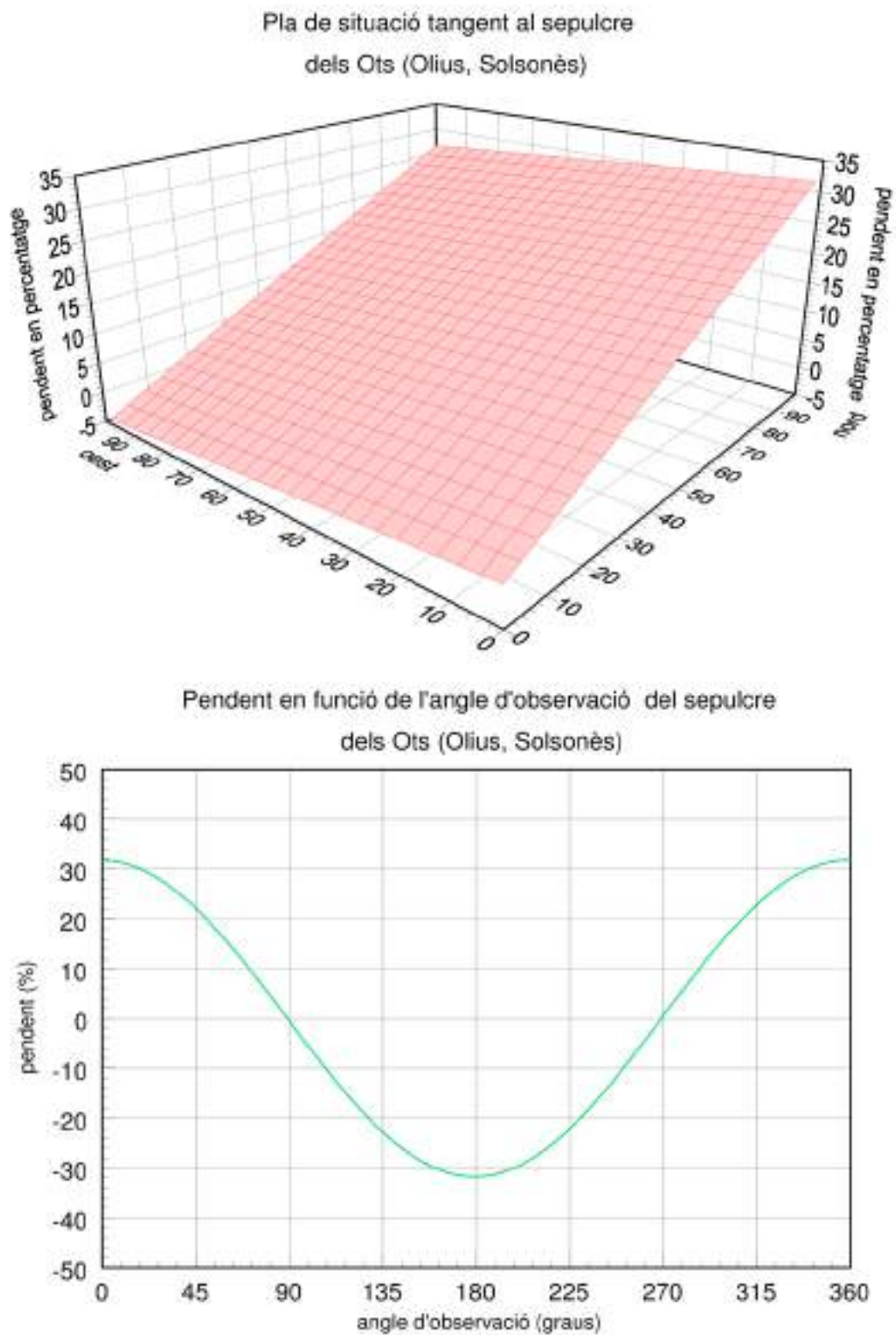
Gràfic 50: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



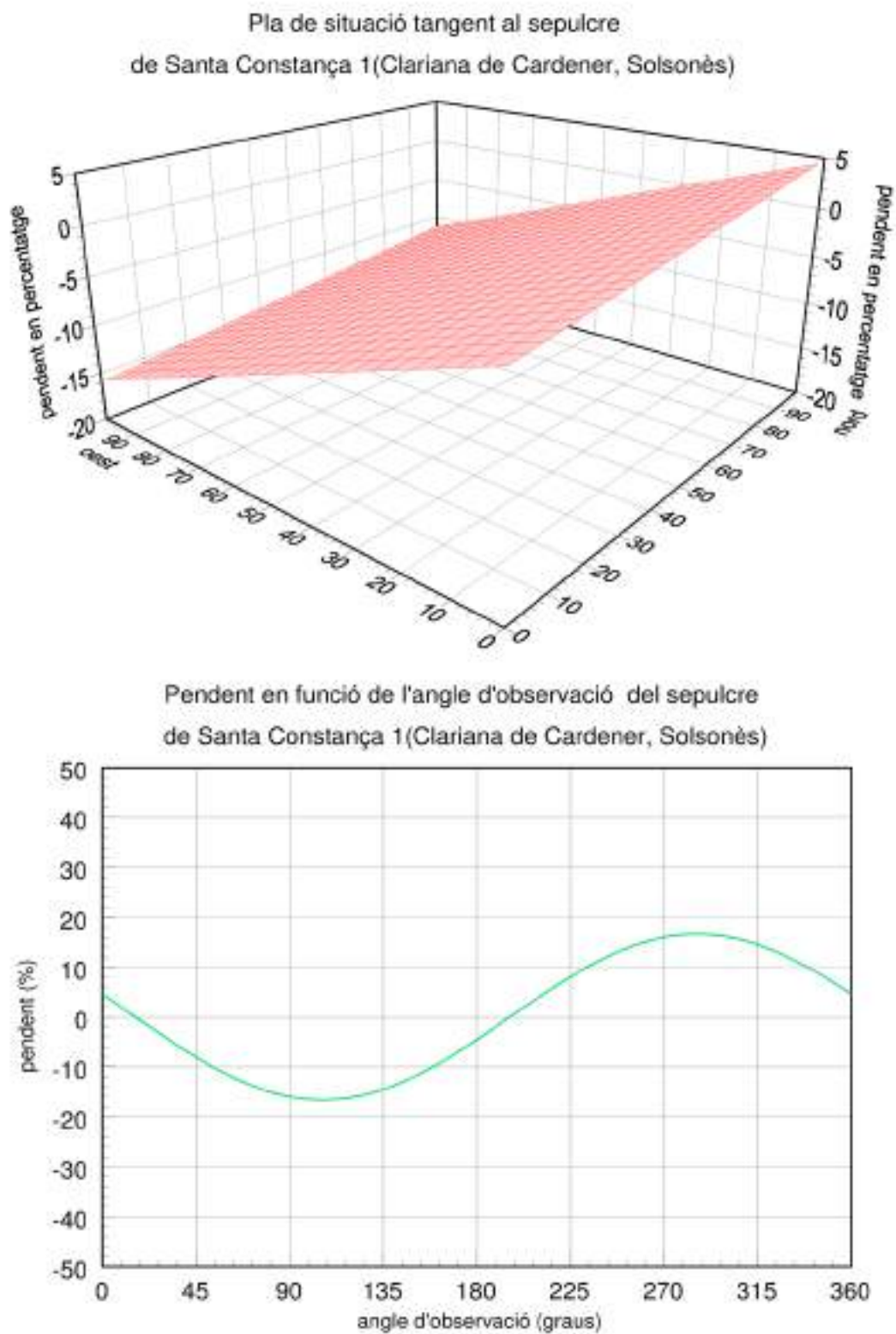
Gràfic 51: Pla de situació tangent al sepulcre del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



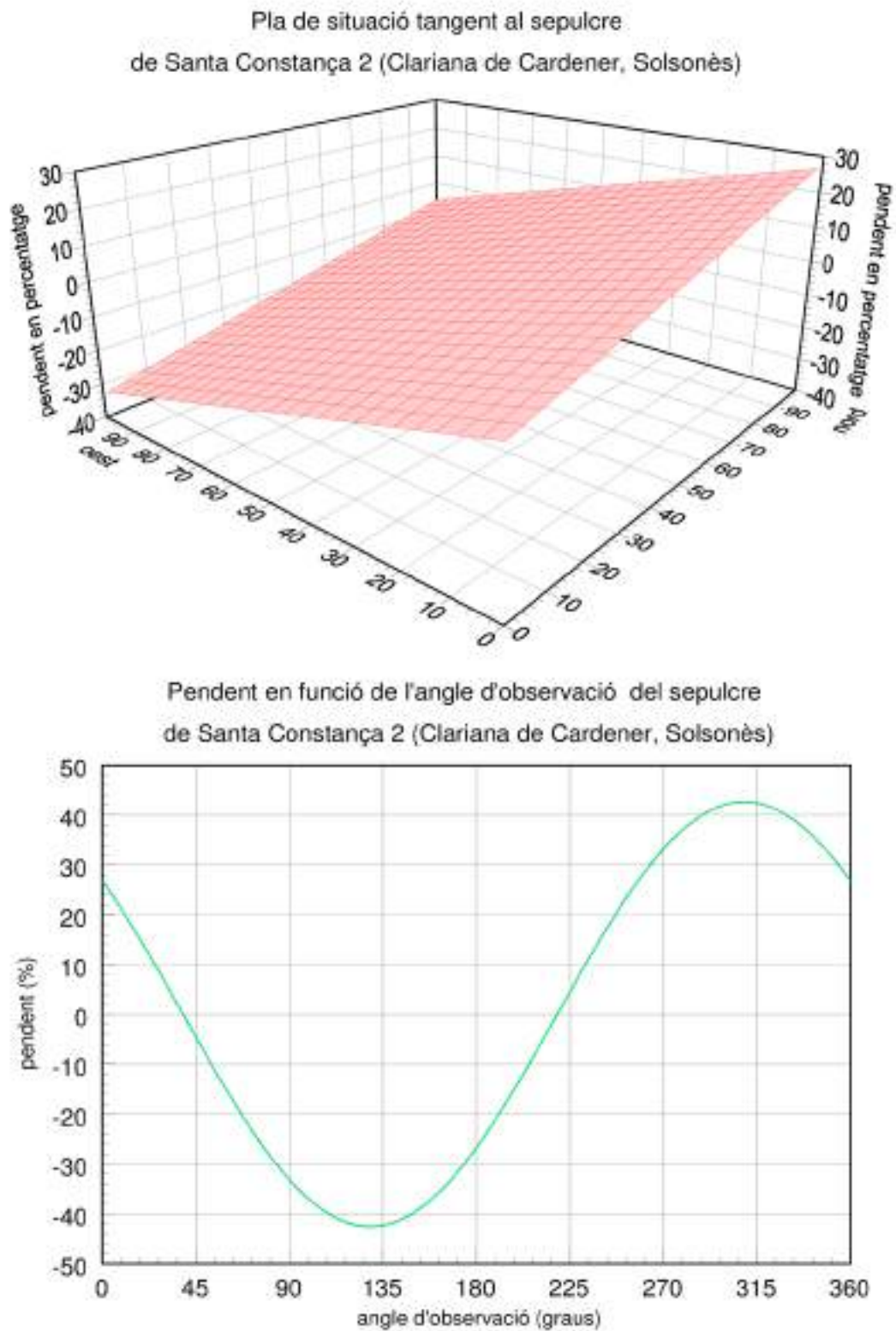
Gràfic 52: Pla de situació tangent al sepulcre de Casa Martina (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Casa Martina (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



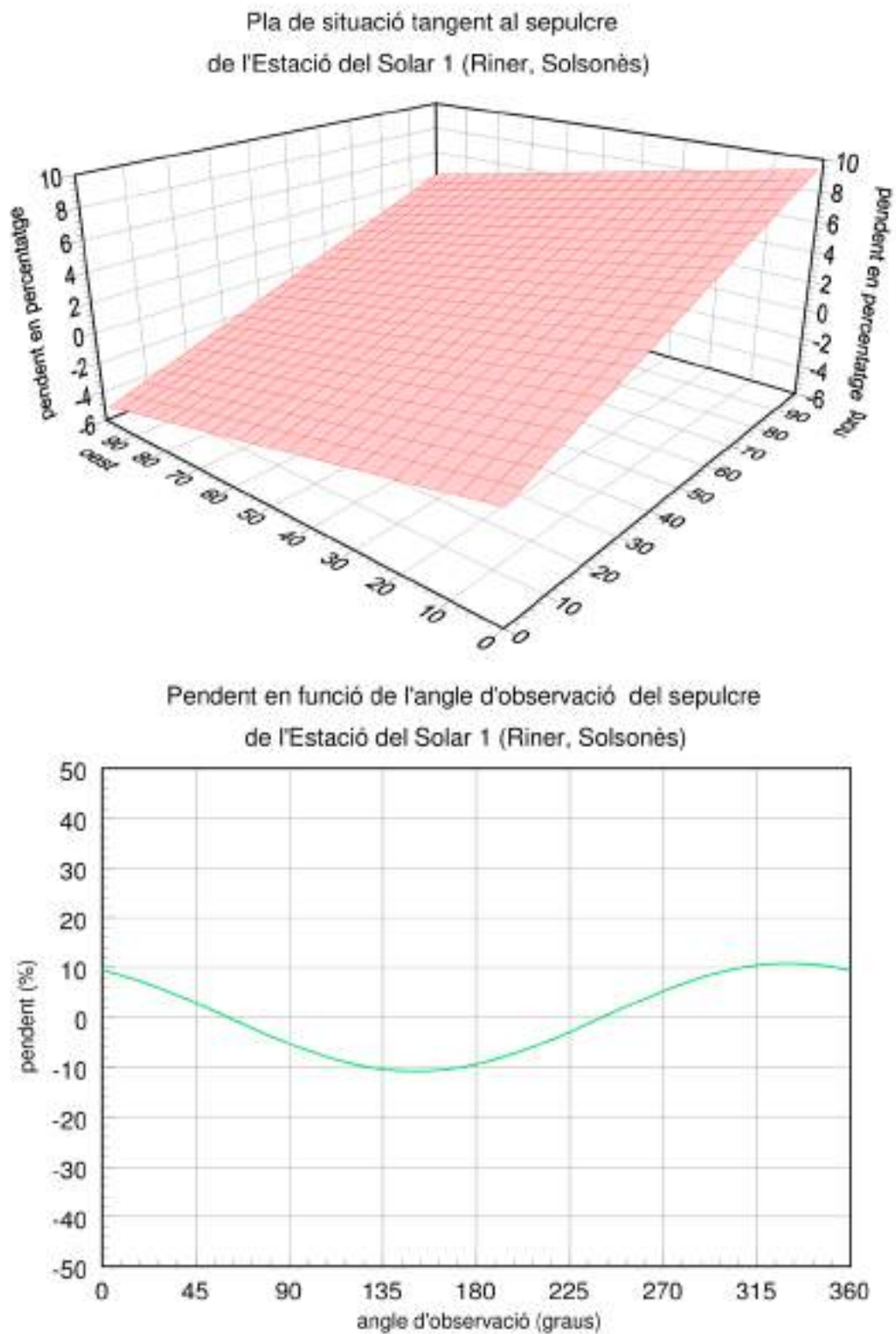
Gràfic 53: Pla de situació tangent al sepulcre dels Ots (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació dels Ots (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



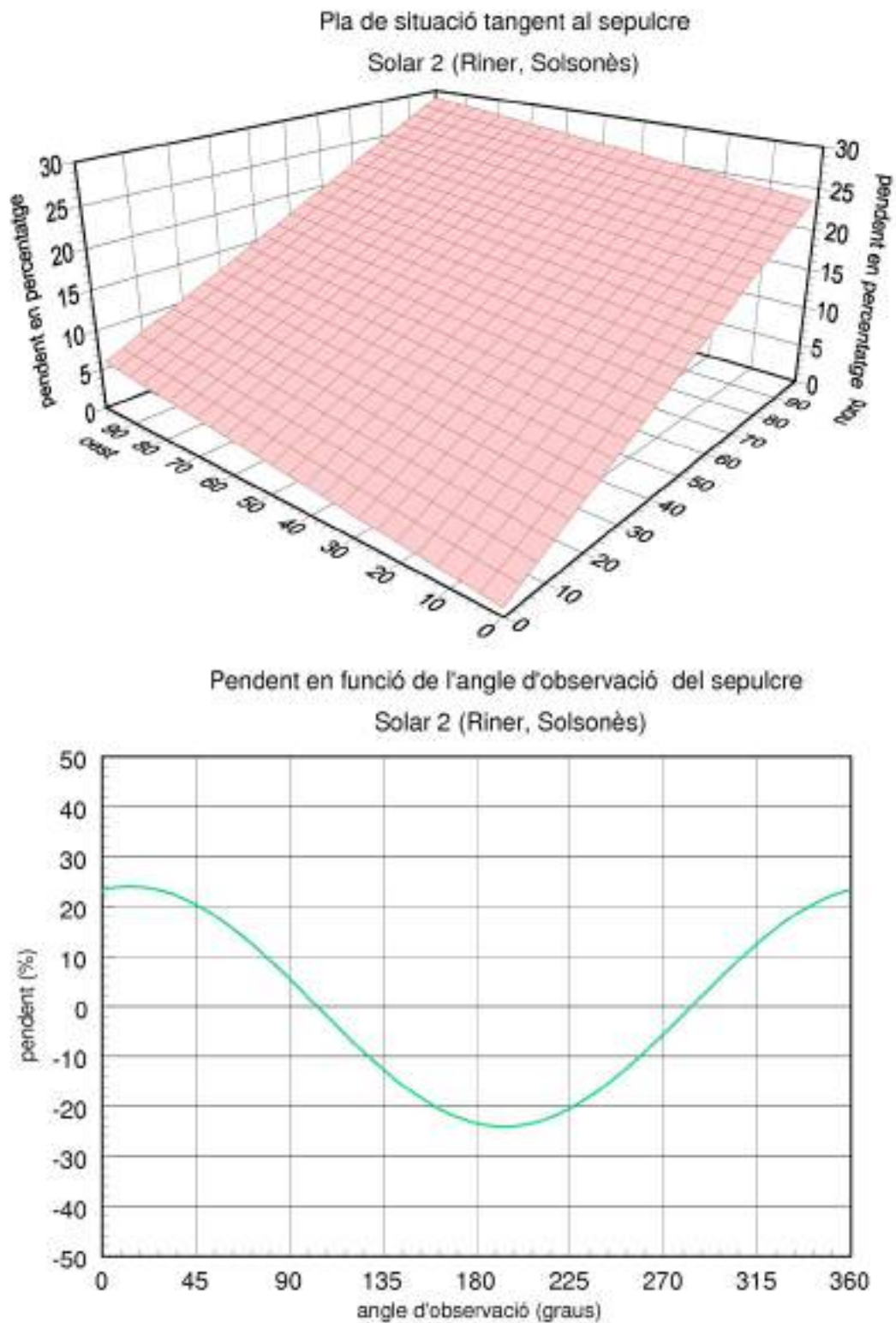
Gràfic 54: Pla de situació tangent al sepulcre de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



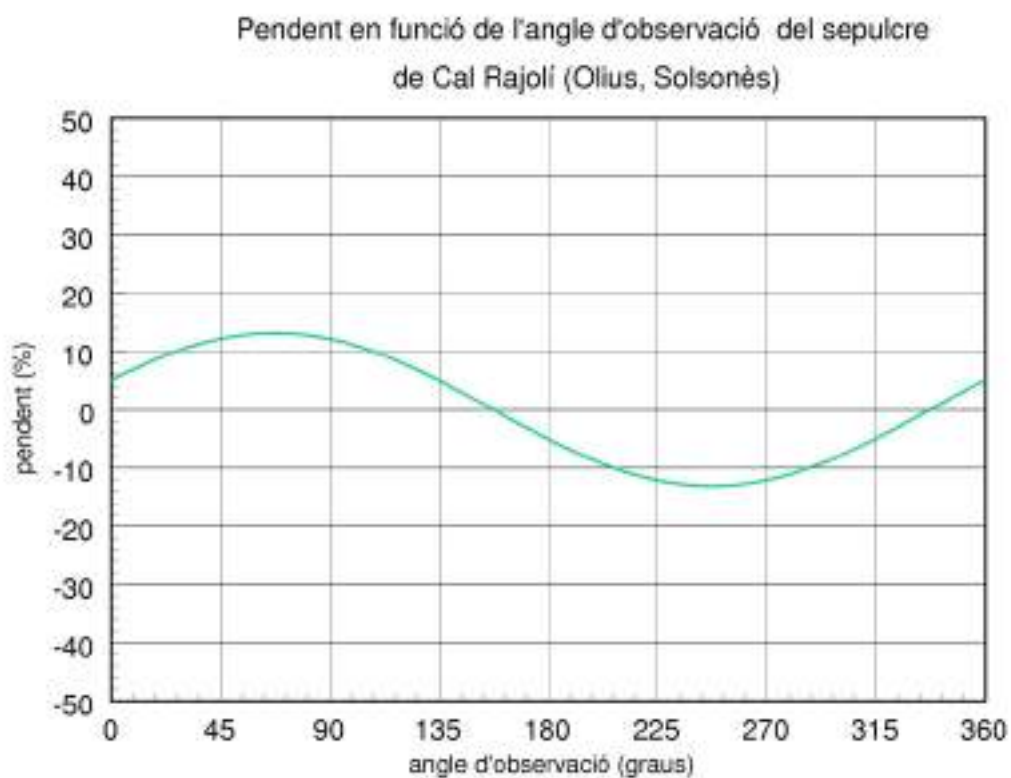
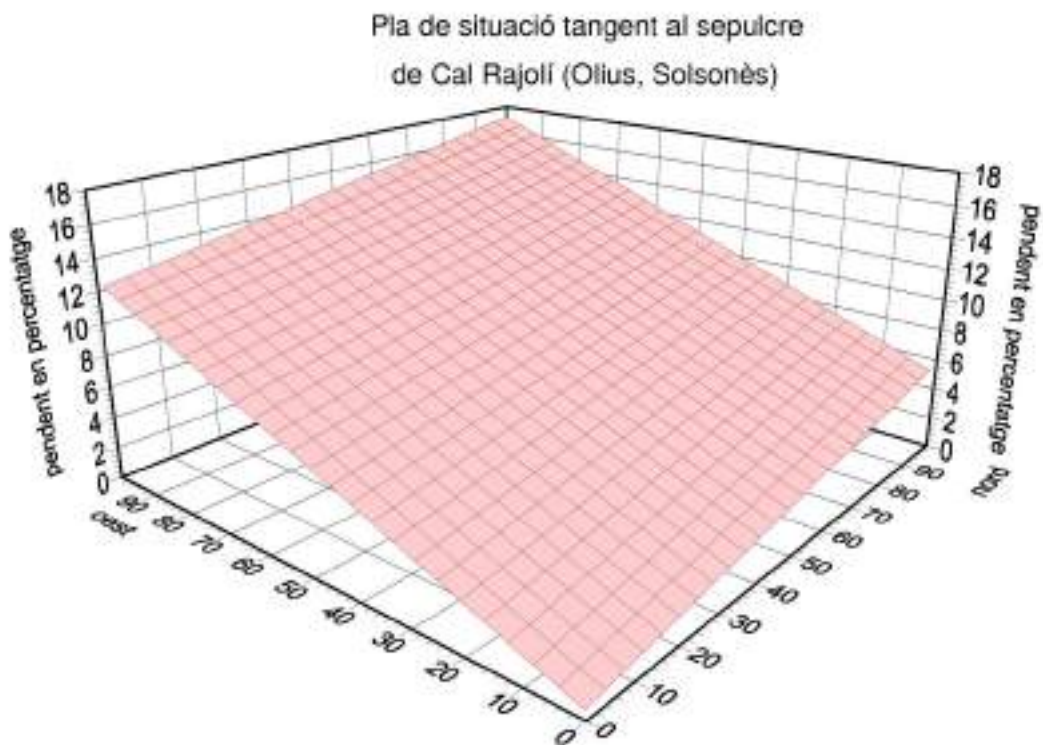
Gràfic 55: Pla de situació tangent al sepulcre de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



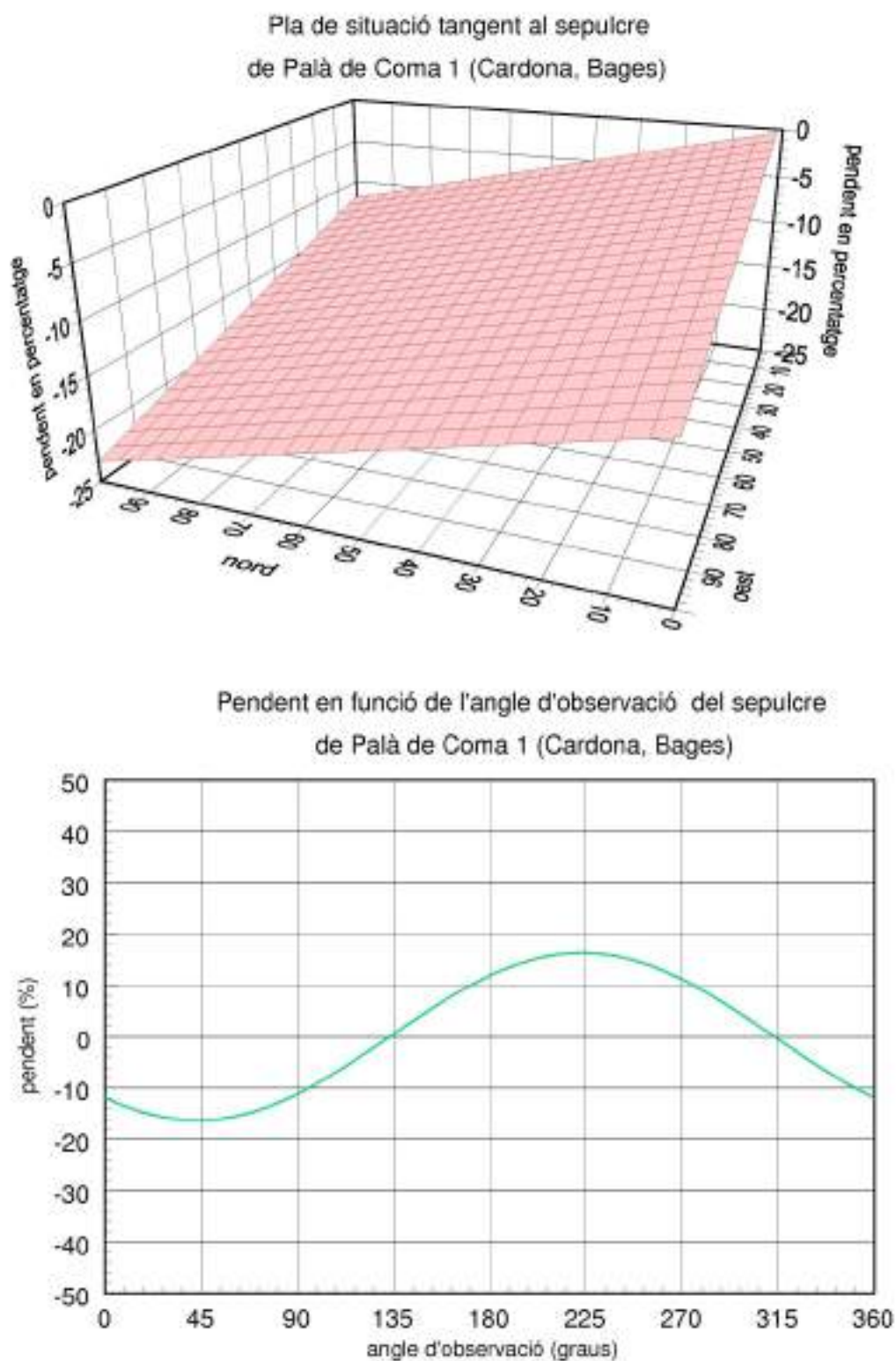
Gràfic 56: Pla de situació tangent al sepulcre del Solar 1 (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Solar 1 (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 57: Pla de situació tangent al sepulcre del Solar 2 (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Solar 2 (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

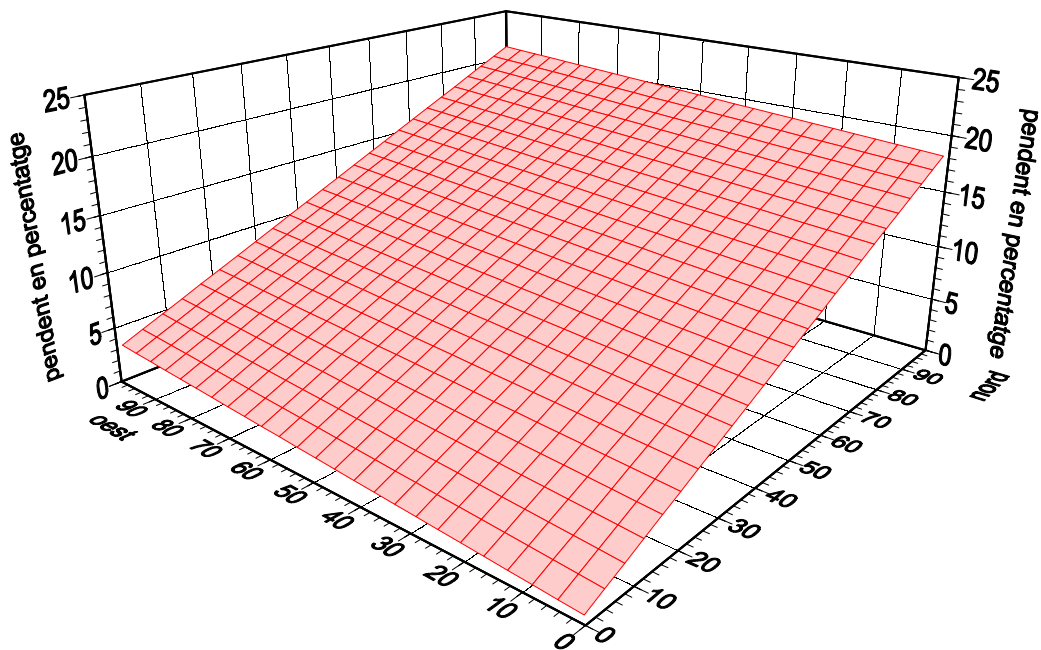


Gràfic 58: Pla de situació tangent al sepulcre Cal Rajolí (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Cal Rajolí (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

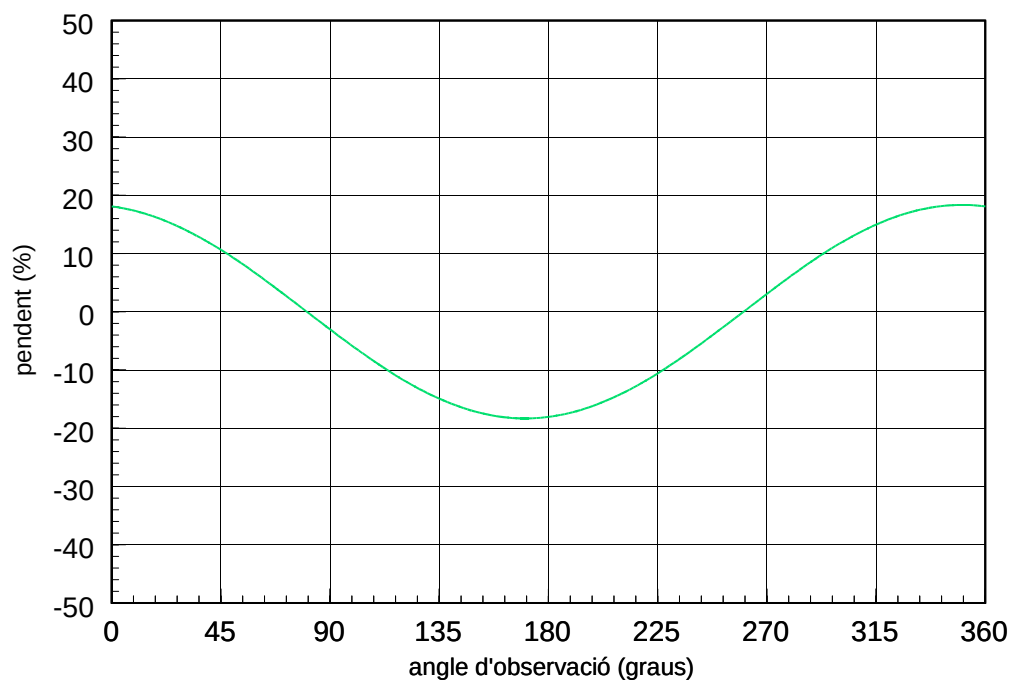


Gràfic 59: Pla de situació tangent al sepulcre Palà de Coma 1 (Cardona, Bages) i pendent en funció de l'angle d'observació de Palà de Coma 1 (Cardona, Bages). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Pla de situació tangent al sepulcre
de Viladebaix (Pinell, Solsonès)



Pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre
de Viladebaix (Pinell, Solsonès)



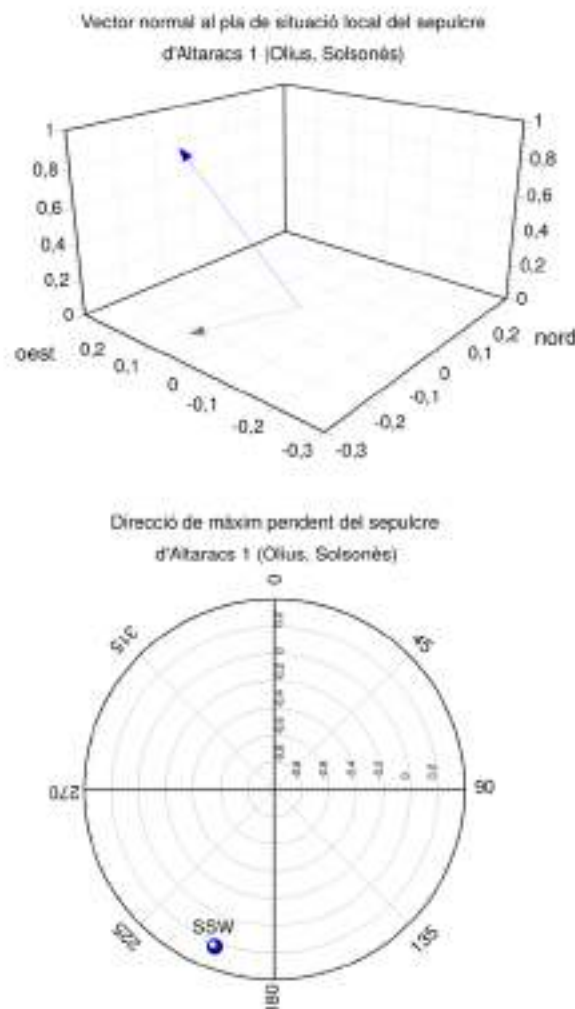
Gràfic 60: Pla de situació tangent al sepulcre de Viladebaix (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Viladebaix (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

12.2.1.3. Vector normal de situació i la direcció de màxim pendent dels sepulcres

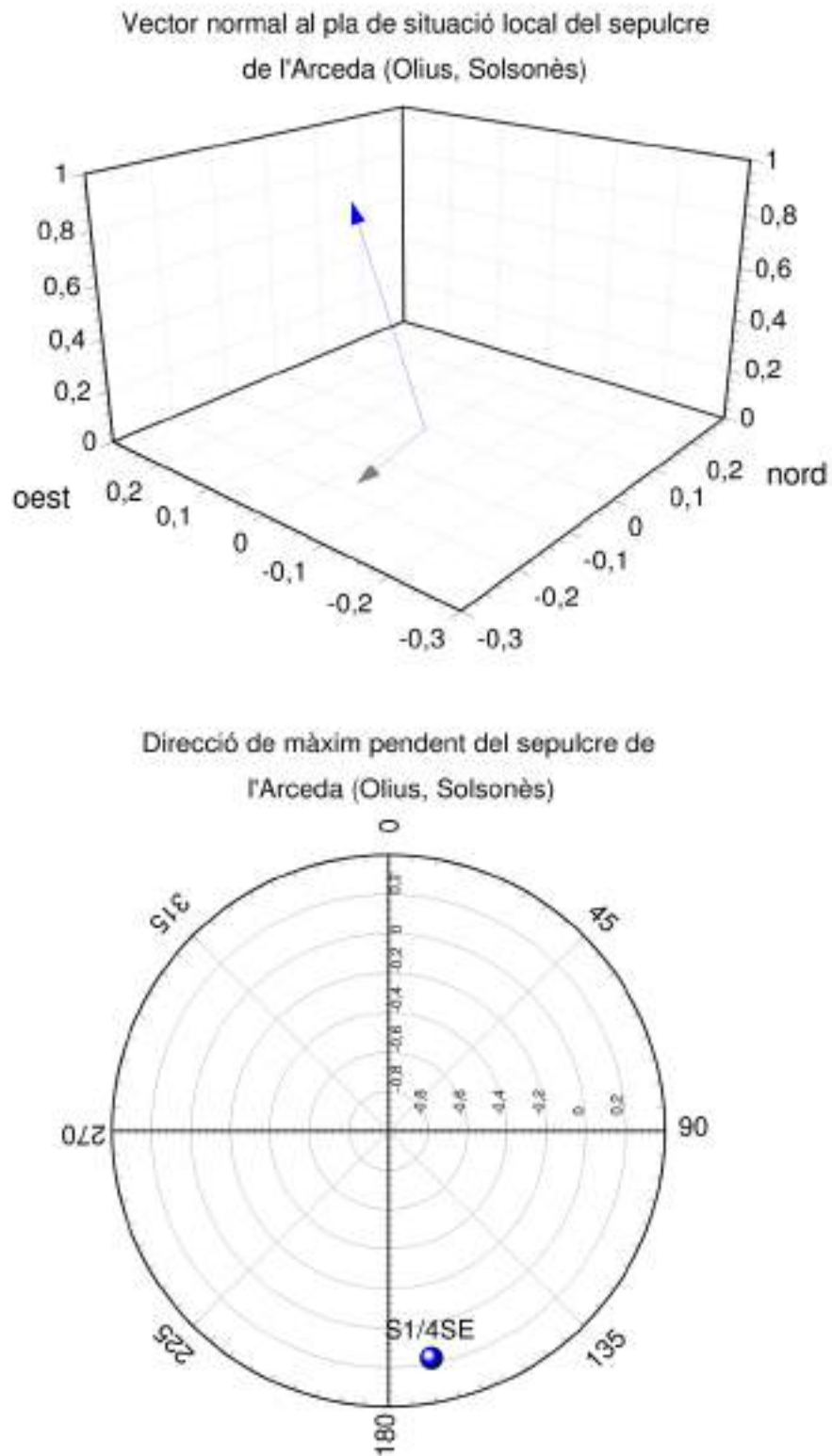
S'ha calculat el vector $\vec{n} = (A, B, C)$ que és un vector normal al pla, es a dir, perpendicular al pla. Aquest vector normal té una llargada 1 (vector normalitzat o unitari).

Cal recordar que un vector es representa mitjançant un segment de recta, orientat dins de l'espai euclidià tridimensional. El vector té 3 elements: mòdul, direcció i sentit.

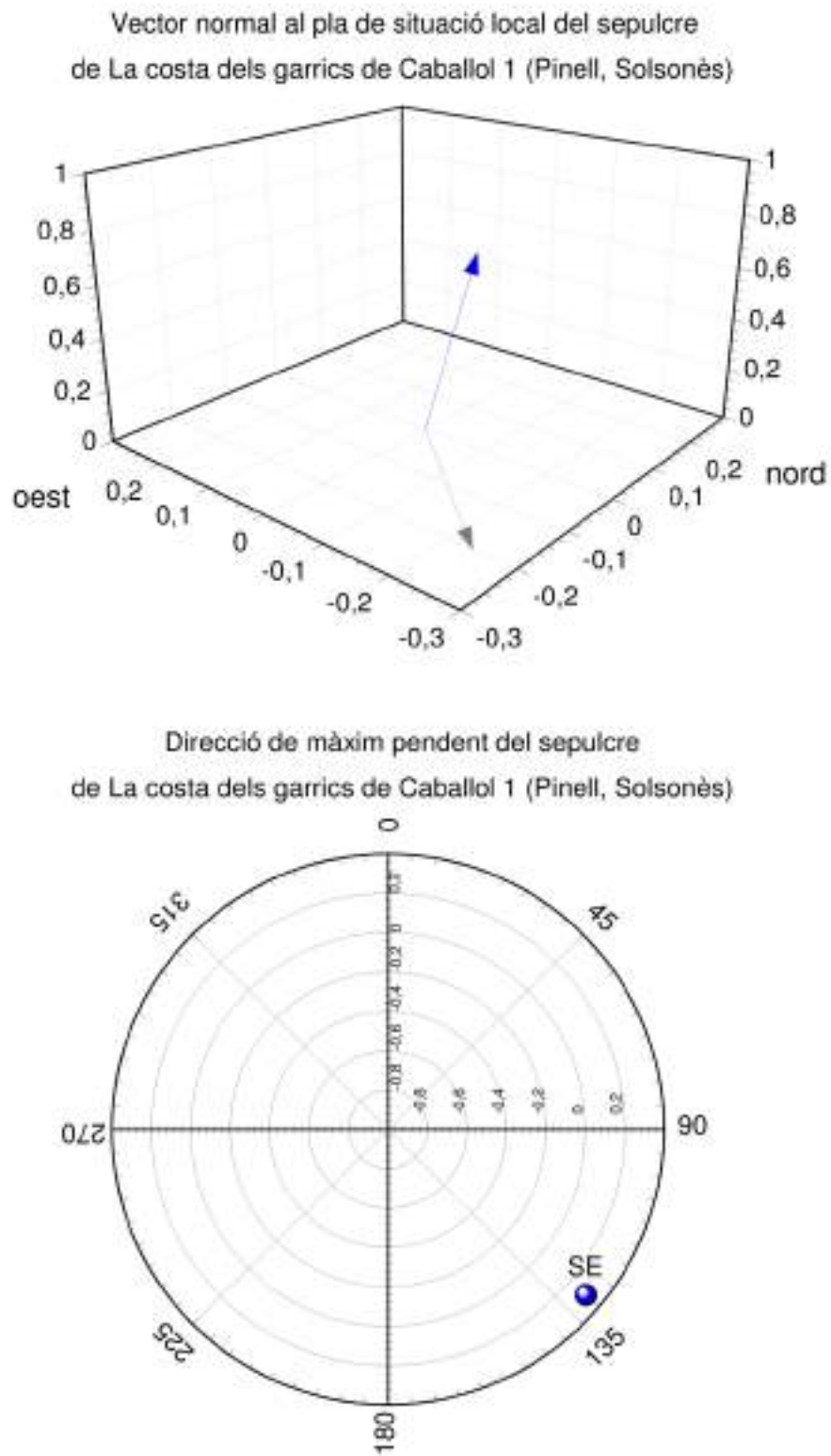
S'ha fet un exercici de comparació del vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent dels sepulcres (Gràfic 61, Gràfic 62, Gràfic 63, Gràfic 64, Gràfic 65, Gràfic 66, Gràfic 67, Gràfic 68, Gràfic 69, Gràfic 70, Gràfic 71, Gràfic 72, Gràfic 73, Gràfic 74, Gràfic 75, Gràfic 76 i Gràfic 77)



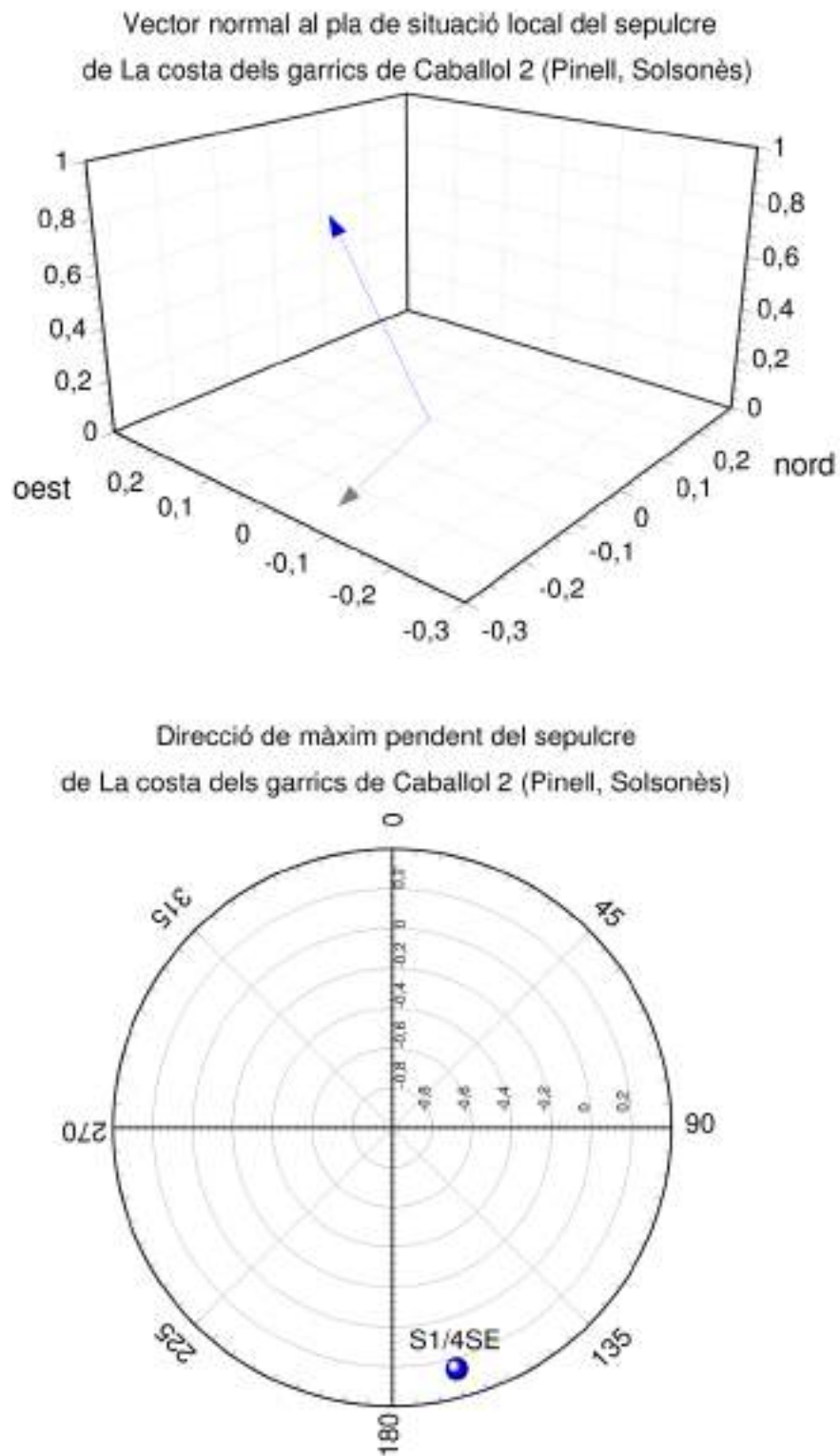
Gràfic 61: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



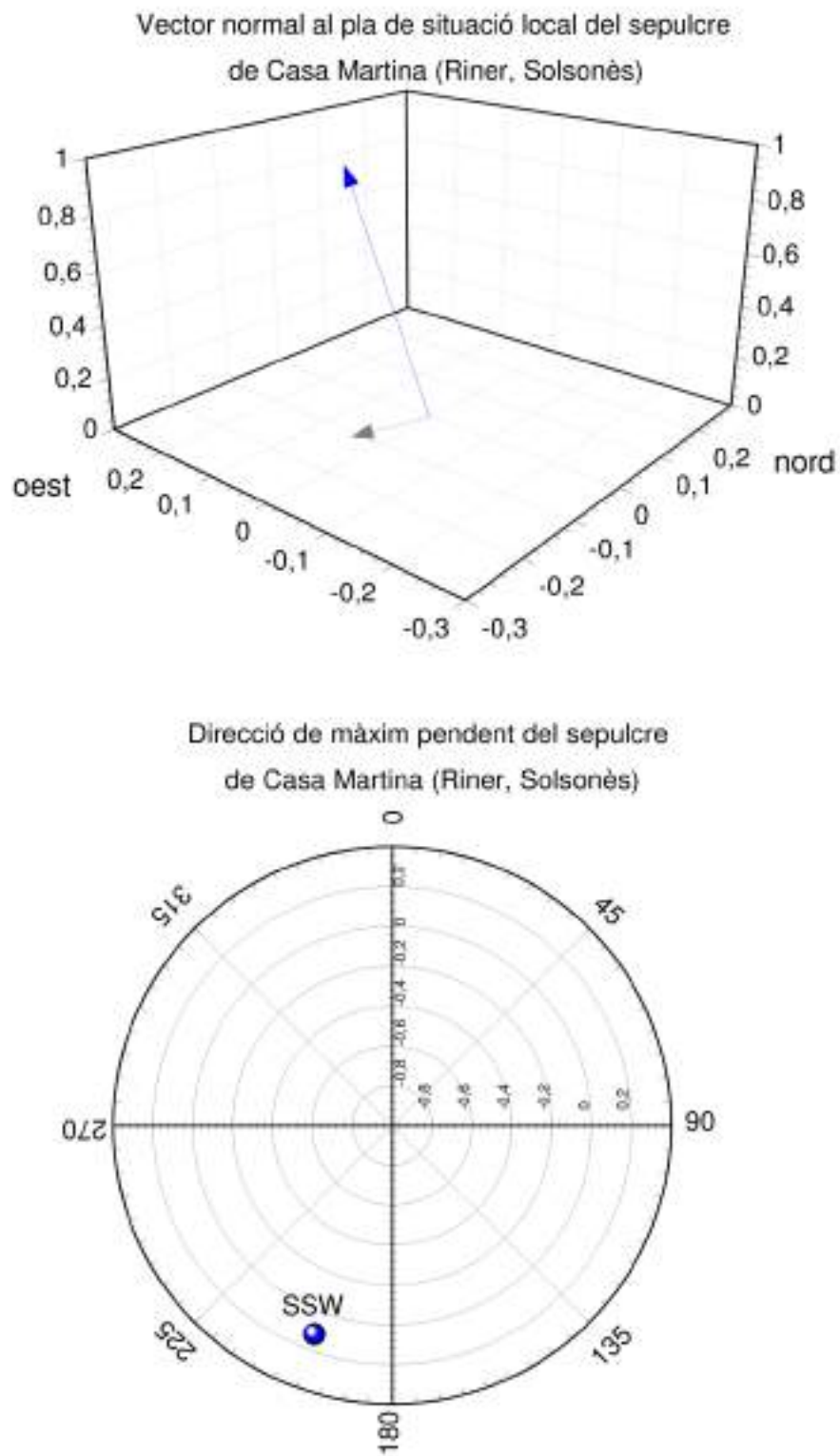
Gràfic 62: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre d'Arceda (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



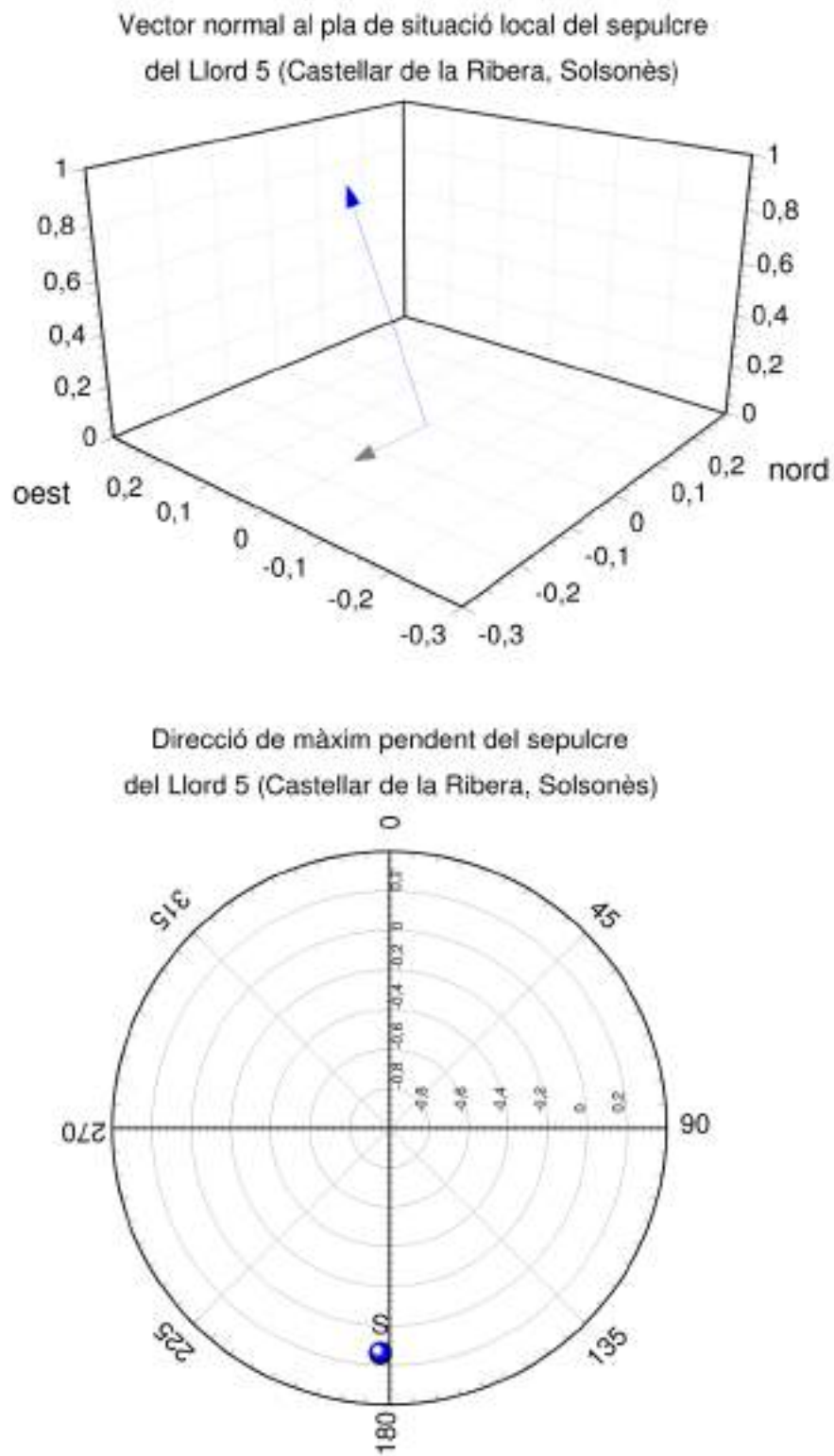
Gràfic 63: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès) .
Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



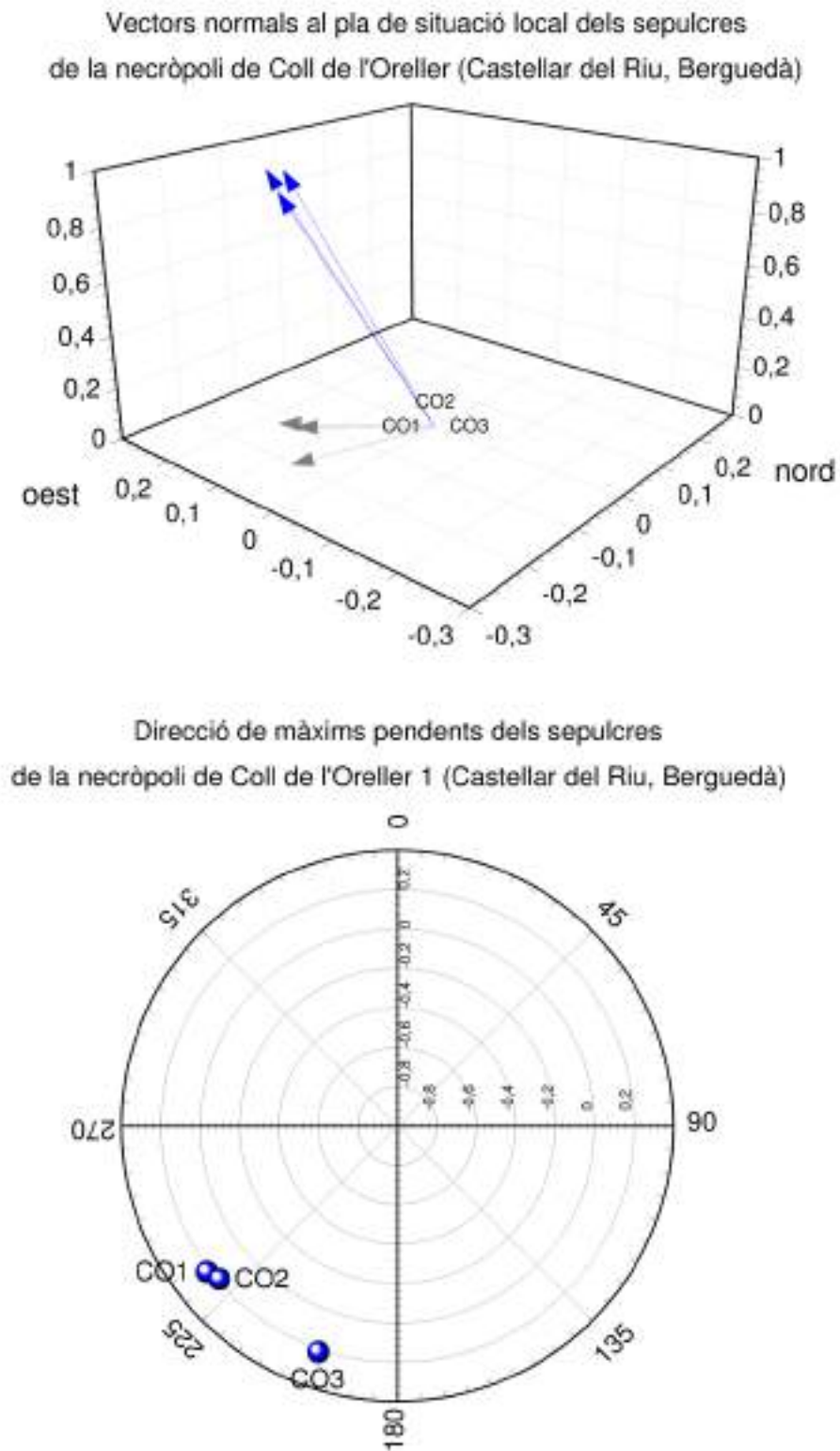
Gràfic 64: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès).
Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



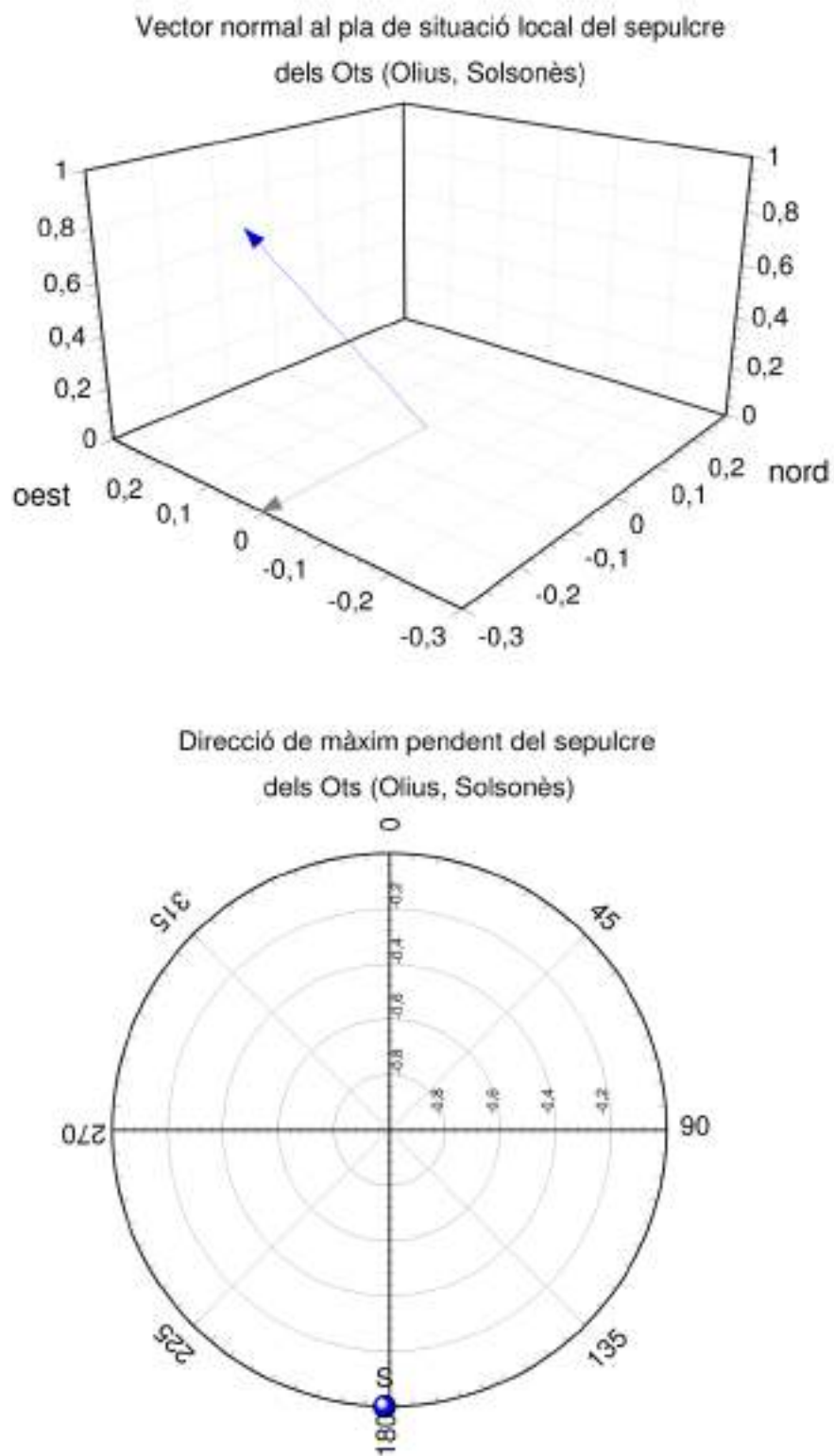
Gràfic 65: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Casa Martina (Riner, Solsonès)
. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



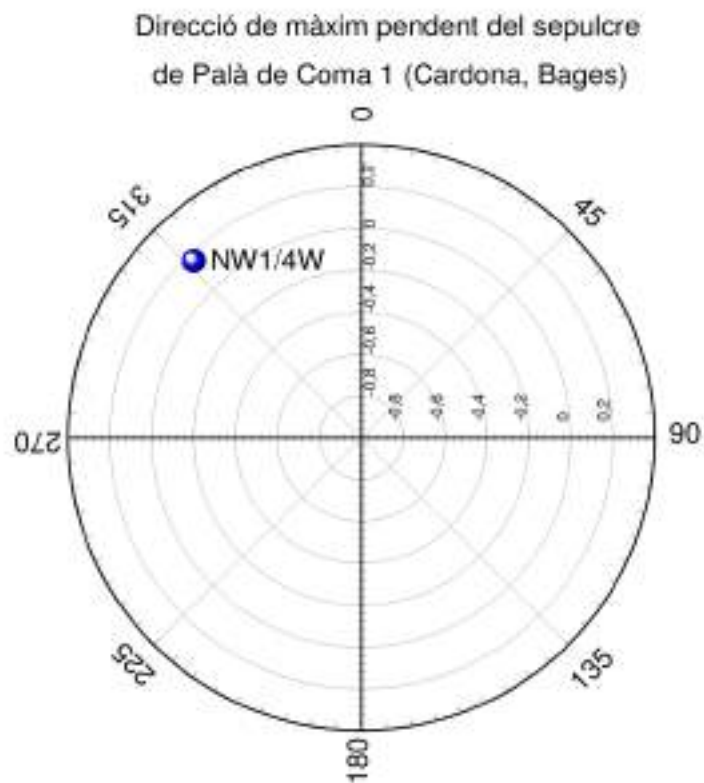
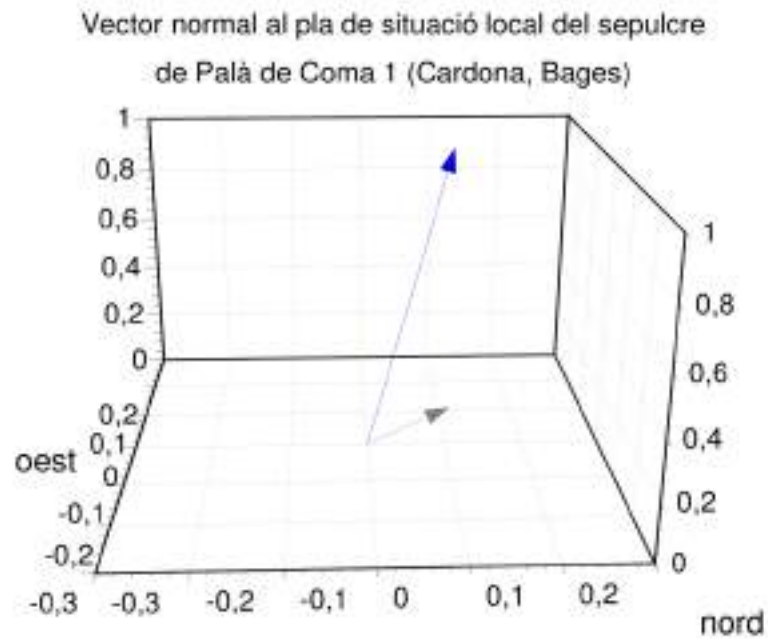
Gràfic 66: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



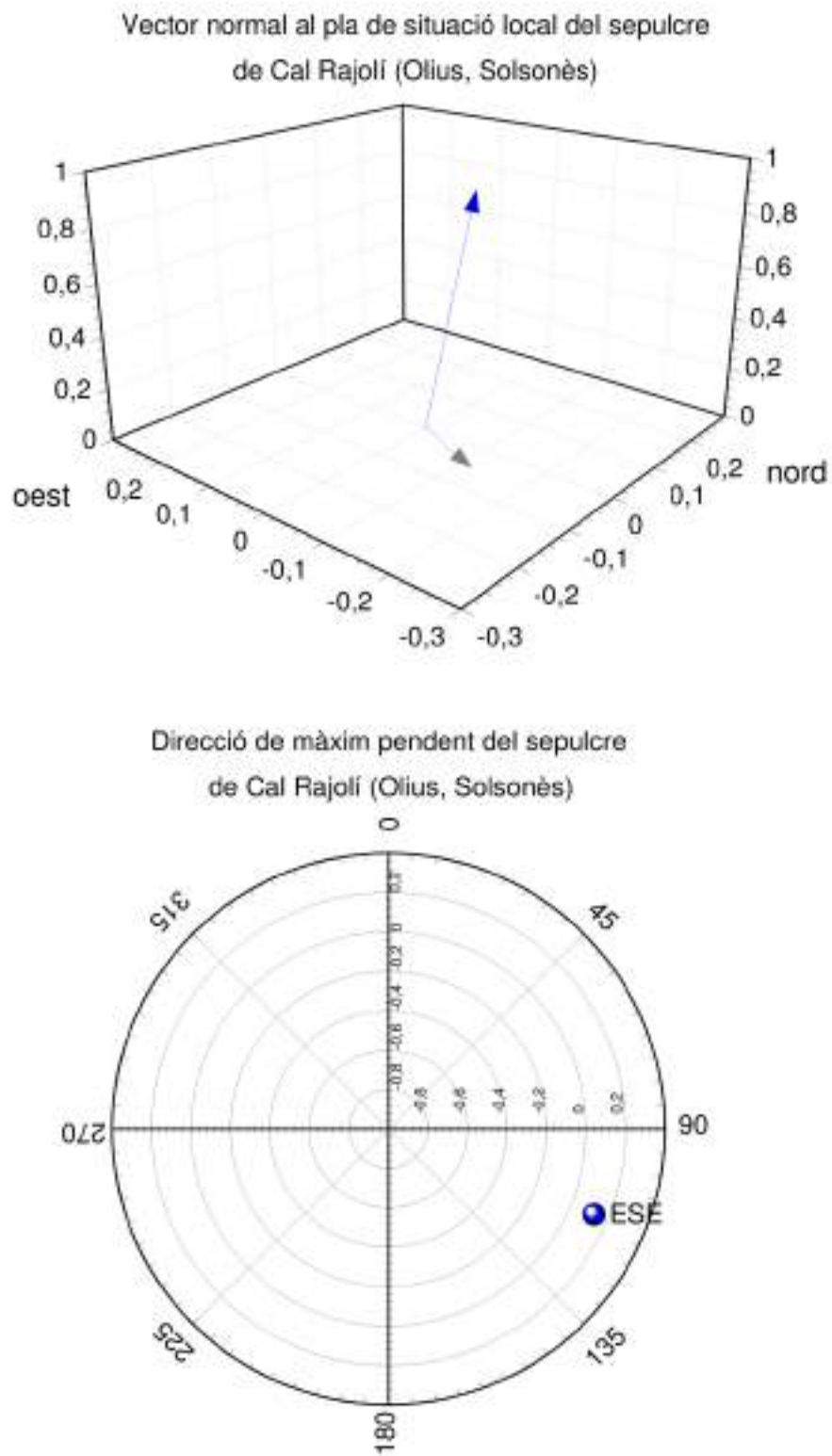
Gràfic 67: Comparativa del vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent dels sepulcres de Coll de l'Oreller 1, 2 i 3 (Castellar del Riu, Berguedà) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



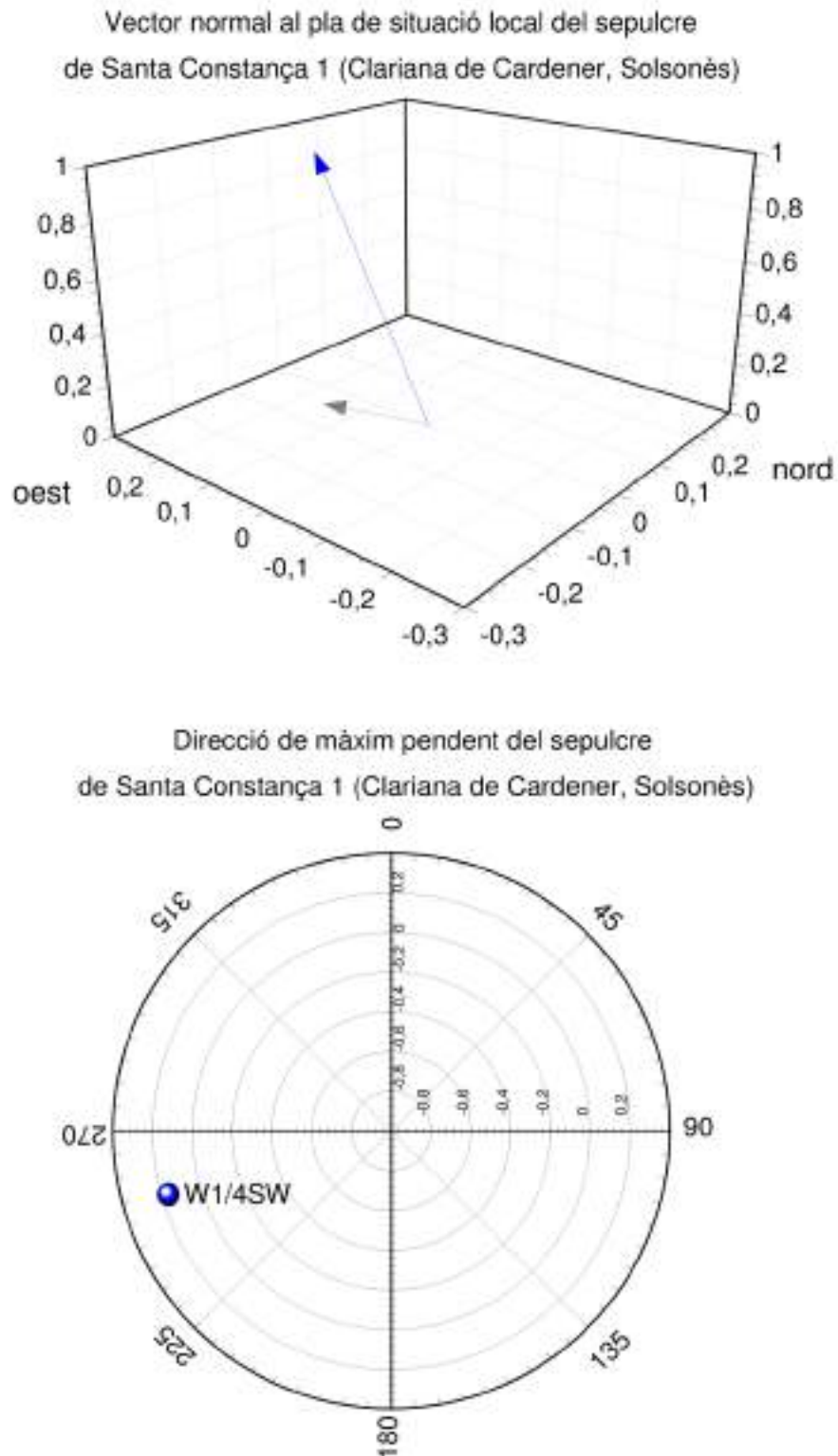
Gràfic 68: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre dels Ots (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



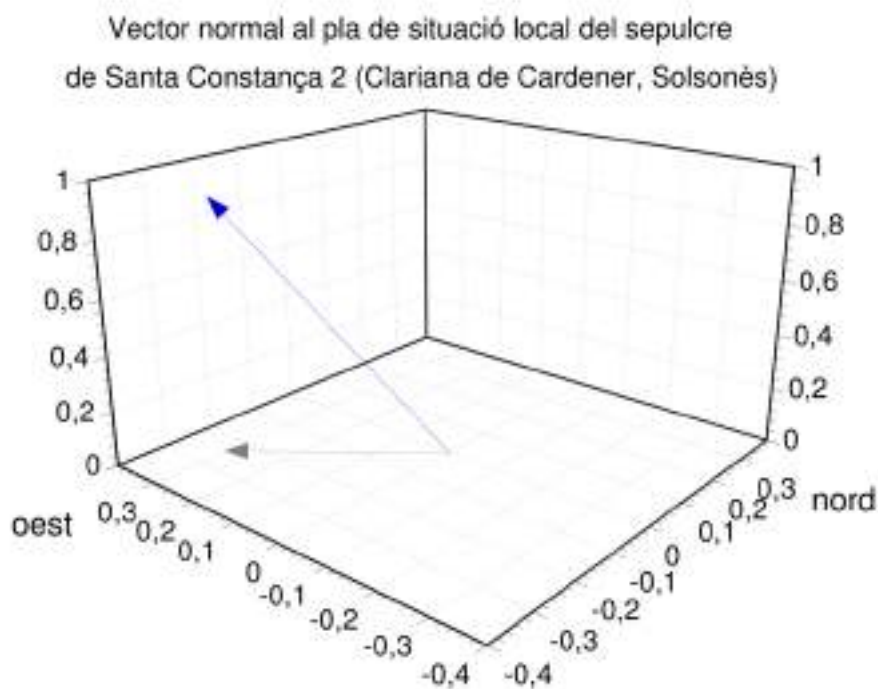
Gràfic 69: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Palà de Coma 1 (Cardona, Bages) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



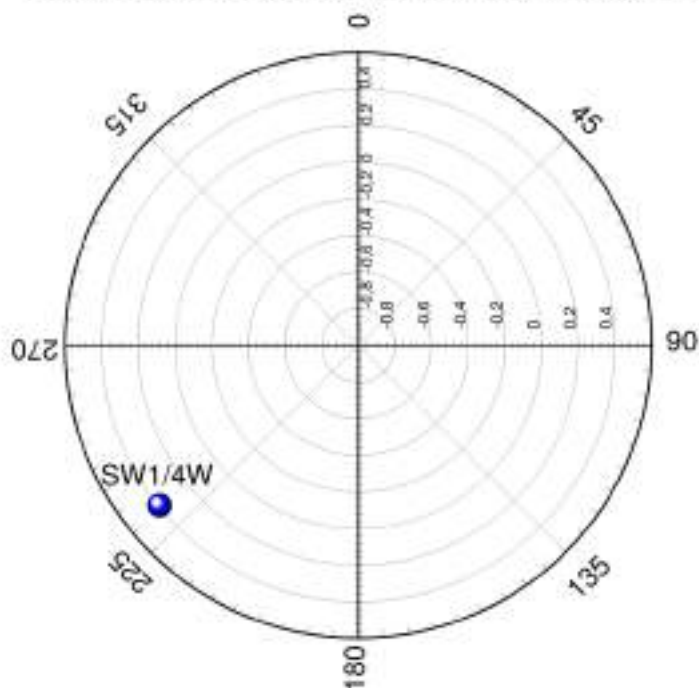
Gràfic 70: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Cal Rajolí (Olius, Solsonès) .
Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 71: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

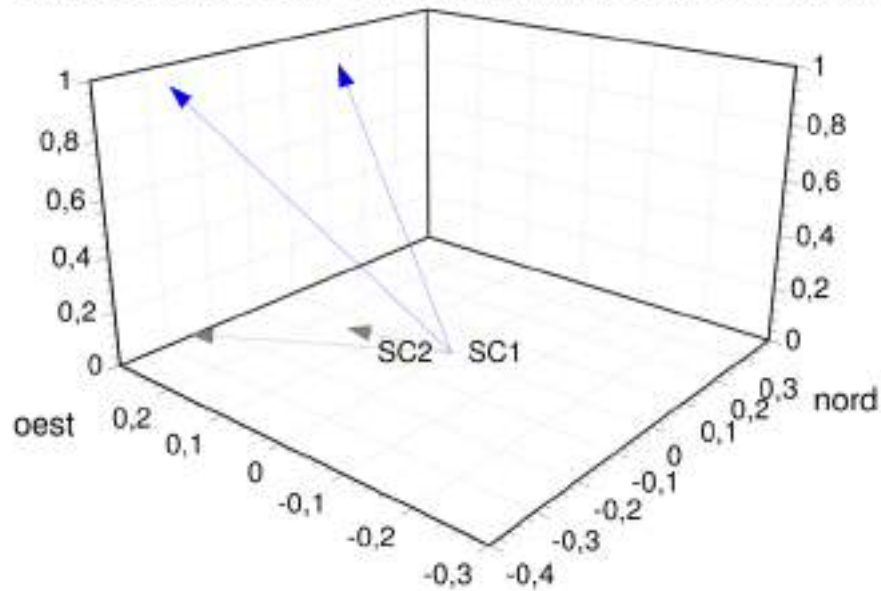


Direcció de màxim pendent del sepulcre
de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès)

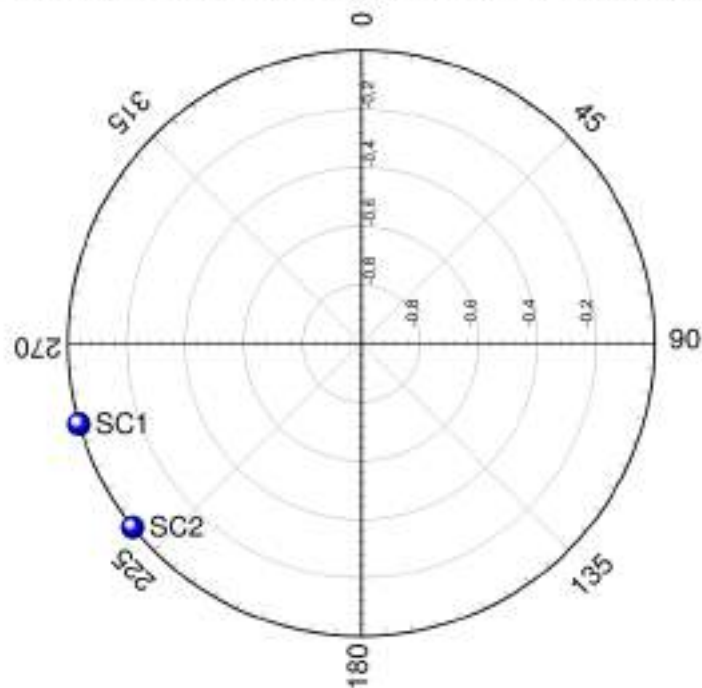


Gràfic 72: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

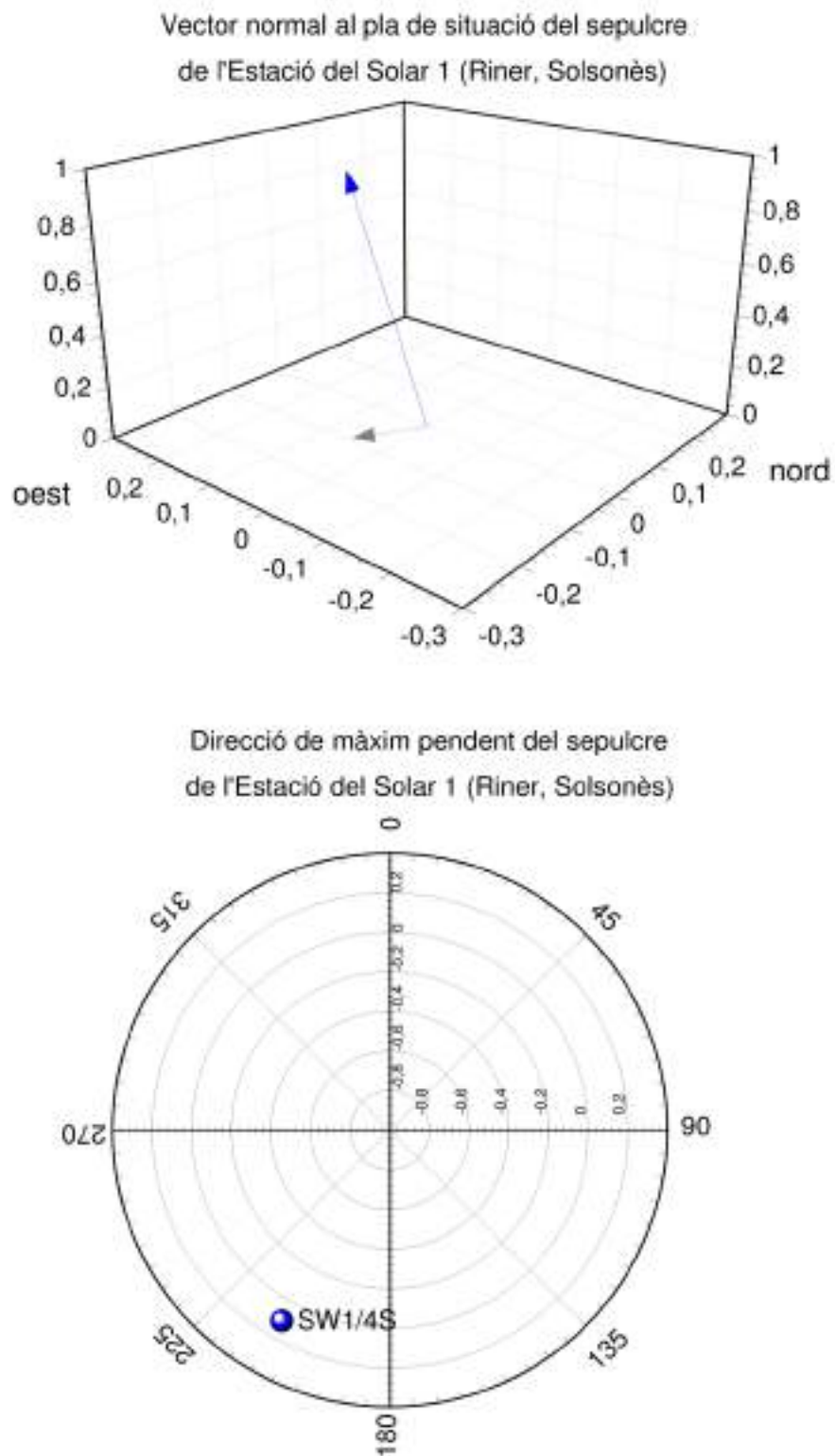
Vectors normals al pla de situació local dels sepulcres
de la necròpoli de Santa Constança (Clariana de Cardener, Solsonès)



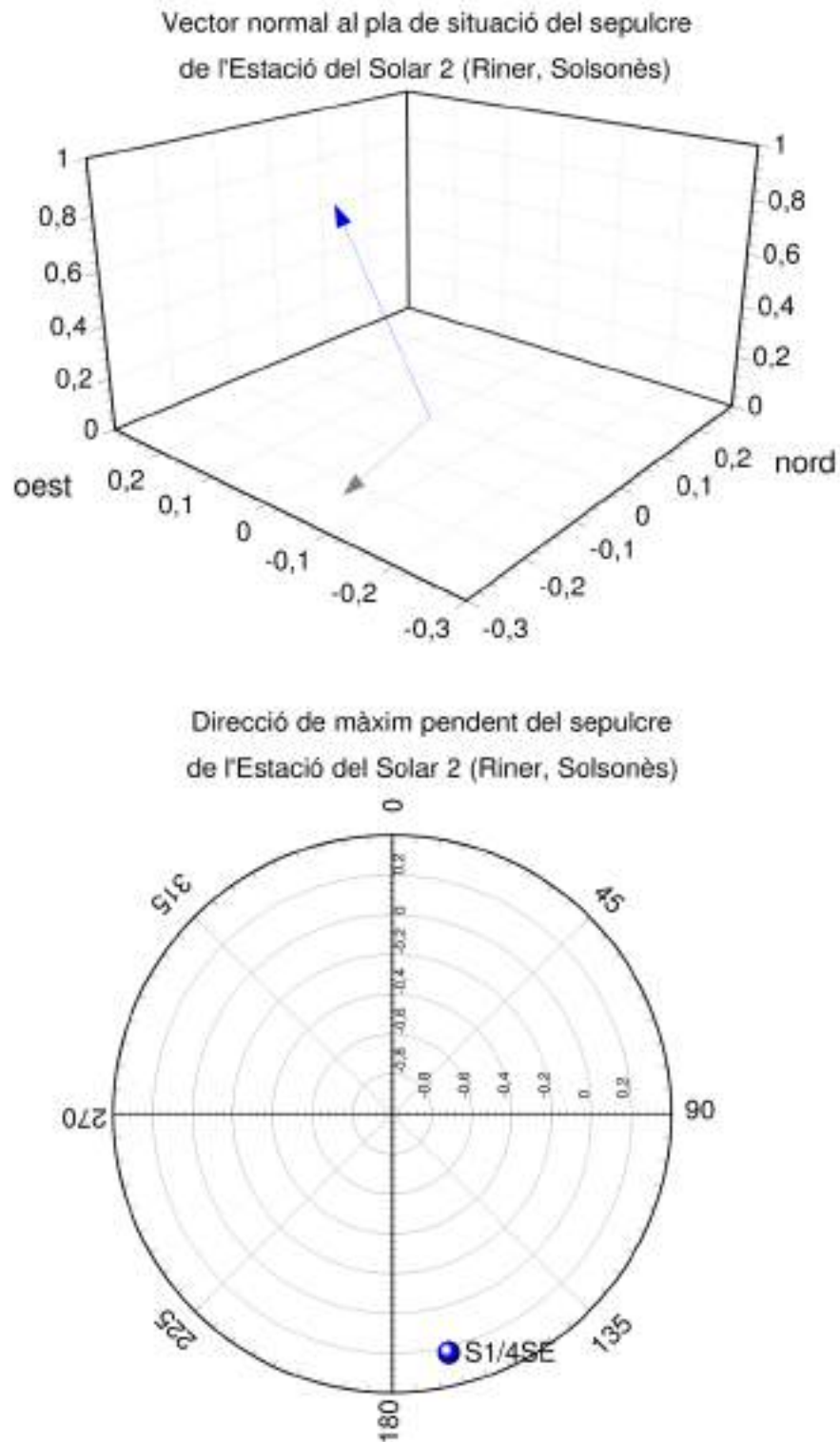
Direcció de màxim pendent dels sepulcres neolítics
de la necròpoli de Santa Constança (Clariana de Cardener, Solsonès)



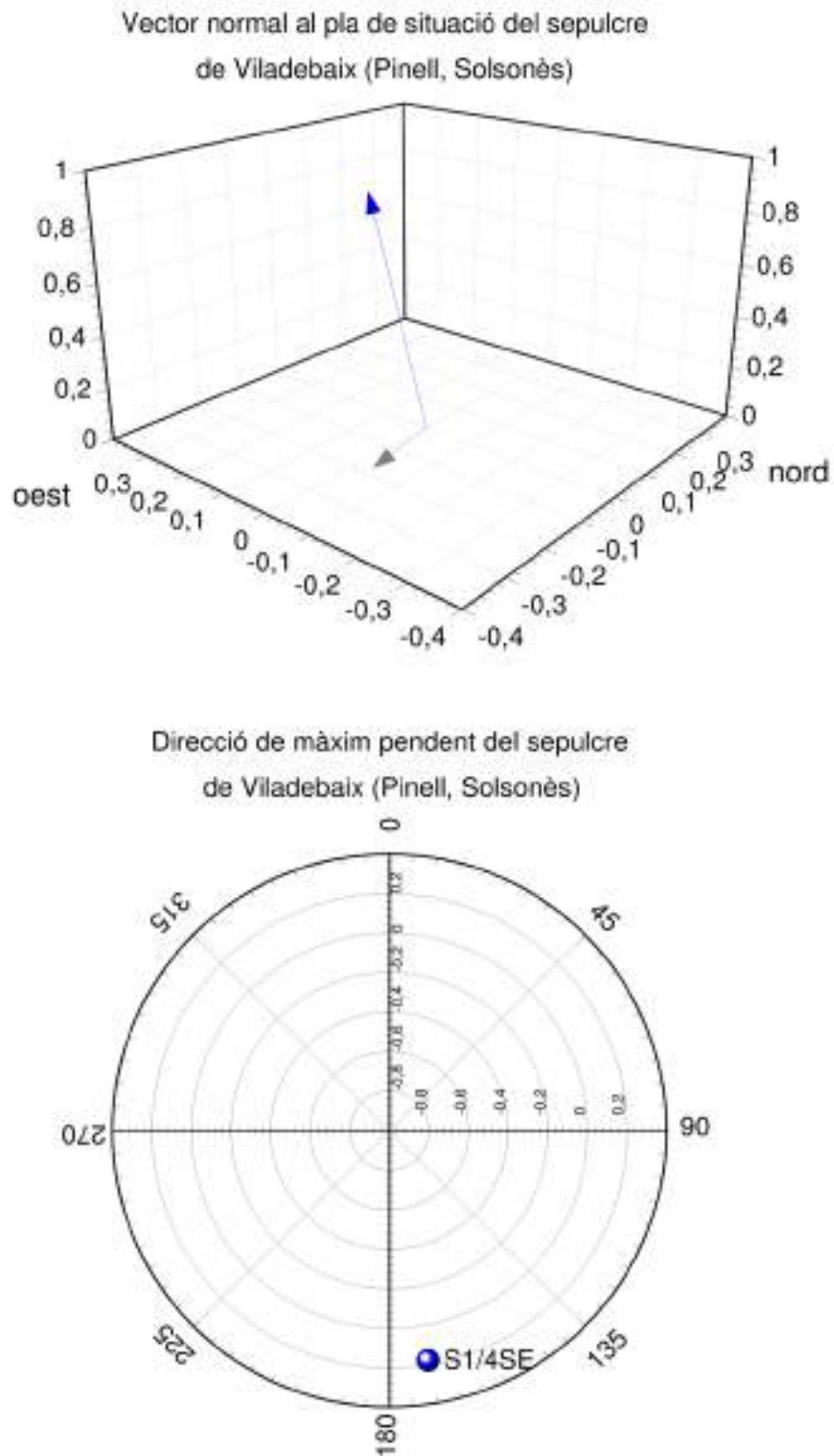
Gràfic 73: Comparativa del vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 1 i 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



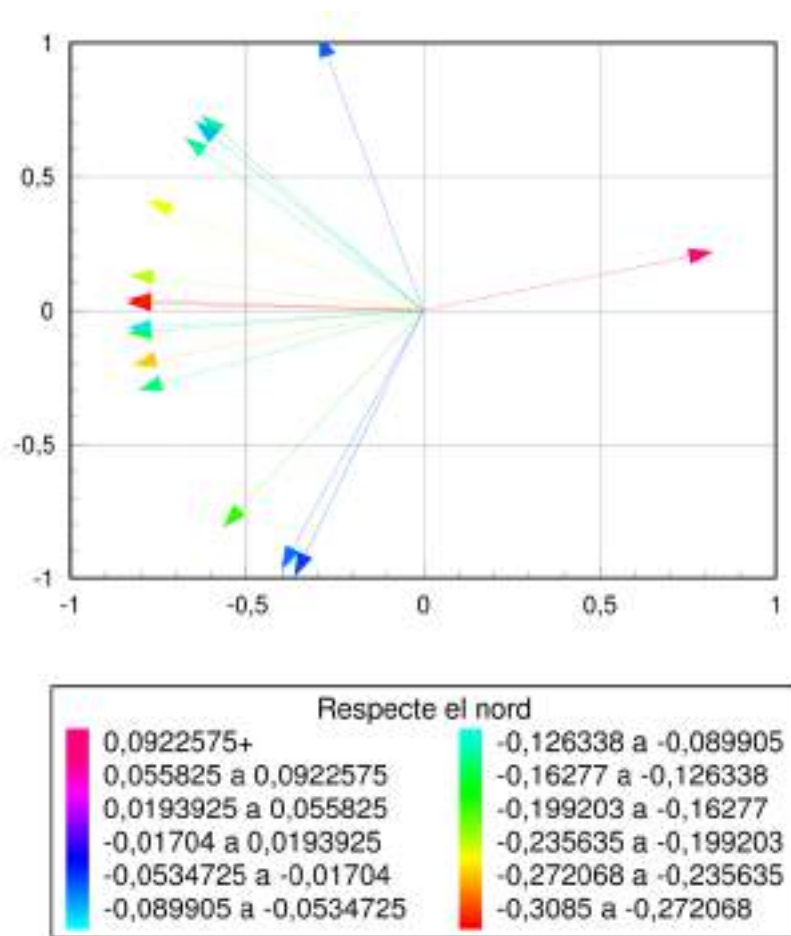
Gràfic 74: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Solar 1 (Riner, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 75: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Solar 2 (Riner, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0. . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 76: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Viladebaix (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



Gràfic 77: Distribució del vector normal al pla de situació. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

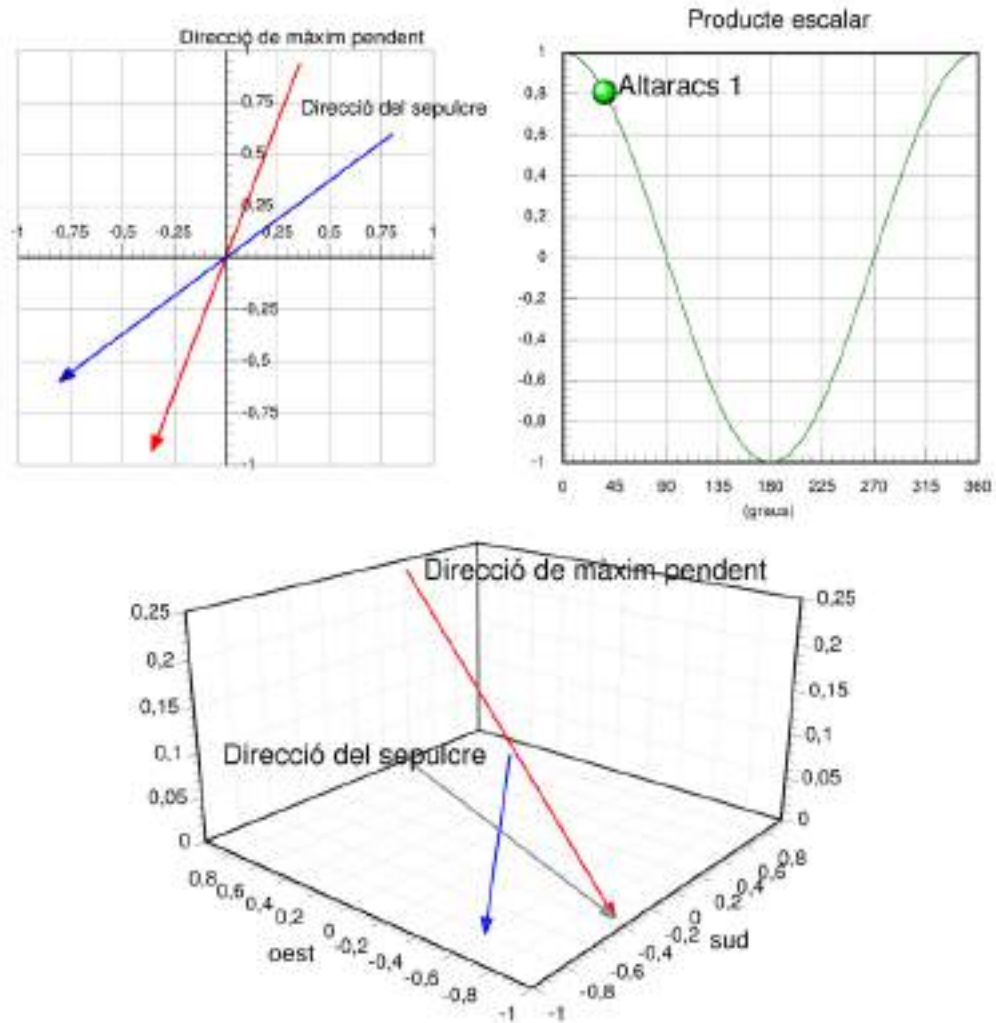
12.2.1.4. Orientació de les sepultures, màxim pendent del pla de situació i producte escalar entre l'orientació del sepulcre i el del màxim pendent

En aquesta mateixa línia, s'ha comprovat l'orientació de les sepultures, comparant-se amb el màxim pendent del pla de situació i a l'hora podent obtenir el producte escalar entre l'orientació del sepulcre i el del màxim pendent. És a dir, per a les propietats que expressen distàncies, angles... i les seves mesures, es necessita trobar una expressió algebraica que doni les mesures cercades en funció de l'orientació del sepulcre respecte el màxim pendent obtenint una nova magnitud (Valdés & Marsinyach, 1980).

Es pot observar que la direcció del màxim pendent respecte l'orientació del sepulcre, a excepció de Santa Constança 1, no coincideixen i la comparació d'un respecte a l'altra mostra que no cercaven encabir el sepulcre seguint el màxim pendent de la seva ubicació, l'orientació del sepulcre no respon a una concepció tècnica (Gràfic 78, Gràfic 79, Gràfic 80, Gràfic 81, Gràfic 82, Gràfic 83, Gràfic 84, Gràfic 85, Gràfic 86, Gràfic 87, Gràfic 88, Gràfic 89, Gràfic 90, Gràfic 91, Gràfic 92, Gràfic 93, Gràfic 94, Gràfic 95 i Annex 47).

Sepulcre: Altaracs 1 (Olius, Solsonès)

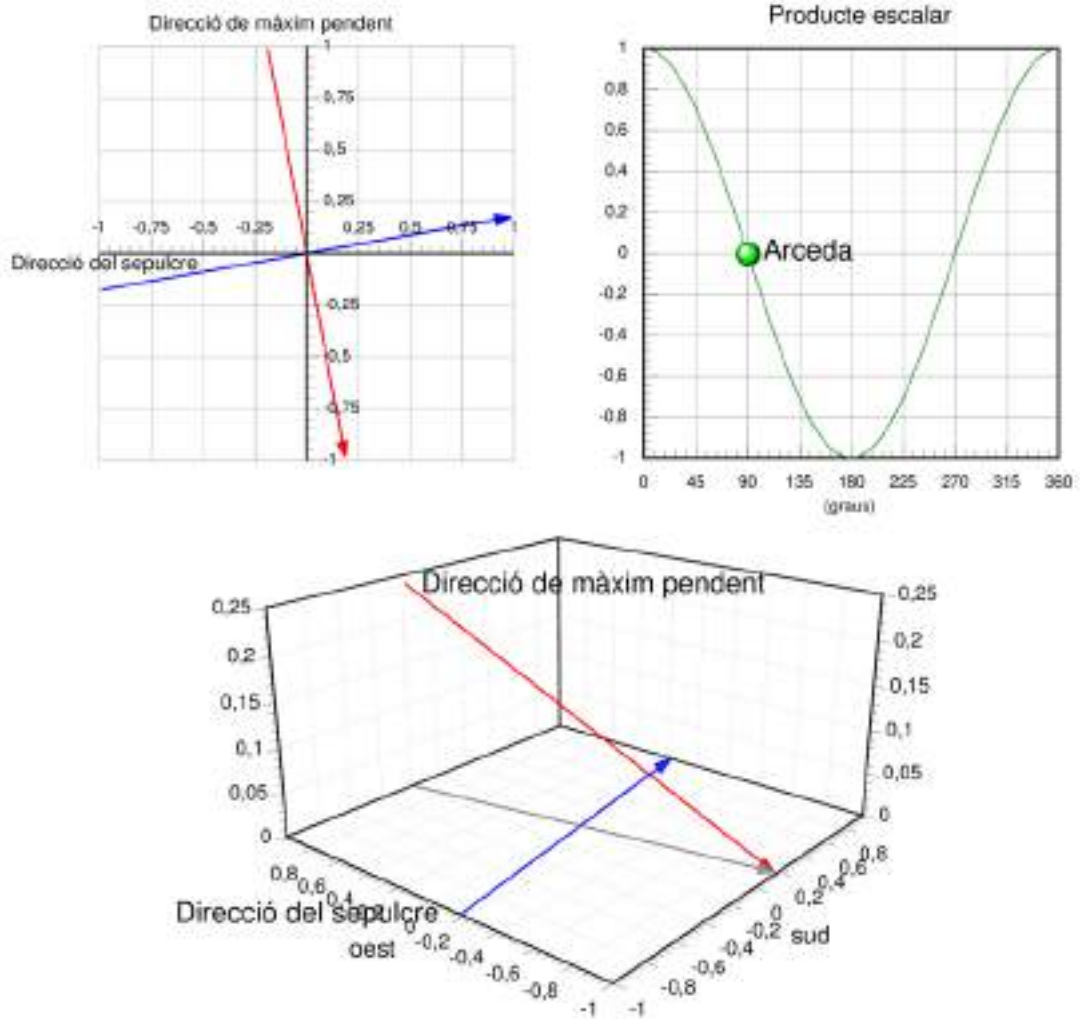
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
233,44 °	200,81 °	-32,62 °	0,84
SW1/4W	SSW		



Gràfic 78: Orientacions del sepulcre d'Altaracs respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Arceda (Olius, Solsonès)

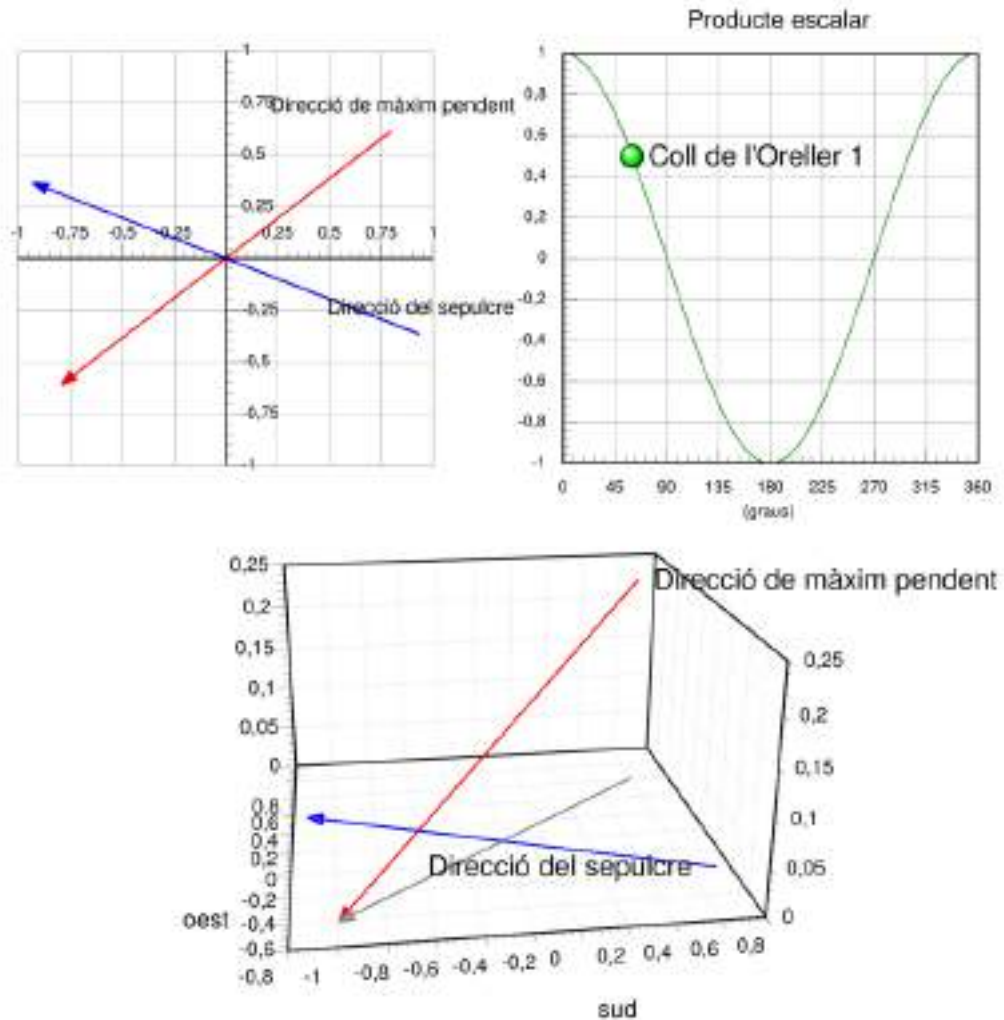
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
79,88 °	169,28 °	89,40 °	0,01
E1/4NE	S1/4SE		



Gràfic 79: Orientacions del sepulcre l'Arceda respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà)

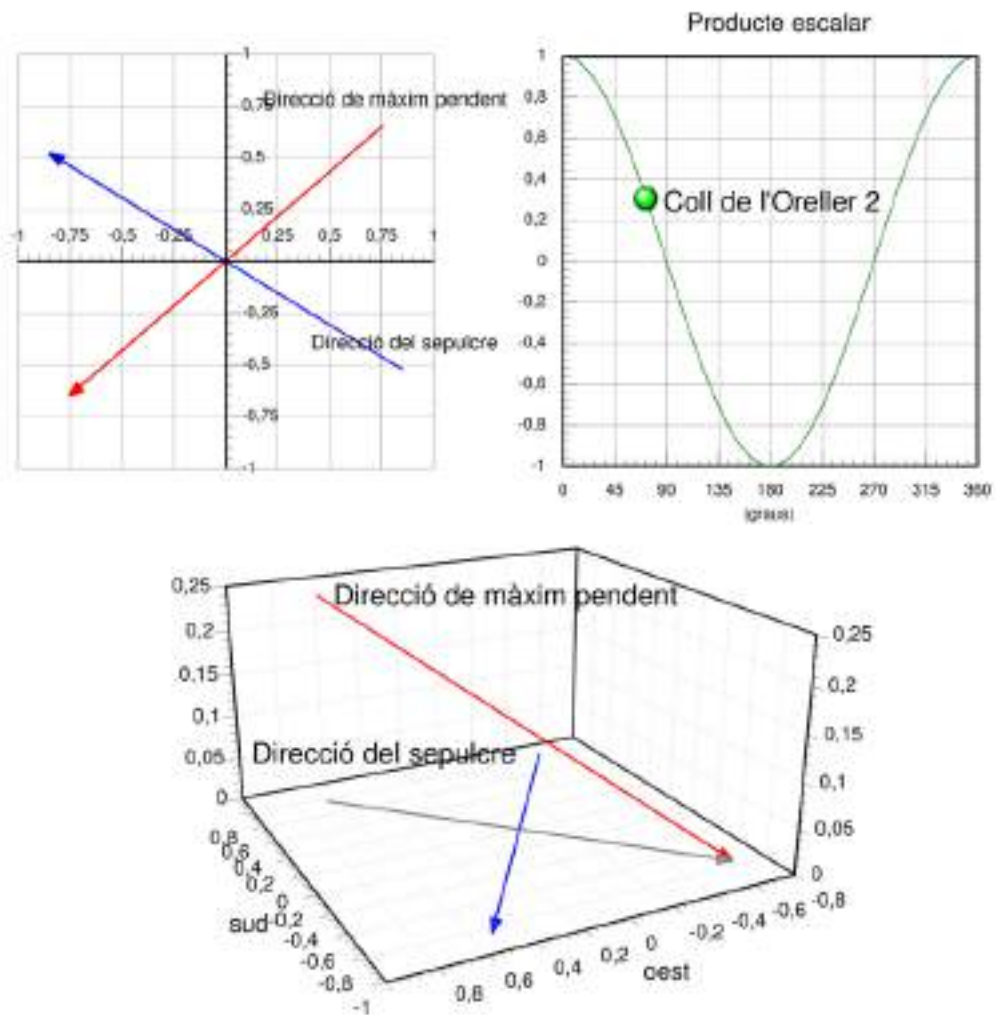
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
291,38 °	232,43 °	-58,94 °	0,52
WNW	SW1/4W		



Gràfic 80: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà)

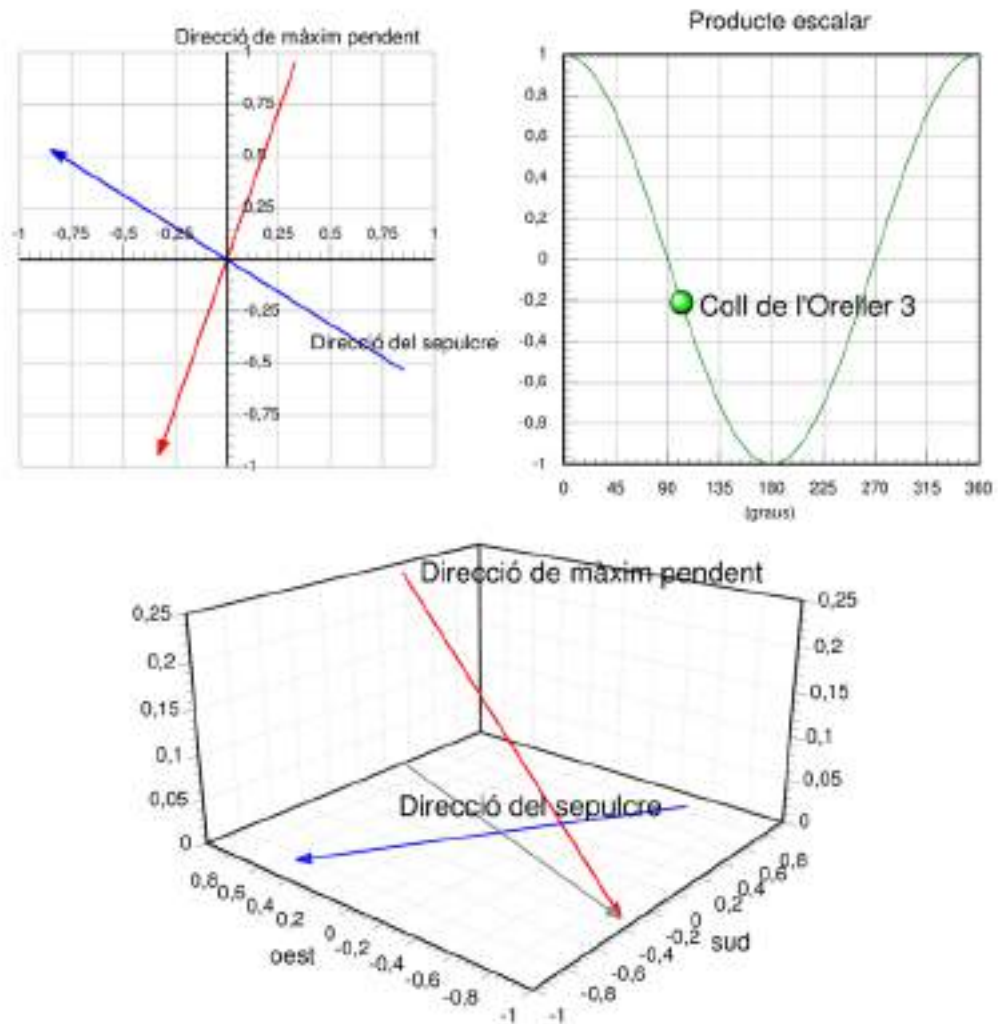
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
301,50 °	229,21 °	-72,29 °	0,30
NW1/4W	SW		



Gràfic 81: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà)

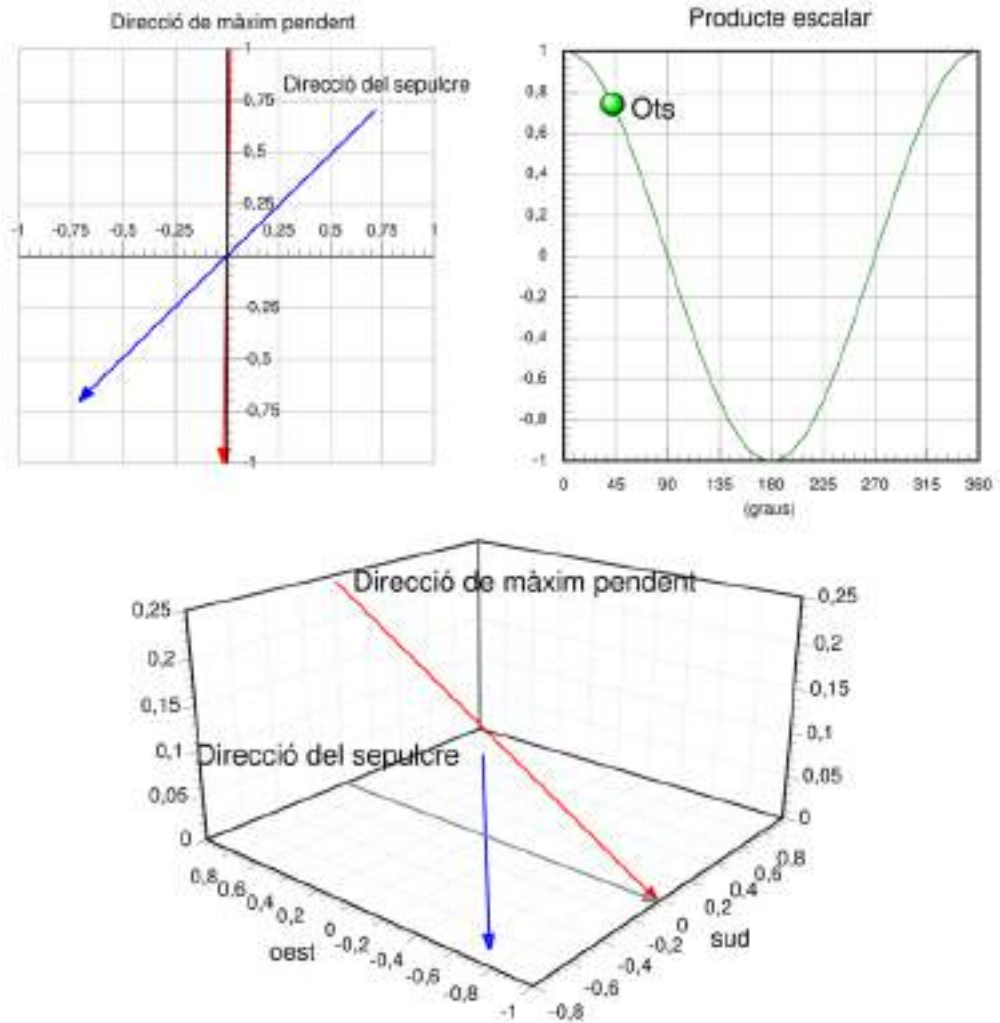
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
302,06 °	199,18 °	-102,88 °	-0,22
NW1/4W	SSW		



Gràfic 82: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 3 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Ots (Olius, Solsonès)

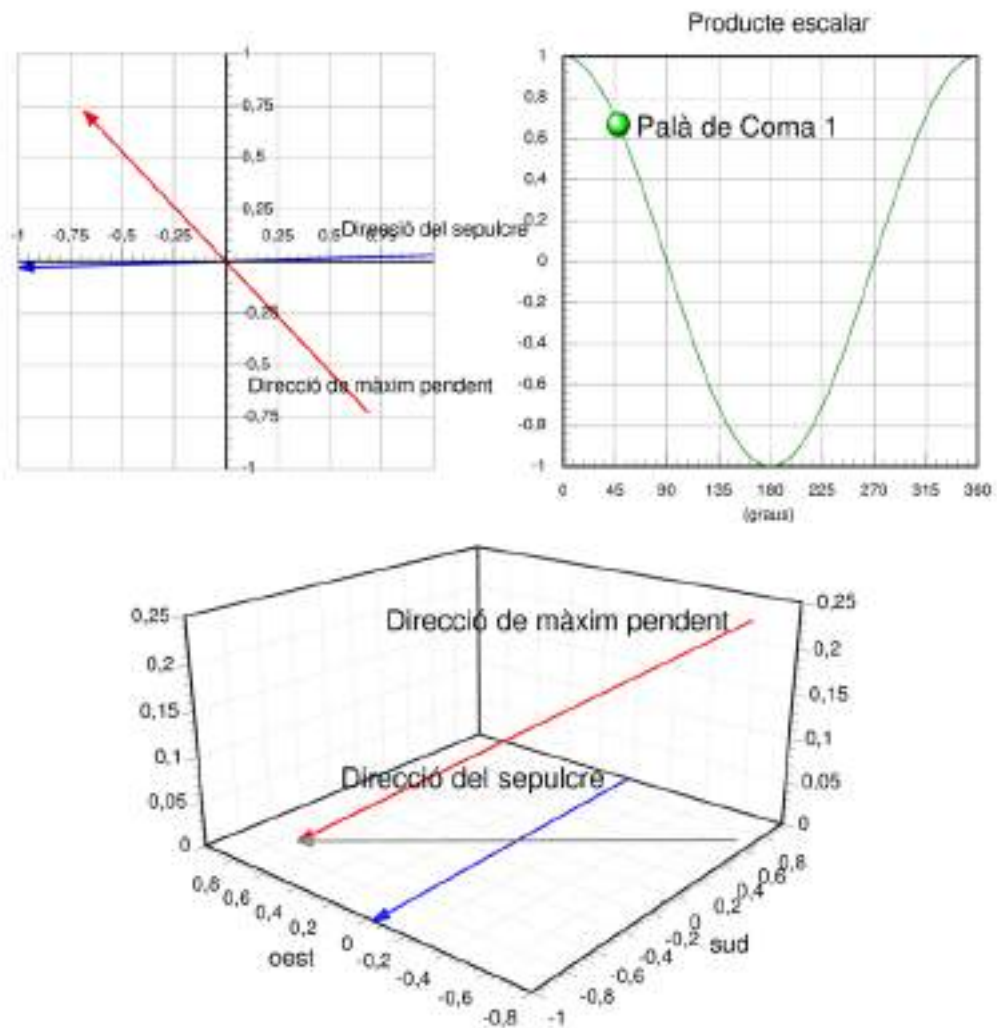
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
225,56 °	180,95 °	-44,61 °	0,71
SW	S		



Gràfic 83: Orientacions del sepulcre dels Ots respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Palà de Coma 1 (Cardona, Bages)

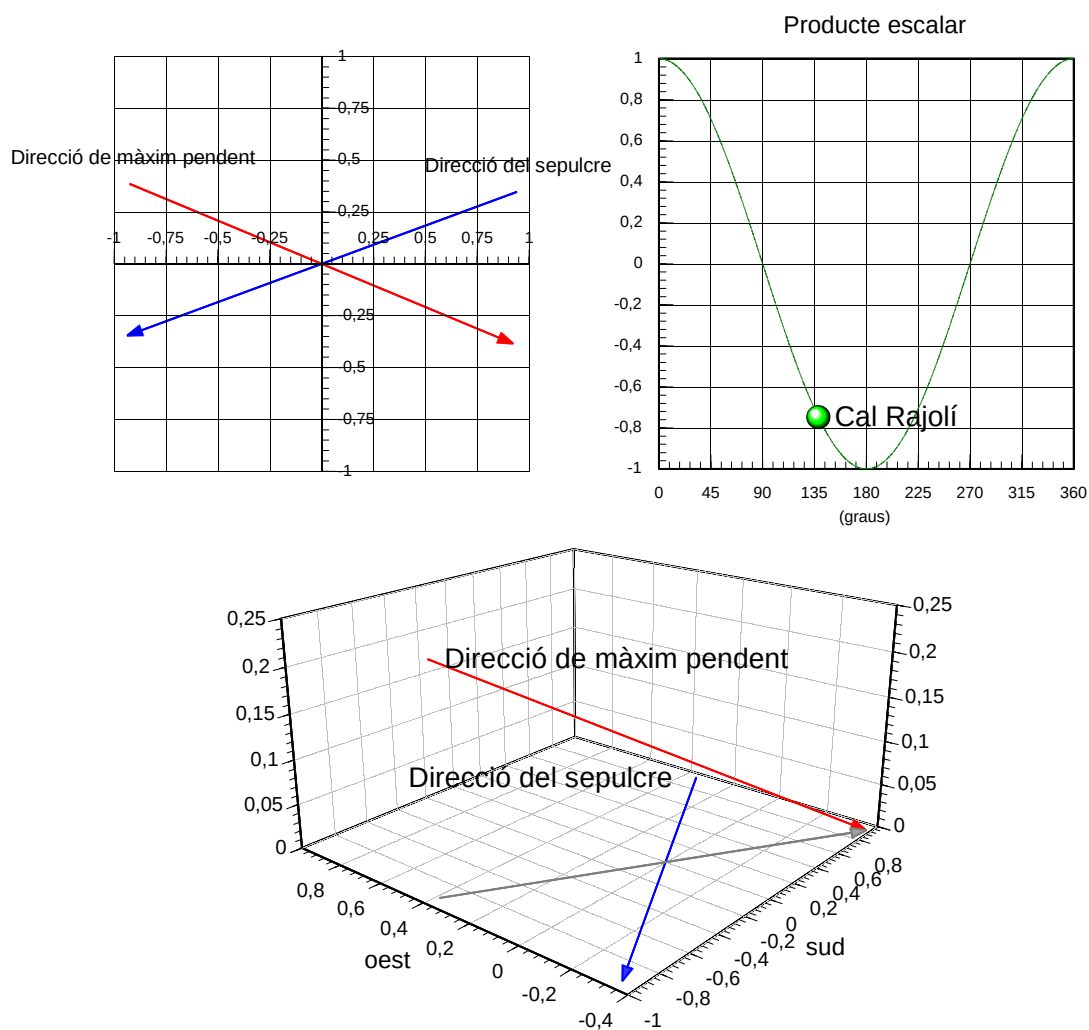
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
268,31 °	316,65 °	48,33 °	0,66
W	NW1/4W		



Gràfic 84: Orientacions del sepulcre de Palà de Coma 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Cal Rajolí (Olius, Solsonès)

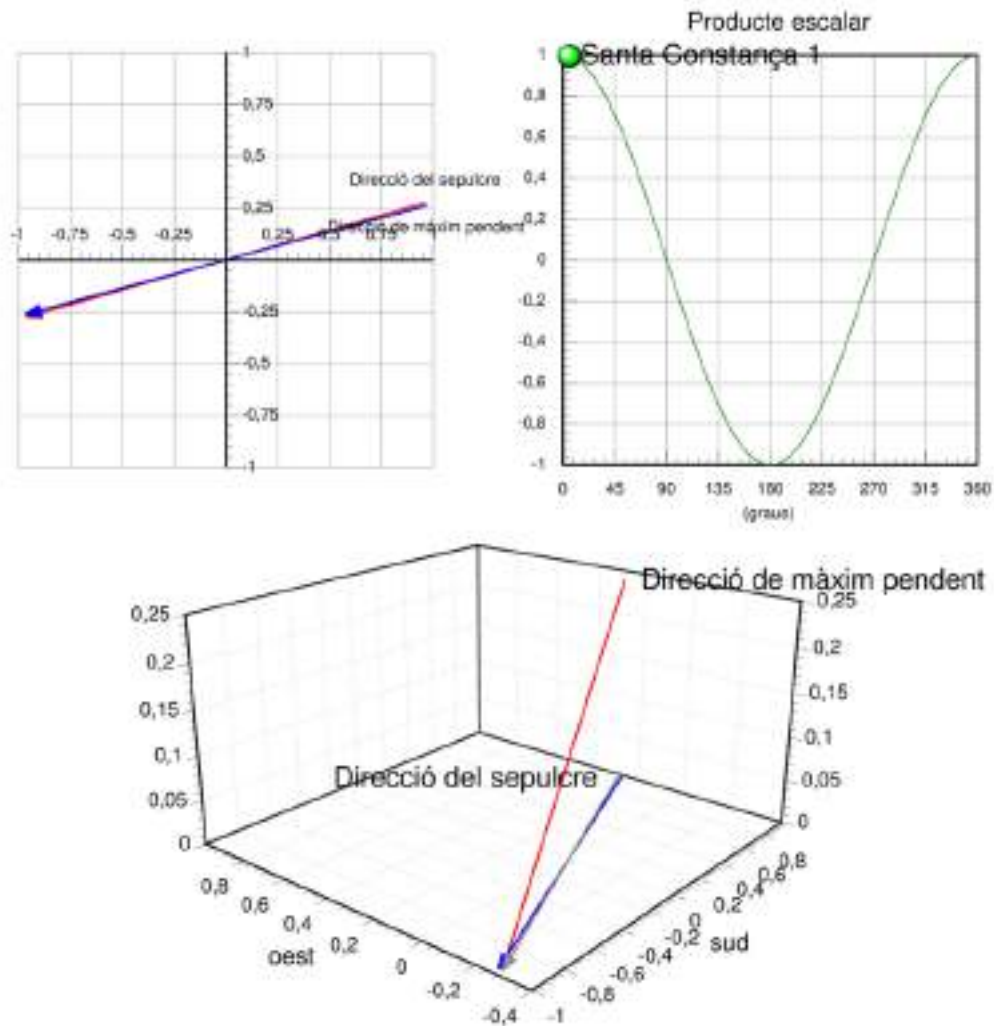
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
249,75 °	112,62 °	-137,13 °	-0,73
WSW	ESE		



Gràfic 85: Orientacions del sepulcre de Cal Rajolí respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès)

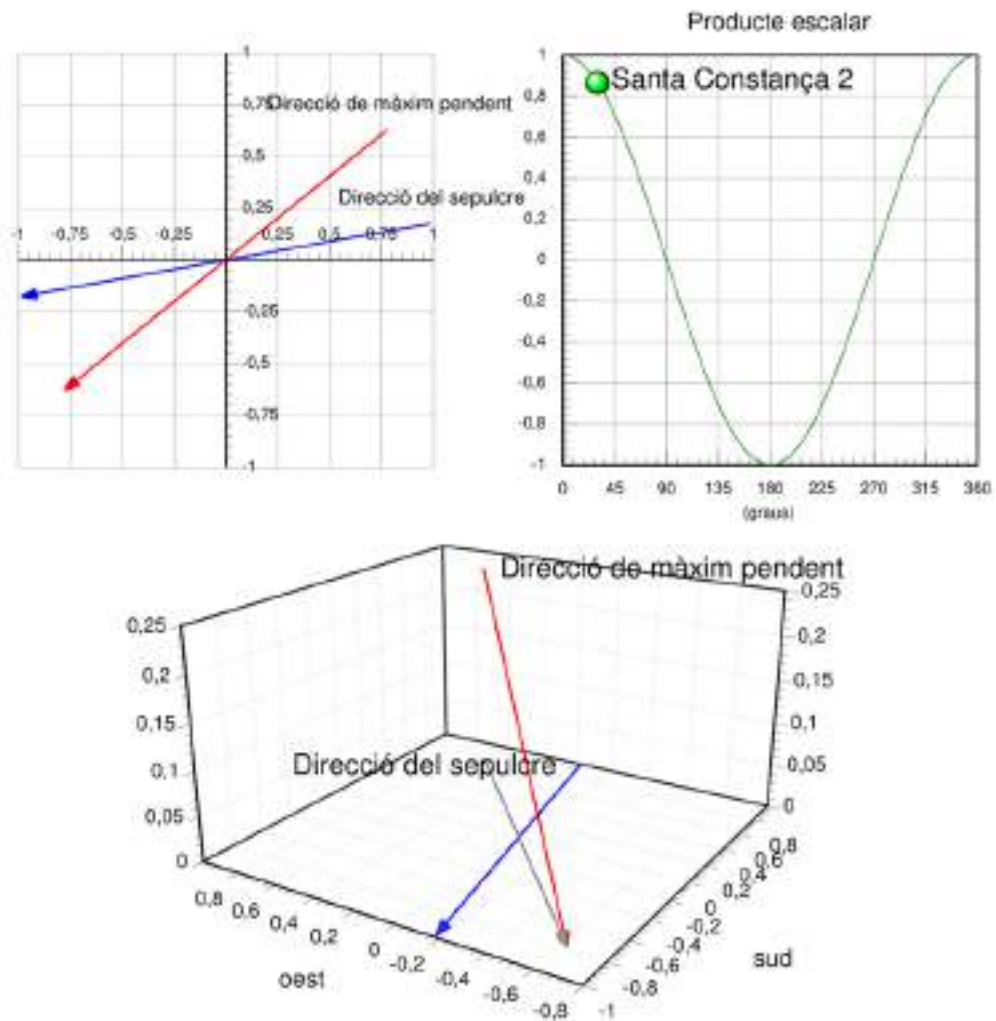
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
254,81 °	254,00 °	-,81 °	1,00
W1/4SW	W1/4SW		



Gràfic 86: Orientacions del sepulcre de Santa Constança 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès)

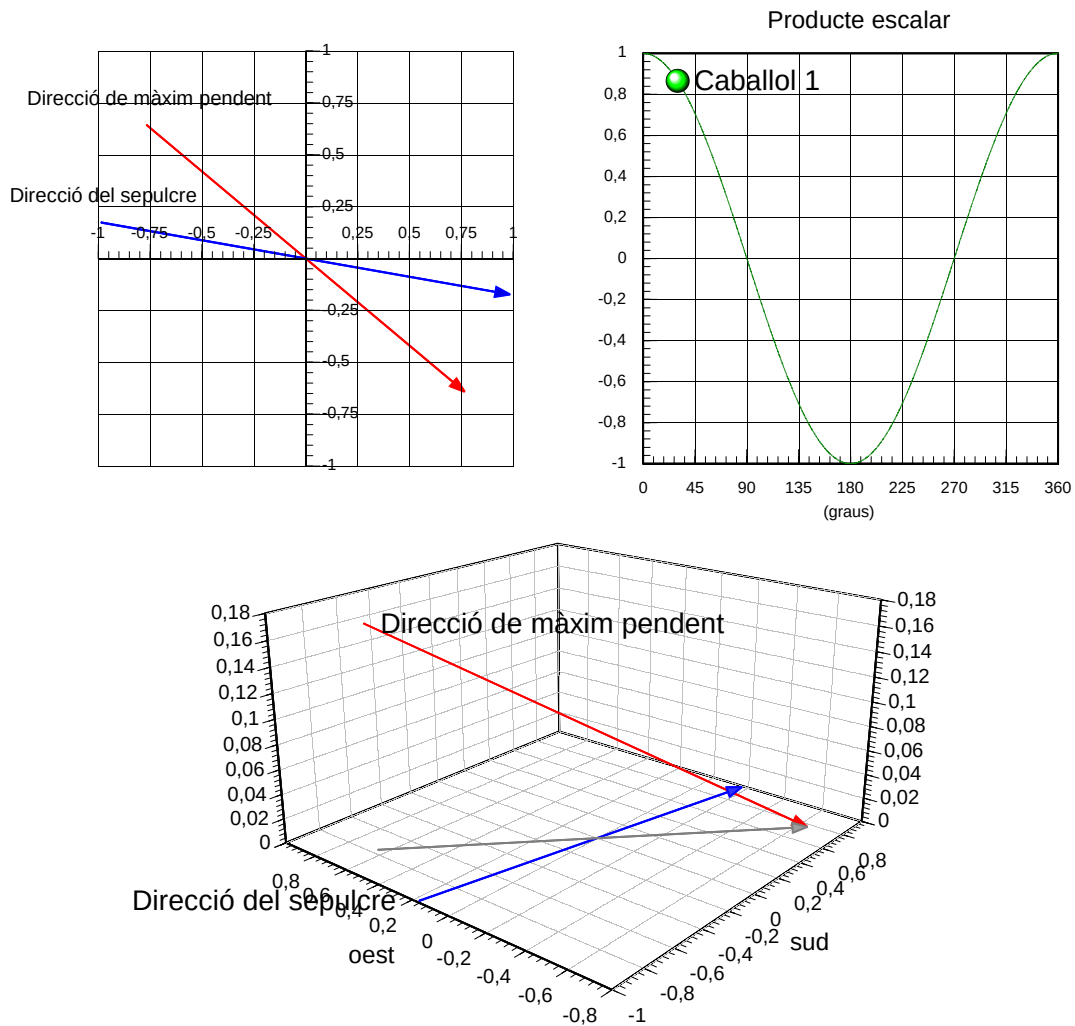
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
259,88 °	231,08 °	-28,79 °	0,88
W1/4SW	SW1/4W		



Gràfic 87: Orientacions del sepulcre de Santa Constança 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: La costa dels garrics de Caballol 1 (Pinell, Solsonès)

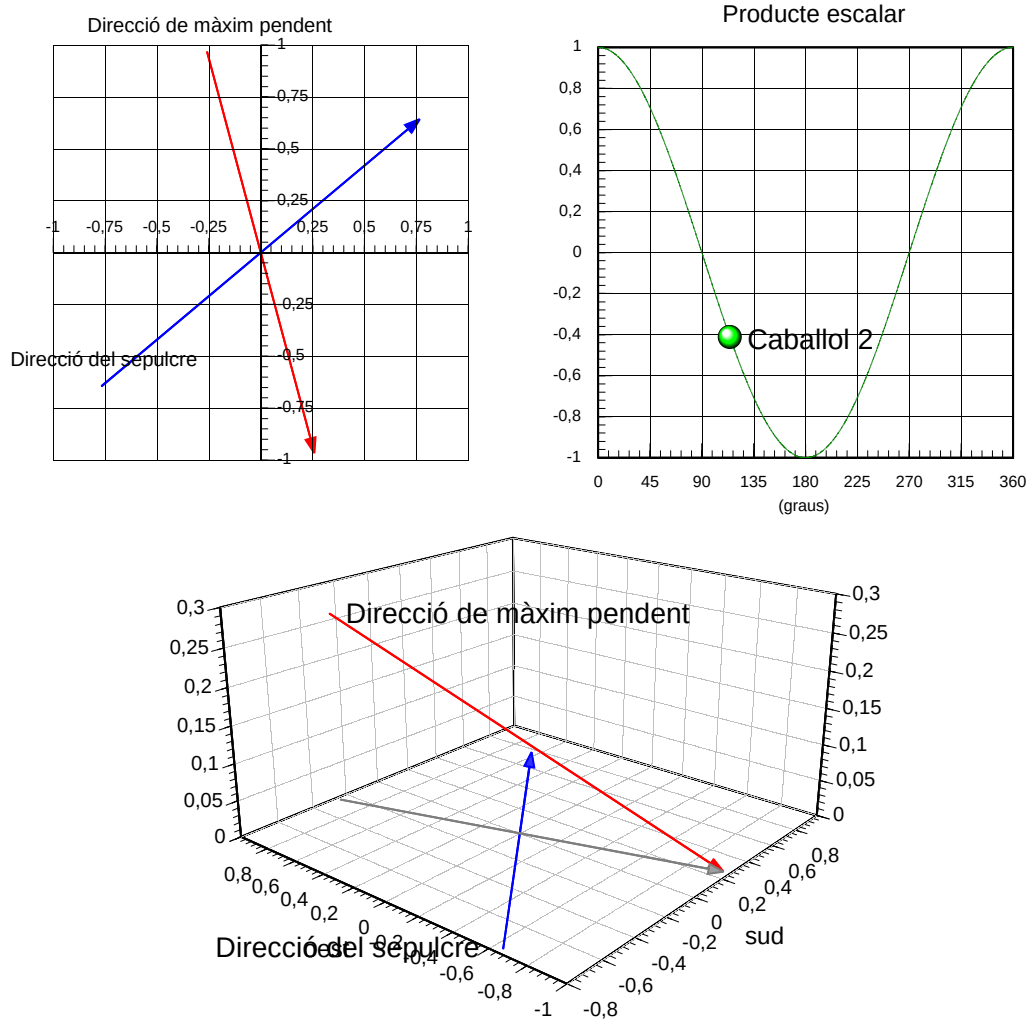
Orientació		Diferència	Producte escalar
Sepulcre	Màxim pendent		
100,00 °	130,00 °	30,00 °	0,87
E1/4SE	SE		



Gràfic 88: Orientacions del sepulcre de Caballol 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: La costa dels garrics de Caballol 2 (Pinell, Solsonès)

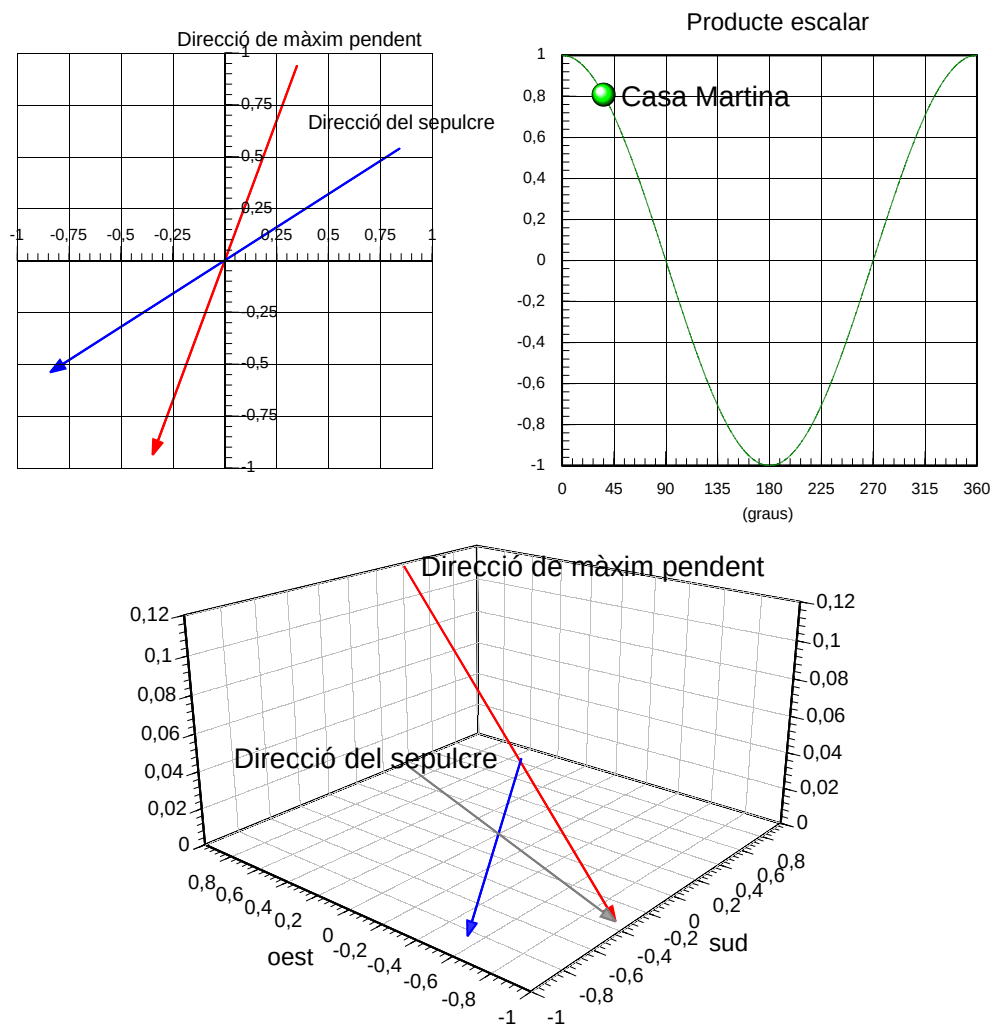
Orientació		Diferència	Producte escalar
Sepulcre	Màxim pendent		
50,00 °	165,01 °	115,01 °	-0,42
NE	S1/4SE		



Gràfic 89: Orientacions del sepulcre de Caballol 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Casa Martina (Riner, Solsonès)

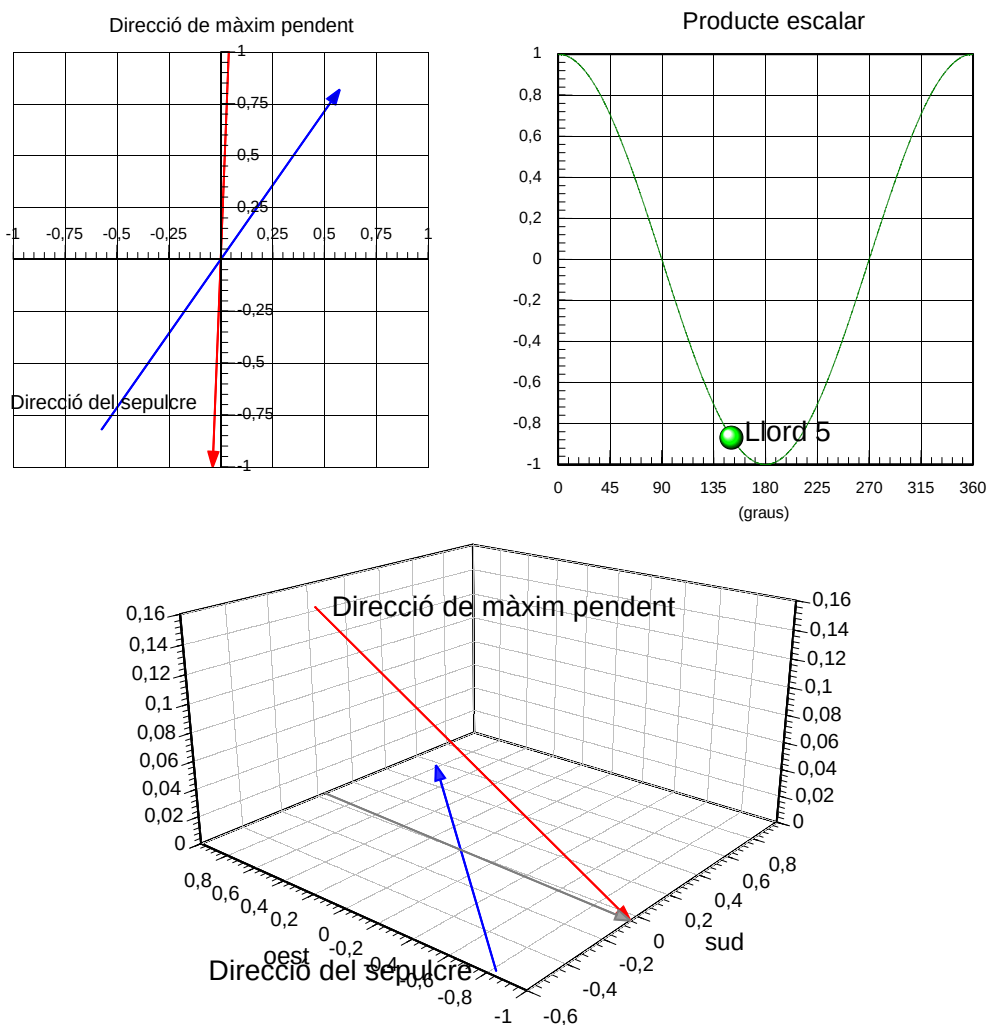
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
237,38 °	200,37 °	-37,01 °	0,80
SW1/4W	SSW		



Gràfic 90: Orientacions del sepulcre de Casa Martina respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès)

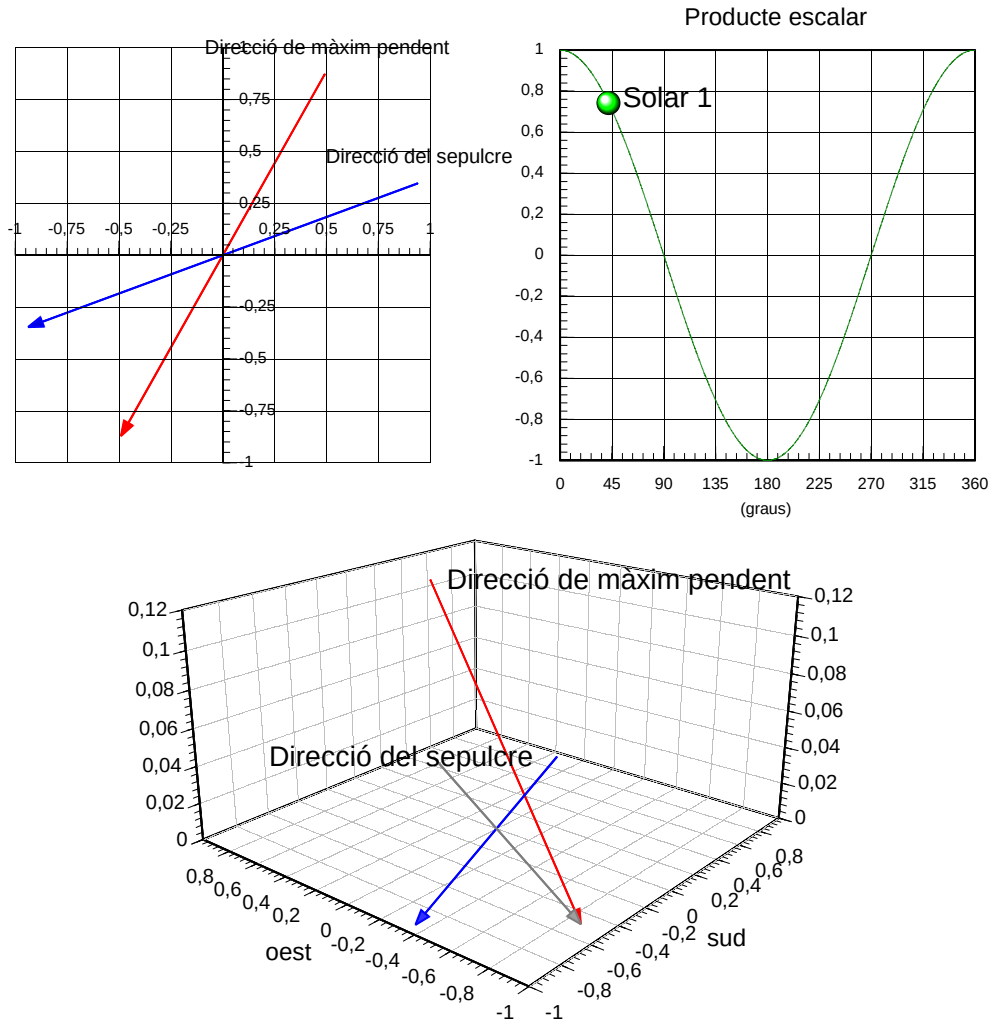
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
35,00 °	182,26 °	182,26 °	-1,00
N	S		



Gràfic 91: Orientacions del sepulcre del Llord 5 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Estació del Solar 1 (Riner, Solsonès)

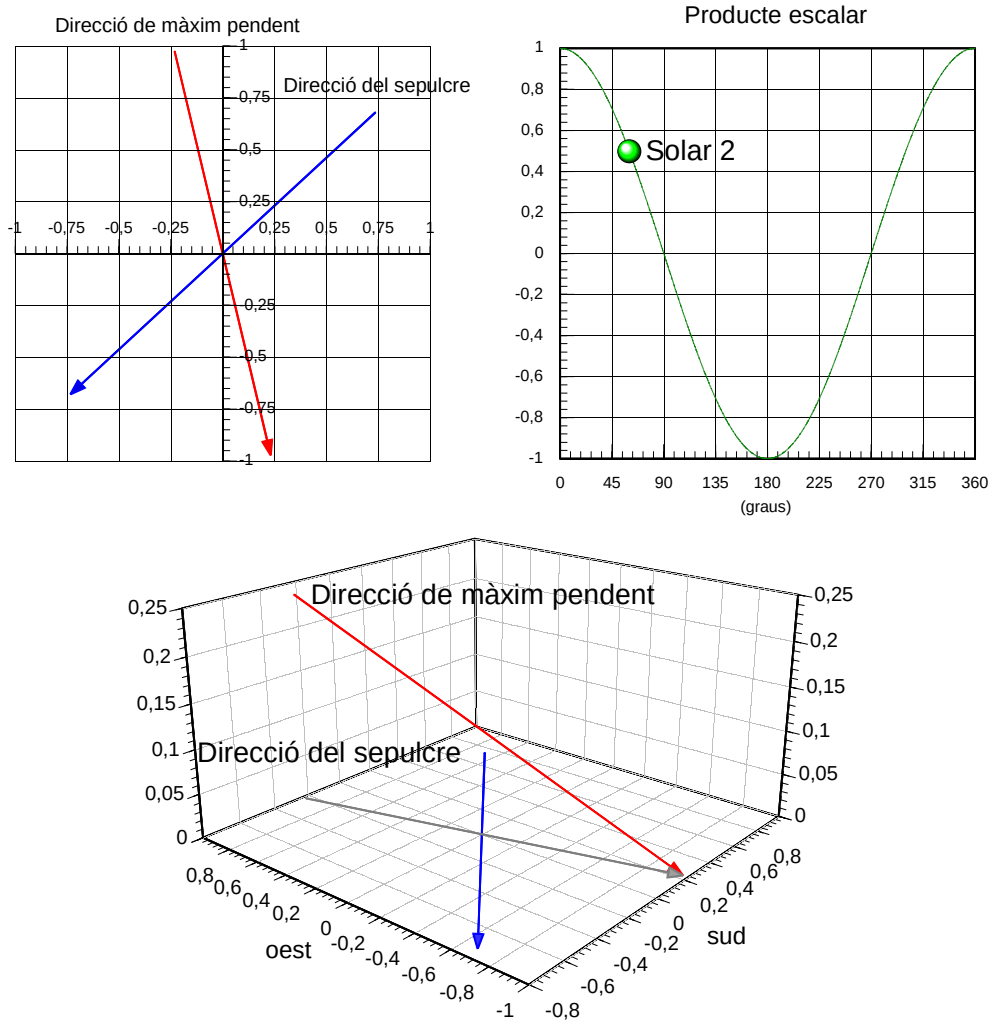
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
249,75 °	209,40 °	-40,35 °	0,76
WSW	SW1/4S		



Gràfic 92: Orientacions del sepulcre del Solar 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Estació del Solar 2 (Riner, Solsonès)

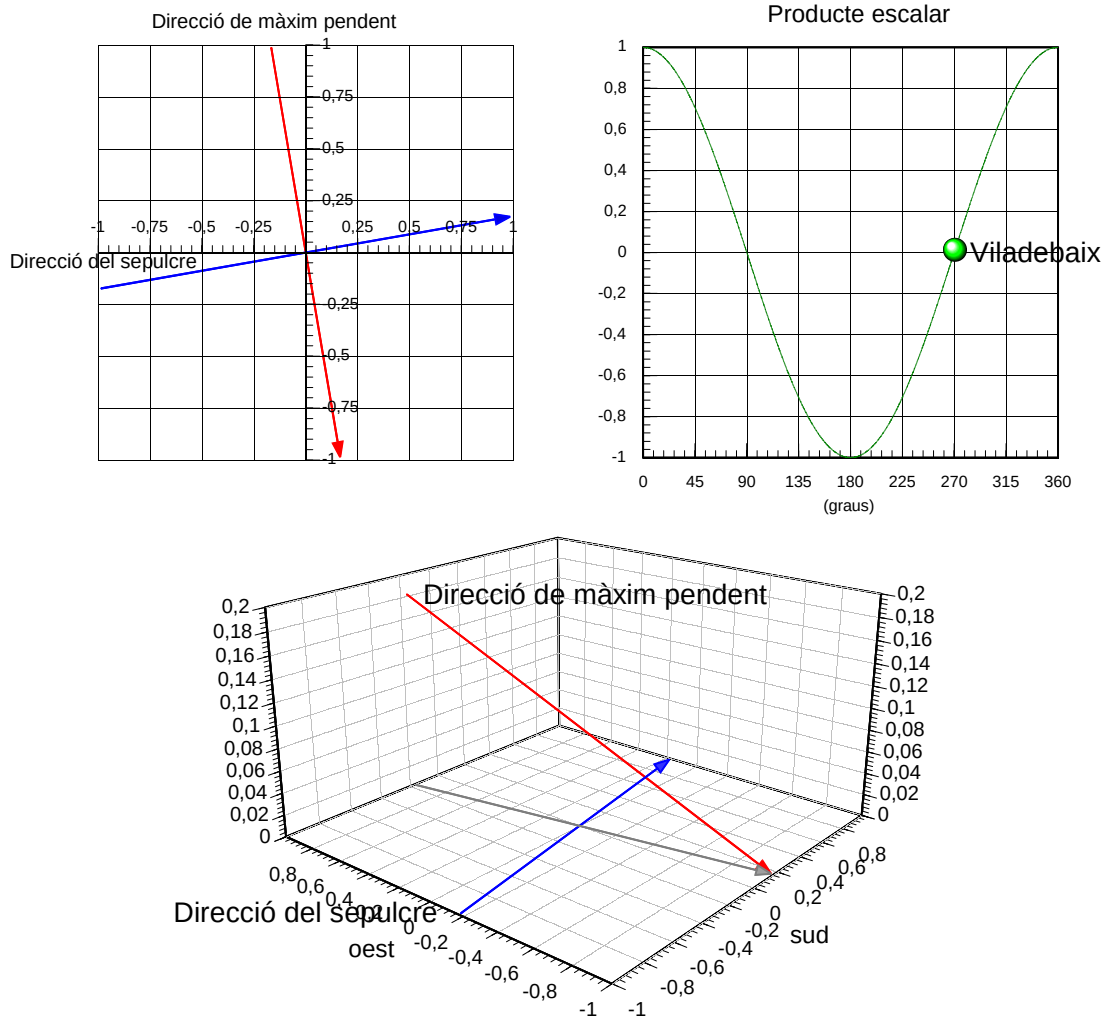
Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
227,25 °	166,61 °	-60,64 °	0,49
SW	S1/4SE		



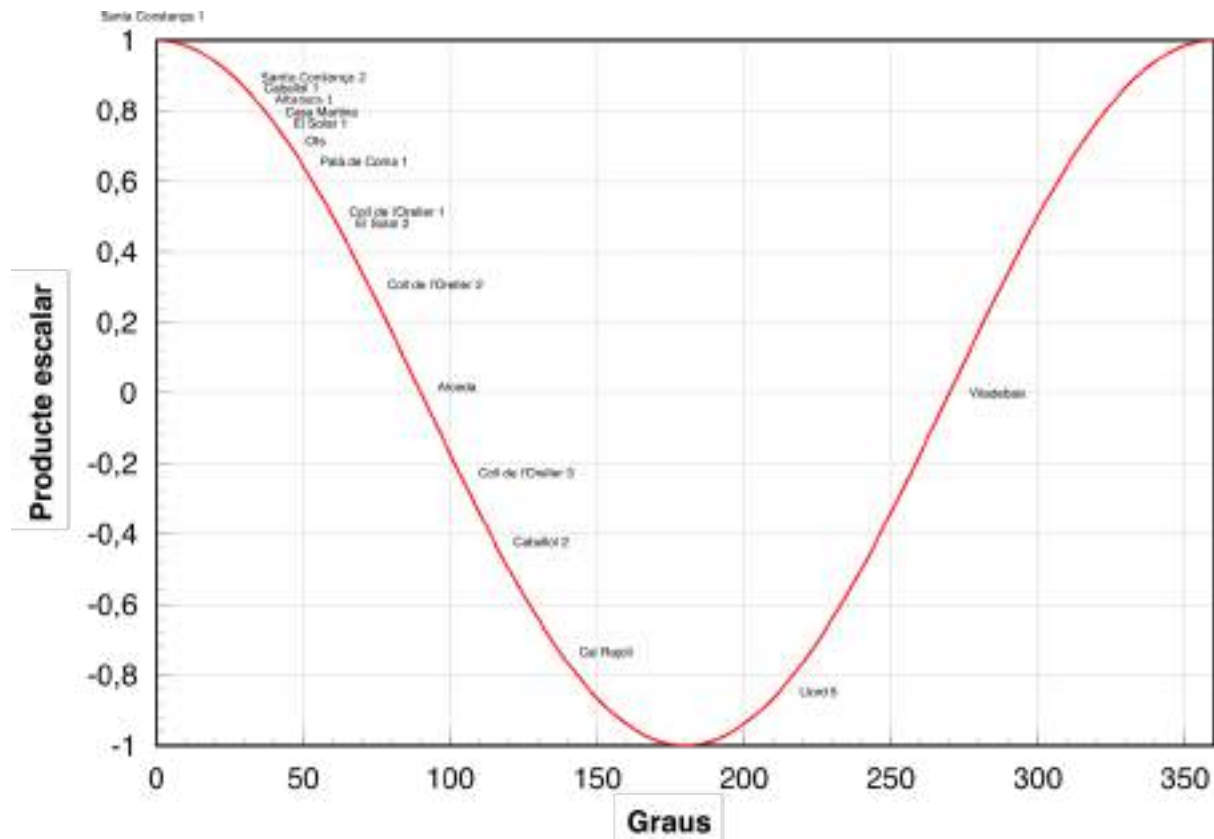
Gràfic 93: Orientacions del sepulcre del Solar 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Viladebaix (Pinell, Solsonès)

Orientació			
Sepulcre	Màxim pendent	Diferència	Producte escalar
80,04 °	170,41 °	90,37 °	-0,01
E1/4NE	S1/4SE		



Gràfic 94: Orientacions del sepulcre de Viladebaix respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.



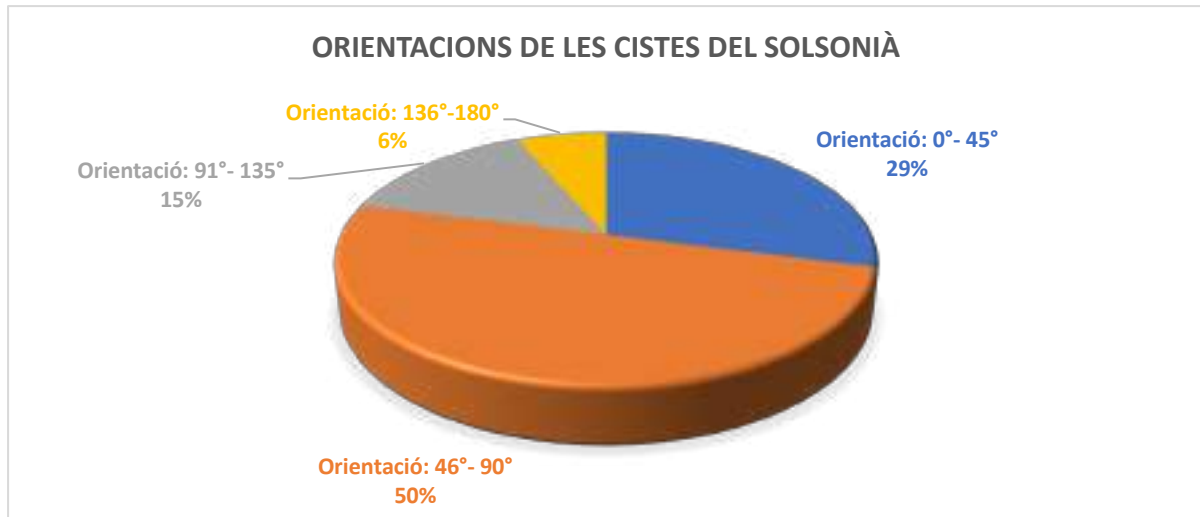
Gràfic 95: Comparativa del producte escalar. No s'observa cap pauta. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

12.2.1.5. Orientació de les cistes envers la sortida i posta de sol

Si els sepulcres no s'encabeixen en uns pendents determinats, a què respon la seva orientació? El darrer element natural que pot influir a l'hora d'orientar les cistes és el sol. El fenomen més important de tots els fenòmens astronòmics per l'home és la relació entre la terra i els raigs solars (Fig. 164).

Joan Serra Vilaró assenyalà que les sepultures del Solsonià estan orientades d'est a oest (Serra Vilaró, 1927, p. 22) i en Josep Castany en fa una referència:

La seva orientació és preferentment sobre l'eix longitudinal amb llosa de capçalera dintre del quadrant nord-est i alguns dintre del quadrant sud-est. Aquest fet no és, evidentment, fruit d'una casualitat sinó que forma part d'una intencionalitat ritual que s'escapa de qualsevol consideració. Hom ha proposat d'explicar aquestes variacions d'orientació per la posició del sol al dia de la mort o per la idea màgico-religiosa relacionada amb les operacions agrícoles estacionals determinades pel sol i els seus canvis de trajectòria entre els solsticis. El sol, doncs, esdevindria com a regidor, no només de les estacions sino també com a centre de culte o divinitat. Així l'orientació dels sepulcres marcaria la seva sortida i la seva posta que seria el símbol del naixement i la mort. No insistiré sobre aquest tema tan delicat que es mou dintre de la teoria dels símbols (Castany, 2009, p. 153) (Gràfic 96).



Gràfic 96: Distribució de les orientacions dels sepulcres del Solsonià. Dades Josep Castany (2009, p. 525-527)

A nivell arqueològic, Hermann Müller-Karpe (Müller-Karpe, 1982, p. 345) i, sobretot, Michael Hoskin i Antoni Palomo (Hoskin & Palomo, 1988) asseveren sobre la intencionalitat en l'orientació segons la sortida del sol.

A nivell antropològic, Marshall Sahlins (Sahlins, 1984, pp. 160-162), presenta diversos exemples sobre la influència del sol en el món dels difunts:

“El Sol, que se eleva desde el mundo subterráneo por el este, se pone por el oeste para completar su círculo, de manera que cuando es de día en el "pueblo" de los vivos, es noche en el de los muertos, y nuestra noche es su día, [...] y así en el solsticio de invierno asciende para morar entre los vivos, volviéndose abajo en el solsticio de verano...” (Sahlins, 1984, p. 160)

Els angles amb que els raigs del sol incideixen a la terra varia segons la latitud i segons els dies de l'any (Fig. 164, Fig. 165 i Fig. 166) (Strahler, 1982, p. 69). És amb les dades de les orientacions de les sepultures, la latitud i l'angle d'inclinació respecte llevant i també respecte ponent que es pot determinar en quin període de l'any estan orientades les cistes, és a dir, es poden interpretar en quin període de l'any, possiblement, han estat construïdes; si s'accepta que els sepulcres estan orientats a sol ixent o al capvespre.

Mitjançant l'aplicació d'una rutina en el QPro 8.0 anomenada “Sol solet” s'ha determinat el dia sobre el qual estan orientades les sepultures neolítiques del Solsonià. Els resultats s'han representat en el Harvard Graphics ChartXL 1.0. Aquest exercici de comparació, s'ha fet sobre una mostra de 18 sepultures⁶⁰ (Gràfic 97, Gràfic 98, Gràfic 99, Gràfic 100, Gràfic 101, Gràfic 102, Gràfic 103, Gràfic 104, Gràfic 105, Gràfic 106, Gràfic 107, Gràfic 108, Gràfic 109, Gràfic 110, Gràfic 111, Gràfic 112, Gràfic 113, Gràfic 114).

⁶⁰ Sobre l'estimació de la mida de la mostra representativa de la població, veure la taula Taula 59 i l'equació Equació 5.

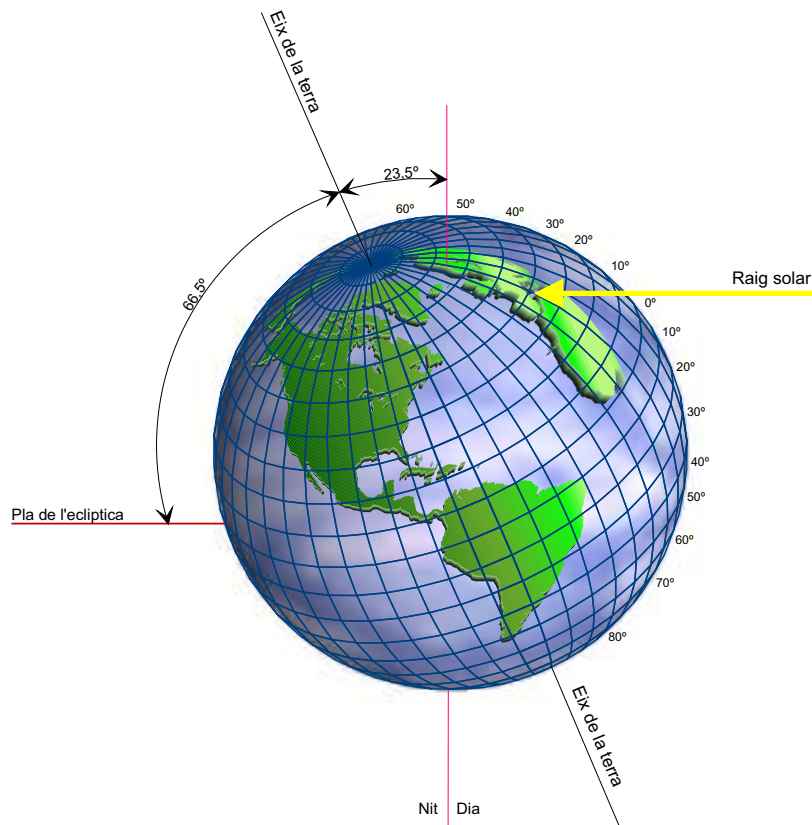


Fig. 164: Esquema de la incidència dels rajos solars. Font: (Strahler, 1982). Base cartogràfica: Micrografx Designer v. 7.0. Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

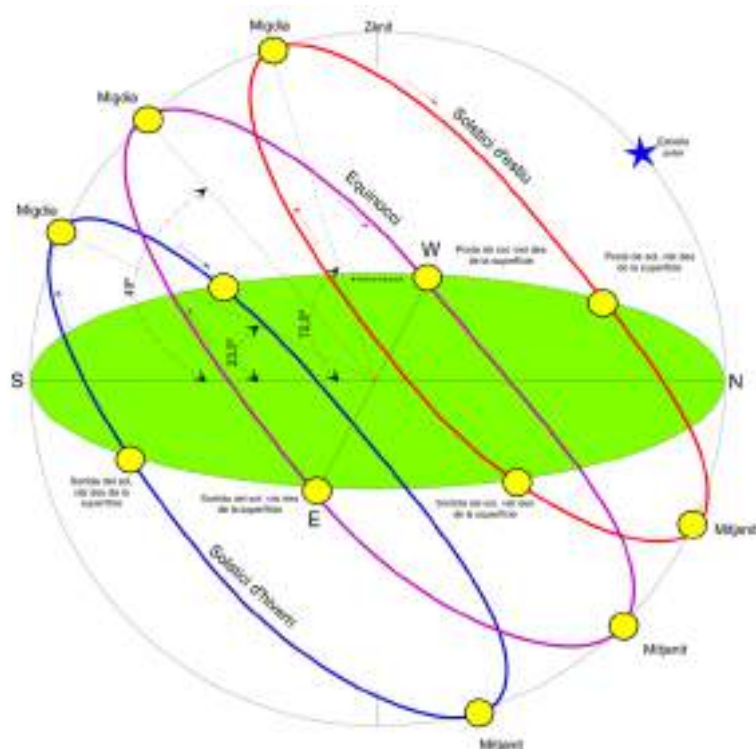


Fig. 165: En aquest esquema es mostra el recorregut del sol durant els equinoccis i els solstícis. El pot observar que els angles amb que els raigs del sol incideixen a la Terra varia segons la latitud i segons els dies de l'any. Font: (Strahler, 1982, pp. 76-77). Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

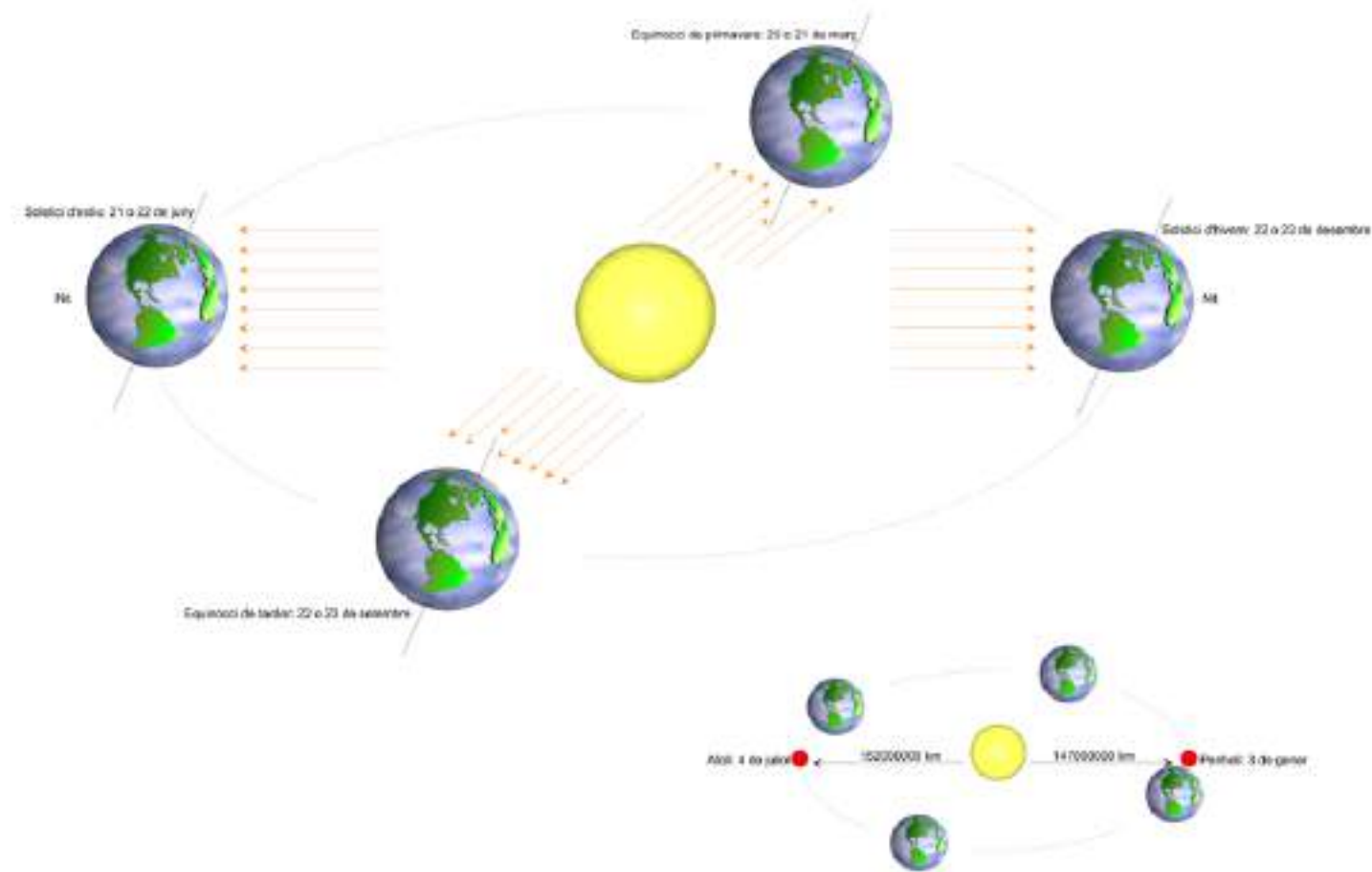


Fig. 166: Les estacions són una conseqüència de la inclinació constant de l'eix de la Terra. També es pot observar l'afeli (4 de juliol) i el periheli (3 de gener). Font: (Strahler, 1982). Cartografia: Micrografx Designer v. 7.0. Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

Sepulcre: Altaracs 1

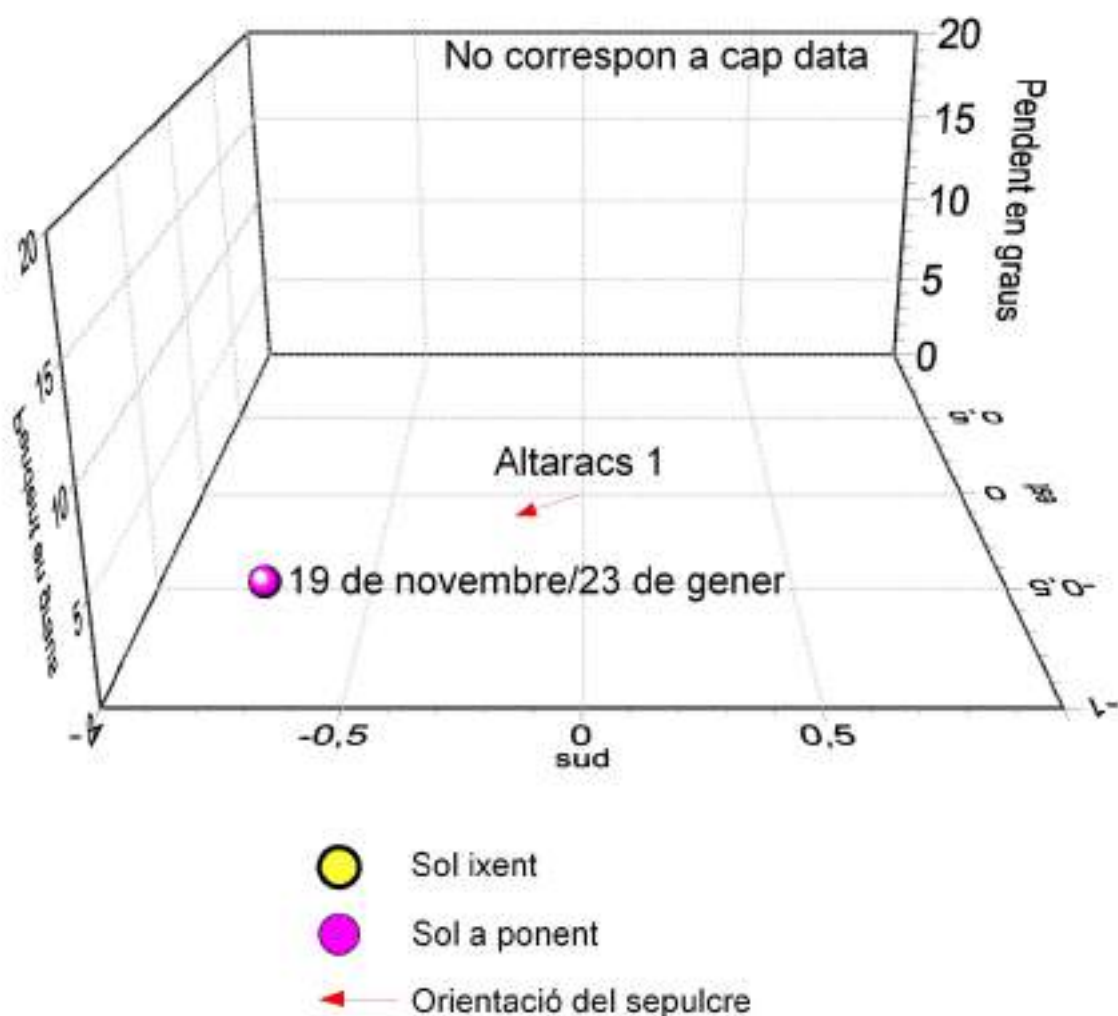
Latitud: 41,935555556 °

Orientació NE1/4E 53,438 °
Angle d'inclinació 19,0 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada

Orientació SW1/4W 233,438 °
Angle d'inclinació 9,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	19de novembre	tardor
	23de gener	hivern



Gràfic 97: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre d'Altaracs 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Alzina del Mas

Latitud: 41,8903888889 °

Orientació ENE 67,500 °

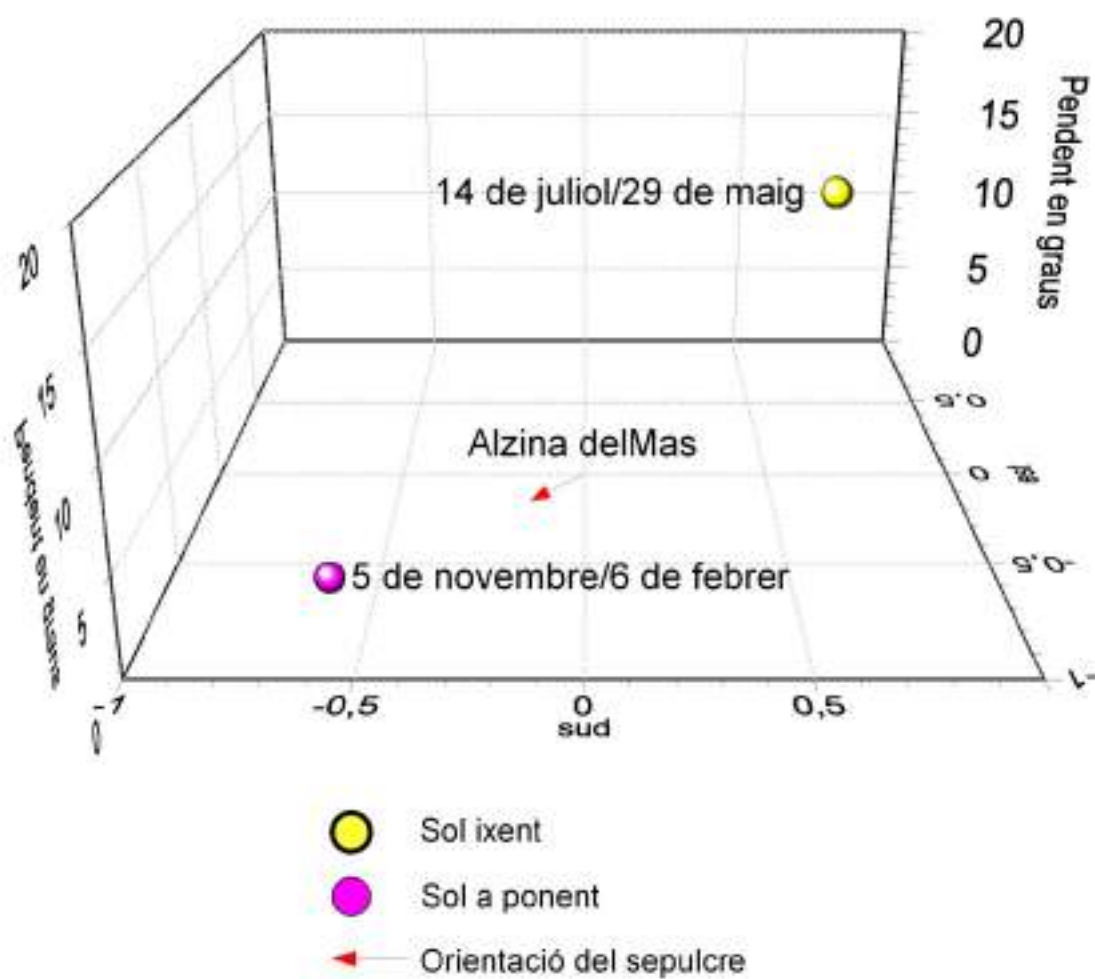
Angle d'inclinació 7,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	14 de juliol	estiu
	29 de maig	primavera

Orientació WSW 247,500 °

Angle d'inclinació 1,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	5 de novembre	tardor
	6 de febrer	hivern



Gràfic 98: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre d'Alzina del Mas. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Arceda

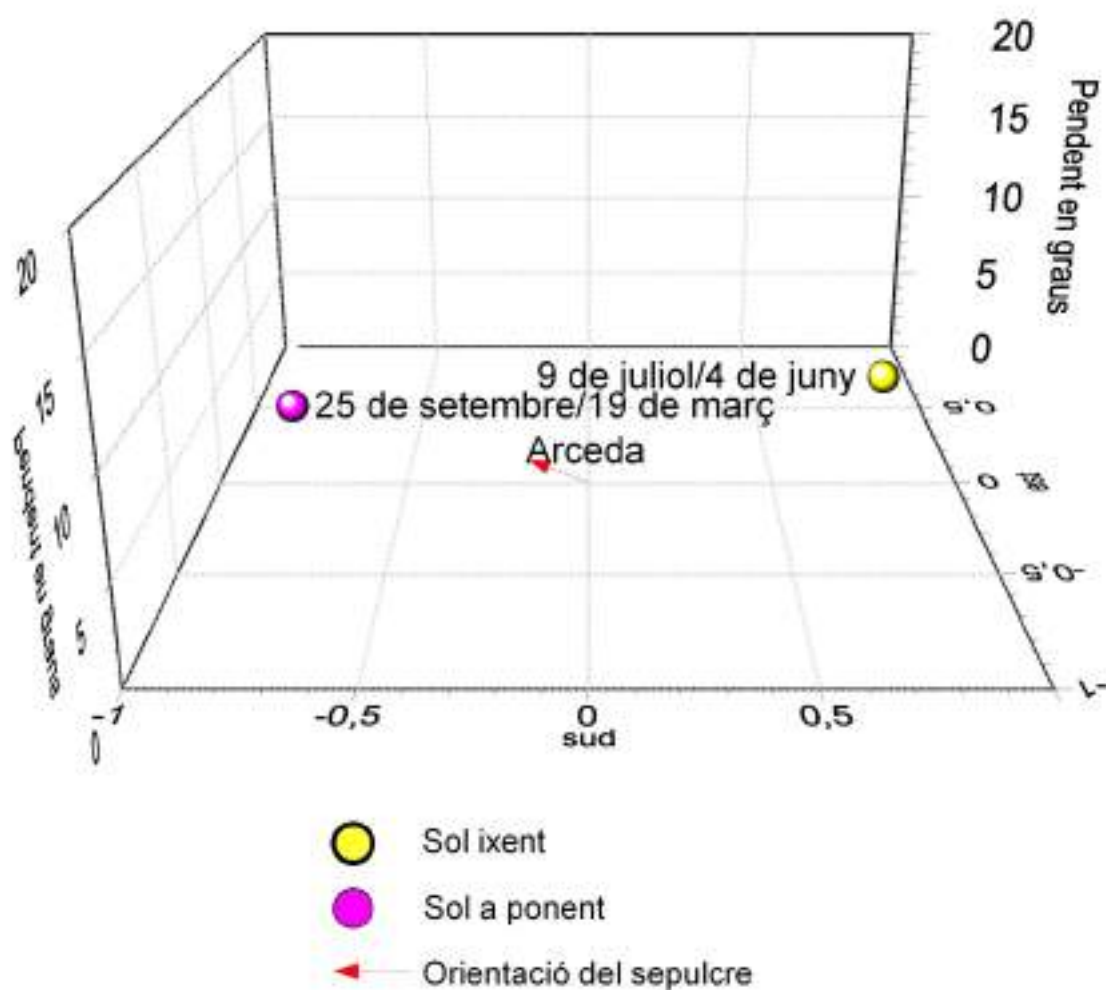
Latitud: 41,9602777778 °

Orientació E1/4NE 79,875 °
Angle d'inclinació 23,0 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	9de juliol	estiu
	4de juny	primavera

Orientació W1/4SW 259,875 °
Angle d'inclinació 10,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	25de setembre	tardor
	19de març	hivern



Gràfic 99: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de l'Arceda. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: Cal Rajolí

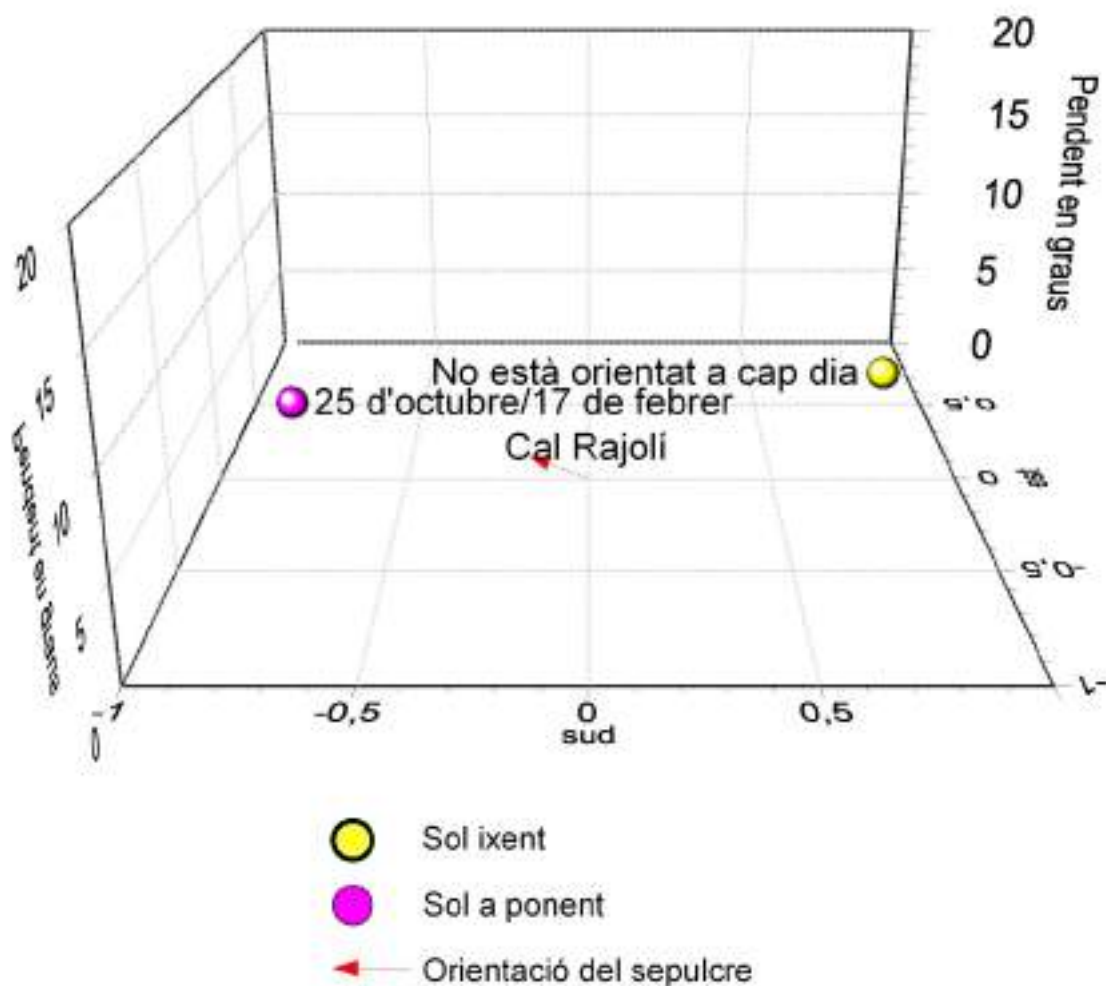
Latitud: 41,9638611111 °

Orientació ENE 69,750 °
Angle d'inclinació 16,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada

Orientació WSW 249,750 °
Angle d'inclinació 4,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	25d'octubre	tardor
	17de febrer	hivern



Necròpolis: Ceuró

Sepulcre: Ceuró 1

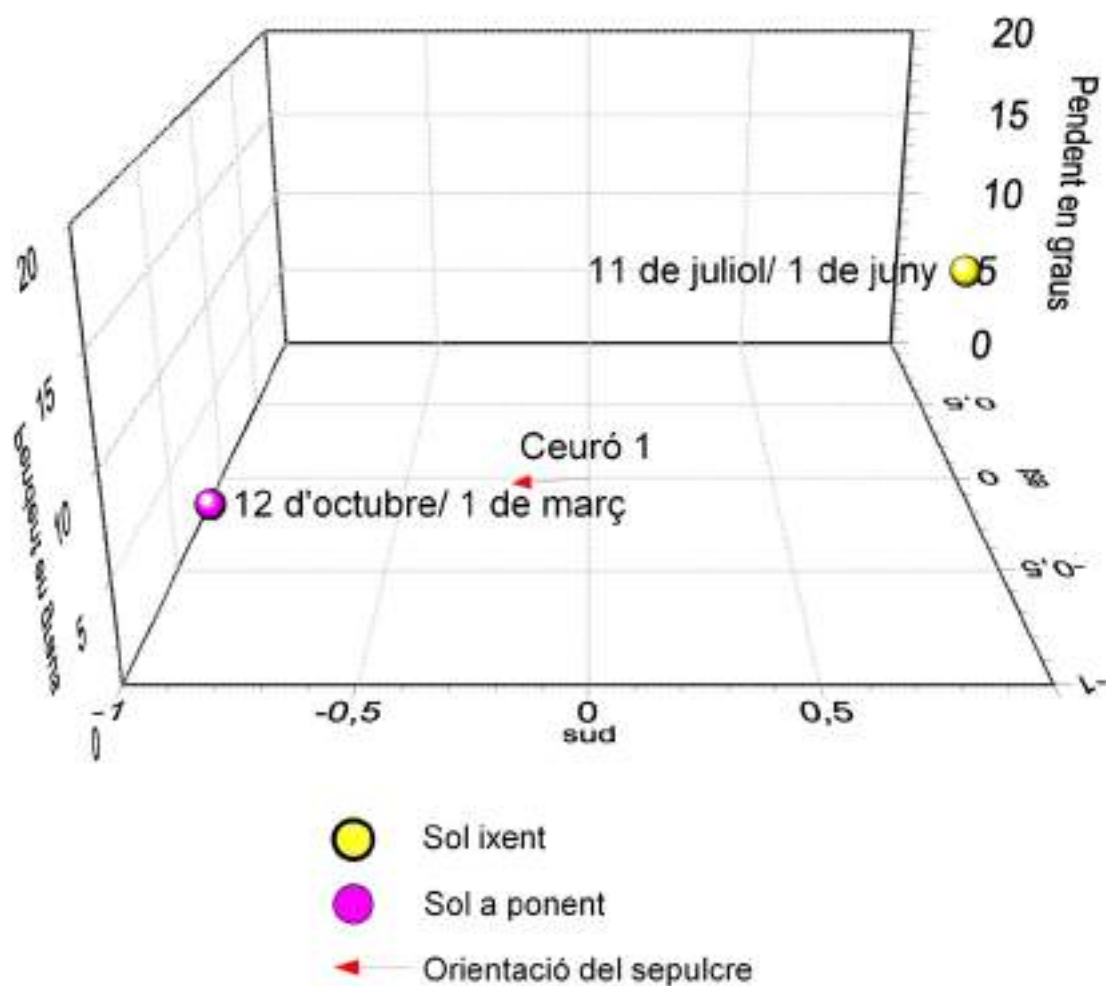
Latitud: 42,0150277778 °

Orientació E1/4NE 73,125 °
Angle d'inclinació 14,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	11 de juliol	estiu
	1 de juny	primavera

Orientació W1/4SW 253,125 °
Angle d'inclinació 7,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	12 d'octubre	tardor
	1 de març	hivern



Gràfic 101: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Ceuró 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Ceuró
Sepulcre: Ceuró 2

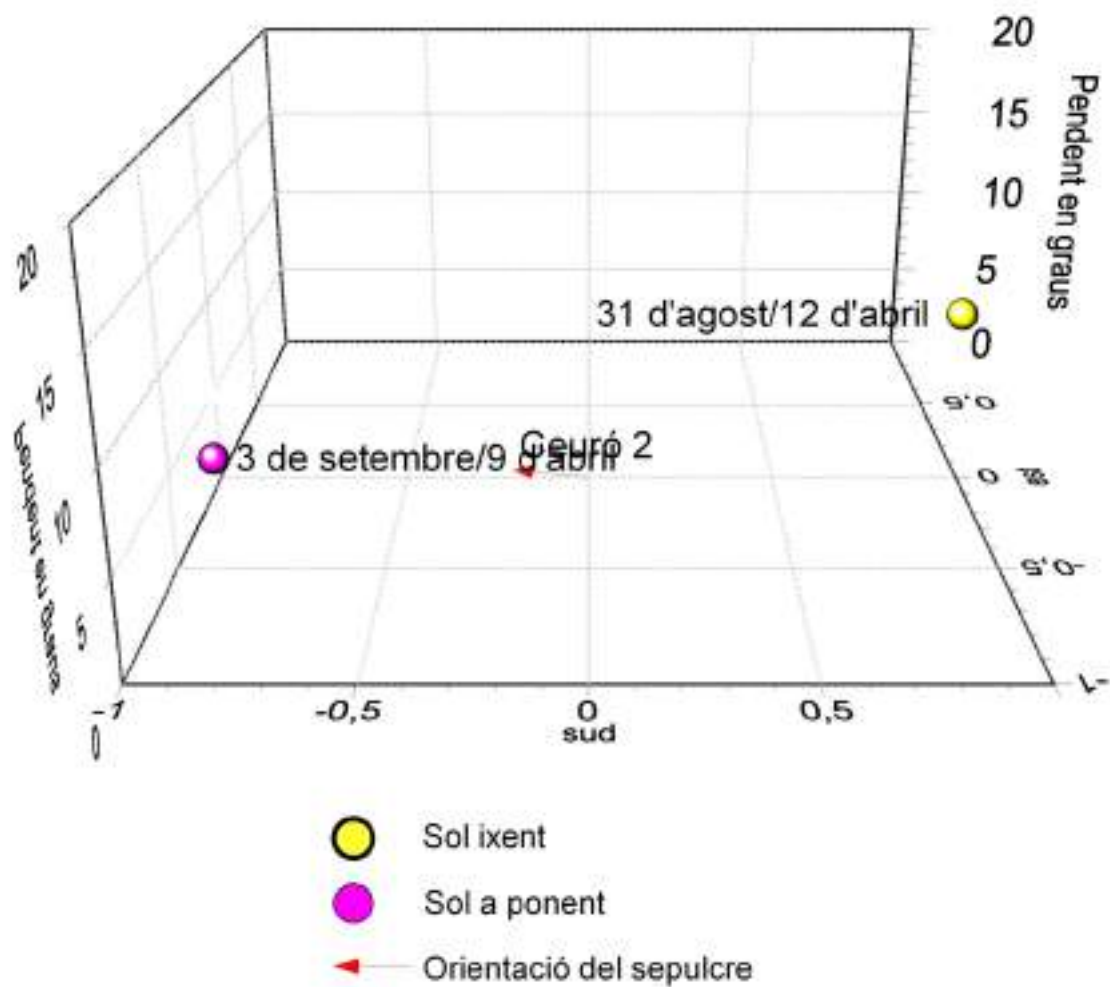
Latitud: 42,0162777778 °

Orientació	E	94,500 °
Angle d'inclinació		18,0 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	31d'agost	estiu
	12d'abril	primavera

Orientació	W	274,500 °
Angle d'inclinació		6,5 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	3 de setembre	estiu
	9 d'abril	primavera



Gràfic 102: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Ceuró 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Ceuró

Necròpolis: Coll de l'Oreller
Sepulcre: Coll de l'Oreller 1

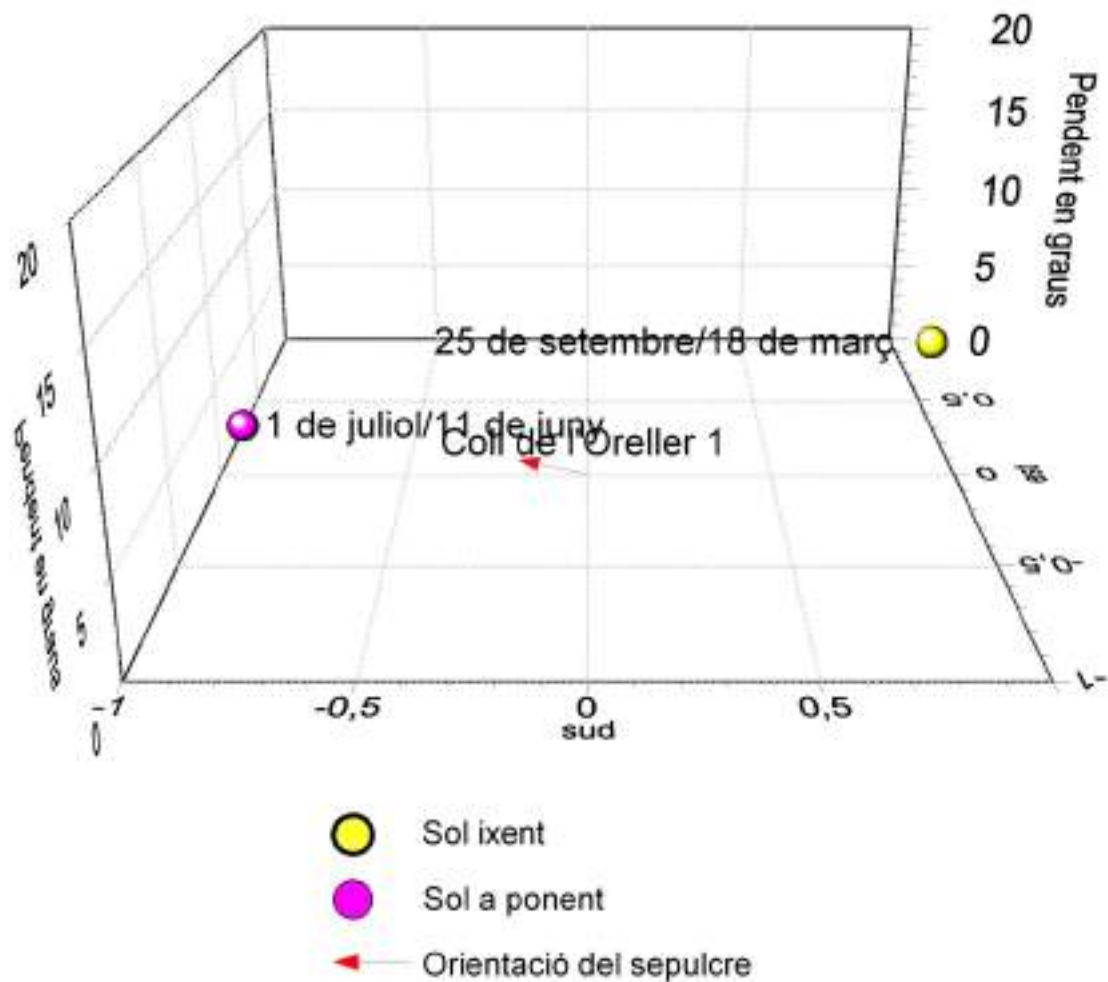
Latitud: 42,1263055556 °

Orientació ESE 111,375 °
Angle d'inclinació 20,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	25de setembre	tardor
	18de març	hivern

Orientació WNW 291,375 °
Angle d'inclinació 11,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	1de juliol	estiu
	11de juny	primavera



Gràfic 104: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Coll de l'Oreller 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Coll de l'Oreller

Sepulcre: Coll de l'Oreller 2

Latitud: 42,124555556 °

Orientació SE1/4E 121,500 °

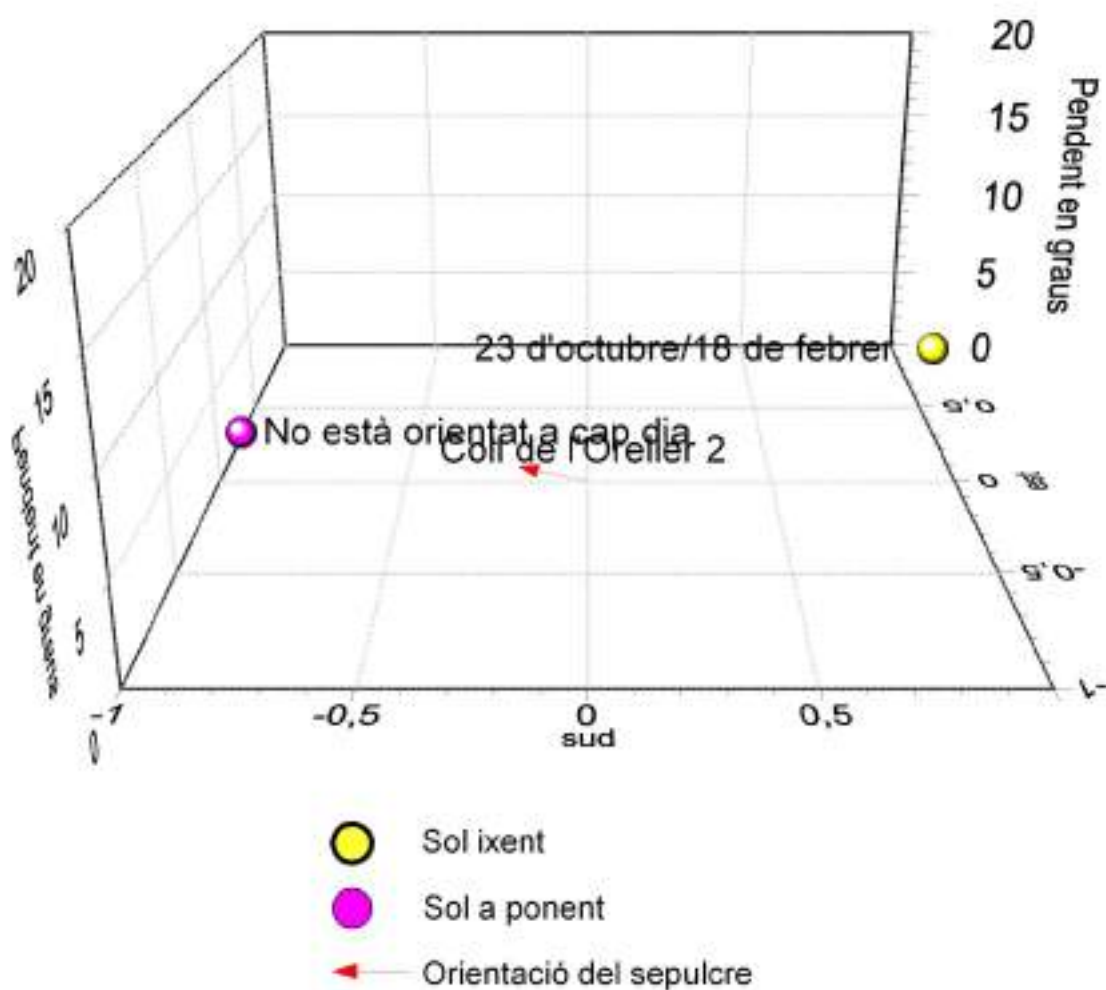
Angle d'inclinació 15,0 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	23d'octubre	tardor
	18de febrer	hivern

Orientació NW1/4W 301,500 °

Angle d'inclinació 8,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada



Gràfic 105: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Coll de l'Oreller 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Sepulcre: La Fossa del Camí dels Casals

Latitud: 41,9688055556 °

Orientació E1/4NE 78,188 °

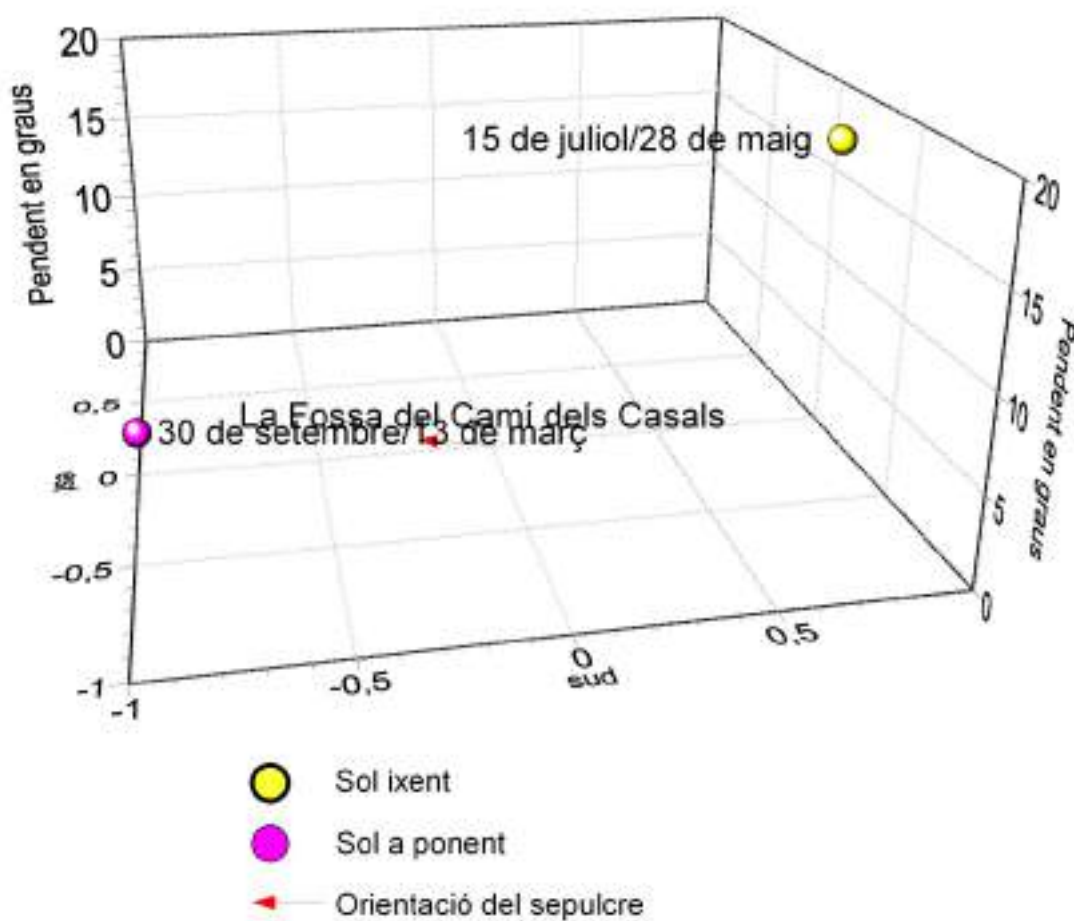
Angle d'inclinació 19,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	15de juliol	estiu
	28de maig	primavera

Orientació W1/4SW 258,188 °

Angle d'inclinació 8,5 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	30de setembre	tardor
	13de març	hivern



Sepulcre: Ots

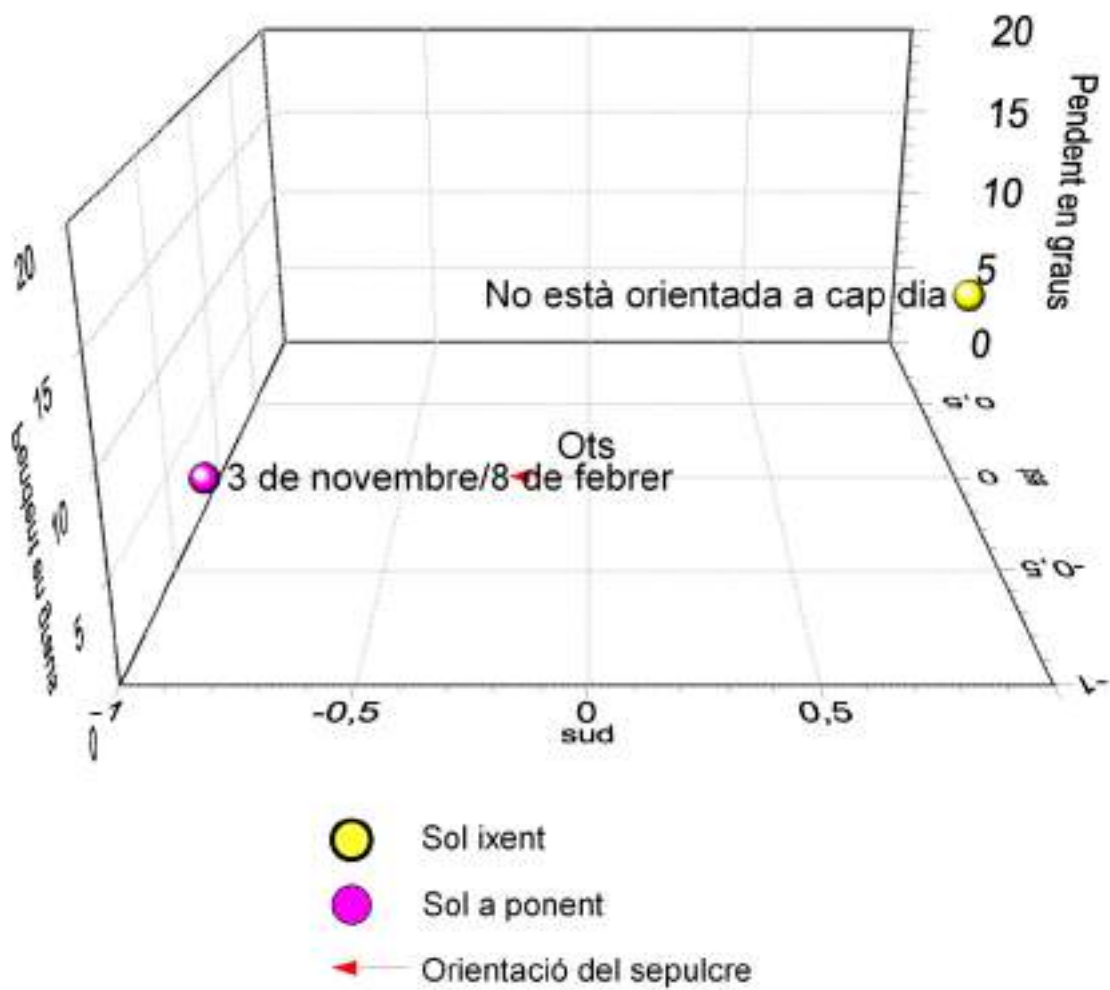
Latitud: 41,9713055556 °

Orientació NE 45,563 °
Angle d'inclinació 16,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada

Orientació SW 225,563 °
Angle d'inclinació 20,0 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	3de novembre	tardor
	8de febrer	hivern



Gràfic 108: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre dels Ots. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0

Sepulcre: Pla de la Pinassa

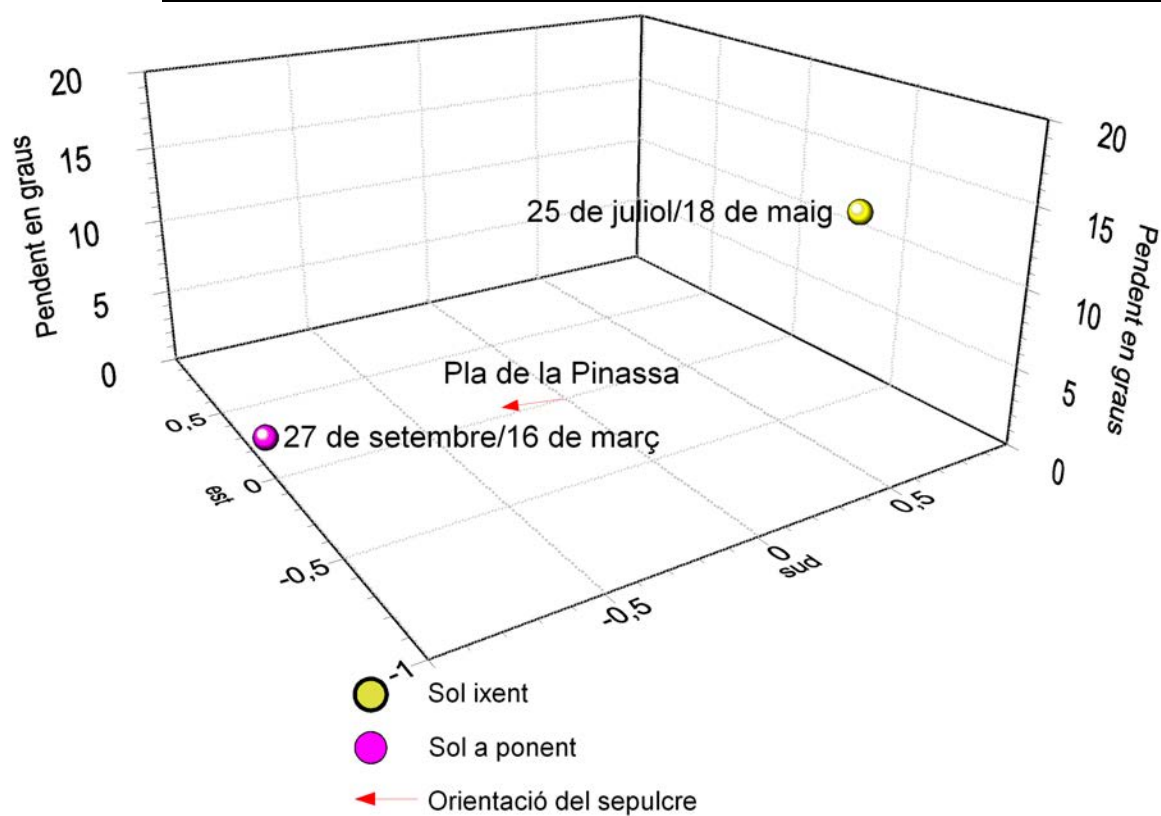
Latitud: 41,9611388889 °

Orientació E1/4NE 79,875 °
Angle d'inclinació 18,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	25de juliol	estiu
	18de maig	primavera

Orientació W1/4SW 259,875 °
Angle d'inclinació 8,5 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	27de setembre	tardor
	16de març	hivern



Gràfic 109: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Pla de la Pinassa. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0

Sepulcre: Tomba del Moro de Peà

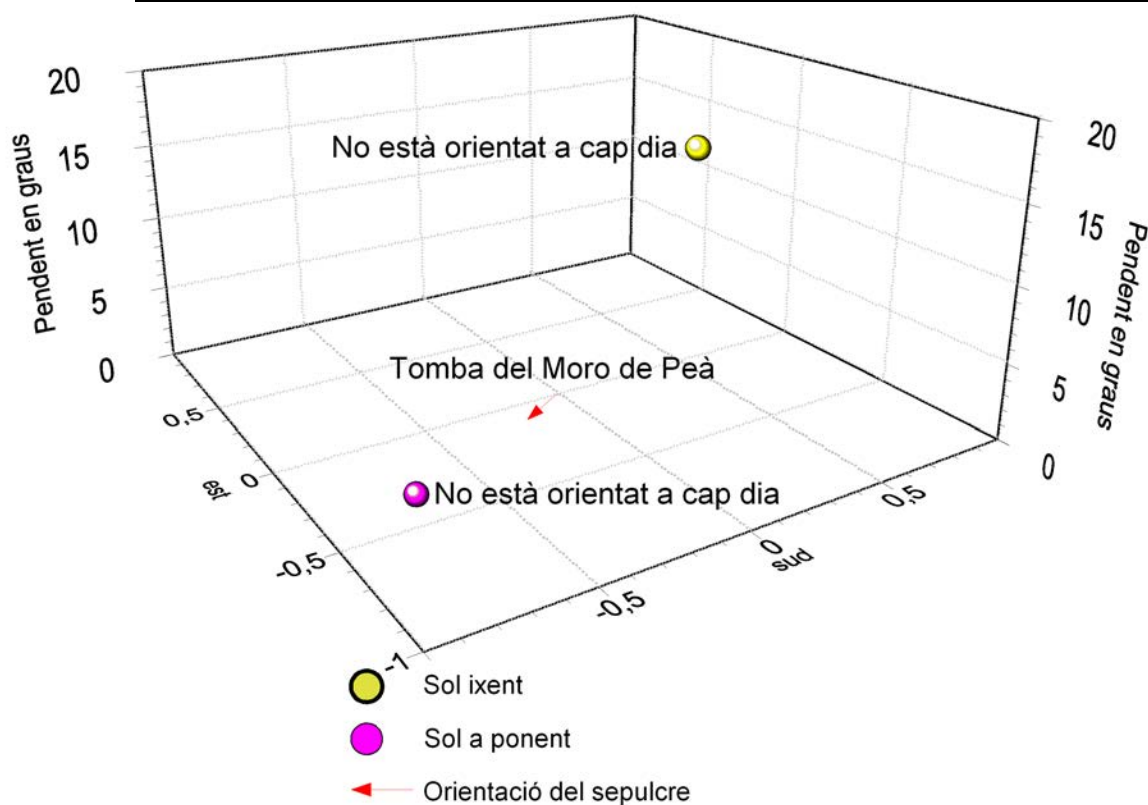
Latitud: 42,0629444444 °

Orientació NE1/4N 36,000 °
Angle d'inclinació 10,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada

Orientació SW1/4S 216,000 °
Angle d'inclinació 6,8 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	No està orientada a cap dia	Indeterminada
	No està orientada a cap dia	Indeterminada



Gràfic 110: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de la Tomba del Moro de Peà. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0

Necròpolis: Palà de Coma
Sepulcre: Palà de Coma 1

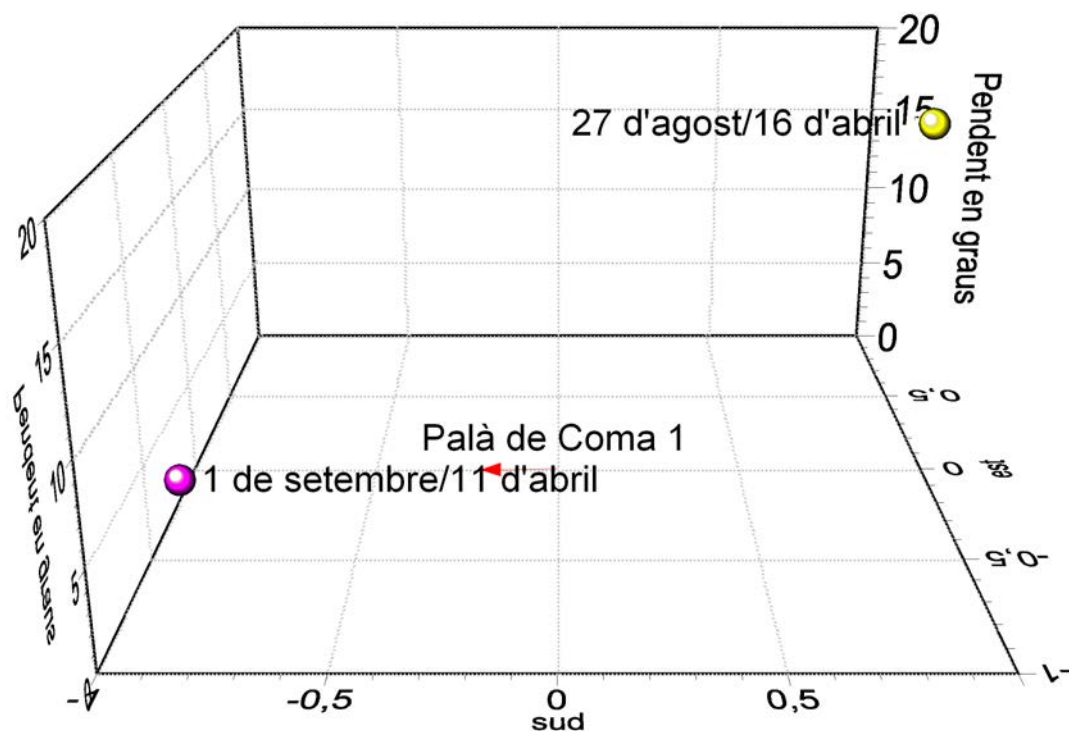
Latitud: 41,913°

Orientació E 88,313°
Angle d'inclinació 13,5°

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	27 d'agost	estiu
	16 d'abril	primavera

Orientació W 268,313°
Angle d'inclinació 14,5°

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	1 de setembre	estiu
	11 d'abril	primavera



- Sol ixent
- Sol a ponent
- ← Orientació del sepulcre

Gràfic 111: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Palà de Coma 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Palà de Coma
Sepulcre: Palà de Coma 2

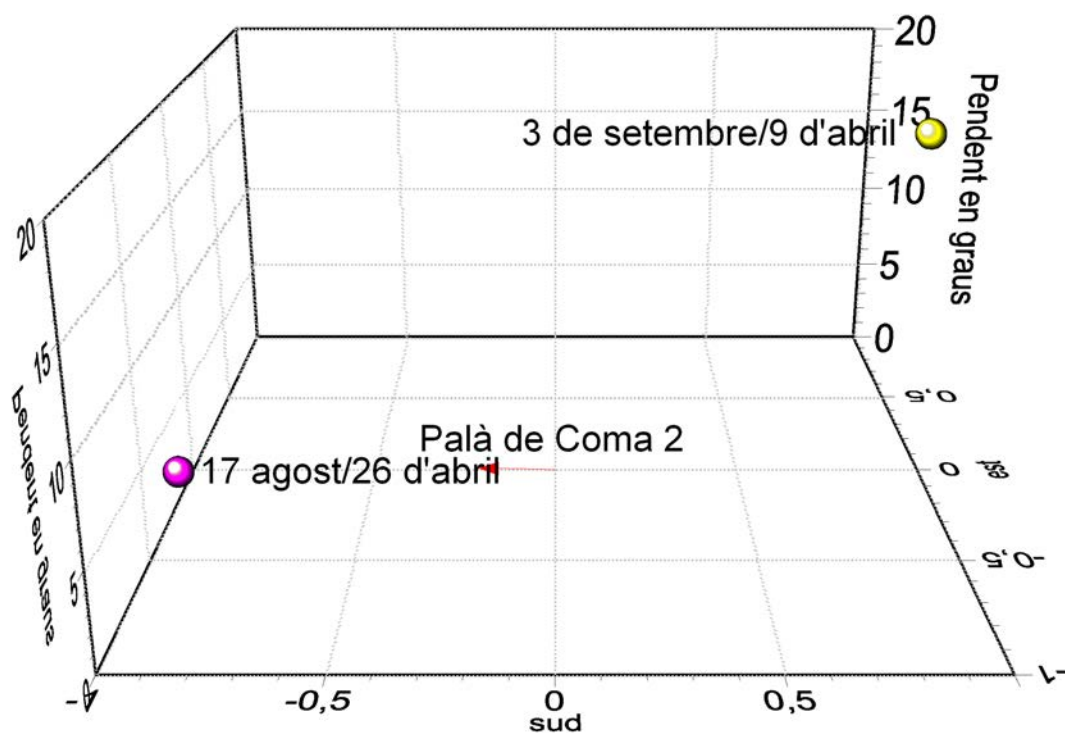
Latitud: 41,913°

Orientació E 92,250°
Angle d'inclinació 14°

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	3de setembre	estiu
	9d'abril	primavera

Orientació W 272,250°
Angle d'inclinació 18°

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	17d'agost	estiu
	26d'abril	primavera



- Sol ixent
- Sol a ponent
- ← Orientació del sepulcre

Gràfic 112: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Palà de Coma 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Santa Constança
Sepulcre: Santa Constança 1

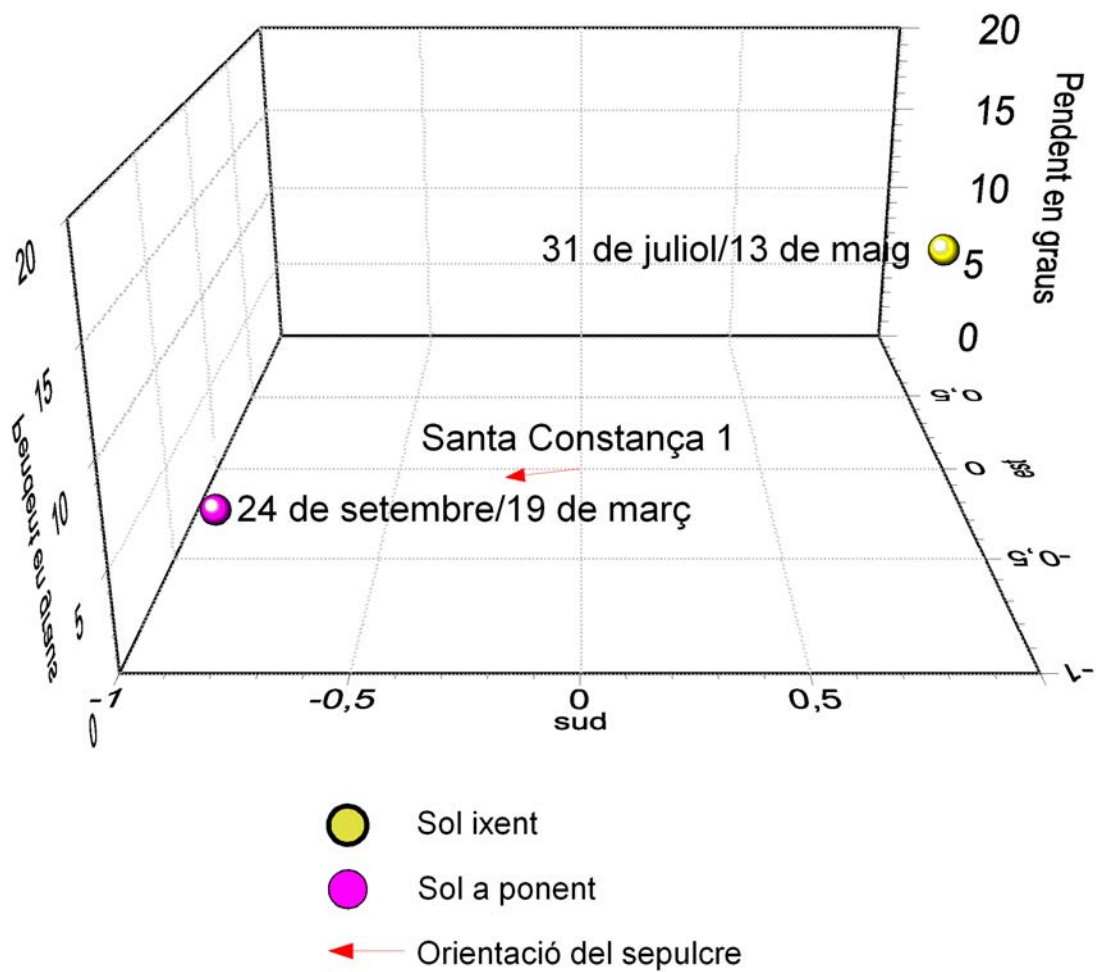
Latitud: 41,955°

Orientació E1/4NE 74,813°
Angle d'inclinació 10,5 °

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	31de juliol	estiu
	13de maig	primavera

Orientació W1/4SW 254,813°
Angle d'inclinació 15,5 °

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	24de setembre	tardor
	19de març	hivern



Gràfic 113: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Santa Constança 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Necròpolis: Santa Constança
Sepulcre: Santa Constança 2

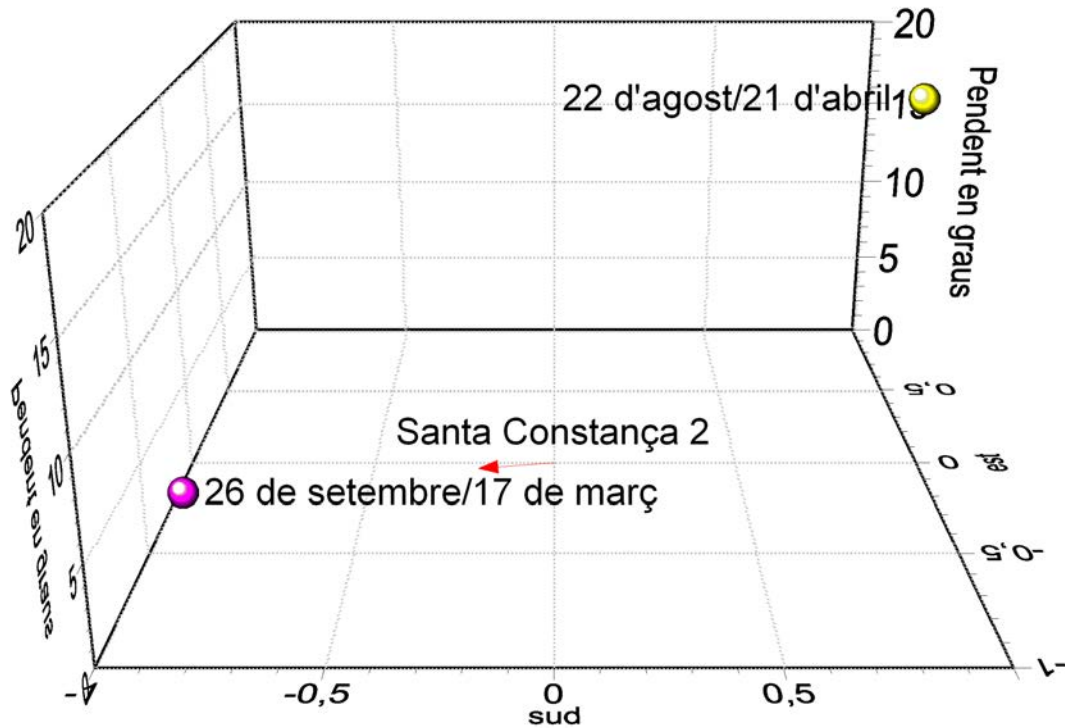
Latitud: 41,955°

Orientació E1/4NE 79,875°
Angle d'inclinació 6,5°

		Estació
Orientació respecte llevant (sol ixent)	22d' agost	estiu
	21d'abril	primavera

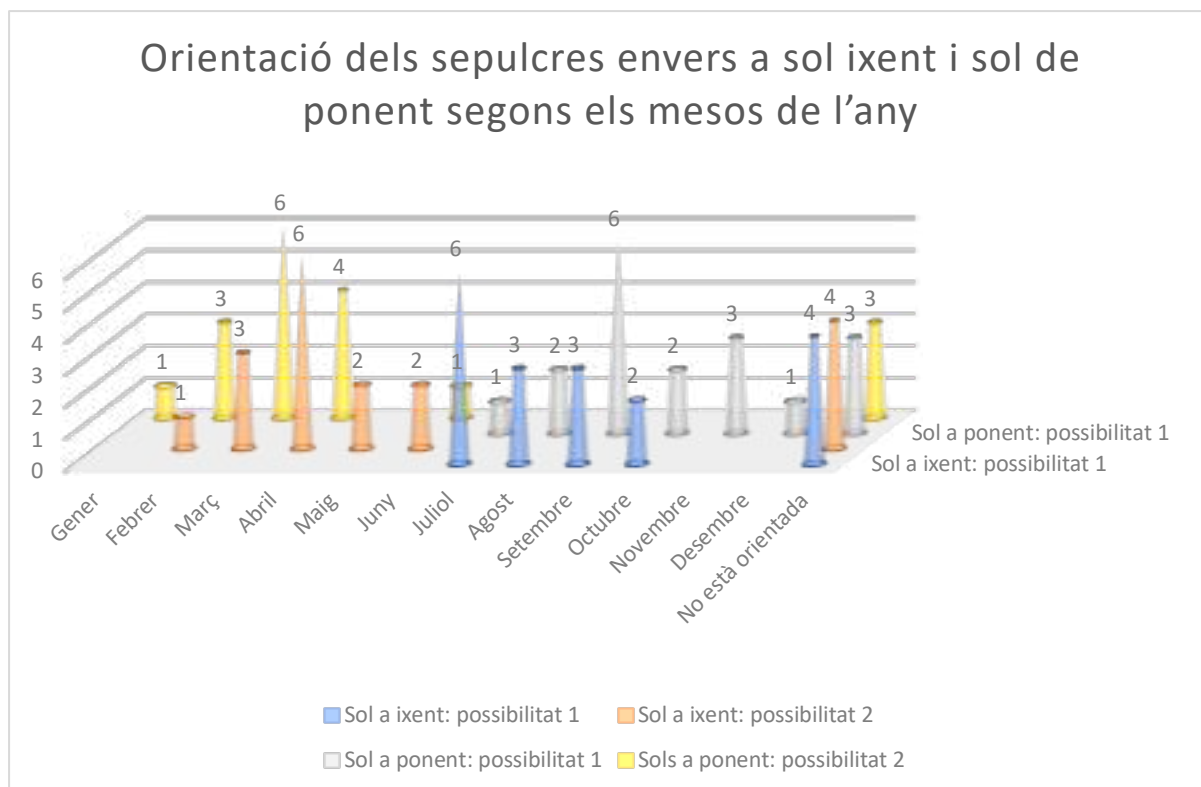
Orientació W1/4SW 259,875°
Angle d'inclinació 9,0°

		Estació
Orientació respecte ponent (sol a ponent)	26de setembre	tardor
	17de març	hivern

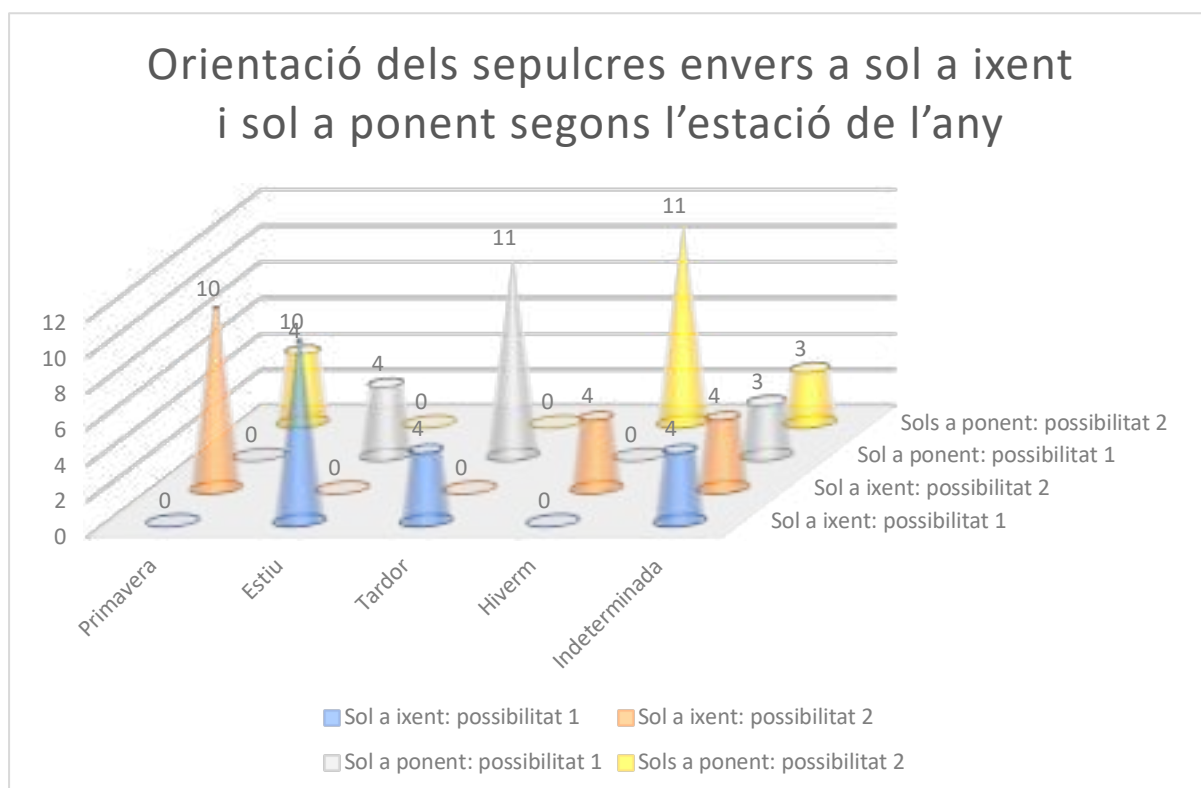


- Sol ixent
- Sol a ponent
- ← Orientació del sepulcre

Gràfic 114: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Santa Constança 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

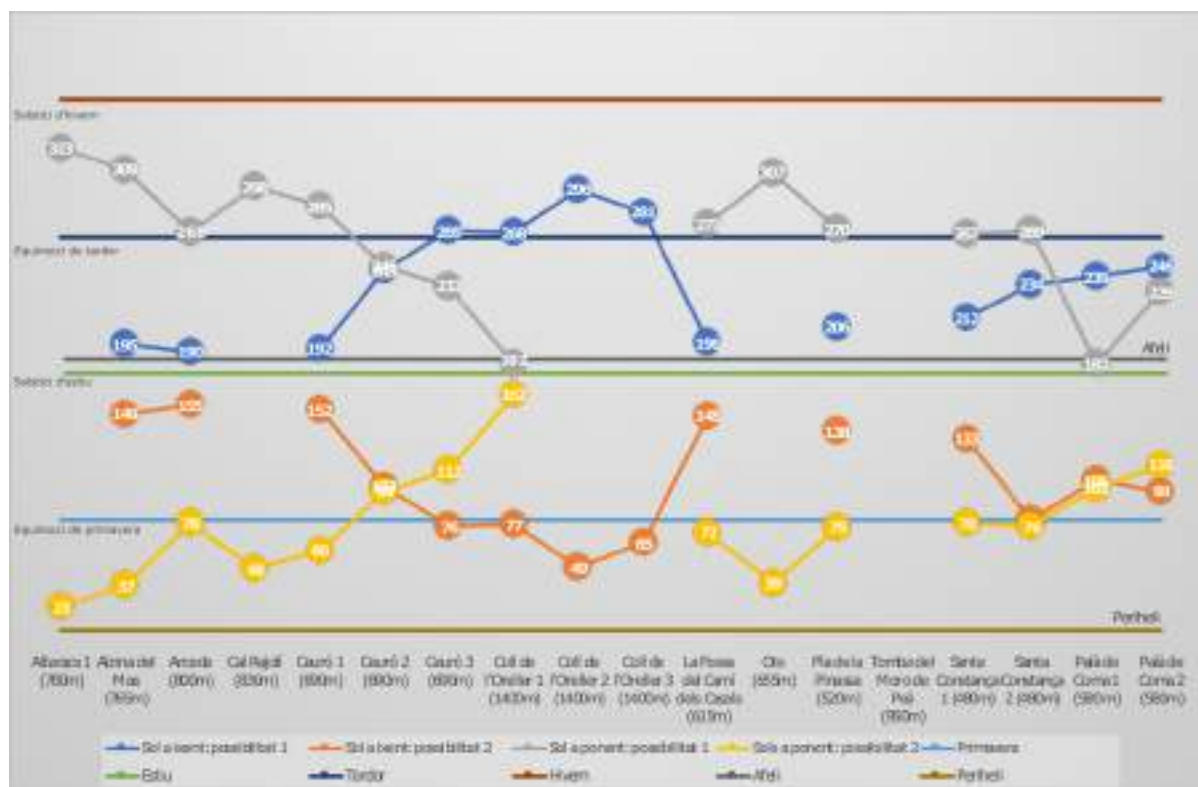


Gràfic 115: Orientació dels sepulcres envers a sol ixent i a sol de ponent segons els mesos de l'any.



Gràfic 116: Orientació dels sepulcres envers a sol a ixent i a sol de ponent segons l'estació de l'any.

Amb la mostra de 18 sepulcres triada a l'atzar, no queda clar que hi hagués una clara intencionalitat de situar les orientacions dels sepulcres en funció de la sortida o de la posta de sol. Hi ha 3 sepulcres que no tenen l'orientació envers a la sortida del sol, 2 sepulcres que no estan orientats respecte la posta de sol i 1 sepulcre que no està orientat ni a la sortida ni a la posta de sol (Tomba del Moro de Peà) (Gràfic 115 i Gràfic 116).



Gràfic 117: Dies en que el sol passa per la capçalera i l'entrada de les cistes analitzades.

Totes les cistes que s'han estudiat, menys una, tenen una orientació compatible amb el pas del sol en algun moment de l'any en la seva sortida o en la seva posta (Gràfic 117). És a dir, estan alineades envers a sol ixent quan apareix en un punt de l'horitzó darrera de les muntanyes que envolten els sepulcres o l'ocàs quan s'amaga darrera les muntanyes que les envolten, aquests punts representen l'horitzó per les quals es poden orientar.

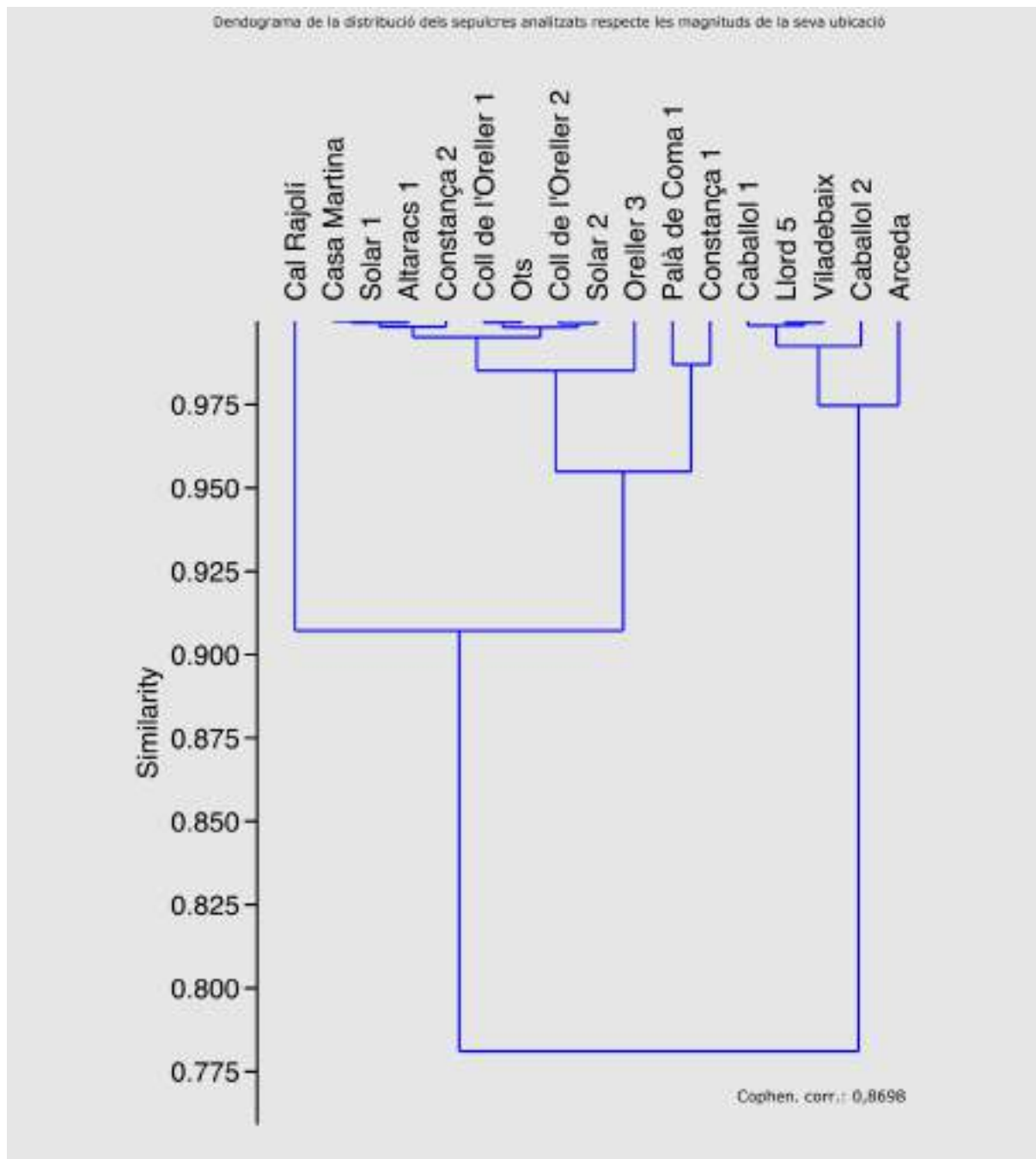
12.2.1.6. Resultats sobre l'estudi de l'espai funerari de les cistes neolítiques

12.2.1.6.1. Valoracions sobre les variables matemàtiques que defineixen l'espai dels sepulcres

Les ubicacions dels sepulcres del Solsonià a nivell meso-espacial, queda palès que hi ha una clara intencionalitat constructiva, donada per la consciència col·lectiva del propi grup. No és l'atzar qui determina la disposició dels elements de suport i suportats. Així ho demostra l'estudi del vector normal al pla de situació local, la direcció de màxim pendent i el pla de situació dels sepulcres analitzats. Per tant, l'orientació dels sepulcres és premeditada, però no per la tècnica constructiva.

S'ha aplicat un clúster de les variables relacionades amb la ubicació dels 17 sepulcres per tal de veure si hi ha similituds significatives entre elles (Gràfic 118). Les variables emprades relacionades amb la situació de les estructures funeràries són: els vectors normals al pla de situació local, orientacions dels sepulcres, la direcció de màxim pendent dels sepulcres, el pendent màxim del pla (en graus i tant per u), la diferència entre l'orientació del màxim pendent respecte l'orientació del sepulcres i el producte escalar.

- El grup de sepulcres de Casa Martina, Solar 1 i Altaracs 1 tenen una similitud del 99,99%, aquestes tres respecte Santa Constança 2 hi ha una similitud del 99,84%.
- El grup de cistes del Coll de l'Oreller 1 i els Ots tenen una similitud del 99,99%, entre el Coll de l'Oreller 2 i l'Estació del Solar 2 hi ha una similitud del 99,92% i entre les quatre hi ha una similitud del 99,82%.
- Entre el primer grup i el segon grup, hi ha una similitud del 99,42%. Entre aquests 8 sepulcres i el Coll de l'Oreller 3, hi ha una similitud del 98,52%.
- Entre Palà de Coma 1 i Santa Constança 1, hi ha una similitud del 98,71%.
- Entre les 9 primeres cistes i Palà de Coma 1 i Santa Constança 1, hi ha una similitud del 95,48%.
- Entre aquestes 11 sepultures i Cal Rajolí, hi ha una similitud del 90,70%.
- Entre el Llord 5 i Viladebaix hi ha una similitud del 99,99%. Aquestes respecte el Caballol 1, hi ha una similitud del 99,86%. Aquest grup de 3 cistes hi ha una similitud del 99,25% i aquestes respecte l'Arceda, hi ha un 97,46% de similitud.
- Entre el conjunt format per Casa Martina, Solar 1, Altaracs 1, Santa Constança 2, Coll de l'Oreller 1, els Ots, Coll de l'Oreller 2, Estació del Solar 2, Coll de l'Oreller 3, Palà de Coma 1, Santa Constança 1 i Cal Rajolí, i conjunt format per Llord 5, Viladebaix, Caballol 1, Caballol 2 i l'Arceda, hi ha una similitud de només el 78,11%.



Gràfic 118: Dendrograma de la distribució dels sepulcres analitzats respecte les magnituds de la seva ubicació. Les magnituds són: els vectors normals al pla de situació local, orientacions dels sepulcres, la direcció de màxim pendent dels sepulcres, el pendent màxim del pla (en graus i tant per u), la diferència entre l'orientació del màxim pendent respecte l'orientació del sepulcres i el producte escalar. Dendrograma elaborat amb Past 3.24 (Hammer, et al., 2001).

12.2.1.6.2. Valoracions sobre l'orientació de les cistes envers la sortida i posta de sol

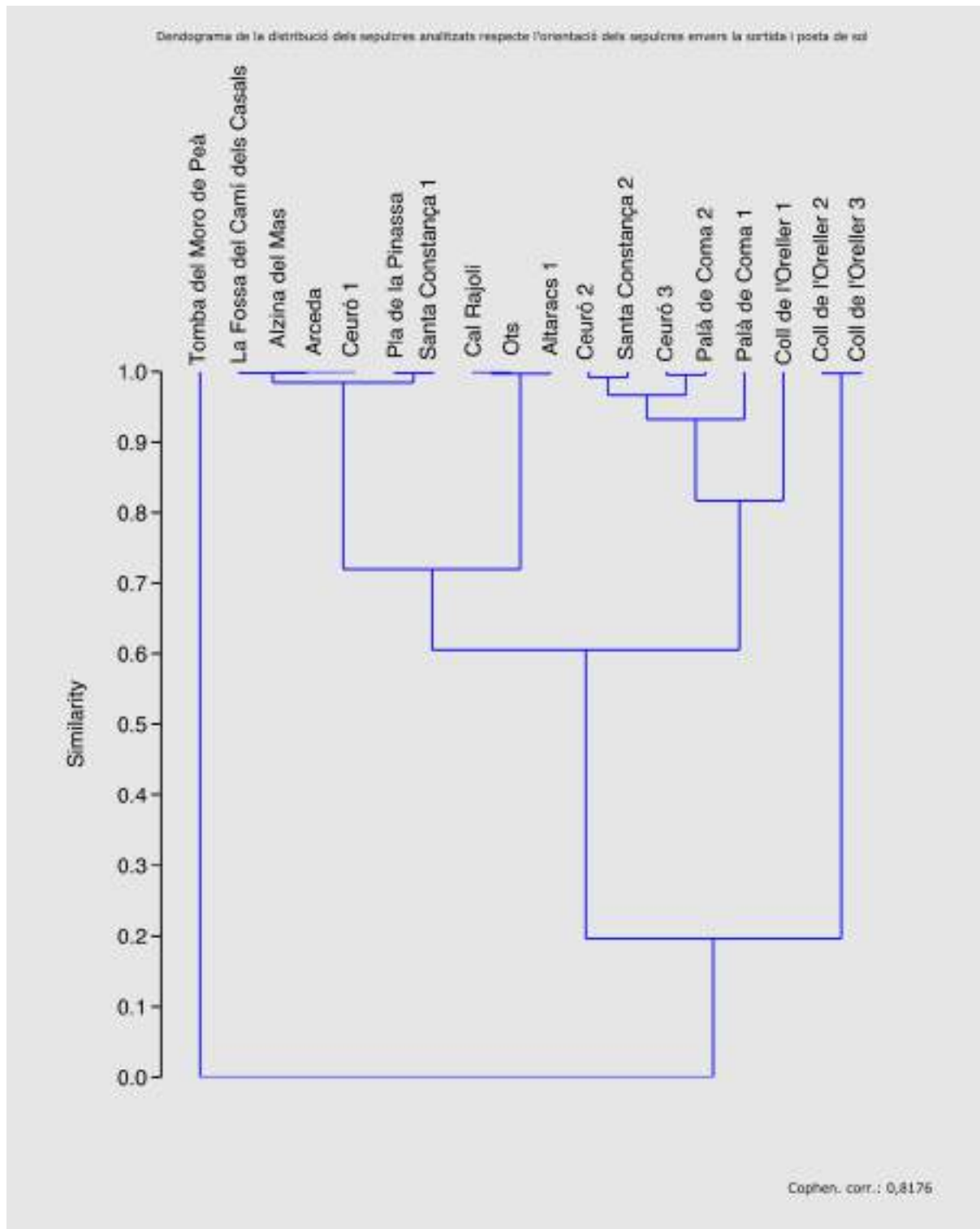
El dendrograma resultant del clúster aplicat (Gràfic 119) mostra que la Tomba del Moro de Peà és un outlier ja que el sol no passa pels punts de la capçalera i l'accés. Es pot interpretar que hi ha 4 grups segons la relació de l'orientació del sepulcre envers la sortida i posta de sol. I, cada grup representaria una època de l'any en que van orientar els sepulcres que estaven construint:

- Grup 1: format per la Fossa del camí dels Casals, l'Alzina del Mas, Arceda, Pla de la Pinassa, Santa Constança 1 i Ceuró 1. En aquest grup, el sol passa per la capçalera a l'estiu i a la primavera i per l'accés a la tardor i a l'hivern. Es poden distingir 2 subgrups:
 - o En el primer el grau de similitud és de 99,99% entre l'Alzina del Mas, l'Arceda i Ceuró 1. Entre aquestes tres cistes i la Fossa del Camí dels Casals, hi ha un 99,79% de similitud.
 - o En el segon subgrup, format per Palà de la Pinassa i Santa Constança 1, hi ha un 99,99%.
 - o Entre el primer subgrup i el segon subgrup hi ha 98,44%
- Grup 2: format per Cal Rajolí, els Ots i Altaracs 1. En aquest grup, el sol passa per l'accés a la tardor i hivern. Entre Cal Rajolí hi ha una similitud del 99,99%, i entre aquests 2 sepulcres i Altaracs 1 hi ha 99,72% de similitud.
- Grup 3: format per Ceuró 2, Santa Constança 2, Ceuró 3, Palà de Coma 2, Palà de Coma 1 i Coll de l'Oreller 1. El sol passa, tant per la capçalera com per a l'accés, a l'estiu-inici de tardor i a tardor-finals de l'hivern. Es poden determinar 4 subgrups:
 - o El primer format per Ceuró 2 i Santa Constança 2 hi ha una similitud del 99,17%.
 - o El segon subgrup format per Ceuró 3 i Palà de Coma 2 hi ha una similitud del 99,99%
 - o Entre el subgrup 1 i 2, hi ha similitud del 96,59%.
 - o Entre el subgrup 1 i 2 envers Palà de Coma 1, hi ha una similitud del 93,18%.
 - o La similitud entre les orientacions de Ceuró 2, Santa Constança 2, Ceuró 3, Palà de Coma 2, Palà de Coma 1 envers Coll de l'Oreller 1 és del 81,78%.
- Grup 4: format per Coll de l'Oreller 2 i Coll de l'Oreller 3. El sol passa per a la capçalera a la tardor i a l'hivern. El grau de similitud és del 99,99%
- La similitud entre el grup 1 i el grup 2 és del 71,85%.
- La similitud entre el grup1-grup2 envers el grup 3 és del 60,79%
- La similitud entre el grup1-2-3 envers el grup 4 és del 19,50%.

El sol és el referent que orienta la construcció dels sepulcres, a excepció d'un sepulcre que l'eclíptica no passa pels punts orientats segons la capçalera o l'accés. No hi ha cap tendència als solsticis, equinoccis, afeli i periheli. Tampoc hi ha agrupacions condicionades per les situacions on es troben.

Segons els resultats obtinguts, es pot interpretar que no hi havia una determinada època de l'any per a la construcció dels sepulcres, a diferència del megàlits del Calcolític-Bronze del Solsonès que estan orientats als solstici d'hivern, quan és el moment de menys feines agrícoles (Hoskin & Palomo, 1988). Per tant, els treballs agrícoles no semblen condicionar a les comunitats del Solsonià a l'hora d'iniciar la construcció d'una estructura funerària perquè la complexitat arquitectònica i la força de treball requerida és assumible en qualsevol moment. No van construir les cistes durant l'atur estacional o en moments de menor activitat.

La irregularitat ordinària del treball d'aquestes comunitats va permetre compaginar les activitats de subsistència amb els treballs no econòmics.



Gràfic 119: Dendrograma de la distribució de l'orientació dels sepulcres analitzats envers la sortida i posta de sol. Dendrograma elaborat amb Past 3.24 (Hammer, et al., 2001).

12.3. La situació macro-espacial de les comunitats del Solsonià

La interacció de diversos fenòmens geomorfològics han donat forma al relleu català. Una morfologia diversa. La hipsometria del territori es pot distribuir en tres freqüències (Bertran, 1986; Solé i Sabarís, 1956):

- El 20% del territori sobrepassa els 1.000 m d'altura.
- El 75% es troba entre els 200 i els 1.000 m.
- El 5% està per sota dels 200 m.

En funció del seu origen geològic i de les seves disposició i composició litològiques, es poden determinar 3 grans unitats morfoestructurals (Bertran, 1986; Solé i Sabarís, 1956; Varela, et al., 1990) (Mapa 73 i Annex 48):

1. Al nord, el Pirineu situat al nord i amb una disposició d'est a oest. Format pel Pirineu axial i el Prepirineu. Les principals alçades es troben a l'oest, mentre que cap a l'est el relleu va baixant progressivament fins arribar a la Mediterrània. El gradient altitudinal disminueix cap el sud, cap a la Depressió Central.
2. La Depressió Central catalana es troba entre el Pirineu i el Sistema Mediterrani. Està format per materials argilosos o gresos, poc consistents; amb relleus tubulars. Està formada per un seguit d'altiplans, conques o planes. Aquesta successió de conques presenta una disposició escalonada (relleu en costes) i progressivament descendent, d'est a oest, des dels 1000 m del Lluçanès fins als 100 m a les planes de l'Urgell.
3. El Sistema Mediterrani, orientat de nord-est a sud-oest, condicionat el traçat a la costa catalana. Està formada per les subunitats de la Serralada Litoral o de Marina, la Serralada Prelitoral o de l'Interior. Aquestes dues serralades estan separades per una depressió, la Depressió Prelitoral.

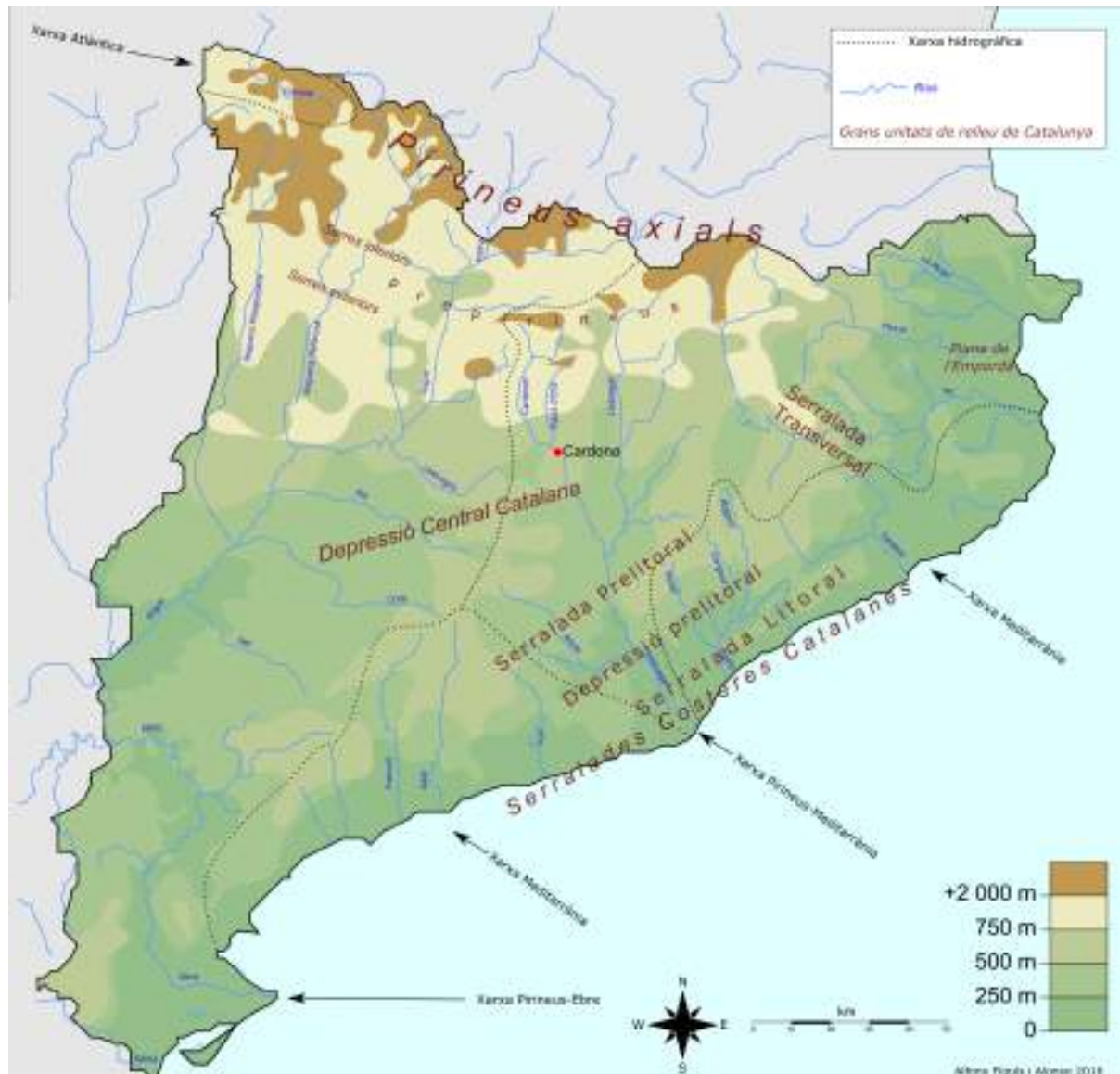
Però, cal esmentar altres elements que també condicionen el relleu català (Bertran, 1986; Solé i Sabarís, 1956; Varela, et al., 1990) (Mapa 73):

1. La plana de l'Empordà és una àmplia depressió que es troba al nord-est, delimitada pel massís de l'Albera (Pirineu), les Gavarres (Sistema Mediterrani) i el Puigsacalm (serralada Transversal). És un paisatge força pla i amb una petita inclinació cap l'oest.
2. La Serralada Transversal connecta els Pirineus amb les serralades de la costa. Són restes de l'antic massís Catalano-balear que va desaparèixer pel plegament alpi.
3. El delta de l'Ebre es troba al sud-est, format per al·luvions quaternaris aportats pel riu Ebre.

Les muntanyes i depressions catalanes tenen una disposició d'est a oest o de nord-est a sud oest; en canvi els rius tenen una direcció transversal. Aquest rius han modelat el paisatge obrint valls, goles i canons en el Pirineu, Prepirineu i Sistema Mediterrani; situant-se generalment en els llocs línies de falla perquè s'hi encaixen millor. En canvi, a les zones planes o depressions sedimentaries, hi excaven valls molt àmplies per la presència de materials tous (Solé i Sabarís, 1956; Varela, et al., 1990). Per en Solé i Sabarís, la xarxa hidrogràfica de Catalunya ha tingut un efecte vertebrador pel territori (Solé i Sabarís, 1956, p. 30) (Mapa 73).

Els relleus fluvials han condicionat l'arrelament humà. La majoria de les terres destinades al conreu han estat modelades per processos fluvials (Strahler & Strahler, 1989, pp. 280-281). A més, l'erosió, el transport i la sedimentació van facilitar l'accés a determinats recursos naturals acumulats a les terrasses fluvials (Fíguls, et al., 2013a; Peña, et al., 2011). Finalment,

la xarxa hidrogràfica va facilitar les comunicacions longitudinals, de nord a sud i de sud a nord (Varela, et al., 1990, p. 32), a l'igual que la Depressió prelitoral, una fossa tectònica disposada entre la Serralada Prelitoral i la Serralada Litoral, un canal de més de 250 km de longitud, entre els 100 i 200 m d'alçada mitjana i suaument ondulada, el seu relleu ha facilitat les comunicacions nord-est a sud-oest i a l'inrevés (Bertran, 1986; Solé i Sabarís, 1956) (Mapa 73 i Annex 49).



Mapa 73: La disposició del relleu permet les comunicacions longitudinals i la xarxa hidrogràfica permet les transversal, facilitant l'establiment humà i l'exploració de recursos (Varela, et al., 1997, p. 32)

Les comunitats de Grup de sepulcres en cista es troben distribuïdes al centre dels Pirineus axials (1 jaciment), part central del Prepirineu (4 jaciments) i part de la Depressió central catalana (71 jaciments). D'aquests jaciments, 61 cistes estan situades a la xarxa Pirineus-Mediterrània i 46 a la xarxa Pirineus-Ebre (Mapa 73).

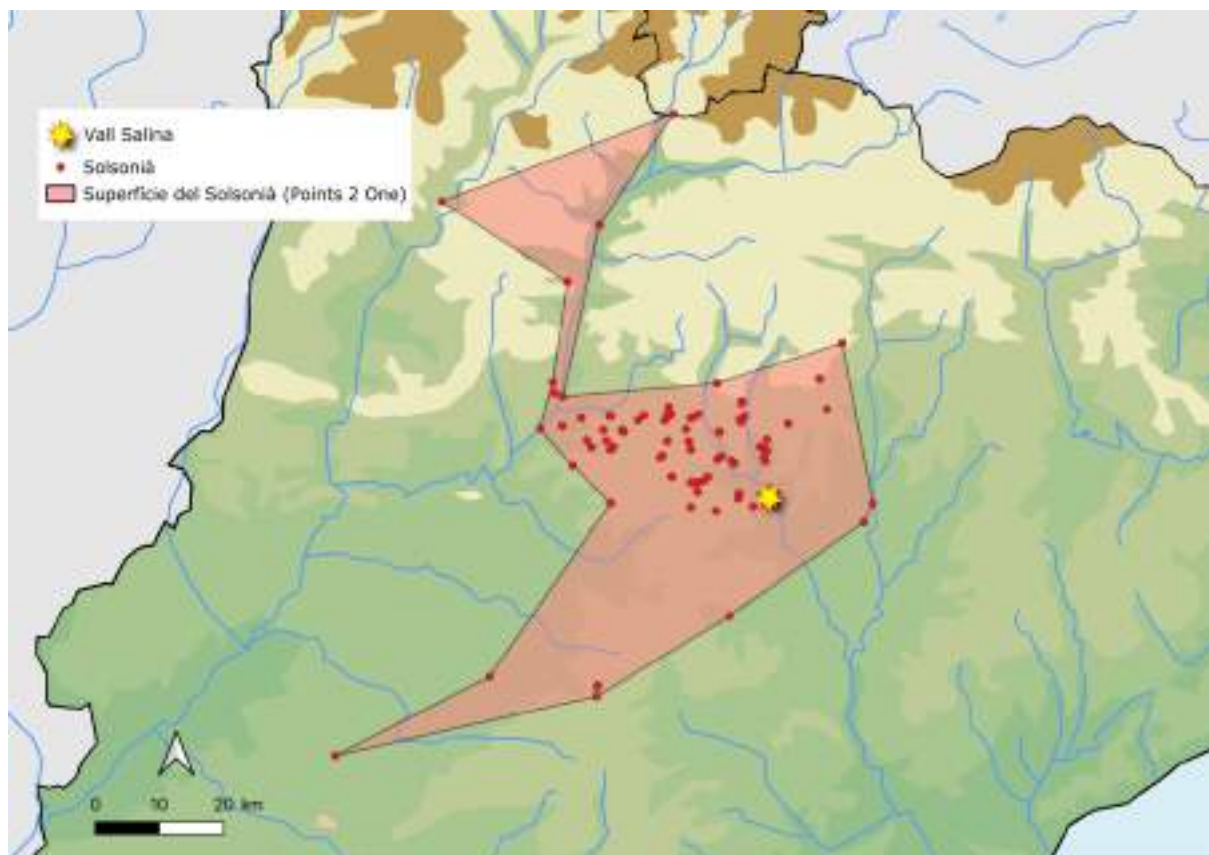
Per determinar el territori que ocupen les comunitats dels Sepulcres en cista, es pren com a referència les seves necròpolis (els hàbitats dels morts) en absència dels seus hàbitats. Amb

les dades actuals, aquestes comunitats ocuparen una superfície de 2365,14 km² a partir del polígon resultant del complement Points2One per a QGis (Mapa 74 i Annex 50).

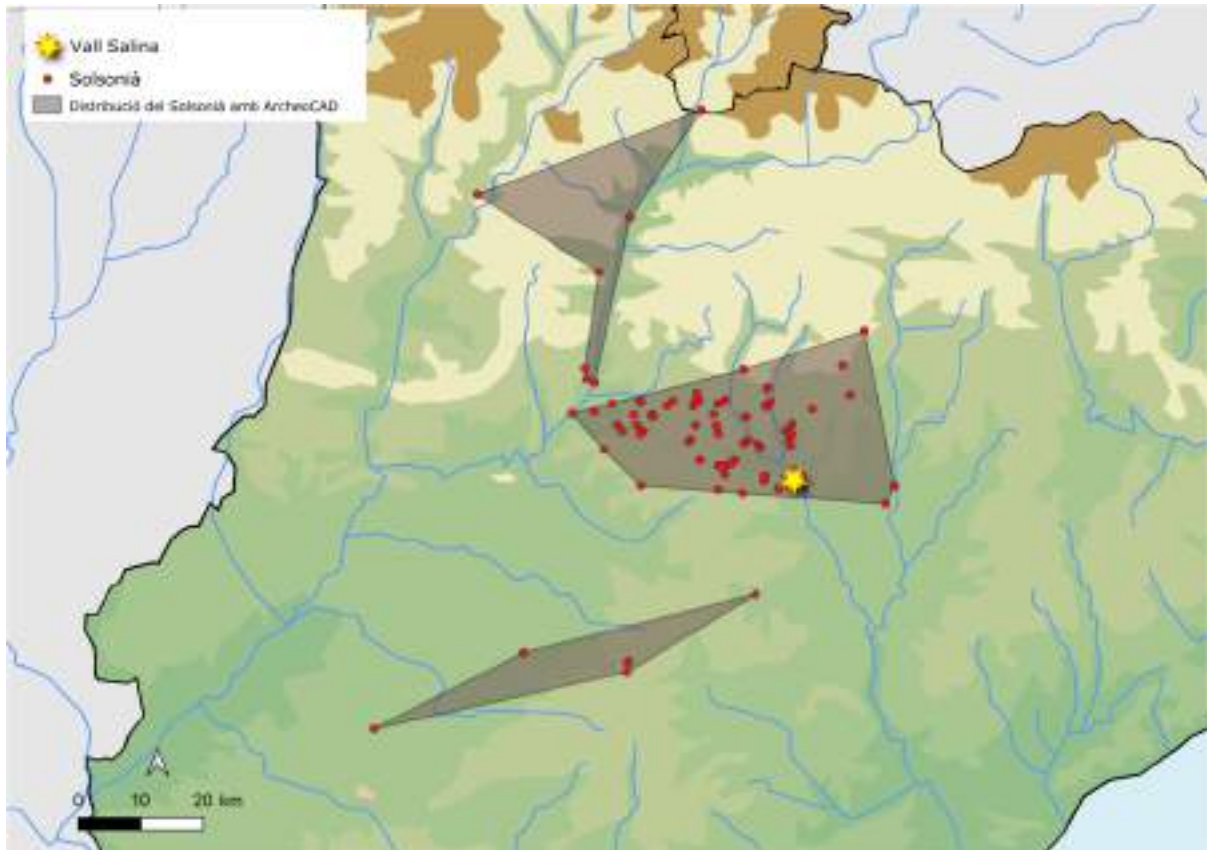
Quan s'aplica el complement d'ArcheoCAD per a QGis, es pot observar que aquest territori queda dividit en 3 espais (Mapa 75):

- Zona nord: té una superfície de 405,18 km² on s'han documentat 11 cistes que representen el 10,28% del total de la mostra i equival a una densitat de 0,02714843 cistes/km².
- Zona centre: té una superfície de 893,66 km² on s'han documentat 88 cistes que representen el 82,24% del total de la mostra i equival a una densitat de 0,09847145 cistes/km².
- Zona sud: té una superfície de 405,18 km² on s'han documentat 8 cistes que representen el 7,48% del total de la mostra i equival a una densitat de 0,01974431cistes/km².

Actualment, hi ha un espai o regió de 661,12 km² que no hi ha cap sepulcre documentat, és un 27,95% del total de la superfície del Solsonià.



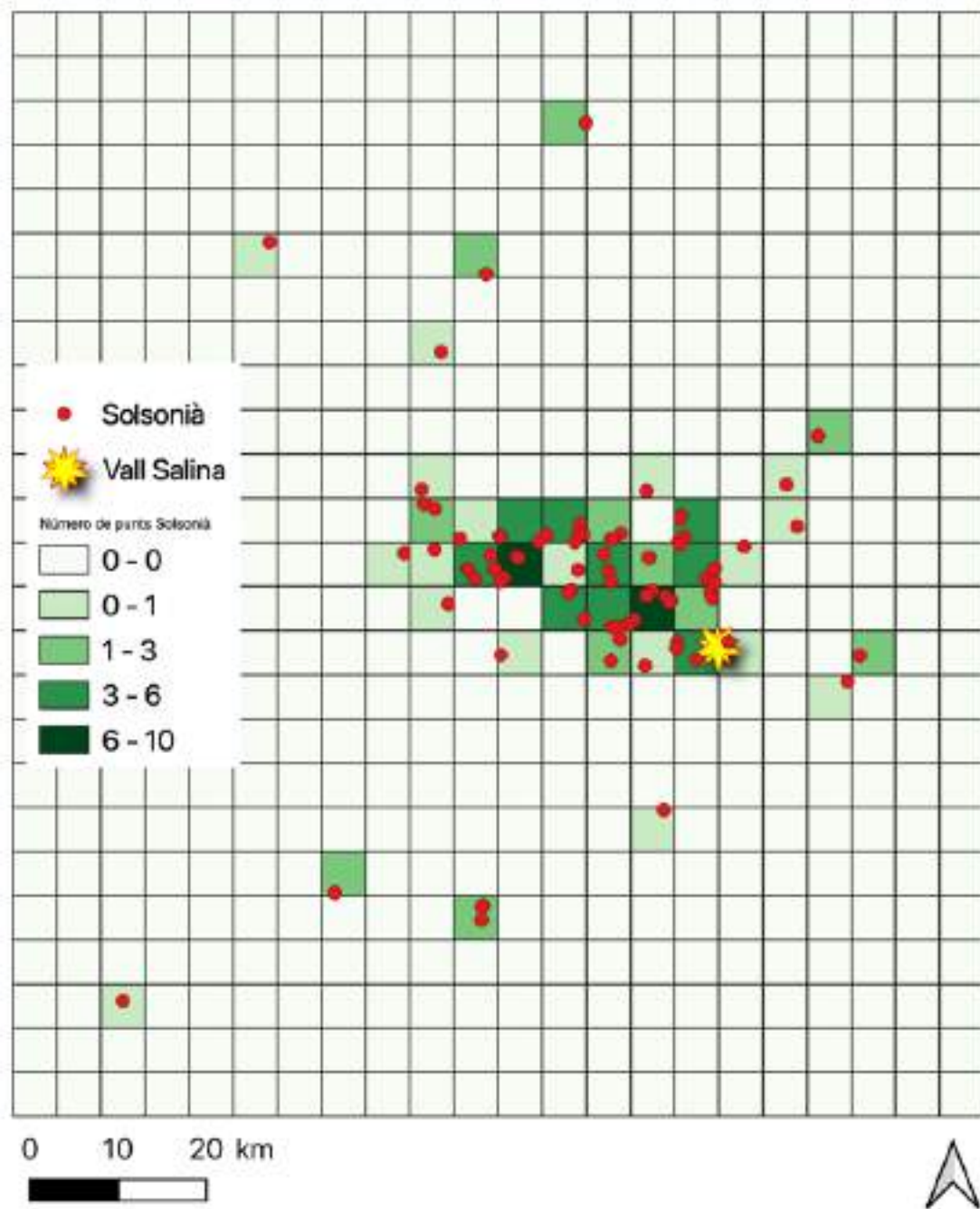
Mapa 74: Distribució del Grup de Sepulcres en cista feta el amb el complement Points2One per a QGis.



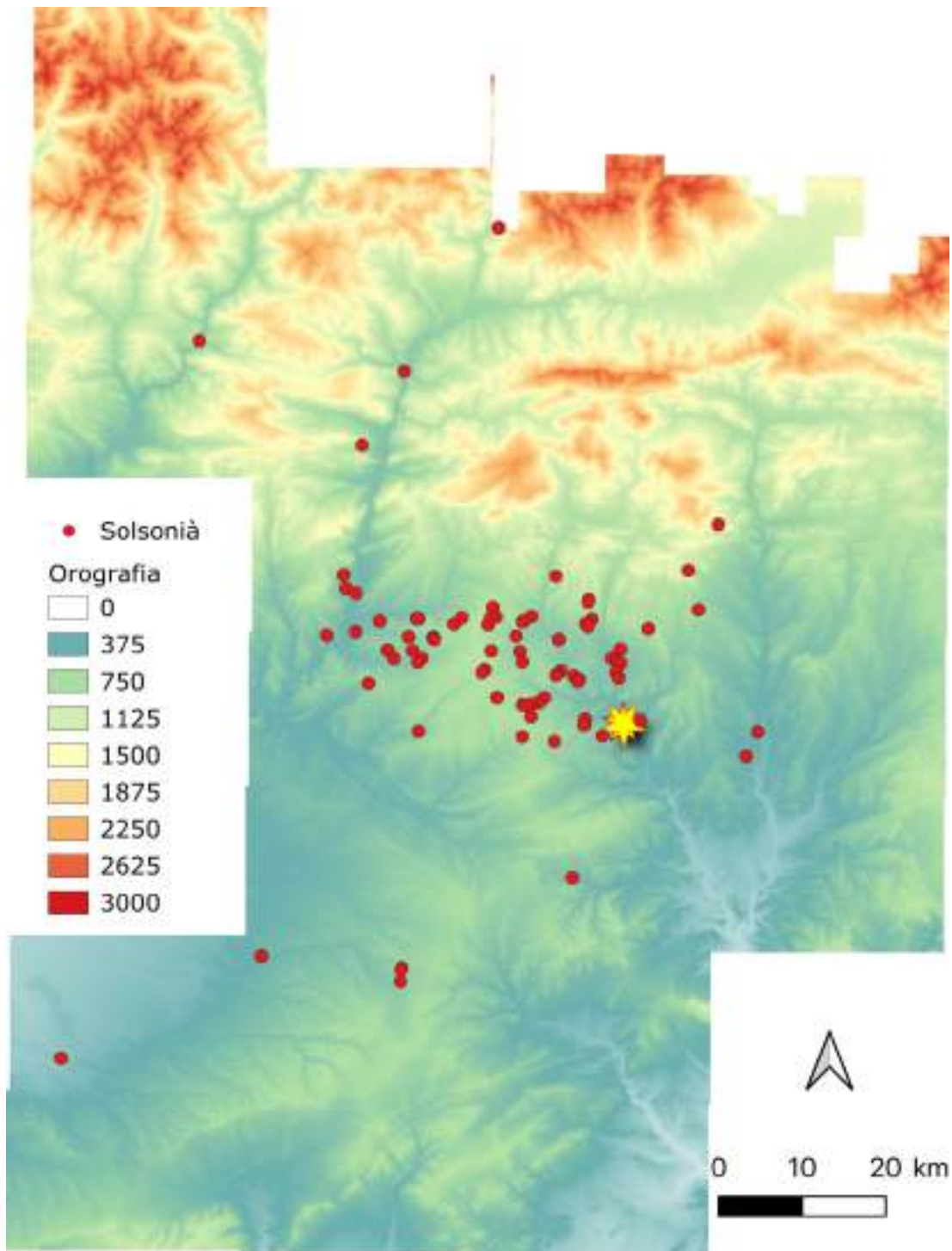
S'ha creat un ràster de densitat de punts on en cada cel·la inclou el nombre de jaciments per cada 25 km². Això representa 1 jaciment cada 22,104 km², distribuïts irregularment. (Mapa 76). La major concentració de les cistes del Solsonià es localitzen al centre del territori que ocupen. No és un establiment aleatori del territori, tot sembla indicar que respon a un possible comportament poblacional relacionat amb el grau d'aprofitament dels recursos naturals.

La regió, on s'assentaven les comunitats del Solsonià, és essencialment muntanyosa amb un marcat gradient altitudinal que augmenta de sud a nord. La major part de la superfície es troba entre els 400 i els 800 m (Gracia, et al., 2000). Es troben ubicades en un territori que presenta una fisiografia variada, que va des d'una morfologia típica d'alta muntanya amb grans desnivells i forts pendents, fins a un sistema en costes de pendents suaus (Mapa 77 i Fig. 167).

S'han tractat les dades de situació de les cistes neolítiques del Solsonià amb les eines d'anàlisi de terreny de QGis (Thiene, et al., 2020) i s'ha obtingut informació de cadascuna mitjançant el complement Point Sampling Toll.



Mapa 76: Mapa de densitat dels sepulcres del Solsonià a partir de quadrícules. Elaborat amb QGis.



Mapa 77: Distribució de les necròpolis del Grup de Sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Dades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>).

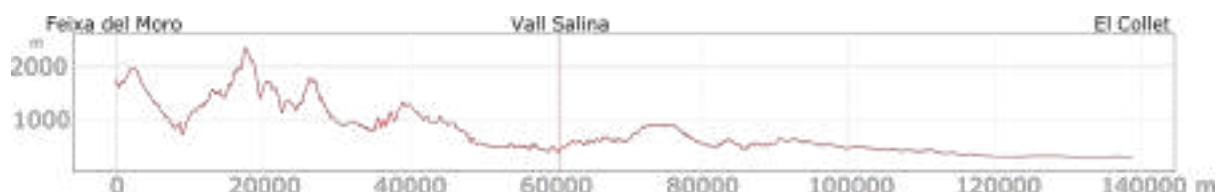
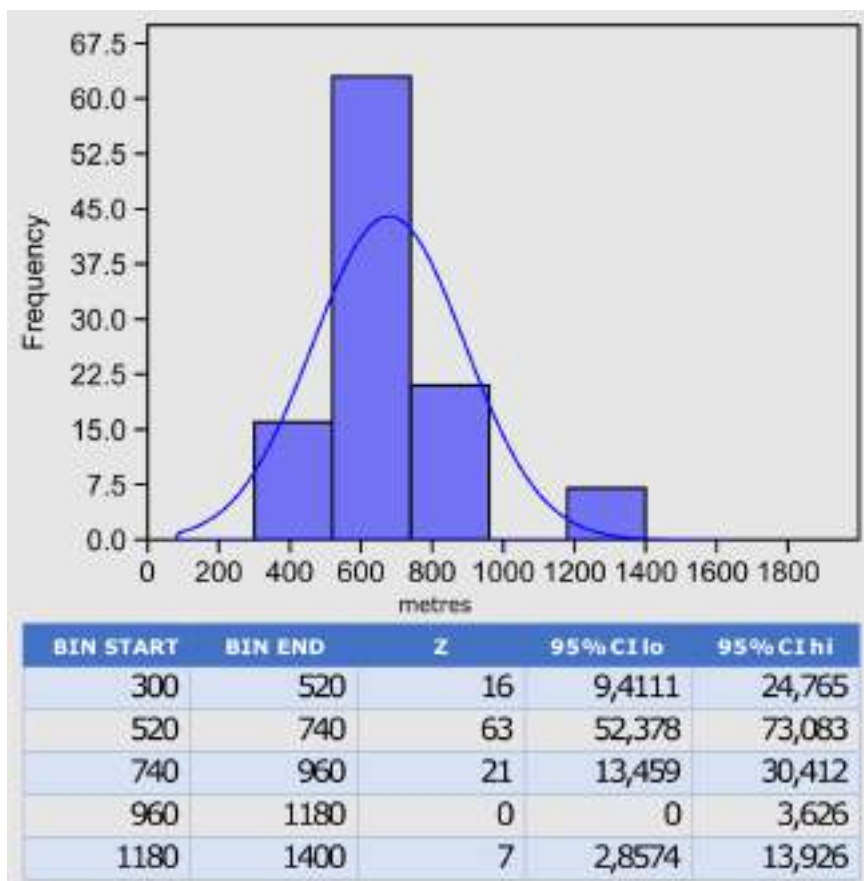


Fig. 167: Perfil topogràfic del territori on es troben les comunitats del Solsonià. La Feixa del Moro al nord, la Vall Salina al sud-est i el Collet al sud-oest. Perfil topogràfic realitzat amb QGis.

La hipsometria d'on es troben els sepulcres documentats va dels 316,13 als 1399,25 m.r.n.m. El 15% dels sepulcres documentats es troben entre els 300 i els 520 m.r.n.m., el 59% entre els 520 i els 740 m.r.n.m., el 20% entre els 740 i 960 m.r.n.m. i el 7% entre els 1180 i els 1400 m.r.n.m. L'alçada mitjana d'on s'ubiquen és de 677,48 m.r.n.m. (Gràfic 120).



Gràfic 120: Histograma de la hipsometria de les cistes. Gràfic realitzat amb el Past 4.02

Si es pren com a referència la classificació del US Departament of Agriculture per classificar els pendents⁶¹ (Strahler, 1982), 29 cistes (27,10% de la mostra) s'ubiquen en pendents suaus (inferiors al 10%), 45 cistes (el 42,06% de la mostra) es troben en pendents moderats (entre el 10% i el 25%) i 33 cistes (el 30,84% de la mostra) es troben en pendents pronunciats (superiors al 25%). La mitjana és del 19,62% de pendent (pendent moderat), d'un interval que va de l'1,0006243% al 67,2234%.

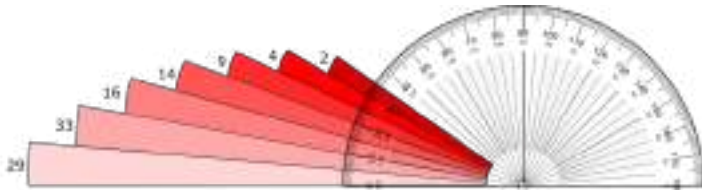
En graus, 29 ubicacions (el 27,10% de la mostra) estan entre 0° i 5°, 33 ubicacions (el 30,84% de la mostra) estan entre 5° i 10°, 16 ubicacions (el 14,95% de la mostra) estan entre 10° i 15°, 14 ubicacions (el 13,08% de la mostra) estan entre 15° i 20°, 9 ubicacions (el 8,41% de la

⁶¹ Classificació del US Departament of Agriculture per classificar els pendents (Strahler, 1982):

Pendientes	
Suau	Inferior al 10%
Moderat	Del 10% al 25%
Pronunciat	Superiors al 25%

mostra) estan entre 20° i 25°, 4 ubicacions (el 3,74% de la mostra) estan entre 25° i 30° i 2 ubicacions (el 1,87% de la mostra) estan per sobre els 30°. La mitjana és del 10,86° de pendent, d'un interval que va de 0,573296368° a 33,91033554° (Gràfic 121).

Interval	Interval	Paratges	95% C.I.a	95% C.I.b	%
0	5	29	20,289	39,111	27,10%
5	10	35	23,83	43,539	30,84%
10	15	16	9,4111	24,785	14,88%
15	20	14	7,8888	22,444	13,89%
20	25	9	4,1827	18,443	8,41%
25	30	4	1,8667	8,9462	3,74%
30	35	2	0,24307	2,0934	1,87%



Gràfic 121: Distribució de la ubicació de la mostra dels jaciments respecte els pendents on es troben. Dades en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

Les orientacions dels pendents són heterogènies, 6 paratges (el 5,61% de la mostra) estan orientats al nord (N entre 348,7° i 11,25°), 3 paratges (el 2,80% de la mostra) estan orientats al nord-nord-est (NNE entre 11,25° i 33,75°), 1 paratge (el 0,93% de la mostra) està orientat al nord-est (NE entre 33,75° i 56,25°), 8 paratges (el 7,48% de la mostra) estan orientats a l'est-nord-est (ENE entre 56,25° i 78,75°), 15 paratges (el 14,02% de la mostra) estan orientats a l'est (E entre 78,75° i 101,25°), 9 paratges (el 8,41% de la mostra) estan orientats a l'est-sud-est (ESE entre 101,25° i 123,75°), 11 paratges (el 10,28% de la mostra) estan orientats al sud-est (SE entre 123,75° i 146,25°), 12 paratges (el 11,21% de la mostra) estan orientats al sud-sud-est (SSE entre 146,25° i 168,75°), 4 paratges (el 3,74% de la mostra) estan orientats al sud (S entre 168,75° i 191,25°), 9 paratges (el 8,41% de la mostra) estan orientats al sud-sud-oest (SSW entre 191,25° i 213,75°), 6 paratges (el 5,61% de la mostra) estan orientats al sud-oest (SW entre 213,75° i 236,25°), 1 paratge (el 0,93% de la mostra) està orientat a l'oest-sud-oest (WSW entre 236,25 i 258,75), 10 paratges (el 9,35% de la mostra) està orientat a l'oest (W entre 258,75° i 281,25°), 8 paratges (el 7,48% de la mostra) estan orientats a l'oest-nord-oest (WNW entre 281,25° i 303,75°), 2 paratges (el 1,87% de la mostra) estan orientats al nord-oest (NW entre 303,75° i 326,25°) i 2 paratges (el 1,87% de la mostra) estan orientats al nord-nord-oest (NNW entre 326,25° i 348,75°).

Quan s'aplica l'índex de rugositat⁶² (Riley, et al., 1999), tots els emplaçaments són plans, amb una mitjana de 2,34581924 m (mínim: 0,176254272 m, màxim 7,792495728 m), un resultat molt més proper a 0 que no pas a 80 que és el màxim. Els sepulcres queden distribuïts en 26 emplaçaments (el 24,30% de la mostra) es troben entre 0 i 1 m, 34 emplaçaments (el 31,78%)

⁶² Taula de l'índex de rugositat (Riley, et al., 1999)

Rugositat	
A nivell	0-80m
Gairebé a nivell	81-116m
Lleugerament accidentat	117-161m
De forma intermèdia rugosa	162-239m
Moderatment accidentat	240-497m
Molt accidentat	498-958m
Extremadament accidentat	959-4367m

entre 1 i 2m, 14 emplaçaments (el 13,08% de la mostra) es troben entre 2 i 3m, 13 emplaçaments (el 12,15% de la mostra) es troben entre 3 i 4m, 13 emplaçaments (el 12,15% de la mostra) es troben entre 4 i 5m, 4 emplaçaments (el 3,74% de la mostra) es troben entre 5 i 6m, 1 emplaçament (el 0,93% de la mostra) es troben entre 6 i 7m i 2 emplaçaments (el 1,87% de la mostra) es troben entre 7 i 8m.

El perfil de curvatura⁶³, paral·lel al pendent, és convex en 58 casos (el 54,21% de la mostra) i còncav en 49 casos (el 45,79% de la mostra). La curvatura tangencial, perpendicular al pendent, és convexa en 64 casos (el 59,81% de la mostra) i és còncava en 43 casos (el 40,19% de la mostra) (De Smith, et al., 2020).

Quan es creuen les dades de l'anàlisi del terreny, és a dir, cada punt del mapa se'l compara amb la resta de punts del mapa, s'obté el dendrograma per determinar la similitud o la dissimilaritat (Taula 61 i Gràfic 122, Annex 51 i Annex 52):

Sepulcres	Clúster	Sepulcres per clúster
Els Tossals	1	8
Ceuró I	1	
Megàlit del Sr, Bisbe	1	
Cal Vila	1	
La Tomba del Moro	1	
Santa Constança II	1	
La Vinya de La Cabana	1	
El Collet	1	
El Coll de l'Oreller 1	2	12
El Coll de l'Oreller 2	2	
El Coll de l'Oreller 3	2	
El Serrat de Les Tombes	2	
Corral de Canudes	2	
Costa dels Garrics I	2	
Les Censades	2	
Santa Susanna I	2	
Ortoneda	2	
Palà de Coma 1	2	
Cap del Pont	2	
La Font de la Padruella	2	
Cap l'obaga del Grauet	3	18
Caixa del Moro de Peà	3	
El Tros de l'Aragonès	3	
Font Petera I	3	
Ceuró III	3	

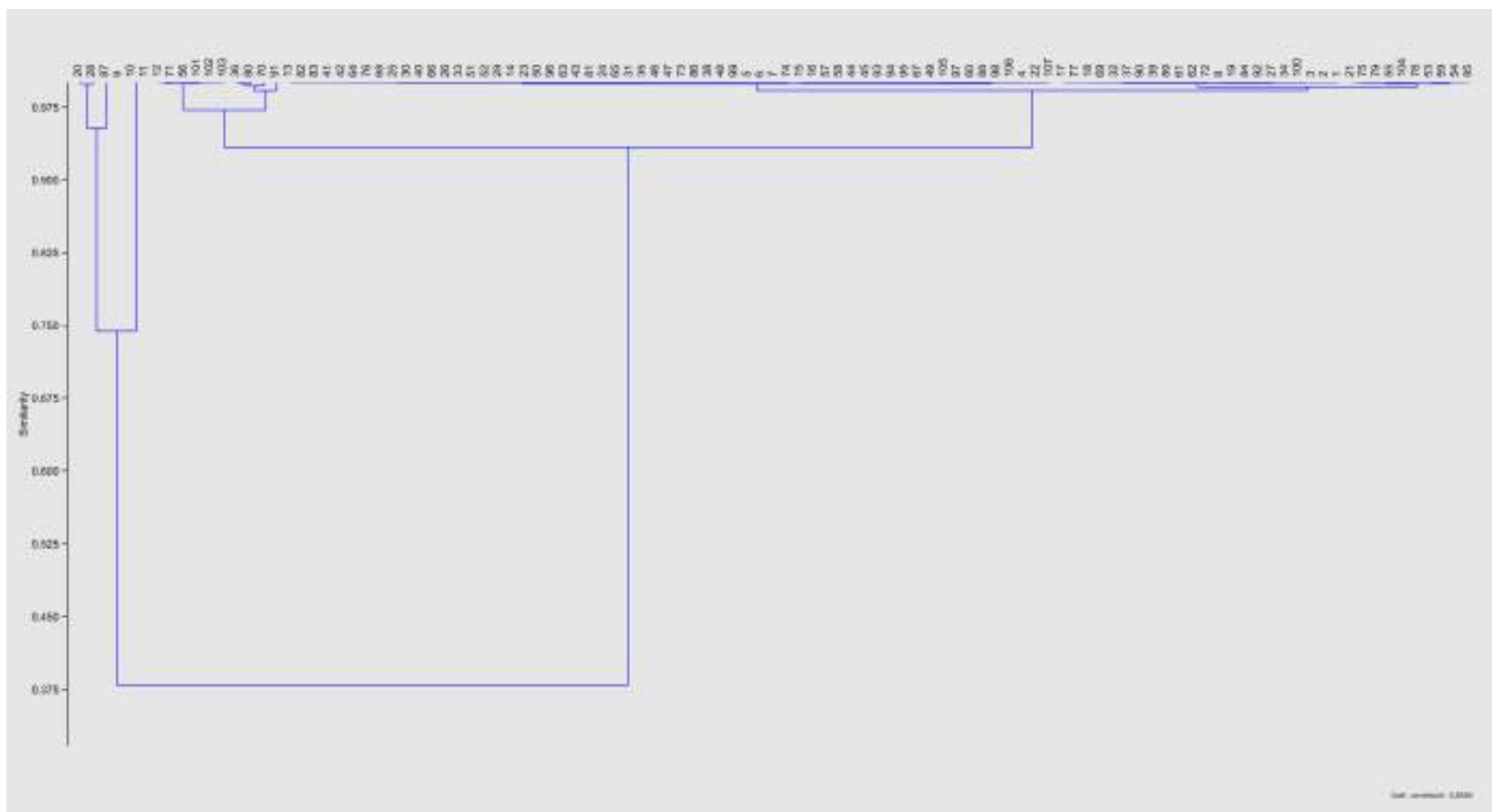
⁶³ És una segona derivada de la superfície. S'ha calculat la curvatura de perfil i la curvatura tangencial amb la funció *r.slope.aspect* de l'eina GRASS. La convexitat del perfil és paral·lela a la línia del pendent i la curvatura del pla o tangencial és la perpendicular al pendent. Quan els valors són positius es mostren superfícies convexes i quan els valors són negatius es mostren superfícies còncaves (De Smith, et al., 2020)

El Llord VIII	3	
El Toll de l'Aubareda	3	
Els Trossos dels Perers	3	
Santa Constança I	3	
El Solar II	3	
El Solar IV	3	
El Solar V	3	
Povia	3	
Sant Ramon	3	
Pla del Coll	3	
Cal Pessetero 1	3	
Cal Pessetero 2	3	
Cal Pessetero 3	3	
Sepulcre de Catarnís	4	11
Font Cirera	4	
El Cerc	4	
El Llord VII	4	
El Llord VI	4	
El Llord V	4	
Font Petera II	4	
Ca n'Agut	4	
Cal Rajolí	4	
Arceda	4	
La Plana del Torrent	4	25
La Feixa del Moro 1	5	
La Feixa del Moro 2	5	
La Feixa del Moro 3	5	
Cal Tururut	5	
Sant Miquel de L'Alzina	5	
El Mirador	5	
Ceuró II	5	
Montjuïc d'Altés	5	
El Còdol	5	
Clot del Sola II	5	
Bassella	5	
El Llord I	5	
El Llord IV	5	
El Llord IX	5	
El Vilar de Simosa	5	
La Vinya del Picó II	5	
La Vinya del Picó I	5	
Els Ots	5	
La Fossa Camí dels Casals	5	
El Pla de La Pinassa	5	
La Fossa del General	5	

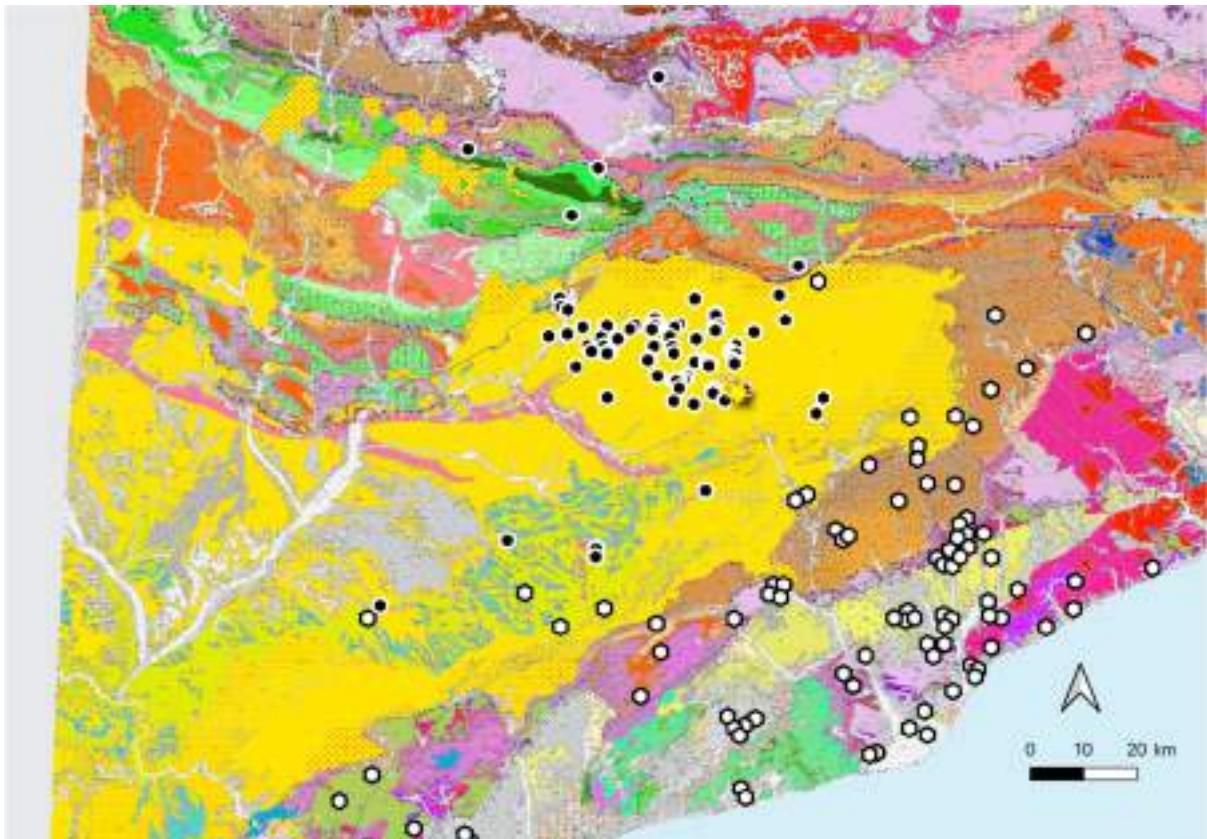
El Solar III	5	
Palà de Coma 2	5	
Vinya del Giralt	5	
Gangoletls	5	33
L'Astinyà 1	6	
L'Astinyà 2	6	
L'Astinyà 3	6	
El Serrat del Balasc	6	
El Pla de Nuncarga	6	
El Puput	6	
Els Plans I	6	
Els Plans II	6	
Correa	6	
La Vinya Erma	6	
El Cementiri	6	
El Llord II	6	
El Llord III	6	
Cal Tòfol	6	
Carretera de Ribes	6	
Costa dels Garrics II	6	
Viladebaix	6	
Ca N'ignasi	6	
Colilles	6	
Santa Susanna II	6	
Santes Creus de Bordell	6	
Altaracs I	6	
Altaracs II	6	
El Solar I	6	
El Vilaró	6	
Avellanosa	6	
La Roqueta II	6	
La Roqueta I	6	
Passeig Ramon Vall I	6	
Passeig Ramon Vall II	6	
Passeig Ramon Vall III	6	
Aguilar de Segarra	6	
Can Muset	6	

Taula 61: Resultats de k-means sobre la tipologia de 107 sepulcres. Dades obtingudes amb el Past 4.02.

En aquest estudi s'obté un resultat similar a l'anàlisi meso-espacial de les cistes. Sembla com si hagués una uniformitat en la ubicació, és a dir, com si els aspectes religiosos ho condicionessin.



Gràfic 122: Dendrograma sobre l'anàlisi de terreny on es troben situades les cistes. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001) per a determinar la similitud o la dissimilaritat (Annex 53). En aquest cas és força evident la similitud entre la majoria de la ubicació de les cistes.



Mapa 78: Distribució dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista i Grup de Sepulcres en fossa sobre el mapa geològic de Catalunya. Font: mapa geològic comarcal 1:50.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Llegenda: Annex 54

La majoria de les cistes es troben situades bàsicament sobre materials Cenozoics i algunes sobre materials Mesozoics i Paleozoics (Mapa 78, Annex 54 i Annex 55).

De l'era Cenozòica, trobem:

- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris quaternaris de graves, sorres i llims (planes al·luvials) (Q3D) i sobre dipòsits sedimentaris de còdols i llims (fons de vall) (Q3F) del Plistocè mitjà i superior de l'Holocè.
- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris quaternaris de graves (terrasses) del Plistocè mitjà i superior (Q2D) del Neogen.
- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris paleògens de roques calcàries de l'Oligocè (P8F).
- La majoria dels jaciments es troben sobre dipòsits sedimentaris paleògens de conglomerats, gresos i lutites de l'Eocè superior-Oligocè (P8I).
- La segona agrupació de jaciments es troben situats sobre dipòsits sedimentaris paleògens de conglomerats, gresos i lutites de l'Eocè superior-Oligocè (P8J).
- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris paleògens de lutites roges, gresos i calcàries de l'Eocè superior-Oligocè (P8H).
- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris paleògens de conglomerats massius de l'Eocè superior-Oligocè (P8K).

- Jaciments situats sobre dipòsits sedimentaris paleògens de lutites, gresos, margues i calcàries localment dolomies i guixos (la Fatarella, la Granja d'Escarp, Sanaüja, Torà) i localment lignits (Calaf) de l'Eocè superior-Oligocè (P8G).

De l'era Mesozòica, trobem:

- Jaciments situats sobre roques sedimentàries del Cretaci de calcàries bioclàstiques i esculloses del Cretaci superior (K4D).
- Jaciments situats sobre roques sedimentàries del Cretaci de margues i margocalcàries amb ammonits del Cretaci inferior (K4D).
- 1 jaciment situat sobre roques sedimentàries del Triàsic d'argiles versicolors, evaporites del Triàsic mitjà- superior (T14A).

De l'era Paleozoica, trobem:

- Jaciments situats sobre roques sedimentàries del Cambrià-Ordovicià de pelites, gresos i grauvaques (ritmites) del Cambroordovicià (COA).

Els rius són importants agents del modelat terrestre i els principals transportadors de matèria (Strahler, 1982, p. 477). Aquest modelatge pot afavorir o perjudicar l'articulació de les comunicacions territorials. Tot el territori que ocupa el Grup de sepulcres en cista està situat en les Xarxes Pirineu-Ebre i Pirineu-Mediterrani (Mapa 73).

S'ha realitzat un estudi quantitatiu de les xarxes de drenatge d'on es troben els sepulcres del Grup de sepulcres en cista. S'ha ordenat la xarxa de drenatge a partir de la proposta de Strahler (1982):

- Els segments que formen part de conca que no tenen afluents, són definits com de primer ordre.
- Quan s'uneixen dos corrents d'ordre ω , creen un corrent d'ordre $\omega + 1$.
- Quan dos corrents d'ordre diferent s'uneixen, l'ordre del corrent d'aigües avall és el màxim ordre dels corrents que la precedeixen.

Els segments d'ordre 1 i 2 analitzats són estacionals, només porten aigua en determinats moments de l'any, depenen de les precipitacions; és a dir, no porten aigua regularment tot l'any.

Les cistes es concentren en zones al·luvials i de penetració natural. Estan disposades respecte les conques fluvials, sobretot en afluents de primer i de segon ordre (Mapa 79) (Strahler, 1982). Es poden connectar aquestes sepultures a través de tots els segments del sistema fluvial del riu Cardener, la Riera de Solsona, l'Aigua d'Ora, riu Segre o riu Llobregat (Fíguls, 1990, p. 30).



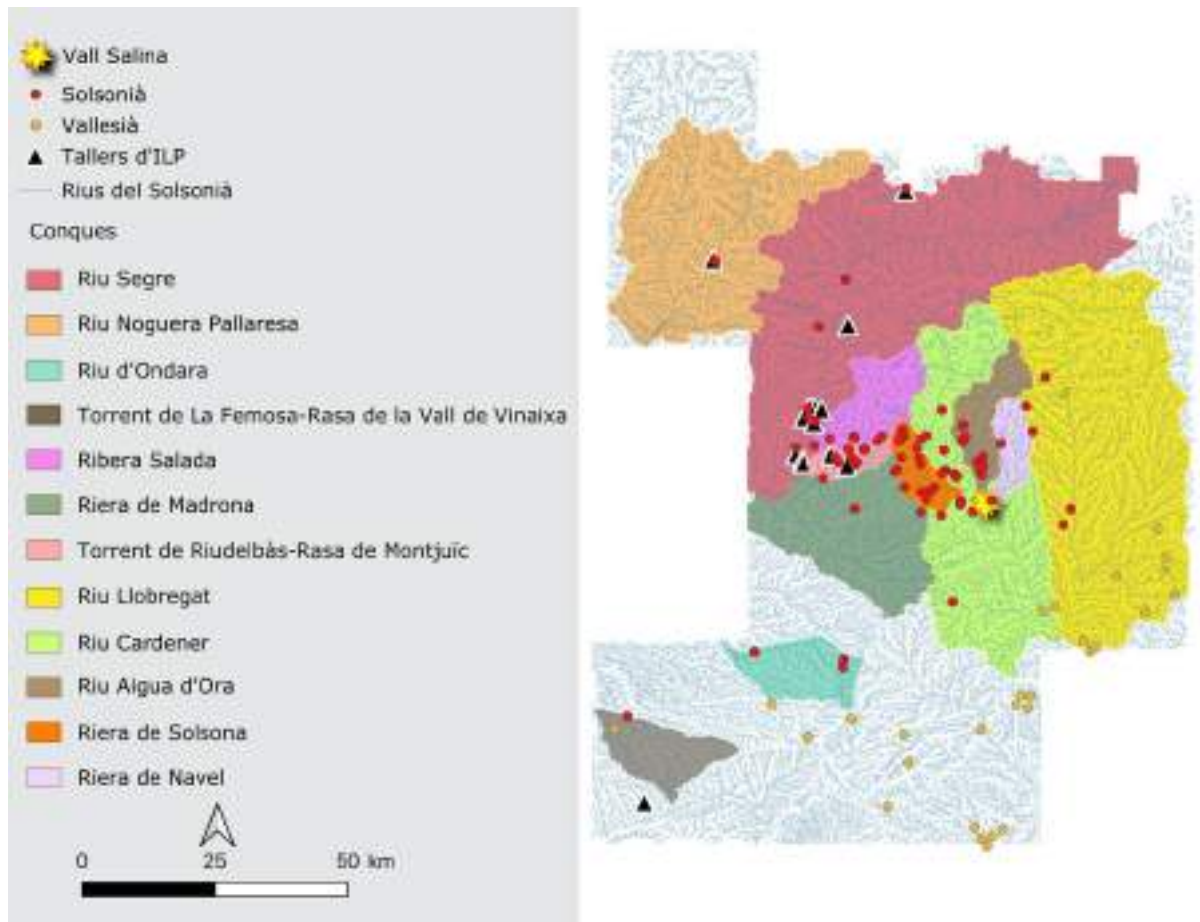
Mapa 79: Exemple de l'aplicació del sistema de Strahler. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

A partir del QGis, s'han determinat 11 conques hidrogràfiques (riu Noguera Pallaresa, riu Segre, riu Llobregat, riu Cardener, riu Aigua d'Or, riu d'Ondara, ribera Salada, riera de Solsona, riera de Navel, Torrent de la Femosa-Rasa de la Vall de Vinaixa) i 1 subconca⁶⁴ (torrent de Riudelbàs-Rasa de Montjuïc) delimitada associant la disposició dels jaciments respecte al torrent i els seus tributaris (Mapa 80).

Aquestes conques tenen una disposició en el paisatge, dibuixant les seves distribucions longitudinals o transversals, per tant modelant el terreny facilitant o no la circulació de persones i ramats.

El riu Noguera Pallaresa (1 cista), riu Segre-Valira (11 cistes), riu Llobregat (9 cistes), riu Cardener (22 cistes), riu Aigua d'Orla (12 cistes), riera de Solsona (17 cistes) i la riera de Navel (1 cista) tenen una disposició nord-sud. En canvi, el riu d'Ondara (6 cistes), riu Llobregós (4 cistes), ribera Salada (7 cistes), Torrent de la Femosa-Rasa de la Vall de Vinaixa (1 cista) i torrent de Riudelbàs-Rasa de Montjuïc (16 cistes) tenen una disposició d'oest a est.

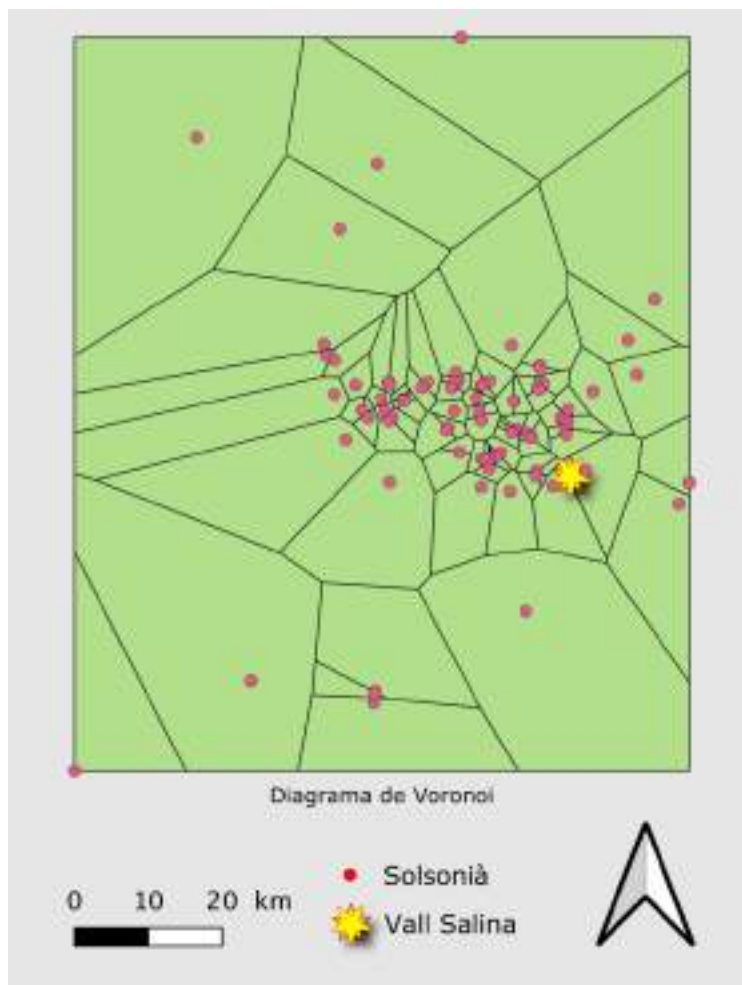
⁶⁴ L'algoritme del QGIS no determinà com a conca el torrent de Riudelbàs-rasa de Montjuïc, però a partir de la distribució dels sepulcres s'ha determinat aquesta subconca.



Mapa 80: Conques hidrogràfiques on queden distribuïdes les cistes del Solsonià. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

Els sepulcres estan disseminats i en zones d'abundant aigua (fonts, rius...) (Serra Vilaró, 1927, p. 17). En Josep Castany en calculà la distància de cadascun d'aquest sepulcres envers a una surgència d'aigua dolça o aigua dolça corrent, i ens trobem que es troben a un mínim de 4 m i un màxim de 800 m, garantint un element essencial per a la subsistència de les comunitats (Gràfic 123).

Gràfic 123: Histograma de la distància dels sepulcres a un punt d'aigua dolça. Dades: pròpies, Castany, 2009 i Serra Vilaró, 1927.



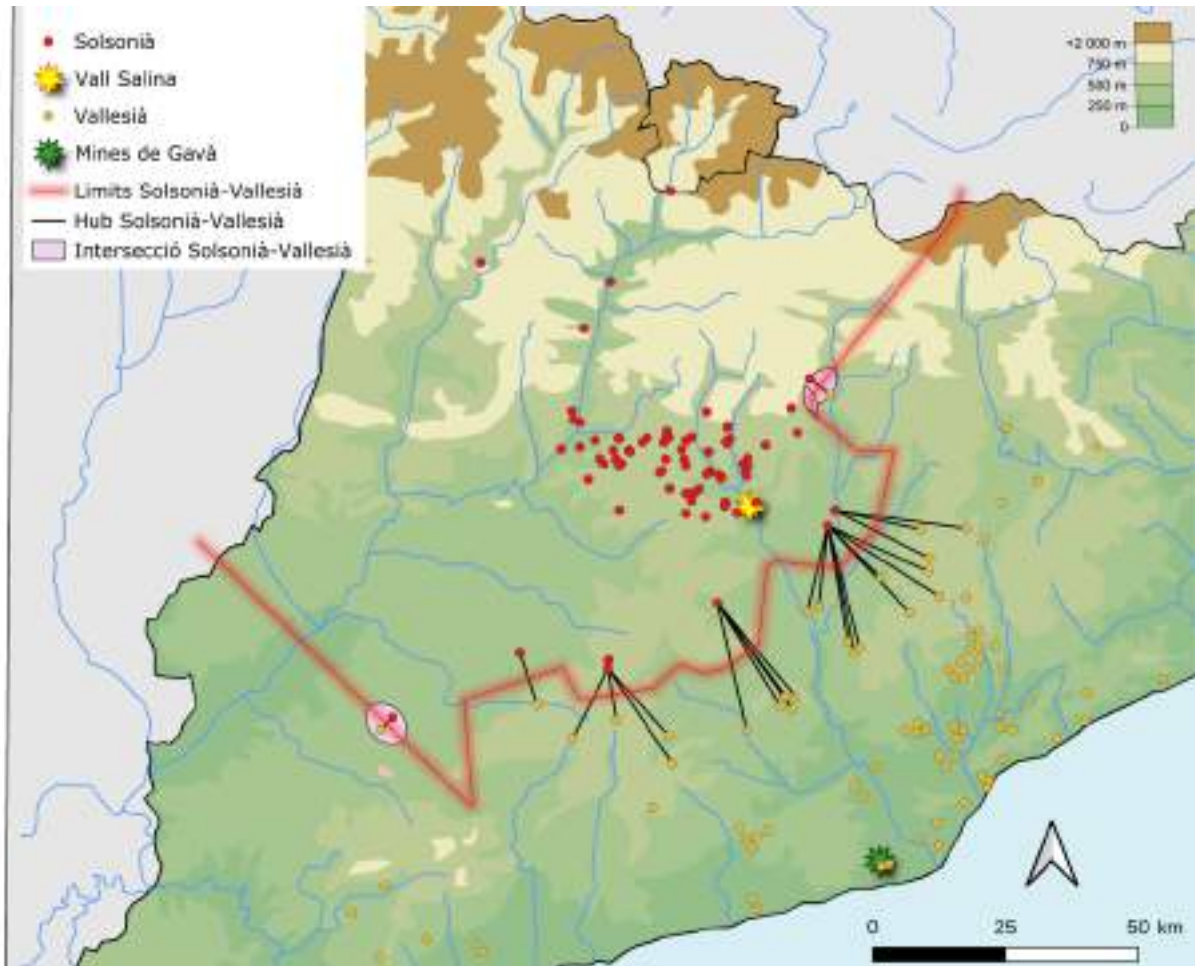
Mapa 81: Diagrama Voronoi dels sepulcres del Grup de sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGis.

Per determinar el territori que ocupen les comunitats dels Sepulcres en cista, es pren com a referència les seves necròpolis (els hàbitats dels morts) en absència dels seus hàbitats, i s'aplica el mètode dels diagrames de Voronoi⁶⁵ (Hodder & Orton, 1990; Orton, 1988). Els diagrames de Voronoi es construeixen dibuixant línies perpendiculars als punts mitjans de les línies que uneixen els punts veïns. Així doncs, les interseccions d'aquestes mediatrises determinen una sèrie de polígons en un espai bidimensional al voltant del conjunt de punts dels sepulcres, el perímetre dels polígons generats és equidistant als punts veïns designant així la seva àrea d'influència. En el cas que s'estudia, és pot interpretar que com més petita és la tessel·lació més densitat demogràfica hi ha i menys densitat de població quan més gran és l'àrea d'influència.

Així doncs, el Mapa 81 representa la distribució dels sepulcres del Solsonià i la tessel·lació resultant dels polígons de Voronoi. Es pot observar una tendència a la concentració de la població en el nord-oest dels Altiplans i planes centrals i nord-est de les Planes de Ponent. Les comunitats establertes al nord-oest de l'Altiplà i planes centrals, en concret les que es troben a un dia de marxa de la Vall Salina, tenen els polígons més petits. Per tant, menor àrea d'influència compensada per l'exploració dels recursos com a béns comuns.

⁶⁵ També anomenats polígons de Thiessen o Tessel·la de Dirichlet

Les pautes de poblament de les comunitats del Solsonià estan associades als recursos naturals que els ofereix l'entorn, com el poblament per dejecció i erupció geològica (Hodder & Orton, 1990, p. 100). En conseqüència, hi ha una especialització minera d'aquestes comunitats, seguint el curs del Segre explotaren les roques metamòrfiques situades a les terrasses del riu i les que hi ha a l'entorn de la Vall Salina es dedicaven a l'exploitació de la sal.



Mapa 82: Distribució dels jaciments del Solsonià i Vallesità. S'ha determinat els límits entre els 2 grups a partir dels resultats del Diagrama de Voronoi. S'han calculat els hubs entre els jaciments limítrofs i els espais compartits entre jaciments de cada grup. Mapa realitzat amb QGis. Cartografia: Alfons Fíguls.

S'ha complementat la situació del Grup de Sepulcres en cista amb l'estudi de les interseccions de les àrea de captació que comparteixen o competeixen les comunitats del Solsonià i del Vallesità. Aquestes interseccions ocupen una superfície de 45,30 km², equivalent a un 58% d'una sola àrea. Només afecta a Coll de l'Oreller, a El Serrat de les Tombes i a El Collet (Mapa 82).

S'han calculat les connexions (hubs) entre les cistes més perifèriques amb els jaciments del Vallesità de menys de 25 km, aplicant l'anàlisi del veí més proper. S'obté un dibuix d'un "punt focus" (Solsonià) que connecten amb multitud de punts del Vallesità (Mapa 82).

Per finalitzar, a partir dels polígons Voronoi, s'ha determinat els límits territorials entre les comunitats del Grup de Sepulcres en cista i les de Sepulcres en fossa (Mapa 82).

12.4. L'exploració dels recursos naturals

L'ecosistema, on es troben assentades les comunitats del Solsonià, ofereix els recursos naturals apropiables⁶⁶ que serveixen per satisfer necessitats humanes (DD.AA., 1989a; DD.AA., 1989b; DD.AA., 1989c; DD.AA., 1990). D'entrada, el sòl és un factor essencial per a la subsistència de les comunitats, ja que la seva fertilitat i característiques particulars són fonamentals per l'obtenció de productes alimentaris, fibres i fusta (Strahler, 1982; Strahler & Strahler, 1989). Tanmateix, el bosc constitueix una de les fonts de recursos essencials per a les societats humanes. D'aquest, se n'ha obtingut fusta per a la manufactura i la construcció, llenya, aliment per als humans i el bestiar, plantes medicinals, fibres vegetals de tota mena, resines, etc. (Piqué, 2016, p. 223). En darrer lloc, la matèria primera necessària per als béns de capital les aporten les terrasses del riu Segre (Fíguls, et al., 2013a; Maluquer de Motes, 1980; Risch & Martínez, 2008; Valdés, 1981-1982); els recursos minerals per als béns de consum venen donats per l'exploració de la sal cardonina, els recursos minerals necessaris per qüestions socials o religioses ho proporciona l'aprofitament de les argiles vermelles (ocre) (Castany, 2009, p. 670); i els ortòstats necessaris per al construcció dels sepulcres els proporciona el seu entorn més immediat. És evident que tant la sal com els ortòstats representen un recurs comú⁶⁷ (Mochón, 2005, p. 207).

A hores d'ara, només hi ha informació esbiaixada, no s'han desenvolupat estudis específics que abastin a cadascun dels recursos biòtics i abiòtics que es precisarien per aquest treball, però si es disposa de treballs que poden ajudar a tenir una visió molt general.

12.4.1. Els sòls i les activitats de subsistència alimentària

Els sòls, on s'assentaren les comunitats del Grup de Sepulcres en cista, són majoritàriament calcaris, moderadament bàsics i no són salins (Arán, 2001; Boixadera, 2006; Solé i Sabarís, 1956). Aquestes qualitats indiquen el potencial del sòl per garantir la subsistència (Strahler & Strahler, 1989, p. 394) (Taula 62, Taula 63, Mapa 83 i Mapa 84).

D'altra banda, les condicions climàtiques i edafològiques fan possible l'existència, en les zones més elevades, de vegetació herbàcia adequada per a les pastures (Solé i Sabarís, 1956, p. 448). Les sepultures de Coll de l'Oreller, Tomba del Moro de Peà i Juberrí es troben dins d'un entorn natural de parts de muntanya (DD.AA., 1989a; DD.AA., 1989c)

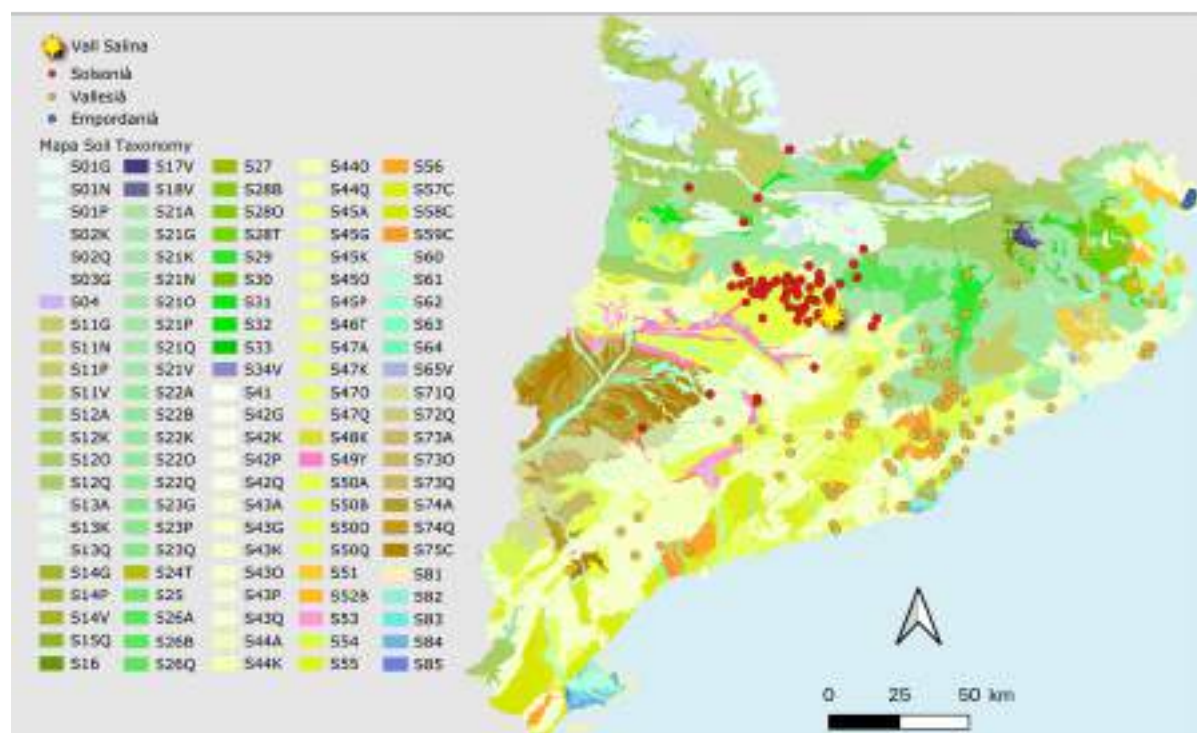
Propietats	Mitjana	Mitjana	Interval més freqüent	%
pH	8,3	8,4	7,9-8,4	71,2
Conductivitat elèctrica (dS/m)	0,15	0,14	0-0,24	97,9
Matèria orgànica (%)	2,3	1,7	1-1,14	31,2
Carbonat càlcic (%)	30,6	32	26-40	64,7

⁶⁶ El recursos naturals apropiables són els arbres, la terra i els recursos minerals (Mochón, 2005, p. 234).

⁶⁷ Els recursos comuns són aquells sense restriccions i són emprats sense ser propietat de cap comunitat (Mochón, 2005, p. 207).

Classe, textual (USDA)	-	-	Franca	61,7
Argila (%)	21,2	19,5	10-20	53,7
Fòsfor (ppm)	29	17	>25	32,6
Potassi (ppm)	217	161	80-140	32,4
Magnesi (ppm)	147	131	80-180	65,5

Taula 62: Resultats de les anàlisis de l'estrat agrari de la comarca del Solsonès. Els sòls alterats per l'home, en relació als nutrients, presenten continguts alts en magnesi, molt alts en fòsfor i lleugerament baixos en potassi. Presenten nivells irregulars de matèria orgànica, amb domini de la classe textural franca (10-20% d'argila). Font (Arán, 2001, p. 197).



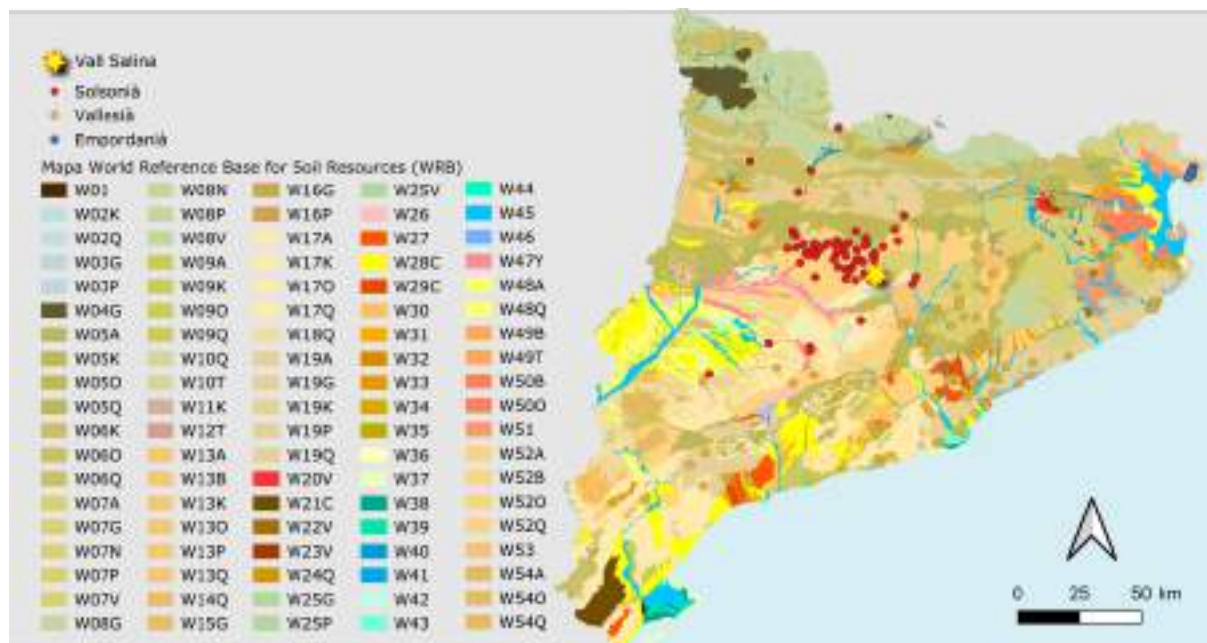
Mapa 83: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 respecte als sòls segons la qualificació del Mapa Soil Taxonomy. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Llegenda: Annex 56

Propietats	Mitjana	Mitjana	Interval més freqüent	%
pH	8,1	8,2	7,9-8,4	71,6
Conductivitat elèctrica (dS/m)	0,15	0,15	0-0,24	94,3
Matèria orgànica (%)	7,5	4,9	>3,9	72,7
Carbonat càlcic (%)	26	29	26-40	43,2
Classe, textual (USDA)	-	-	Franca	46,6
Argila (%)	22,3	18,7	10-20	55,1
Fòsfor (ppm)	9,9	6,0	6-12	54,4
Potassi (ppm)	166	122	80-140	43,2
Magnesi (ppm)	173	154	80-180	62,5

Taula 63: Resultats de les anàlisis de l'estrat forestal de la comarca del Solsonès. Els sòls forestals tenen, en relació als nutrients, alts continguts en magnesi, baixos en potassi i baixos en fòsfor. Presenten nivells irregulars de matèria orgànica, amb domini de la classe textural franca (10-20% d'argila) Font: (Arán, 2001, p. 204)

Cal remarcar, també, la potencialitat de la pastura de sotabosc que permet un aprofitament ramader gairebé tot l'any (Solé i Sabarís, 1956, p. 449).

Des de Serra Vilaró s'ha donat una imatge de comunitats dedicades bàsicament al pastoreig, que completarien la seva economia de subsistència amb una agricultura incipient i una activitat de cacera força important, com ho suggereixen els abundants ullalets de porc senglar en les ornamentacions dels inhumats (Cura i Morera, 1976, p. 51). És per la cultura material documentada a l'interior dels sepulcres i per la seva situació territorial (Cura i Morera, 1975; Martín & Tarrús, 1995) que s'han relacionat aquestes comunitats a pràctiques bàsicament ramaderes (Cura i Morera, 1976; Cardona, et al., 1996), concretament de pastoreig (Muñoz Amilibia, 1978, p. 63) a la que Josep Castany apuntà la pràctica de la transhumància estacional estiu-hivern (Castany, 1990, p. 85).

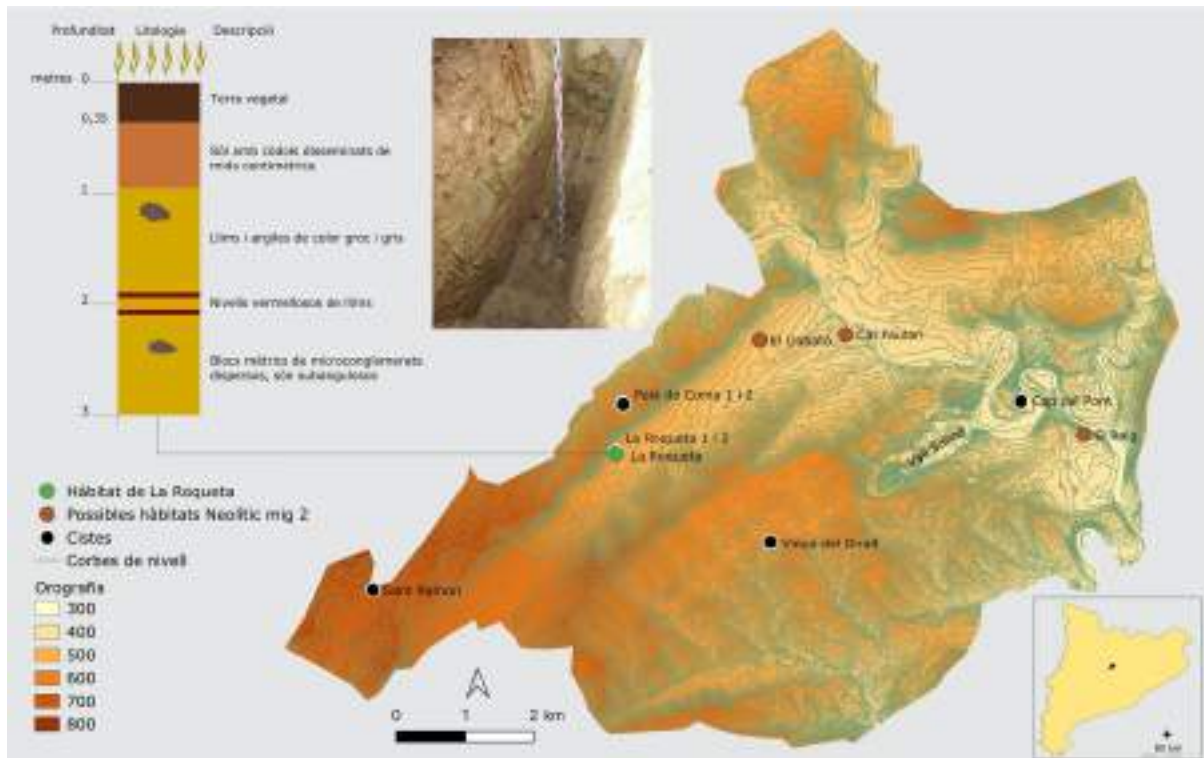


Mapa 84: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 respecte als sols segons la qualificació del World Reference Base for Soil Resources (WRB). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>). Llegenda: Annex 57

Malgrat l'escassa presència de només 3 molins barquiformes entre els aixovars (Costa dels Garrics del Caballol 2, El Llord 2 i Cal Rajolí) (Castany, 2009; Serra Vilaró, 1927), no es pot determinar l'economia a partir de l'aixovar fonamentat amb utilatge microlític, làmines de sílex, elements d'abillament (variscita i malacologia marina) i materials ossis, i més tenint en compte que molts d'aquests sepulcres havien estat espoliats o els trobà destruïts (Serra Vilaró, 1927).

Si es vol donar una imatge el més aproximada de l'economia cal recórrer als hàbitats. Així doncs, es pot prendre com a referència La Roqueta (Cardona) i la Feixa del Moro (Juberri):

- La Roqueta es troba a la vall de Coma a uns 5 km de la Vall Salina, en un indret on hi ha una seqüència d'ocupació humana que va des del Neolític fins avui dia de forma ininterrompuda (Schuhmacher & Fíguls, 2007) (Mapa 85). És una vall que s'obre de SW a NE, té una longitud aproximada de 6 km. És una vall oberta amb un desnivell de mitjana del 0,77%. És una zona molt favorable per a un assentament humà, per la



Mapa 85: Situació del jaciment de l'hàbitat de La Roqueta. Situació dels possibles hàbitats: El Llobató, Cal Paulari i El Reig. Situació de les cistes de La Roqueta 1 i 2, de Palà de Coma 1 i 2, Vinya del Giralt i Cap del Pont. Litologia efectuada a La Roqueta. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografia: Alfons Fíguls.



Fig. 168: Possible fragment de cisell tipus Lagor i una dena de pecten del jaciment de La Roqueta. Fotografia: Alfons Fíguls.

presència d'aigua (Torrent de les Comes) i una àrea molt profitosa per a l'agricultura. A més, la seva ubicació és també força important, es troba en mig de l'eix que comunica el Pla de les Hortes (riu Cardener) amb el Pla de Bergús (Sepulcre del Pla de Bergús).

En el jaciment de la Roqueta (Cardona) s'han documentat, sobre una mostra de 98 peces, vuit tipus d'eines lítiques: aixades (17,95%), destrals (8,97%), detraletes (3,85%), boles (2,56%), percussors (1,28%), cisells (1,28%), percussors-pilons (2,56%), pilons (24,36%) i molins tipus vaivé (37,18%) (Fig. 168, Fig. 169 i Fig. 170). La mostra de molins barquiformes és de 29 efectius. Hi ha 20 peces que corresponen a talons o peces molt deteriorades que no s'han pogut classificar. A més, hi ha fragments de ceràmica típica del

Neolític mig i una dena de pecten (Fig. 168). Les traces d'ús de les destrals de la Roqueta presenten en la zona activa unes micro-traces contínues i paral·leles a ambdós cares, aproximadament tenen una amplada de 2 mm. A la superfície activa de les peces s'aprecia el poliment i les traces són transversals al tall.



Fig. 169: Béns de capital documentats a La Roqueta. (A) Bola. (B) Destral de pedra polida. (C) Destraletes. Fotografies: Alfons Fíguls.

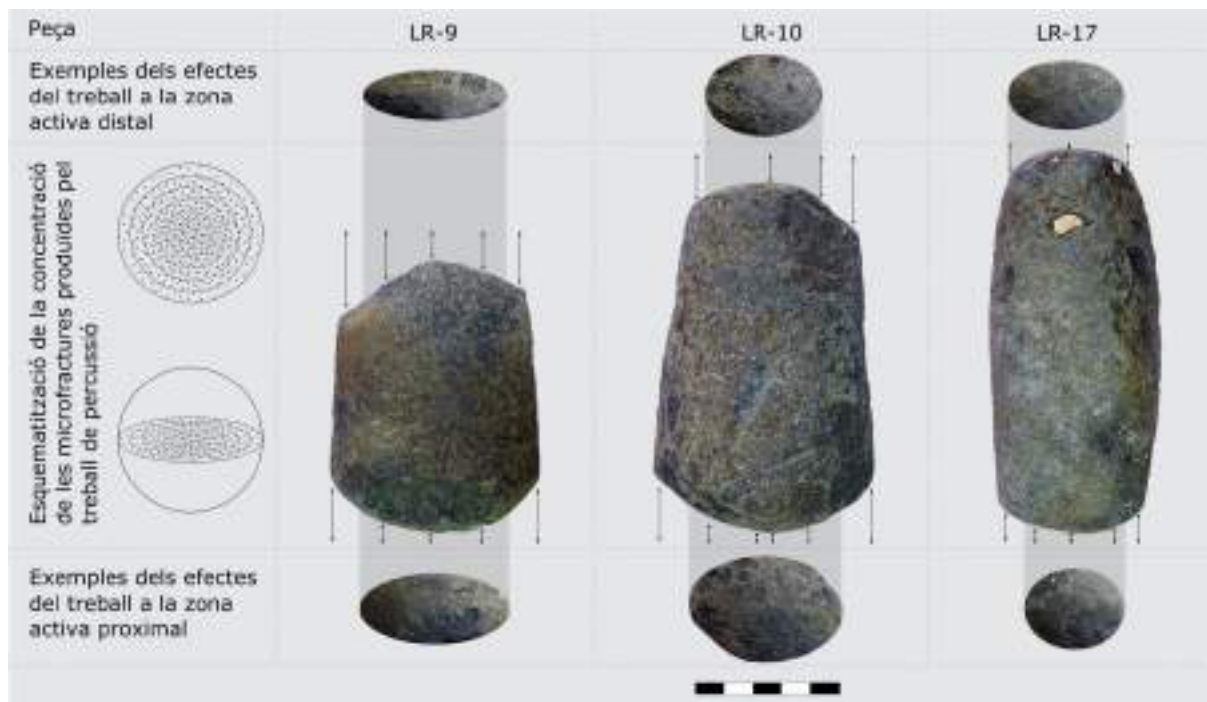


Fig. 170: Exemple de Pils del jaciment de La Roqueta. Fotografies: Alfons Fíguls.

- La Feixa del Moro (Juberri, Andorra). Als anys 80, Xavier Llovera excavà un assentament a l'aire lliure ubicat a més de 1200 m, on es solapaven 3 estructures funeràries amb les estructures d'hàbitat (Llovera, 1986). Trobem a la Feixa del Moro unes ceràmiques que, encara que poc nombroses, formen un conjunt homogeni format per: recipients ceràmics petits, set grans recipients gairebé sencers, fragments

ceràmics pertanyents a dos vasos lleugerament carenats, un fragment ceràmic d'un recipient de vora lleugerament exvasada i llavi pla, decorat amb solcs poc profunds. Destrals, destraletes, aixades, un ganivet de sílex, polidors, percussors i esmoladors. Els elements de molta inclouen 21 molins barquiformes i 3 mans de molins, molt semblants entre ells i fets d'esquist, granit i gres amb unes mides que varien de 15 a 49 cm de llarg. Aquests molins representen el 54% del total de la mostra (Llovera, 1986, pp. 23-24). A més, Alba Masclans va realitzar un estudi funcional d'una mostra de 12 efectius d'eines de pedra polida de la Feixa del Moro. Els resultats del seu estudi són que les destrals van ser emprades per: l'esquarterar animals (1 efectiu), treballar sobre fusta (4 efectius), treballar en adobar pell (1 efectiu), treballar en adobar pell amb abrasiu (1 efectiu), treballar per esquarterar animals i també en treballs d'adobar pells (1 efectiu) i 4 efectius no determinades (Masclans & Remolins, 2018, p. 279)

Els elements associats a l'activitat agrícola, que només s'han documentat en 3 sepulcres, tenen un pes molt important en les mostres dels hàbitats de La Roqueta i de la Feixa del Moro.

La Maria Fontanals (2015) ha estudiat, en la seva tesi doctoral, l'economia de subsistència del Neolític mig 2 del nord-est peninsular a partir d'onze jaciments. Ha estudiat els patrons dietètics de 4 comunitats del Solsonià a partir d'anàlisis isotòpiques del carboni i del nitrogen. Aquestes comunitats presenten una dieta homogènia, basada en el consum de lleguminoses i cereals (vegetals de cicle metabòlic C₃). Les proteïnes animals consumides serien derivats làctics i ocasionalment carn d'animals domèstics (Fontanals, 2015; Gibaja, et al., 2019).

De les 4 comunitats estudiades del Grup de sepulcres en cista (Caballol, Ceuró, Feixa del Moro i el Llord), és força interessant la diferència entre el Llord amb un consum de proteïna animal d'un 40% per sobre de la resta (Fontanals, 2015; Gibaja, et al., 2019).

Si es considera una societat pastoral aquella que té una dependència alimentària de la carn i dels derivats làctics entre el 50 % i el 100% i que no hi ha sedentarisme (Martin & Voorhies, 1978, pp. 300-301), les comunitats del Grup de Sepulcres en cista o Solsonià es dediquen al conreu, pastoreig facultatiu⁶⁸ i cacera (com apunten els ullals de senglar documentats) (Fíguls & Weller, 2006, p. 105).

El treball de la Maria Fontanals trenca la convicció que va ser un grup bàsicament pastoral que completava la seva economia de subsistència amb l'agricultura i amb una activitat molt important de cacera; una imatge molt deformada pels aixovars funeraris. Aquest treball, mostra unes comunitats agro-pastorals, amb un domini de l'agricultura complementada per proteïnes animals de derivats de la llet. Per tant, cal reposar les sals perdudes durant l'ebullició i cal tractar els derivats làctics per garantir la seva conservació i això només s'aconsegueix emprant sal.

⁶⁸ Especialització econòmica de les societats que donen importància al pastoreig sense renunciar a practicar l'agricultura (Martin & Voorhies, 1978, pp. 302-303)

12.4.2. Recursos abiòtics: el consum de materials i els bens de capital per garantir la subsistència

Un cop garantida les necessitats més bàsiques atorgades per l'entorn (aigua, alimentació i aixopluc), aleshores cal analitzar quins recursos naturals ofereix el medi i a l'hora són aprofitats per les comunitats del Solsonià. Tant per a les seves necessitats de subsistència com per satisfer les necessitats secundàries⁶⁹.

12.4.2.1. Els fluxos de materials per a la construcció dels sepulcres

D'una banda, cal fer un petit apunt sobre les lloses emprades en la construcció dels sepulcres. Aquestes lloses corresponen a recursos litològics dels propi entorn i estan a mig camí entre ser un bé gairebé lliure per l'abundància per la caiguda de seccions d'estrat i el seu aprofitament, i un bé econòmic pel procés productiu pels processos necessaris pel seu transport, i processos d'extracció en el casos on no hi ha abundància de caiguda de secció d'estrat (Fig. 171).

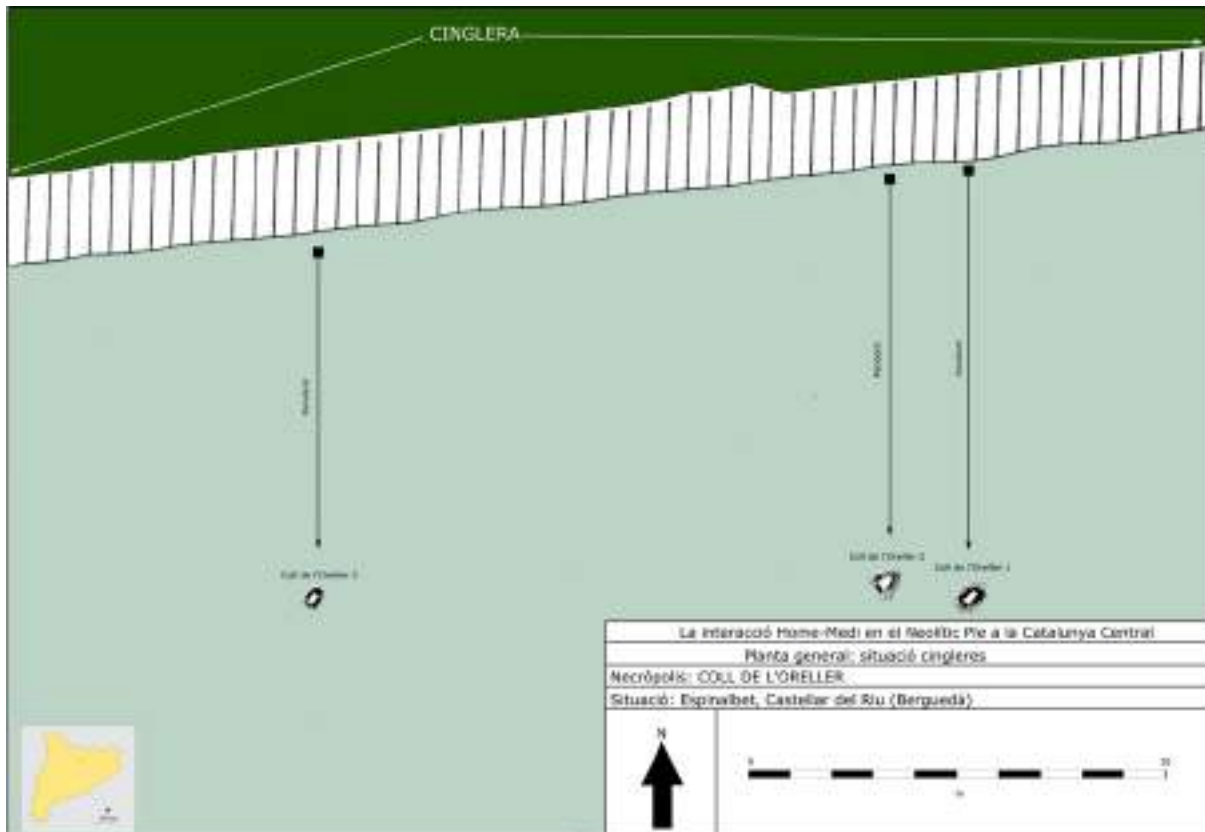


Fig. 171: Necròpolis del Coll de l'Oreller envers a la cinglera més propera. Dades i composició: Alfons Fíguls.

El propi entorn permet el subministrament per a aquesta necessitat social. Una necessitat social per garantir que els inhumats arribin a un nou estadi dins de la seva concepció intersubjectiva del món.

⁶⁹ Cal assenyalar com a recurs natural per satisfer les necessitats secundàries una bola natural de clorita relacionada amb els ritus de pas del darrer inhumat de la Costa dels Garrics II documentada per en Josep Castany (Castany, 2009, p. 670).

Composició d'aquesta bola:

C (%)	N (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Pb (ppm)
2,52	0,07	0,10	134,0	91,7

Tal com ja s'ha apuntat anteriorment, la construcció de les cistes i del seu entorn funerari no presenta una gran dificultat a nivell estructural o arquitectònic, però sí que presenten una complexitat cognitiva per tal de garantir tot els processos ritualístics, com l'orientació del propi sepulcre.

12.4.2.2. Els béns de capital

D'altra banda, calia proveir-se de béns de capital o béns tècnics (Féblot-Augustins & Perlès, 1992, p. 197).

Primer de tot, s'han preparat i estudiat 9 làmines primes (seccions de 30 μm) corresponents a 5 eines i 4 esbossos per determinar la seva petrografia i, en el possible, la seva àrea font (Fig. 172, Fig. 173, Fig. 174, Fig. 175, Fig. 176, Fig. 177, Fig. 178, Fig. 179, Fig. 180 i Fig. 181).

Per a això, s'ha utilitzat un microscopi petrogràfic de llum polaritzada. La selecció de les eines polides per al seu estudi petrogràfic es basa en dos criteris, un arqueològic, és a dir, es van escollir entre els estris més representatius del Solsonià, i, l'altre criteri, geològic. Es van agrupar les mostres que tinguessin, aparentment, unes característiques petrològiques similars: mineralogia i microestructura.

Els resultats evidencien que les eines han estat elaborades en roques metapelítiques, igual que les 2 mostres del Salí.



Fig. 172: LR1 La Roqueta (Cardona) FBN2G Zona proximal. Fotografia: Alfons Fíguls

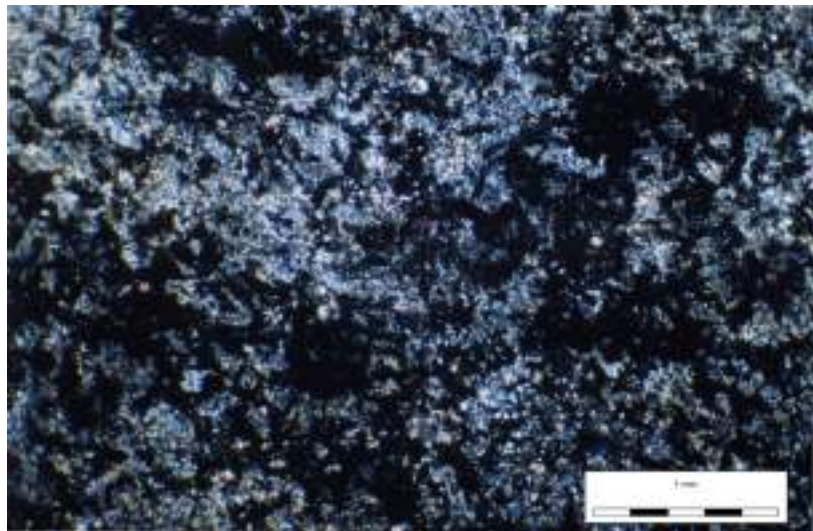


Fig. 173: Làmina LR1. (Fotografia: Joaquim Sanz)

La làmina prima de la peça LR1 correspon a un micaesquist. És una roca metapelítica de grau mig amb andalusita molt alterada. Presència de quars i minerals opacs (òxids de ferro). (Fig. 172 i Fig. 173).



Fig. 174: LR2
La Roqueta (Cardona)
FBN2G

Taló d'eina polida indeterminada.
Fotografia: Alfons Fíguls

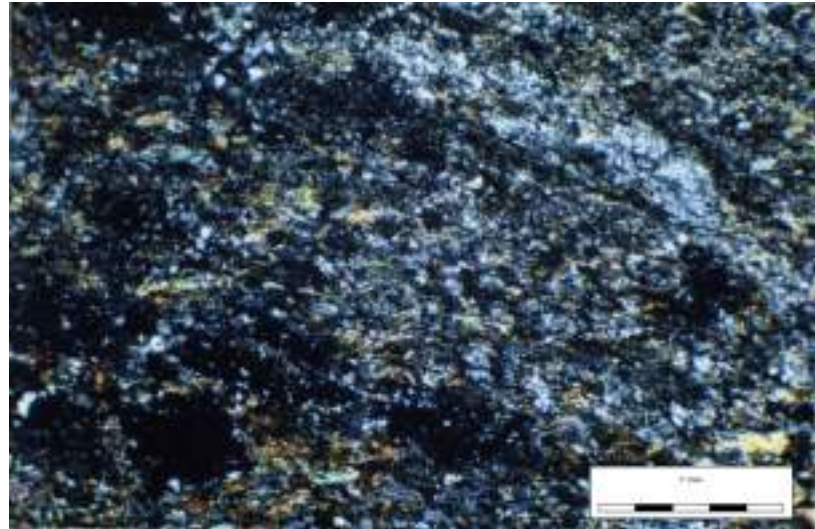


Fig. 175: Làmina LR2. (Fotografia: Joaquim Sanz)

La peça LR 2 correspon a un micaesquist amb una matriu de quars, amb presència de miques, principalment biotita. És una roca metamòrfica, encara que presenta una meteorització bastant avançada, resultant en la formació d'òxids. Estructura idèntica a la LR4 (Fig. 174 i Fig. 175).



Fig. 176: LR3
La Roqueta (Cardona)
BN2G
Piló. Fotografia: Alfons Fíguls

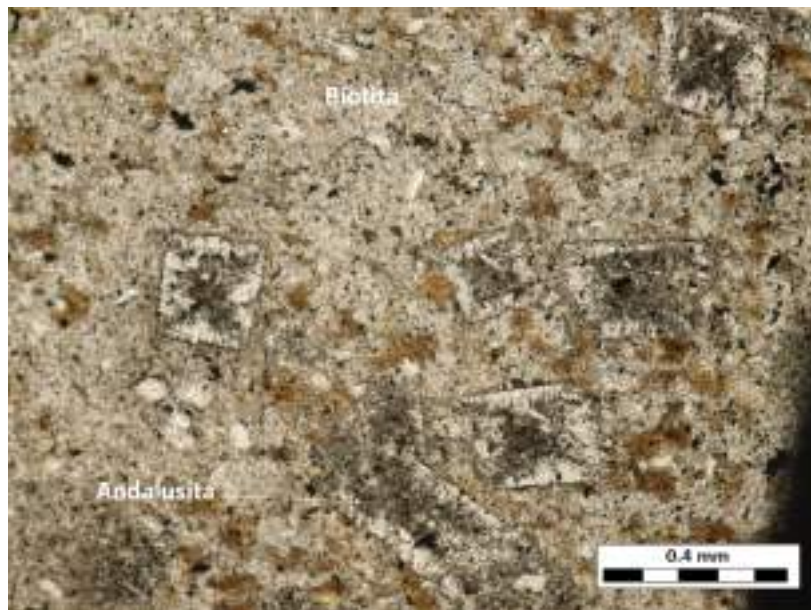


Fig. 177: Làmina LR3. (Fotografia: Fidel Grandia)

La peça LR 3 és una metapelita de metamorfisme de contacte. Presència de andalusita, amb megacristalls sense foliació alguna, biotita, miques, moscovites, cordierita i quars. La LR3, la D21 i la MDCS1 procedeixen del mateix entorn geològic (Fig. 176 i Fig. 177).



Fig. 178: LR4

La Roqueta (Cardona)

BN2G

Piló. Fotografia: Alfons Fíguls

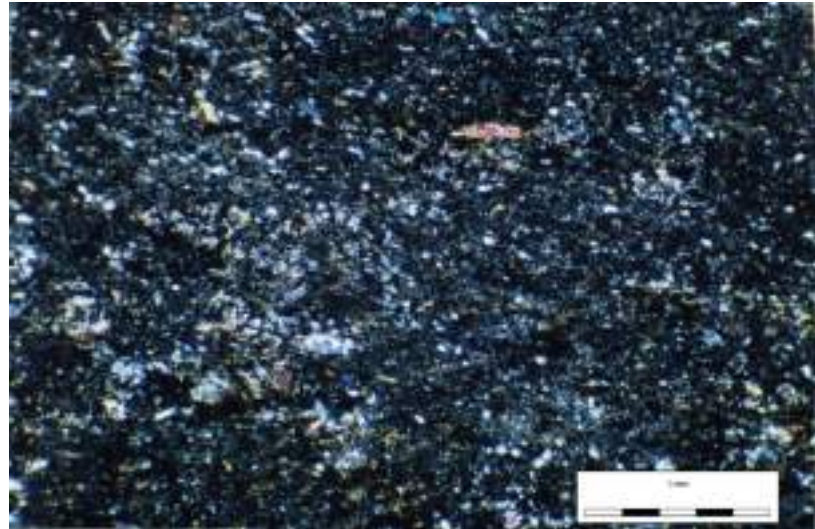


Fig. 179: Làmina LR4. (Fotografia: Fidel Grandia)

El piló LR4 és un micaesquist. Té una matriu de quars, amb presència de biotita i miques. Es tracta d'una roca metamòrfica força alterada, amb minerals opacs al microscopi petrogràfic, probablement òxids de ferro. Estructura idèntica a la LR2 (Fig. 178 i Fig. 179).



Fig. 180: MDCS1

Procedència imprecisa. Dins de l'àmbit del Solsonès.

Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, BN2G, Piló.

Fotografia: Olivier Weller.

El piló MDCS1 és una corniana amb un grau de recristal·lització notable i sense foliació aparent. La mineralogia consta bàsicament de fil·losilicats (miques), quars i aluminosilicats (amb seccions quadrangulars, probablement d'andalusita). Prové del mateix entorn geològic que les mostres LR3, D21 (Fig. 180).

S'han realitzat 4 làmines primes d'esbossos del jaciment Mas Caballol (Pinell del Solsonès, Solsonès), aquestes làmines primes mostren que aquests esbossos corresponen a roques metapelites amb creixement de porfiroblasts d'andalusita (varietat quistolita). La matriu està composta principalment de quars i biotita en cristalls orientats segons la foliació. Els cristalls d'andalusita, en canvi, mostren una disposició no orientada que indica la presència d'un metamorfisme tèrmic postdeformació a la roca (Fig. 181).

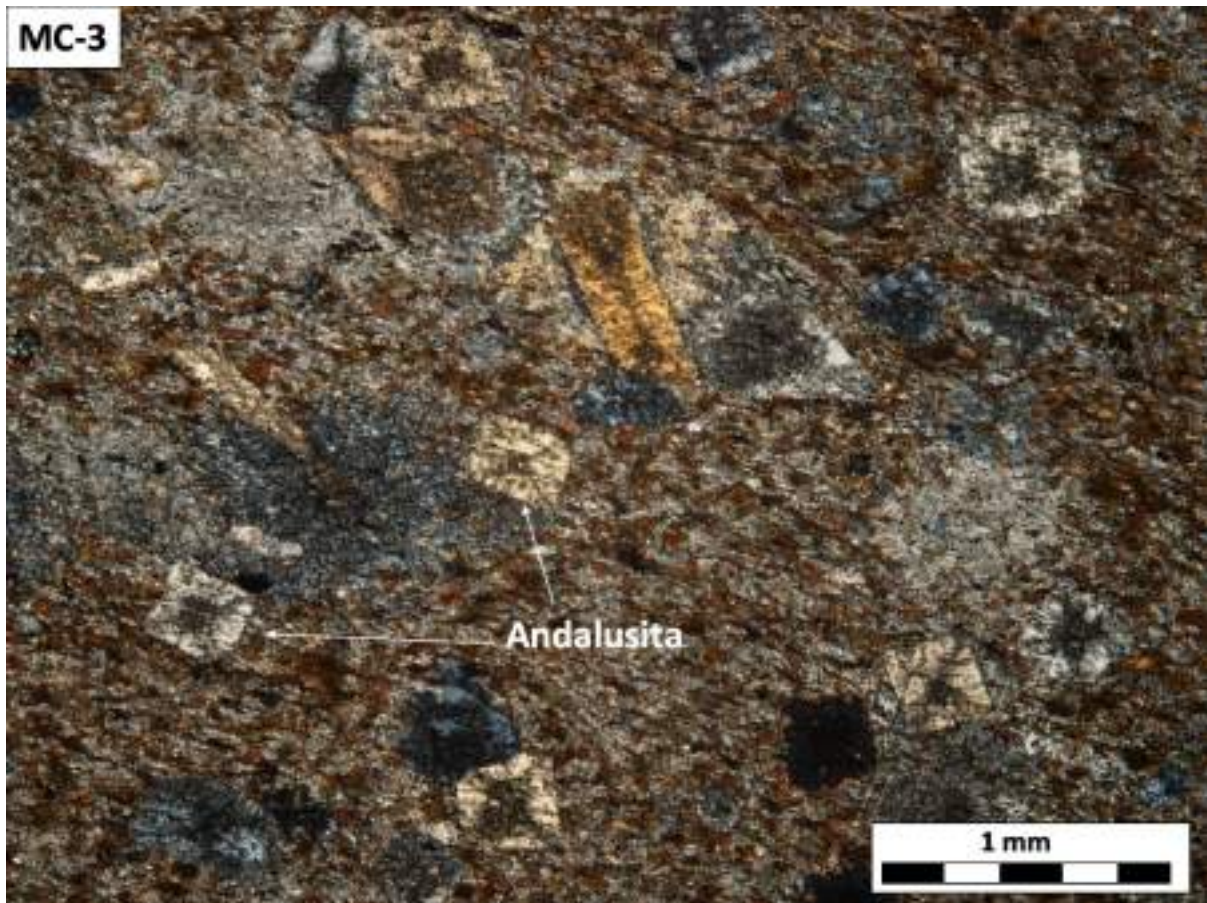
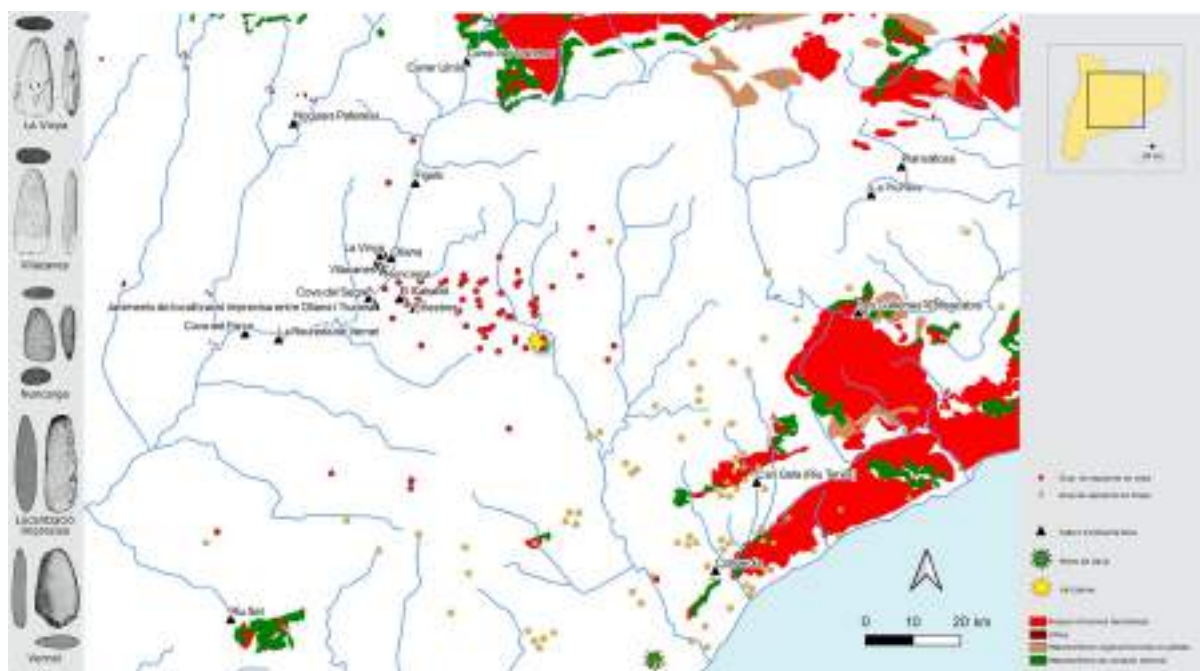


Fig. 181: Làmina prima d'un esbós del Mas Caballol. Fotografia: Fidel Grandia.

Per tal de definir l'àrea de captació de les peces de la Vall Salina i del Solsonià i a l'hora determinar-ne la potencialitat, s'han portat a terme 4 treballs de camp⁷⁰. Tres dins de l'àmbit del Solsonià (Cardener-Aigua d'Ora, Segre i Andorra) i 1 dins de l'àmbit de Vallesità (Collserola).

Tal com s'ha especificat anteriorment, en tota la Depressió Central Catalana, no hi ha afloraments primaris de roques metamòrfiques, però si hi ha hagut transport d'aquest tipus de roca per part dels rius que modelen els Pirineus i el Prepirineu i és precisament en el curs mitjà del riu Segre on es concentren 17 dels 22 tallers d'indústria lítica polida documentats a tot Catalunya, mentre que només 5 tallers estan dins de l'àmbit del Grup de sepulcres en fossa (Mapa 46 i Mapa 86).

⁷⁰ S'han recollit, també, mostres del Montseny, Cotlliure, cala Esmiroli (Begur), Calella, Santa Susanna, Pla de Beret i de les terrasses de la Garona de la Vall d'Aran, però s'han descartat. Les mostres del Montseny no presenten les mateixes característiques que les documentades al Solsonià, les mostres la Garona i Pla de Beret per la manca de jaciments del Neolític mig 2 a la Vall d'Aran. Cotlliure, cala Esmiroli (Begur) i Calella, Santa Susanna posen de manifest l'àmplia extensió de còdols de roca metamòrfica al llarg del litoral català.



Mapa 86: Distribució dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista i del Grups de Sepulcres en fossa respecte als tallers d'indústria lítica documentats a Catalunya. Imatges: (Maluquer de Motes, 1980) i (Valdés, 1981-1982).

12.4.2.2.1. Cardener-Aigua d'Ora

El primer punt d'estudi són els rius Cardener i Aigua d'Ora. El primer neix a la serra de Port del Comte a 1050 m.r.n.m. i segon neix a la serra d'Ensiya a 1795 m.r.n.m. S'han estudiat els efectes de l'erosió i transport fluvial de materials metamòrfics procedents d'afloraments situats en el Prepirineu per part dels rius Cardener i Aigua d'Ora en els trams més propers a Cardona (Aranda & Suñé, 2007). S'ha triat fer aquest estudi perquè entre el riu Segre i el riu Llobregat s'estén la formació conglomeràtica de la vora sud dels Pirineus, anomenada Formació de Berga o Formació Conglomerats de Berga (Fig. 182). La composició dels conglomerats és bastant monòtona: es troben còdols bastant rodats que procedeixen del Pirineu Axial. S'han mesurat blocs de 45 cm a 100 cm cap a la zona del Codó i Santuari de Lord (Riba, 1973, p. 91).

El mostreig del riu Cardener ha tingut una extensió de 0,02769 km² i el del riu Aigua d'Ora ha estat de 0,1465 km² (Mapa 87).

Els sediments al·luvials i fluvials d'edat Quaternària dels llits d'aquests dos rius són una font insignificant de material per a la producció d'eines lítiques polides. Es van recollir dues mostres (CDN1 i CDN2) i s'ha preparat i estudiat una làmina prima (seccions de 30 µm):

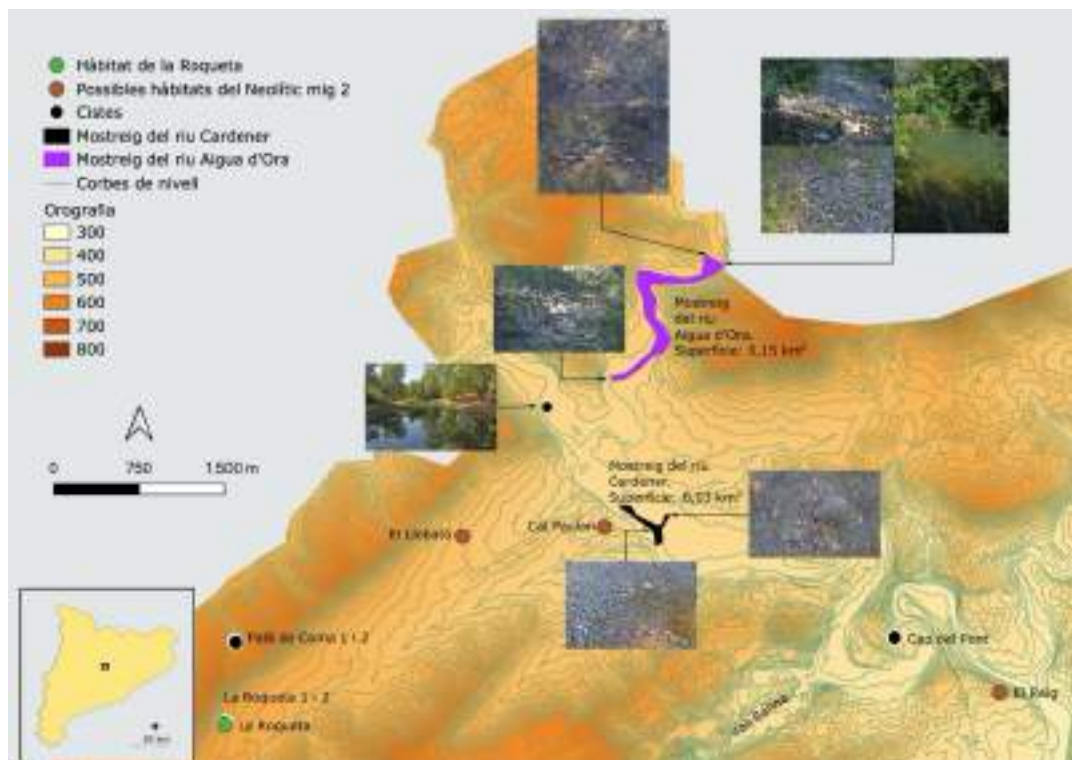
- CDN1 (Còdol de la conca Cardener-Aigua d'Ora): presència de quars i cordierita. Té una estructura semblant a les eines documentades a la Vall Salina de Cardona.

Si es pren com a referència el nombre total de la mostra de jaciments i es compara amb la densitat de metamòrfiques que han transportat ambdós rius, suposa un cost social molt elevat intentar explotar les terrasses o les ribes d'aquests rius i amb una evident incapacitat

d'èxit per tal d'obtenir un proveïment necessari per a la subsistència o com per a la mineria de la Vall Salina.



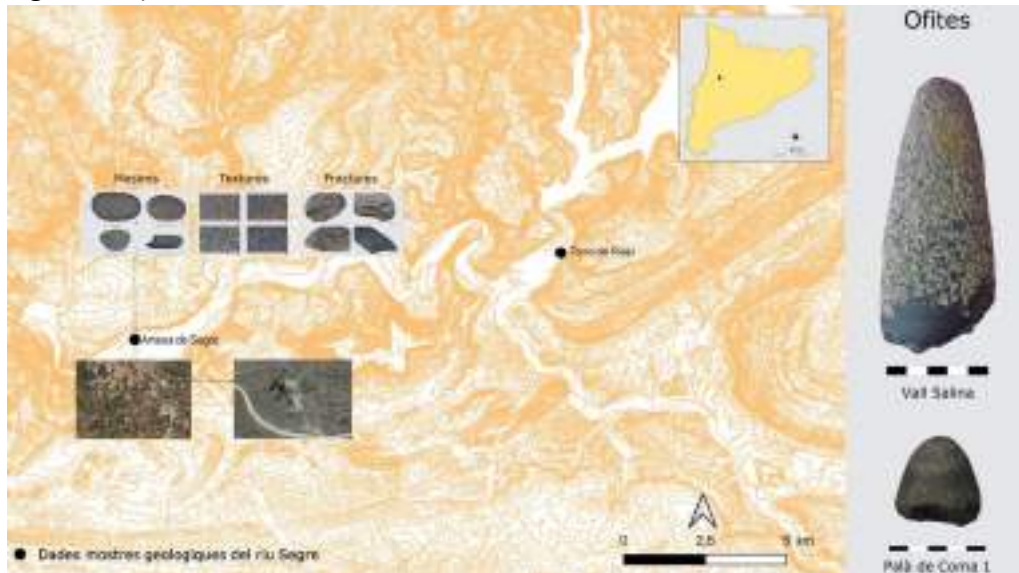
Fig. 182: Formació Berga a prop de Cambrils (Odèn). Entre els còdols, n'hi ha de roques metamòrfiques. Fotografies: Alfons Fíguls.



Mapa 87: Situació del mostreig del Riu Cardener i del riu Aigua d'Or. Part nord del mapa de Cardona. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

12.4.2.2. El riu Segre

El segon punt d'estudi ha estat el curs mig del riu Segre on hi ha un sistema de terrasses desenvolupades pel propi riu (Folch, 1986, p. 384). Un excel·lent exemple el trobem a l'est de les Serres Marginals Catalanes, entre les poblacions de Ponts i Artesa de Segre, hi ha una extensió total i d'aflorament de 18 km² de dipòsits al·luvials (ACA, 2004, p. 3). Aquestes terrasses fluvials són un tret geomorfològic típic d'aquesta part del riu (Folch, 1986; De Miró & Domingo, 1985).



Mapa 88: Mapa del mostreig geològic al riu Segre: Torre de Rialp i Artesa de Segre. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Mostres, textures i fractures de les mostres. Fotografies aèries de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Restes materials sobre ofita documentades a la Vall Salina i Palà de Coma 1. Fotografies: Alfons Fíguls.

Aquests dipòsits es caracteritzen per sorres i graves no cimentades que localment poden presentar còdols de grandària considerable (més de 50 cm). Les sorres estan formades generalment per antics components granítics. Les graves presenten una granulometria molt variable que oscil·la entre 10 i 40 cm. Aquests còdols solen estar orientats mostrant el sentit del corrent, i localment disposades en sèrie, superposades parcialment. La natura dels còdols està lligada a la xarxa de drenatge del riu i la natura dels còdols que poden trobar és molt variada: granit, esquist, cornubianita, quarsita, calcàries devonianes, triàsiques i terciàries, quars, conglomerat i gresos de diferents edats (Soler, 1990, p. 45).

Es pot observar en el mapa Mapa 45 la distribució de diferents megàlits Neolítics concentrats sobretot a la conca mitjana del riu Segre i en menor densitat a la conca alta. Com a tret peculiar la presència de jaciments amb evidències de producció d'indústria lítica polida; 8 dels quals situats en les terrasses del riu Segre, d'on han aprofitat els còdols de roques metamòrfiques (Fíguls, et al., 2012; Fíguls, et al., 2013a; Maluquer de Motes, 1980; Risch & Martínez, 2008; Valdés, 1981-1982), 3 situats a uns 3 km del Segre, 2 situats entre 5 i 7 km del riu Segre i a uns 3 i 4 km de la Ribera Salada (Castany, et al., 1988) i 1 situat a Juberri (Andorra) amb afloraments primaris, al·luvials i col·luvials (Fíguls, 2016). Es té constància que els diferents tallers del Segre presenten una uniformitat en el procés i els béns obtinguts (Valdés, 1981-1982, p. 84).

A Peramola (Alt Urgell) hi ha una concentració de diferents tallers. El taller de destrals de Cal Boix (Peramola, Alt Urgell) es troba sobre una terrassa fluvial del marge dret del curs actual

del riu Segre. La presència de percussors al costat dels esbossos i les abundants restes de talla corroboren la realització de treballs de desbastat de cantells de corniana en aquest lloc (Risch & Martínez, 2008, p. 55). Luis G. Valdés (1981-82) va documentar uns altres quatre jaciments de característiques similars a Peramola, ubicats al costat del riu Segre, encara que la seva localització exacta i context geomorfològic no es coneix. Els quatre jaciments van proporcionar 102 nòduls amb evidències de talla (Valdés, 1981-1982, p. 101). A més, es van comptabilitzar 241 peces semiacabades treballades per repicat i 65 peces amb formes acabades, de les quals el 66,3 % mostren empremtes de poliment (Risch & Martínez, 2008, p. 56). Al costat d'aquests materials es van trobar abundants restes de talla, percussors, així com alguns polidors de gres i esquist, i molins barquiformes de granit. Aquests estris lítics posen de manifest que aquests tallers no només es dedicaven a la preparació d'esbossos mitjançant talla i buixardat sinó també al polit, almenys, de part de les peces (Risch & Martínez, 2008, p. 56).

A Oliana (Alt Urgell) hi ha una altra sèrie d'àrees de talla de cornianes. La matèria primera va poder obtenir-se a només 5-6 metres de les graves fluvials del riu, on les cornianes representen entre el 30-50 % dels cantells (Risch & Martínez, 2008, p. 56).



Mapa 89: Àrea estudiada a una de les terrasses del riu Segre al seu pas per Artesa de Segre. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografies: Alfons Fíguls.

A Vernet (La Noguera), es van localitzar altres àrees amb evidències de talla de cornianes i un petit taller d'instruments polits, de matèria primera seleccionada van ser palets de 18 a 30 cm de llarg, disponibles en les mateixes terrasses del Segre (Maluquer de Motes, 1980, pp. 252-254).

Al costat del pont de Vernet, es va portar a terme un mostreig per documentar la densitat de metamòrfiques en superfície que es troben dins d'una de les terrasses del Segre fruit del transport fluvial (Mapa 88, Mapa 89 i Mapa 90). Els processos d'agradació del riu Segre tenen diversos metres de potència. Durant el procés d'agradació es formaren les terrasses al·luvials i aquestes, segons els resultats obtinguts, Es trià un espai a l'atzar i es documentà diferents concentracions de còdols que per les mides i formes podien ser potencialment aptes per a la confecció dels béns de capital que necessitaven les comunitats del Solsonià. És el mateix model que s'aplicà a les pràctiques experimentals per a l'exploració de la sal cardonina. No requereix grans costos i la rendibilitat de l'esforç emprat és molt alta. Hi ha una clara intencionalitat a l'hora d'explotar aquests recursos, i en cap cas no respon a un aprofitament puntual. És aquesta intencionalitat en el procés el que afegiria valor; és a dir, se li atorga més utilitat de la que tenia abans de sotmetre's a qualsevol transformació. A més, aquestes roques metamòrfiques són aptes tant per la quantitat i la qualitat, i sense un gran esforç tècnic ni organitzatiu.



Mapa 90: Detall de l'àrea estudiada a una de les terrasses del riu Segre al seu pas per Artesa de Segre i la distribució dels còdols metamòrfics en superfície. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografies: Alfons Fíguls.

També hi ha esbossos tallats a Baldomar (La Noguera), procedents de diferents punts del municipi (Font del Periot, Font de Sant Pere i Els Villars). Són còdols de corniana, la forma el·lipsoïdal del qual ha estat modificada mitjançant la talla de les seves cares laterals. L'anvers i revers es deixaven sense treballar de tal manera que s'obtenien esbossos de forma més o menys cilíndrica (Risch & Martínez, 2008, p. 57).

El Mas de Finestres (Pinell del Solsonès, Solsonès) hi ha 4 nòduls de cornubianites que presenten el procés de talla (Castany, et al., 1988, pp. 17, fig 9 –6 i 8-, fig. 10 –7-).

L'any 2010 es portà a terme un estudi dels béns elaborats, semielaborats i recursos naturals per a la indústria lítica que es troben en el mas El Caballol (Pinell del Solsonès, Solsonès). Hi ha multitud de restes de talla, peces preparades per a la fabricació de destrals i el producte final. És una col·lecció que prové de les tasques agrícoles i forestals dins de la propietat. El Caballol es troba a 30,33 km de la Vall Salina de Cardona.

A la cova del Parco, es documentà un esbós tallat i una destrat semiacabada. La presència de percussors i alguns fragments i resquills de corniana suggereixen que les destrats eren treballades en el propi jaciment (Risch & Martínez, 2008, p. 56)

Hi ha una selecció premeditada de la matèria primera (per la seva duresa, resistència, densitat, facilitat d'adquisició, reutilització de les destrats...) i que es cercaren unes explotacions que garantissin l'aprovisionament i una reducció considerable de l'esforç social.

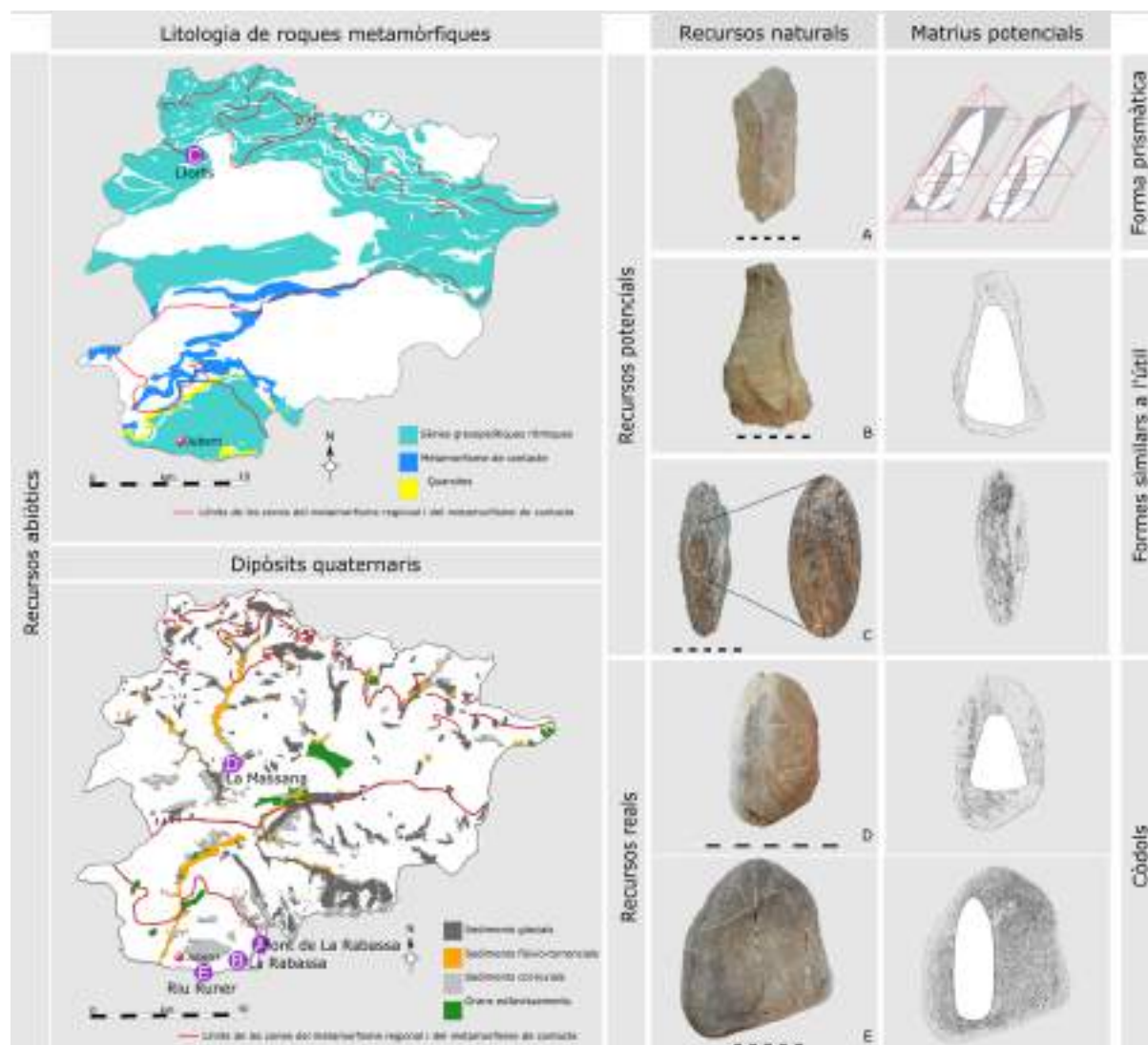
A Artesa de Segre (la Noguera) hi ha un important aflorament d'ofita (roca subvolcànica), però en canvi les eines d'ofita analitzades fins ara (Palà de Coma 1 i Vall Salina) corresponen a una indústria sobre còdols, no pas sobre blocs d'aflorament primari.

12.4.2.2.3. Andorra

El darrer treball de camp, dins de l'àmbit del Solsonià, per delimitar la possible procedència de les eines mineres documentades a la Vall Salina és una prospecció geològica a Andorra.

- 1) Zona de La Rabassa (Mapa 91, A i B): dipòsits de vessant de tipus col·luvionar dins de l'àrea de metamorfisme de contacte. Els clastos documentats presenten formes similars al perfil de les BN1G i unes arestes vives. El material d'aquests dipòsits són visibles, en conseqüència poden afavorir les tasques de selecció. Les textures de les roques són de gra fi o molt fi, la qual cosa augmenta la seva resistència i facilita la talla concoïdal (Risch i Martínez, 2008: 54).
- 2) Llorts (Mapa 91, C): aflorament primari de metamorfisme regional. Les mostres recollides al Llorts presenten un foliació de làmines força separables. Les propietats d'aquest recurs no són tan acceptables com les altres mostres andorranes.
- 3) La Massana (Mapa 91, D): dipòsit glacial d'àrea de metamorfisme regional. Els recursos naturals examinats del dipòsit glacial de La Massana presenta còdols polits i alguns amb estries força marcades, que també serien aptes per a fer eines bisellades (textures de gra fi o molt fi). A La Rabassa, hi ha mostres ovals (fàbriques planolineals) i cilíndriques i fusiformes (fàbriques lineals).
- 4) Riu Runer (Mapa 91, E): dipòsit fluvial d'àrea de metamorfisme de contacte. La deposició i distribució del material del llit del riu és heterogènia. El mostreig revela que els palets i còdols transportats serien aptes per la confecció de destrats polides, ja que també presenten una textura de gra fi o molt fi. Cal destacar també, el treball d'en Pablo Martínez, Jean Vaquer, Àlex Vidal, Abel Fortó i Xavier Maese apuntaven a l'entorn del riu Valira (Martínez, et al., 2014), del qual es té constància que fou aprofitat també per les comunitats de la Balma de la Margineda (Martzluff & Rouaud, 1995, p. 142). Si la fàbrica determina la forma preferent de fractura, influint activament en l'arrodoniment i dimensions dels còdols (Risch & Martínez, 2008, p. 53), troben que el riu Runer presenta lloses discoïdals (fàbriques planars), lloses ovals (fàbriques planolineals) i còdols cilíndrics i fusiformes (fàbriques lineals).

La comunitat neolítica assentada a Juberri tenia un accés fàcil als recursos naturals per confeccionar eines polides: terrasses fluvials i/o dipòsits glacials (Turu, 1994; Turu & Peña-Monné, 2006). En un radi de 2 km hi ha dues restes de morrenes (a la zona on s'ubica el centre comercial Punt de Trobada i a l'àrea d'Auvinyà) (Turu, 1994; Turu & Peña-Monné, 2006) i dipòsits de clastos col·luvials (Fíguls, 2016; Fíguls, et al., 2018).



Mapa 91: Recursos abiòtics d'Andorra: mapa geològic de les roques metamòrfiques d'Andorra (Font: Institut d'Estudis Andorrans, <http://www.iea.ad/el-jardi-de-roques>). Dipòsits quaternaris d'Andorra (Font: Institut d'Estudis Andorrans, <http://www.iea.ad/cartografia/cartografia-sig>). La matriu, que s'obté del mostreig geològic realitzat, diferencia els recursos naturals entre els potencials (els que existeixen en un indret i es poden utilitzar) i els reals (els que es van utilitzar, sigui per a la cerca de determinades qualitats o accés). A més, s'estableixen les matrius potencials d'aquests recursos naturals segons la seva morfologia. (A) Font de la Rabassa: forma prismàtica de sediments col·luvials. Representació de la matriu a partir de Le Roux (1999, 119). (B) Bosc de la Rabassa. Forma similar a l'útil de sediments col·luvials. (C) Llorts. Forma similar a l'útil. (D) La Massana. Còdol de sediment glacial. (E) Riu Runer. Còdol fluvial. Mapes i fotografies: Alfons Fíguls i Alonso.

12.4.2.2.4. Serralada de Collserola

Per comprovar la potencialitat de les metamòrfiques del territori del Valleslà, s'ha fet un estudi del massís de Collserola perquè sembla proporcionar el material miner utilitzat per l'extracció de variscita a les mines neolítiques de Gavà (Àlvarez & Clop, 1998). Aquest massís forma part de la Serralada Litoral. Està limitat pel riu Besòs a l'est, la riera de Rubí i el Llobregat

a l'oest, separa la depressió del Vallès al nord i la plana de Barcelona. El seu relleu és asimètric i ondulat, amb una alçada màxima de 512 m (turó del Tibidabo) situat al bell mig del massís (Centellas, et al., 2008, p. 14). Collserola forma l'extrem sud-oriental dels afloraments paleozoics de la Serralada Litoral, que cap al NE de Barcelona està principalment constituïda per granitoides, però Collserola hi ha una àmplia varietat de roques metasedimentàries d'edat Paleozoica que continuen cap al sud fins a enfonsar-se sota els terrenys mesozoics del massís del Garraf. Aquests materials paleozoics es troben afectats per la tectònica polifàsica herciniana i per un metamorfisme regional de grau baix, així com per la intrusió de granitoides. La intrusió d'aquests granitoides va provocar una aurèola de metamorfisme de contacte a les pissarres adjacents. El metamorfisme de contacte va provocar canvis de textura i mineralògics a les roques. La manifestació més visible de l'existència de l'aurèola de contacte és l'aparició d'una textura clapada en les pissarres, ocasionades per la presència de cristalls de cordierita produïts pel metamorfisme de contacte (DD.AA., 1989; Julivert, et al., s.d.) (Fig. 183).

Es pot destacar la presència de (Taula 64):

	Roques	Presència entre les eines de la Vall Salina
Roques ígnies	Granodiorita	Probablement
	Pòfir	Sí
	Aplita/pegmatita	No
Roques metamòrfiques	Pissarra	No
	Fil·lita	No
	Fil·lita pigallada	Sí
	Quarsita	Sí
	Corniana	Sí
	Cornubianita	Sí

Taula 64: Principals roques ígnies i metamòrfiques que es troben a Collserola (Alías, et al., 2008).

S'ha estudiat la potencialitat de la serralada, fent un mostreig a la vessant nord i a la vessant sud. Com a exercici de comparació, s'han pres 14 mostres i s'han analitzat 9 mostres de roca i s'han preparat làmines primes de diversos punts de Collserola (Mapa 92, Mapa 93 i Taula 65).



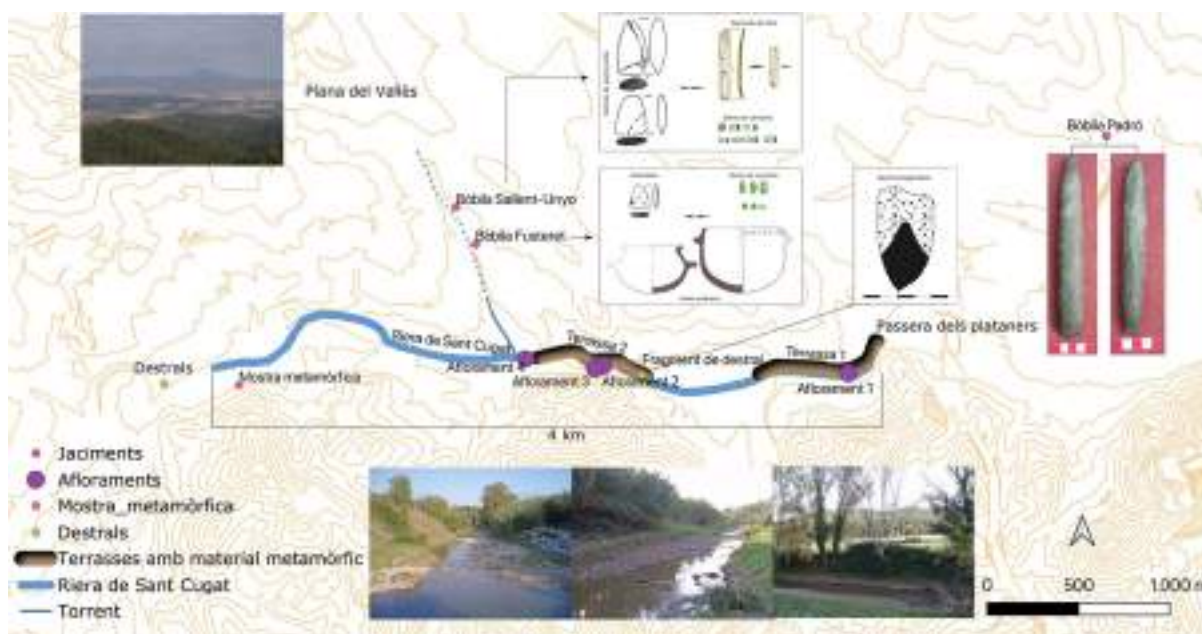
Fig. 183: (A) Riera de Sant Cugat al seu pas per Cerdanyola. (B) Vista nord de part de la Serralada de Collserola. (C) Vista de la plana del Vallès des de Collserola. (D, E i F) Afloraments de cornubianites pigallades de la carretera de les Aigües. Fotografies: Alfons Fíguls.



Mapa 92: Mapa de l'estudi de la serralada de Collserola. A la vessant nord, mostreig geològic de 4 km a la riera de Sant Cugat. S'observen 4 afloraments de roques metamòrfiques i s'ha georeferenciat una mostra en superfície de metamòrfica idònia per a la indústria lítica polida. A la vessant sud, les mostres C1, C2 i C3 es troben a la carretera BV-1468 entre Vallvidrera i Santa Creu d'Olorda. Els afloraments 1-18 corresponen a la carretera de les Aigües (Alías, et al., 2008). Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Referències GPS Garmin 12. Dibuixos i fotografies: Alfons Fíguls.

Punt de recollida	
Serralada de Collserola	
C-1	Analitzada
C-2	Analitzada
C-3	Analitzada
Llera de la riera de Sant Cugat	
LL-1A	Analitzada
LL-1B	Descartada
LL-2A	Descartada
LL-2B	Descartada
LL-2C	Descartada
LL-2D	Analitzada
LL-2E	Descartada
R1	Analitzada
R2	Analitzada
Aflorament 1 de la riera de Sant Cugat	
RSC-1	Analitzada
Aflorament 2 de la riera de Sant Cugat	
RSC-2	Analitzada

Taula 65: Mostres recollides a Collserola.



Mapa 93: : Mapa de l'estudi de la serralada de Collserola vessant nord: Mostreig geològic de 4 km a la riera de Sant Cugat i de les terrasses amb materials metamòrfics en superfície. S'observen 4 afloraments de roques metamòrfiques i s'ha georeferenciat una mostra en superfície de metamòrfica idònia per a la indústria lítica polida. S'ha documentat 1 destrial i 1 això a la riera de Sant Cugat (Francès & Argelagués, 2015, pp. 6-7 -mapa- i 20 -imatges-) i un fragment de destrial que presenta una textura i pigallat característics de les metamòrfiques que es troben en aquesta vessant de la serralada de Collserola. A les fotografies es pot observar el material al·luvial transportat per la riera. Aixovars de la Bòbila Fusteret i Bòbila Sallent-Unyo. Fotografia dels cisells Lagor de la Bòbila Padró (Ripollet), la textura i el pigallat és característica dels recursos naturals que es troben en aquesta vessant de la serralada de Collserola. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Font dels aixovars (Muñoz Amilibia, 1965). Dibuixos i fotografies: Alfons Fíguls.

Els resultats de l'estudi petrogràfic són:

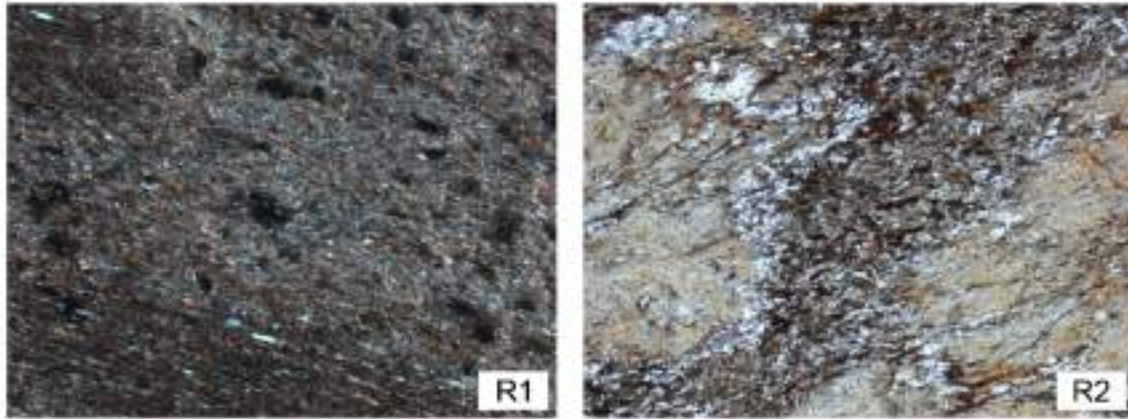


Fig. 184: Làmines primes de les terrasses de la Riera de Sant Cugat. Fotografies: Michel Rossy

- LL1A, LL2D, R1 i R2 (fragments transportats per la Riera de Sant Cugat, vessant nord de la Serra de Collserola): són metapelites (la natura inicial de la roca era un sediment detrític format d'argiles i de quars que ha sofert un metamorfisme). La particularitat de les mostres és la presència visible de forma macroscòpica de taques ovoides estirades en direcció a la esquistosa que corresponen a minerals metamòrfics pre-tectònics (R1), en la mostra R2, aquests minerals, probablement cordierita, presenten una relació sin-tectònica amb la deformació (Fig. 184).

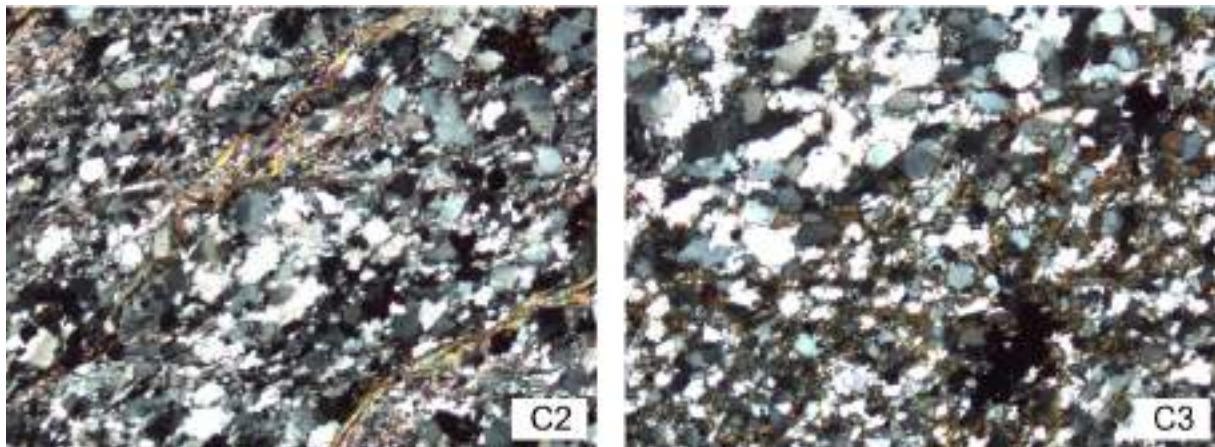


Fig. 185: Làmines primes de la serralada de Collserola. Fotografies: Michel Rossy

- C1, C2 i C3 (Collserola): són metaquarsites formades sobretot per quars, amb quantitats minoritàries de plagiòclasi (varietat de feldspat) i de mica blanca. Són roques metamòrfiques producte de la recristal·lització de sediments de composició grauàquica (Fig. 185).
- RSC1 i RSC2 (afloraments en els marges de la Riera de Sant Cugat): Són quarsites. S'observen la presència de feldspat i miques, com també oxidacions superficials.

En el marge dret de la riera de Sant Cugat hi ha concentracions de material susceptible de ser treballat, amb disponibilitat de blocs amb formes i mides pròximes per a l'elaboració de destrals. Entre mig d'aquests palets s'ha documentat la presència d'un fragment de destral de pedra polida. Una de les peces documentades a la Vall Salina en la campanya del 2007 presenta una textura, morfologia i un pigallat superior als 2 mm, molt més semblant a les mostres de Cerdanyola que no pas al Segre (Fig. 186).

L'estudi comparatiu d'aquestes dues darreres mostres és molt semblant a les peces LR3 (jaciment de La Roqueta), la D21 (Vall Salina), la MDCS1 (piló del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona) i a les mostres del Segre.

Paral·lelament s'ha revisat material de la indústria lítica del Vallesità dipositada en el Museu de Sabadell. Molt probablement els dos cisells tipus Lagor (Pétrequin, et al., 2007) de la Bòbila Padró estan elaborats amb metamòrfiques de Collserola, com ja afirmaven Ripoll i Llongueras (Ripoll & Llongueras, 1967, p. 250).



Fig. 186: A la peça VS-07-02, s'aprecien els pigalls superiors als 2 mm.
Fotografia: Alfons Fíguls

És versemblant pensar que les comunitats assentades en el perímetre de Collserola van aprofitar els recursos lítics que els ofería el medi i a l'hora podien ser distribuïdes a nivell regional del Vallesità i/o, és probable, a nivell supraregional cap a l'interior, cap a la Vall Salina. Però, el més plausible, per la textura i morfologia dels béns de capital documentats dins la vall, és que la immensa majoria són procedents del Segre, a excepció, possiblement, de la peça VS-07-02 (Fig. 186).

12.4.3. L'ocupació territorial del Grup de sepulcres en cista envers els recursos abiòtics

Un cop contrastats els dos recursos abiòtics, la sal i les roques metamòrfiques, que explotaren les comunitats del Grup de sepulcres en cista, cal analitzar si es poden establir pautes dels establiments humans envers aquests recursos naturals.

Per aquest estudi s'ha creat una matriu de distàncies entre els sepulcres envers la Vall Salina i envers el Segre-Valira (queden incloses les morrenes del sud d'Andorra i les roques fragmentades de la carena de Juberrí) i s'estableix una àrea d'influència de 25 km, a partir dels treballs etnoarqueològics desenvolupats a Nova Guinea per Pierre i Anne-Marie Pétrequin, on van determinar que els recursos naturals que exploten els Dani de l'oest és troben a un dia de marxa. La distribució de les cistes envers els recursos naturals abiòtics (Mapa 94):

- Riu Segre-Valira: el 54% de les cistes estan a menys de 25 km de les terrasses dels rius Segre i Valira i de les morrenes andorranes i el 46% a més de 25 km. Hi ha 33 cistes (30,84% del total) entre 0 i 12,5 km, hi ha 25 cistes (23,36% del total) entre 12,5 i 25

km, hi ha 38 cistes (35,51%) entre 25 i 37,5 km, hi ha 7 cistes (6,54%) entre 37,5 i 50 km, hi ha 4 cistes (3,74%) entre 50 i 62,5 km.

- Vall Salina: el 69% de les cistes estan a menys de 25 km de la Vall Salina i un 31% fora del seu àmbit d'influència. Hi ha 35 cistes (32,71% del total) entre 0 i 12,5 km, hi ha 39 cistes (36,45% del total) entre 12,5 i 25 km, hi ha 18 cistes (16,82%) entre 25 i 37,5 km, hi ha 7 cistes (6,54%) entre 37,5 i 50 km, hi ha 6 cistes (5,61%) entre 50 i 62,5 km, hi ha 1 cista (0,93%) entre 62,5 i 75 km, hi ha 1 cista (0,93%) entre 75 km i 87,5 km.

S'ha elaborat amb el Past un gràfic de probabilitat normal per tal de contrastar la normalitat del conjunt de dades. Es pot observar que s'obté una distribució normal ambdós casos, tant envers la Vall Salina com envers el Segre-Valira, ja que els punts es troben a prop de la línia que representa la distribució normal teòrica. Els coeficients de correlació són de 0,9408 en el cas de la distribució envers la Vall Salina i de 0,9866 en el cas del Segre-Valira.

A continuació, s'han representat les variables (distància envers la Vall Salina -X- i distàncies envers el Segre-Valira -Y-) en un diagrama de dispersió. S'han classificat les variables en funció de si es trobaven dins de l'àrea d'influència del Segre-Valira, de la Vall Salina, de la Vall Salina i Segre-Valira i fora de la influència dels afloraments salins, terrasses fluvials i morrenes. El pla queda dividit en 4 parts, prenent com a primer quadrant el superior de la dreta i la resta són en el sentit contrari al moviment de les agulles d'un rellotge. En el primer quadrant hi ha 10 efectius que equivalen al 9,53% de la mostra, en el segon quadrant hi ha 39 efectius que equivalen al 36,45%, en el tercer quadrant hi ha 35 efectius que equivalen al 32,71% de la mostra i el quart quadrant hi ha 23 efectius que equivalen a 21,50% de la mostra.

S'han aplicat 3 regressions lineals per determinar si els punts s'agrupen o no al voltant de la recta de regressió:

- La primera inclou els 107 sepulcres. Els núvols de punts no s'ajusten al voltant de la recta de regressió inversa i la relació de dependència entre els valors de les dues variables és de -0,4033.
- La segona s'eliminen els efectius del primer quadrant i l'efectiu outlier del sepulcre de Catarnís (97 efectius, 92,52% de la mostra). Els núvols de punts s'ajusten al voltant de la recta de regressió inversa i la relació de dependència entre els valors de les dues variables és de -0,78022, que segons José Valdés i Sebastián Marsinyach és un coeficient elevat de correlació directa (Valdés & Marsinyach, 1980, p. 230)
- la tercera només s'han tingut en compte els jaciments que es troben al centre del territori que ocuparen les comunitats del Solsonià (82 efectius, 76,64%), és a dir, s'han considerat dades atípiques les que estan fora d'aquesta zona. Els núvols de punts s'ajusten al voltant de la recta de regressió inversa i la relació de dependència entre els valors de les dues variables és de -0,91830, la r s'apropa a -1 (el núvol de punts està sobre la recta de regressió i la dependència lineal és inversa).

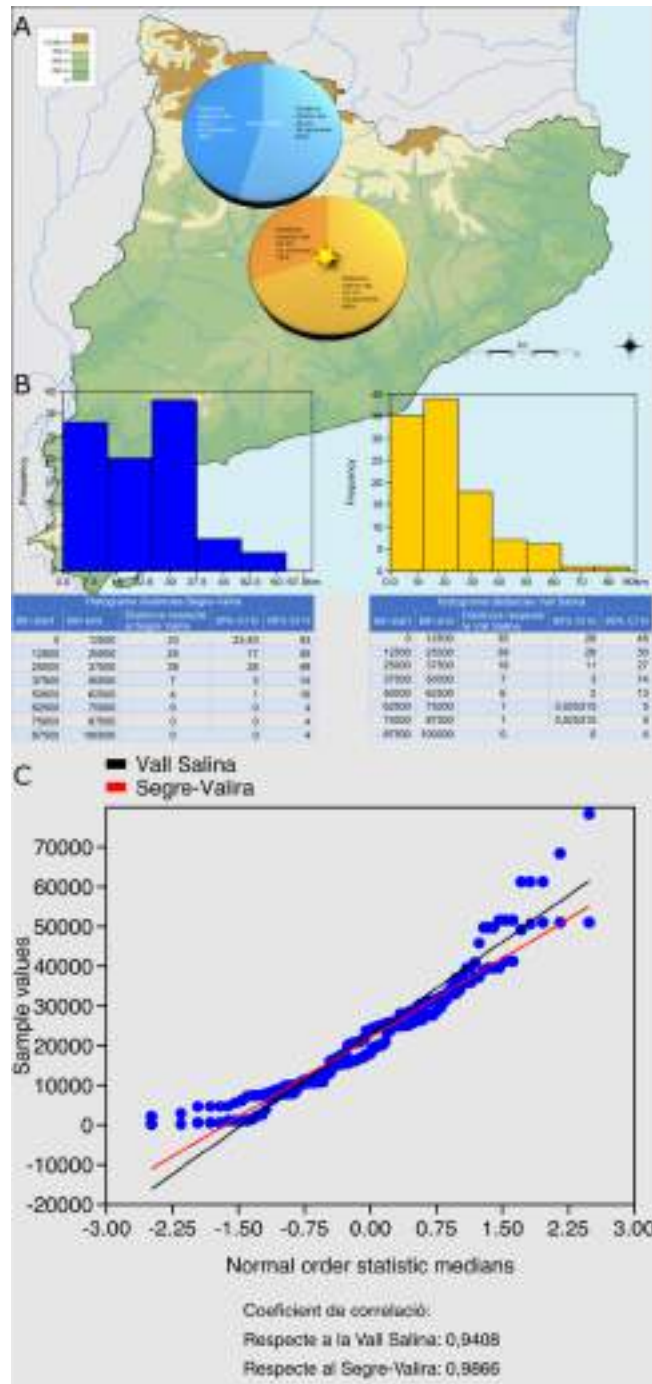
Tot seguit, s'ha determinat la intersecció entre les dues àrees d'influència a partir de l'algoritme de QGis que combina les característiques dels dos subconjunts. Matemàticament es pot expressar a partir del conjunt Grup de sepulcres en cista o Solsonià format per 3 subconjunts determinats per les àrees d'influència (Equació 6):

Solsonià = $\langle \text{Àrea influència Vall Salina (AIVS)} | \text{Àrea influència Segre (AIS)} | \text{Àltres (AIA)} \rangle$

Àrea d'influència Vall Salina (AIVS) $\cap$ Àrea influència Segre (AIS) $\subset$ Solsonià

$$AIVS \cap AIS = \{x: x \in AIVS \bigwedge x \in AIS\}$$

Equació 6: El conjunt Grup de sepulcres en cista o Solsonià està format per 3 subconjunts determinats per les àrees d'influència.



Mapa 94: (A) Cartograma volumètric dels sepulcres en cista separats en dos sub-conjunts: Segre-Valira i la Vall Salina. El gràfic de sectors representa la distància inferior i superior als 25 km respecte el riu Segre (sub-conjunt Segre-Valira) i respecte la Vall Salina (sub-conjunt Vall Salina). (B) Histogrammes de les distàncies del sub-conjunt Segre-Valira i Vall Salina. (C) Gràfic Normal probability. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). Cartografia: Alfons Fíguls.

L'àrea d'influència de la Vall Salina ocupa una extensió de 2069,55 km², l'àrea d'influència del Riu Segre-Valira ocupa una extensió de 6574,19 km² i l'àrea que comparteixen les dues anteriors és de 406,59 km². Dins de la intersecció, hi ha 35 cistes (32,71% de la mostra).

$$AIVS \cap AIS = 35 \text{ elements}$$

El subconjunt AIA és disjunt al subconjunt AIVS i al subconjunt AIS perquè no tenen cap element comú.

$$\begin{aligned} AIVS \cap AIA &= \emptyset \\ AIS \cap AIA &= \emptyset \end{aligned}$$

S'han establert els hubs o punts de connexió, amb el QGis, entre els tallers d'indústria lítica polida de l'àmbit del Solsonià i les cistes, i entre la Vall Salina i el sepulcres; s'ha establert 25 km com a distància màxima pels hubs.

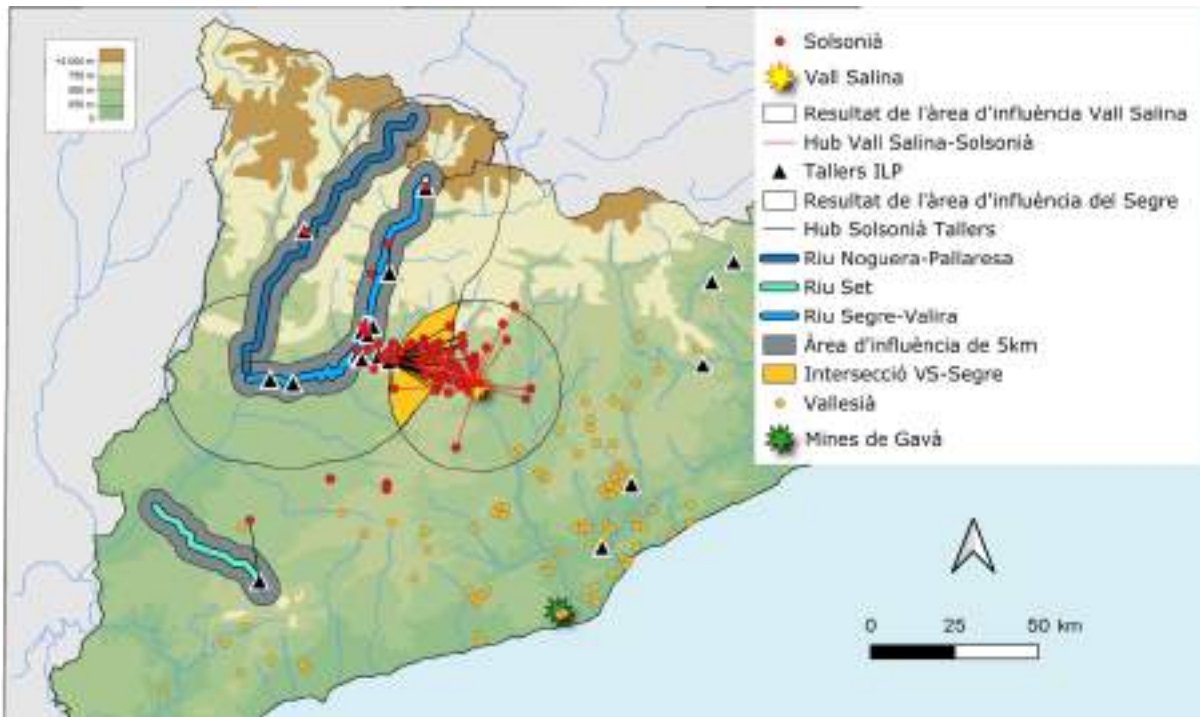
A continuació, s'han emprat les eines de proximitat del QGis als rius Segre-Valira, riu Noguera Pallaresa i riu Set per tal de determinar quins elements es troben dins del territori d'explotació de 5 km (SET⁷¹) i l'àrea d'influència de 25 km. A excepció de Finestres i del Caballol, tots els tallers d'indústria lítica del Segre, Noguera Pallaresa i Set es troben dins del territori (SET). També, s'observen 10 cistes dins del SET Segre-Valira i 1 dins del SET del riu Noguera Pallaresa. Hi ha 9 cistes que es troben a menys d'11 km del riu Segre i 35 sepulcres que es troben dins de la zona d'intersecció (Mapa 95).

Per últim s'ha aplicat la triangulació de Delaunay, en la qual es construeix una xarxa que connecta cada punt amb els seus veïns més propers formant triangles. La informació geomètrica d'aquest veïnatge pot ser útil per definir aspectes de relació i de costos socials i econòmics de les comunitats del Solsonià. Els costats dels triangles connecten les cistes i és pot interpretar que com més petites les distàncies entre punts mostra una major densitat demogràfica envers a les distàncies més àmplies que hi ha menys densitat de població.

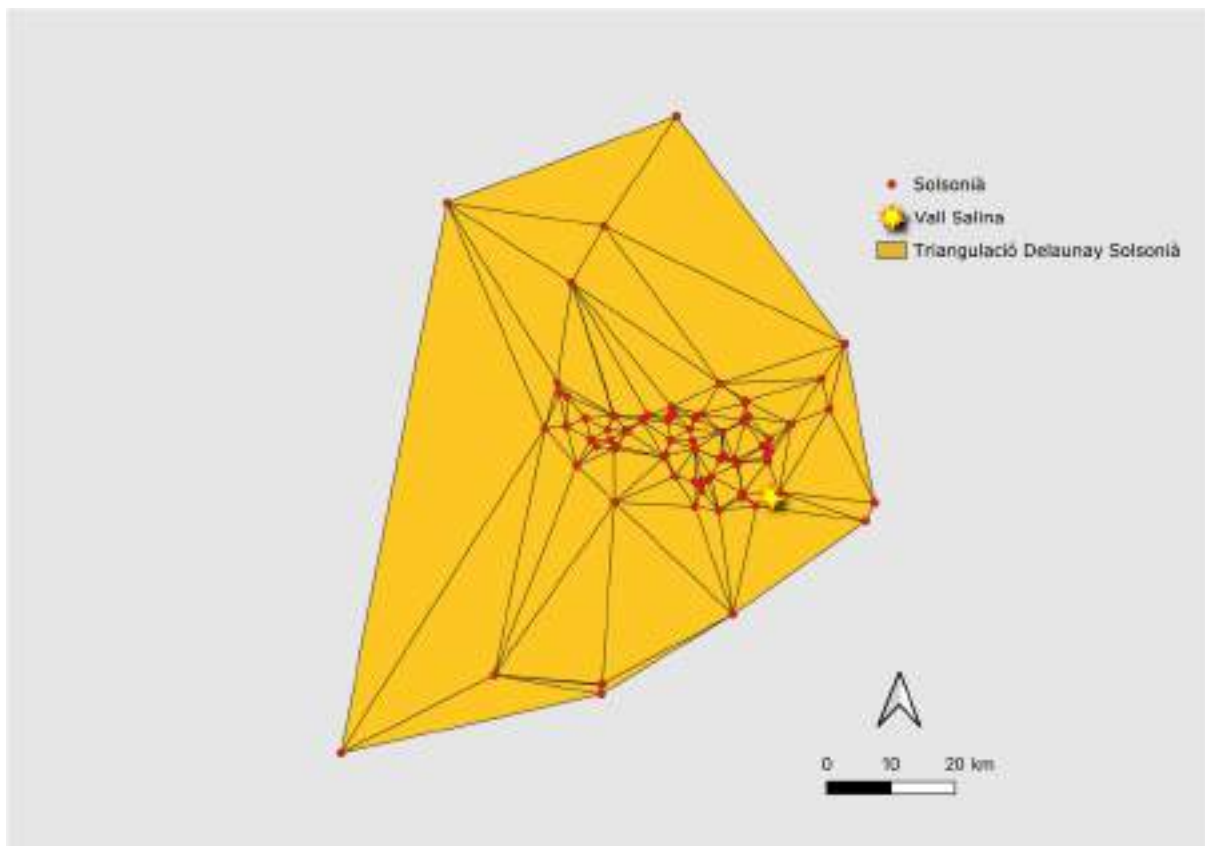
Es parteix del supòsit que els costats dels triangles de Delaunay serien el camí que permetria la comunicació directa entre les comunitats del Solsonià, però no l'efectiva perquè queda condicionada per l'orografia. Quan en creuen les dades que proporcionen els triangles de Delaunay amb l'orografia, s'observa que els costats dels triangles encaixen amb canals de pas est-oest, és a dir, connectant les explotacions d'halita i de roques metamòrfiques (Mapa 96).

Amb els resultats que s'obtenen, es pot afirmar que la disposició d'aquestes comunitats no és a l'atzar, hi ha dos pols d'atracció que van condicionar la seva situació i hi ha una estreta relació entre les dues zones amb xarxes de pas (Mapa 97).

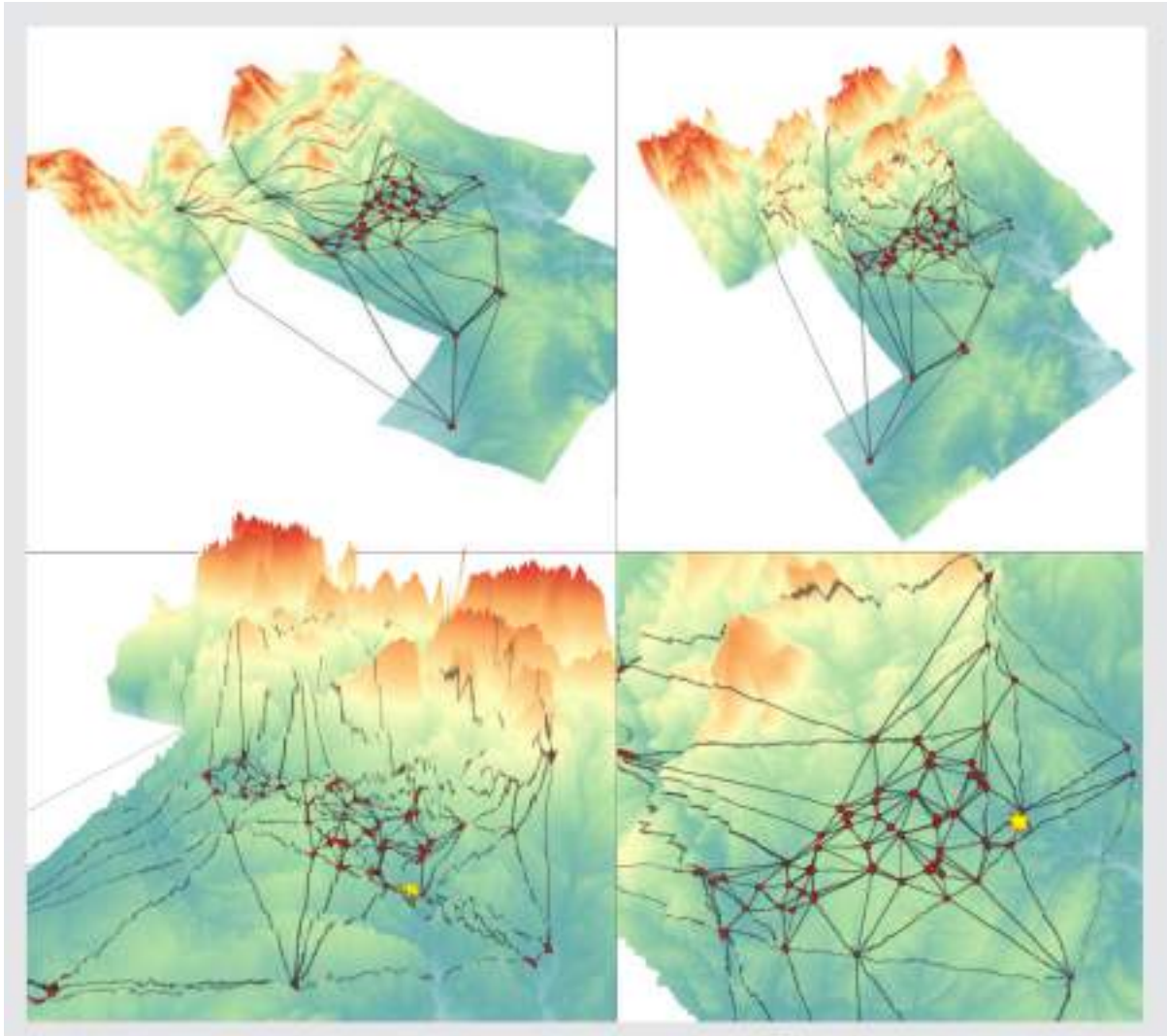
⁷¹ SET: territori d'explotació del jaciment.



Mapa 95: Àrea d'influència (5 km, SET) dels rius Noguera-Pallaresa, Segre-Valira i Set. Àrea d'influència (25 km) dels rius Noguera-Pallaresa, Segre-Valira i Set. Hubs dels jaciments del Grup de sepulcres en cista respecte la Vall Salina i respecte els tallers d'indústria lítica polida. Àrea d'influència d'un dia de marxa de la Vall Salina i la intersecció amb el Segre. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>).



Mapa 96: Triangulació Delaunay del Grup de Sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>).



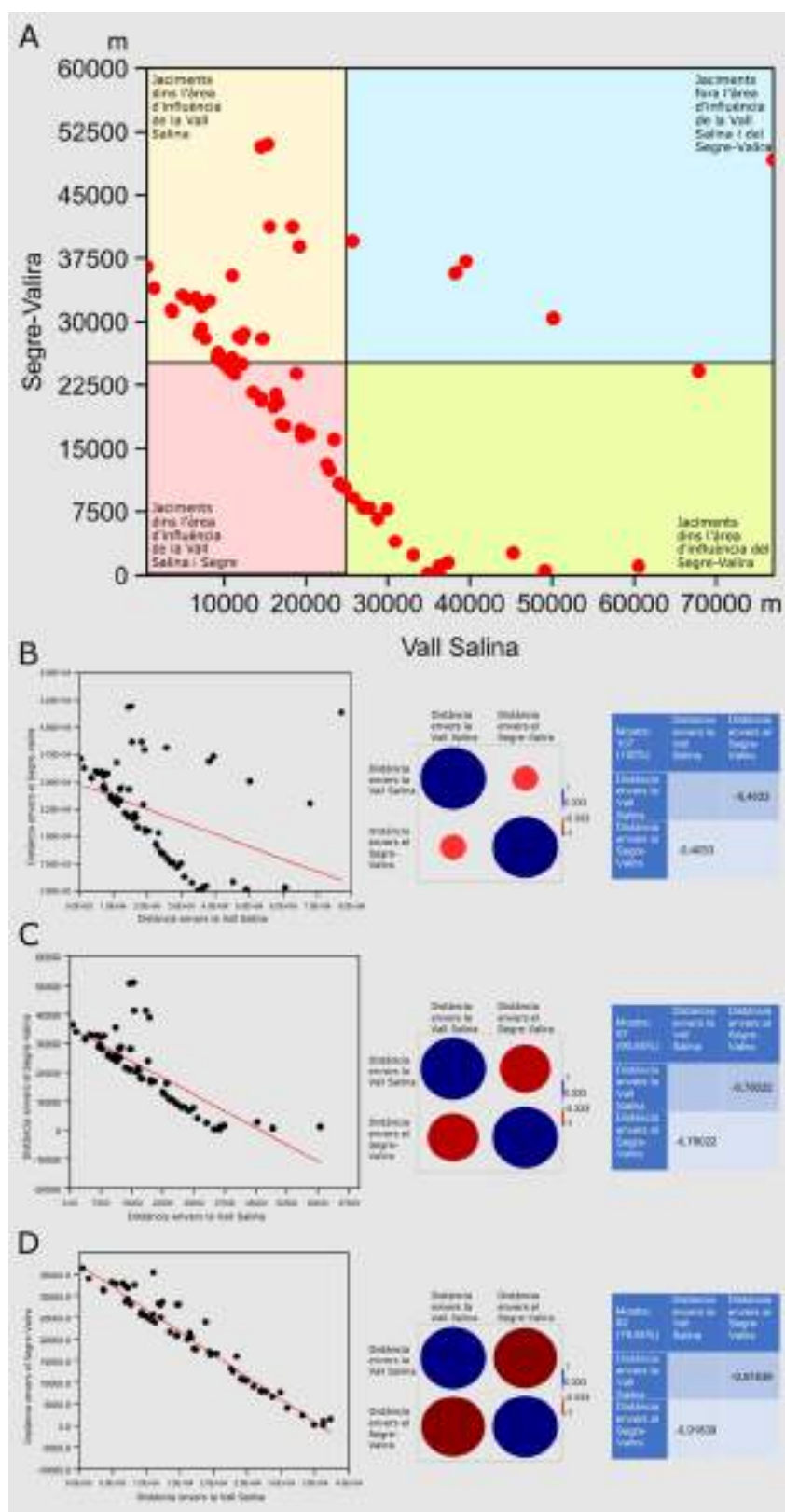
Mapa 97: Combinació de la triangulació Delaunay del Grup de Sepulcres en cista amb l'orografia. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://siq.gencat.cat/portalsiqcultura.html>).

S'ha realitzat una distribució bidimensional entre la distància de les cistes respecte al riu Segre-Valira i respecte a la Vall Salina i s'obté un gràfic de 4 quadrants (Gràfic 124):

- Jaciments dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina.
- Jaciments dins l'àrea d'influència de la Vall Salina i el riu Segre.
- Jaciments dins de la influència del riu Segre-Valira.
- Jaciments fora de l'àrea d'influència de la Vall Salina i del Segre-Valira.

S'han aplicat 3 rectes de regressió:

- La primera recta de regressió lineal s'ha calculat sobre la mostra de 107 cistes. S'obté una correlació lineal de -0,403.
- La segona recta de regressió lineal s'ha calculat sobre una mostra de 97 després de discriminar les 10 cistes que estan fora de l'àrea d'influència de la Vall Salina i del Segre-Valira. S'obté una correlació lineal de -0,78002.
- La tercera recta de regressió lineal s'ha calculat sobre una mostra de 82 després de discriminar els outliers de les cistes que estan en l'àrea d'influència de la Vall Salina i de l'àrea d'influència del Segre. S'obté una correlació lineal de -0,91839.



Gràfic 124: (A) distribució bidimensional entre la distància de les cistes respecte al riu Segre-Valira i respecte a la Vall Salina i s'obté un gràfic de 4 quadrants: jaciments dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina, jaciments dins l'àrea d'influència de la Vall Salina i el riu Segre, jaciments dins de l'influència del riu Segre-Valira i jaciments fora de l'àrea d'influència de la Vall Salina i del Segre-Valira. (B) Recta de regressió lineal i gràfic de correlació lineal de 107 cistes. (C) Recta de regressió lineal i gràfic de correlació lineal de 97 cistes. (D) Recta de regressió lineal i gràfic de correlació lineal de 82 cistes. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001) (Annex 58).

12.5. Els fluxos circulars regionals i la distribució de la sal

Per a poder respondre a la qüestió de la distribució de la sal, es parteix del mapa conceptual Fig. 187. Aquest esquema simple posa de manifest les interrelacions bàsiques entre les comunitats del Grup de Sepulcres en cista i la sal.

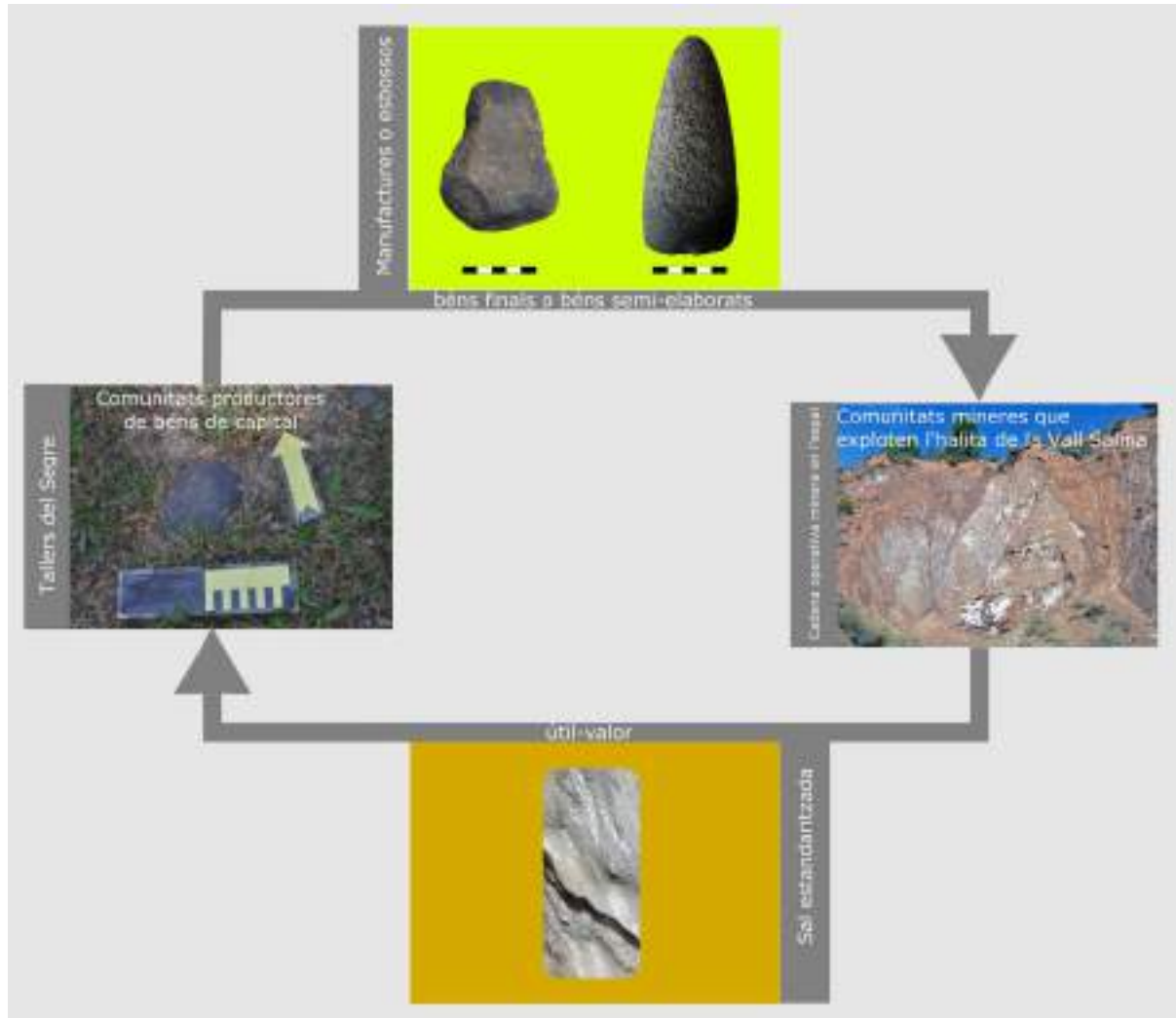


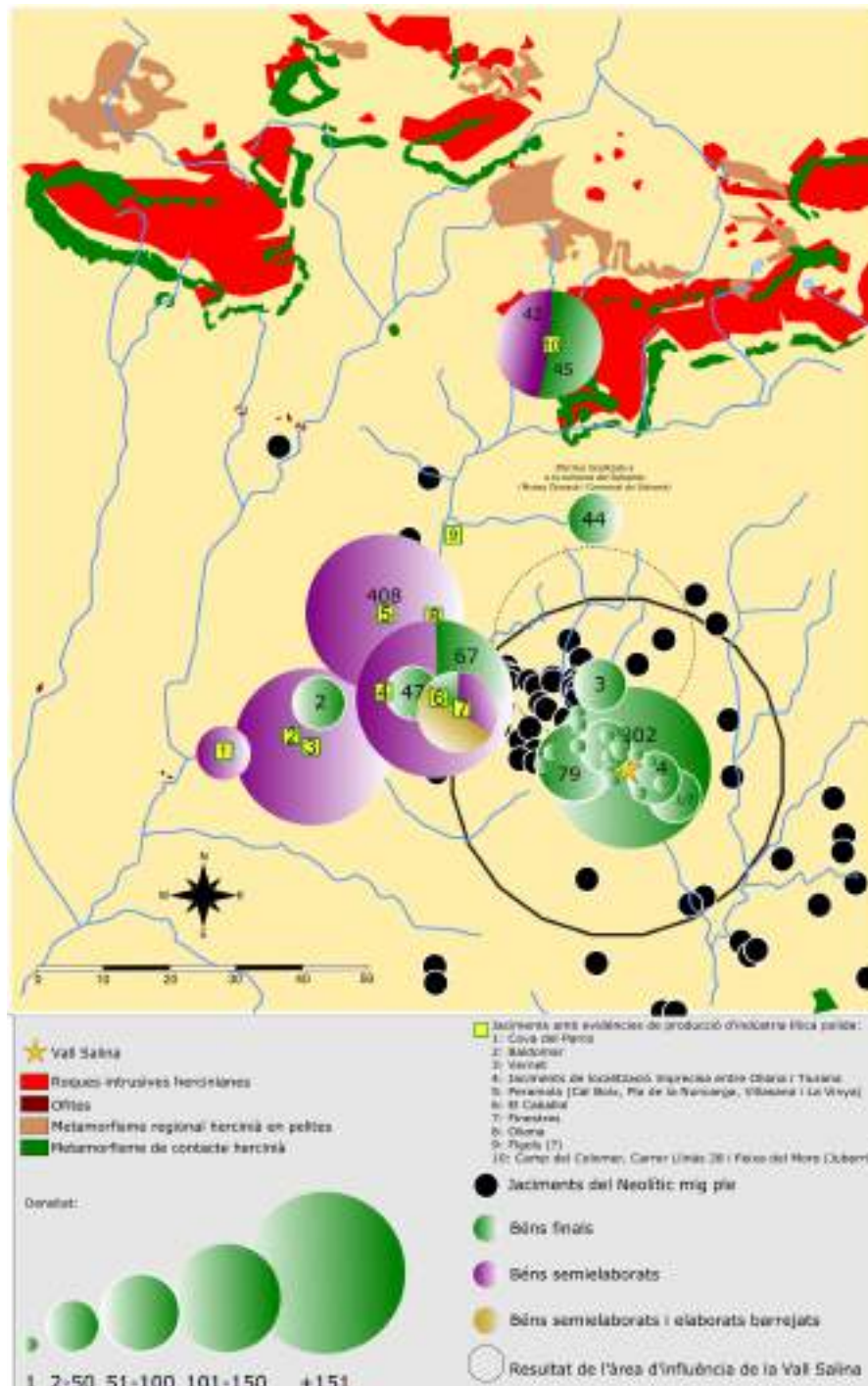
Fig. 187: Flux circular d'àmbit regional. Les comunitats mineres que explotaren la Vall Salina necessitaven béns de capital per a la seva feina. La sal jugà un rol important en aquests intercanvis. Fotografies: Terrassa del riu Segre, esbós del Caballol, dretal polida de la Vall Salina, un aflorament d'halita i un bloc de sal estandaritzat. Composició i fotografies: Alfons Fíguls.

Les comunitats mineres que exploten la Vall Salina necessitaven béns de capital per a la seva feina, béns que eren proporcionats per les comunitats productores de béns de capital del Segre.

El cartodiagrama Mapa 98 relaciona els afloraments primaris de roques metamòrfiques, els tallers del riu Segre (terrasses al·luvials), els jaciments del Solsonià i la densitat dels béns semielaborats i béns finals d'eines de pedra polida documentades en aquest àmbit.

El resultat és molt evident i clarificador, una gran concentració de béns acabats a l'entorn de la Vall Salina i una altra gran concentració de béns semiacabats al voltant de les terrasses del riu Segre de les Planes de Ponent. La indústria lítica polida documentada dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina corresponen majoritàriament a béns elaborats, en canvi la

indústria lítica polida documentada dins de l'àrea d'influència del Segre corresponen majoritàriament a béns semi-elaborats.



Mapa 98: Distribució dels béns finals i béns semielaborat de la indústria lítica polida del Solsonià. Elaboració: Alfons Fíguls

A més, les dades de la petrologia de les destrals analitzades apunta a un origen relacionat amb les terrasses del Segre (Fig. 188).

Qui estandarditzà la sal? On s'estandarditzà els blocs d'halita? Primer de tot cal remarcar que la majoria dels recursos naturals, que ofereix l'entorn on estan assentades les comunitats del

Grup de sepulcres en cista són molt comuns i, al marge de garantir la seva subsistència, no generen un valor afegit que els converteixi en valor de canvi.

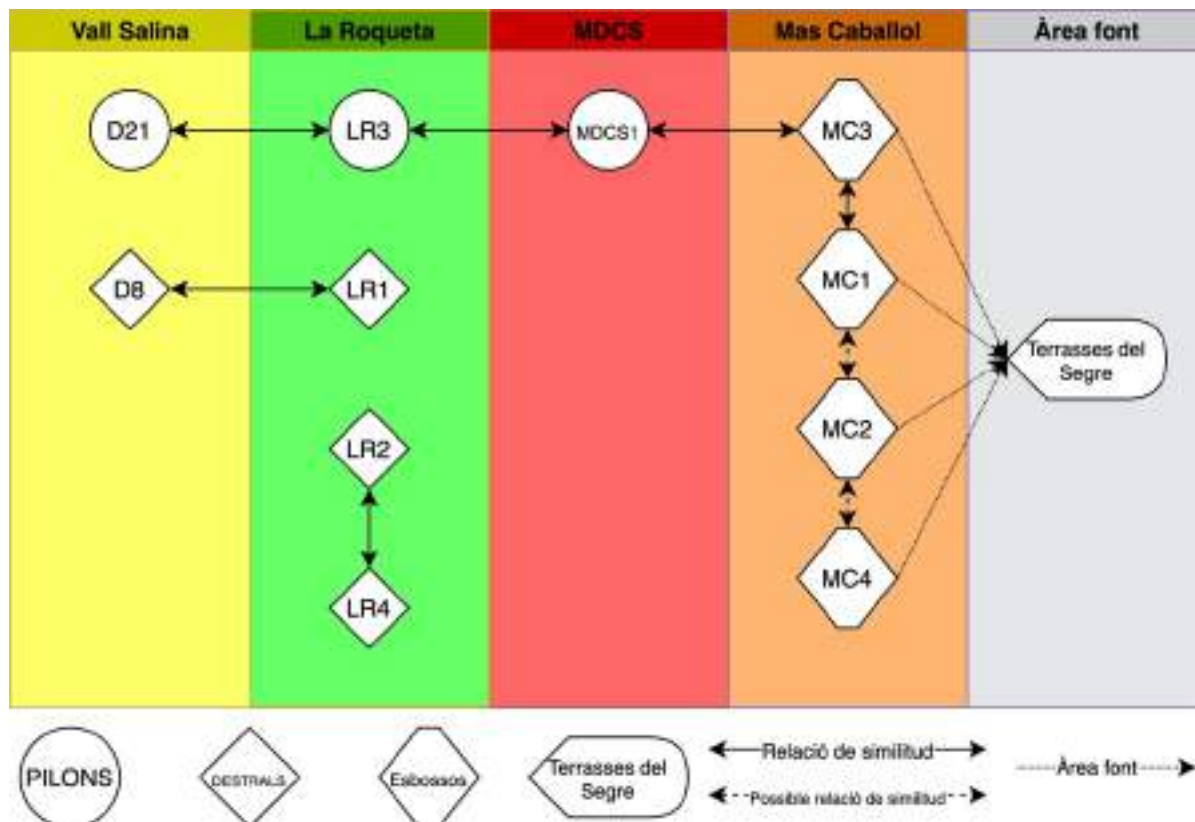


Fig. 188: Mapa conceptual de les relacions entre les làmines primes analitzades i l'àrea font. Gràfic: Alfons Fíguls i Alonso.

Les anàlisis de distribució de les eines mineres ens ofereixen una clara divisió del treball repartit espacialment. És a dir, les eines d'extracció es concentren a la Vall Salina, mentre que les eines de transformació es troben fora de la vall.

Si es pren la mostra discriminada del Solsonià (666 efectius)⁷², es pot observar que hi ha força paritat entre les eines de percussió no tallants (28%), les eines bisellades (27%) i les eines per a la mòlta (22%). Si es comparen les eines de transformació no tallant (pilons i pilons-percussors) i les eines tallants mineres, s'observa que en el conjunt del Solsonià hi ha un excés de pilons i escassetat d'eines tallants i a la Vall Salina és tot el contrari. També, cal destacar la relació entre pilons primaris i reutilitzats.

Si es discriminen els molins de les dades estadístiques i s'apliquen diferents ràtios entre les eines tallants i les eines de trituració, el resultat és que a la Vall Salina hi ha 8 eines tallants per cada piló, a la Roqueta i en el Solsonià hi ha una proporció d'1 a 1. És a dir, al Solsonià hi ha un excés de pilones i escassetat d'eines tallants i en la Vall Salina és tot el contrari (Fig.7). També, cal remarcar la relació entre pilons primaris i reutilitzats. Aquesta relació demostra la

⁷² És la suma total d'efectius estudiats en l'àmbit del Grup de Sepulcres en cista. No es tenen en compte els 73 efectius del Juberrà.

importància d'aquesta eina en els processos productius de les comunitats del Solsonià (Mapa 57).

Aquesta relació demostra la importància de les eines per afaïonar en els processos productius de les comunitats del Solsonià. Es pot considerar que els blocs en brut extrets dels afloraments salins havien estat transportats als hàbitats, com el de la Roqueta, per modelar, amb l'ajuda dels pilons. Tot això fins a 1 dia de marxa de la Vall Salina. S'observa que hi ha cadena operativa segmentada en l'espai.

Aquesta cadena recorda altres produccions neolítiques com les làmines de pedra on l'extracció, el desbast i el polit són activitats sovint dissociades en l'espai. En els pilons documentats al Solsonià, s'observa que:

1. La majoria dels pilons estan confeccionats sobre antigues destrals polides fracturades, és a dir, són eines reutilitzades.
2. La seva distribució es troba en un radi d'una jornada de marxa del jaciment de sal.
3. El seu feble grau d'inversió tècnica i sobretot l'absència de grans llocs de control coneguts (fortificats o no) i el mateix agrupament d'hàbitats suggereixen una explotació oberta, no reservada només a un petit grup de especialistes locals.

Aquestes dades demostren que hi ha un especial interès d'aquestes comunitats per la transformació dels blocs de sal. Un interès per donar-los forma, per estandarditzar-los. Amb l'estandardització s'aconsegueix una equivalència o valor de canvi. Així doncs, les necessitats econòmiques d'aquestes comunitats neolítiques estan garantides pels intercanvis. Un mecanisme econòmic ben documentat etnogràficament (veure l'apartat 5.1 L'etnoarqueologia de la sal).

El següent pas és determinar la xarxa de camins o de pas per on han circulat aquests béns econòmics. Per això s'han georeferenciat els camins ramaders documentats per en Solé i Sabarís (Solé i Sabarís, 1956) amb els camins de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, per després creuar aquesta informació amb la situació dels sepulcres del Solsonià. El mapa no és complert, manca informació, però permet una visió més general que no pas específica.

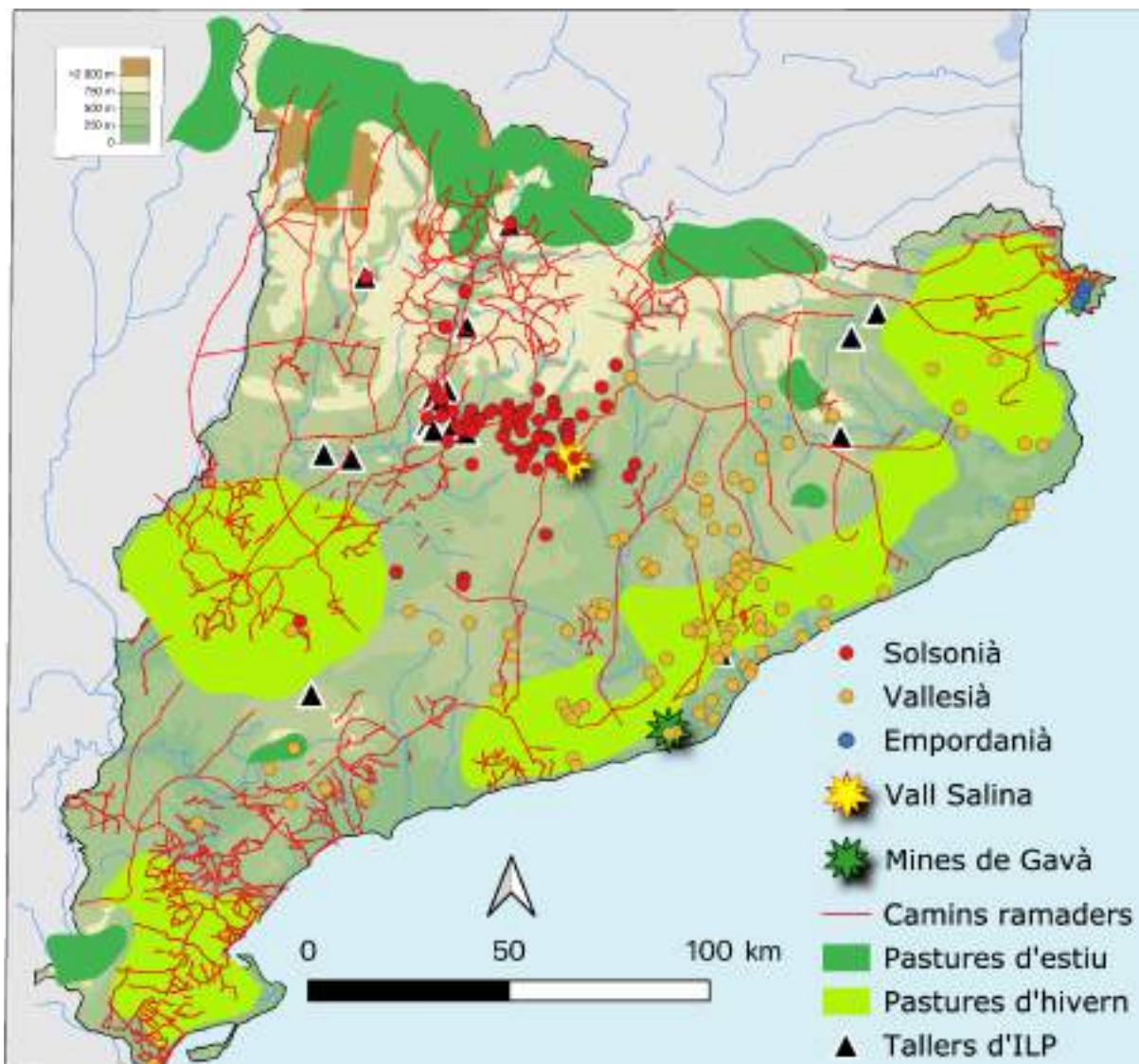
Aquests camins reflecteixen les vies de pas naturals (Mapa 99). D'entrada, no s'han triat per tal de relacionar de manera directa la transhumància amb una de les pautes econòmiques d'aquestes comunitats, per tal d'evitar el que Ian Hodder i Clive Orton critiquen sobre suposar que els patrons d'explotació han variat poc, fent un especial esment a la transhumància (Hodder & Orton, 1990, p. 256). Però, els treballs de Tomaso Di Fraia i d'Edoardo Vanni, posen de manifest que la transhumància és una pràctica econòmica a la conca mediterrània des de la prehistòria i la relacionen amb la utilització de la sal (Di Fraia, 2011; Vanni, 2015; Vanni & Cambi, 2015).

Per a Edoardo Vanni i Franco Cambi, consideren que la domesticació d'animals va estimular la demanda de sal. La implementació del processament de la llet i els seus derivats va provocar que l'halita jugués un paper important en un moment fonamental per a la fabricació de formatge juntament amb la necessitat de trobar noves formes de conservació per a productes específics, especialment d'origen animal, d'altra banda, hi havia la necessitat de

trobar una certa quantitat de clorur de sodi, un suplement fonamental en la dieta animal, per evitar patologies i disminucions en la productivitat (Vanni & Cambi, 2015).

Des del Neolític, l'elecció dels assentaments a la costa d'Etrúria semblen estar condicionats en situar-se a la costa, a prop dels estanys i les vies fluvials. A més, les condicions ambientals de la costa, baixa i sorrenca, eren òptimes per a la producció de sal (Vanni, 2015; Vanni & Cambi, 2015). Per a Edoardo Vanni i Franco Cambi, aquestes àrees van ser essencials per a la geoestratègia política i econòmica de la zona (Vanni & Cambi, 2015).

Per tant, la transhumància, a més de la seva especificitat econòmica, s'ha de veure en el context de la mobilitat de les matèries primeres i els productes, en una economia de xarxa sistèmica i integrada, en la qual la sal pot haver jugat un paper important. En el cas de la costa d'Etrúria, els pastors podrien haver obtingut sal marina durant la seva estada d'hivern a les pastures al costat de la mar, utilitzada en part per a la fabricació de formatge i en part com a mitjà d'intercanvi (Di Fraia, 2011; Vanni & Cambi, 2015).



Mapa 99: Principals camins ramaders o carretades que uneixen els sectors muntanyencs amb els de plana. A l'Alt Urgell es pot observar que la majoria segueixen les carenes interfluvials i des del centre de la comarca fins el sud voreja el riu Segre. També, hi ha representats els principals sectors de pastures d'estiu i d'hivern. Mapa realitzat amb QGIS amb la

georeferenciació de les dades de Lluís Solé i Sabarís (Solé i Sabarís, 1956) i dades shapefile del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (<http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografia-sig/bases-cartografiques/ramaderia/camins-ramaders/>). Cartografia: Alfons Fíguls.

Hi ha exemples etnogràfics que documenten l'ús de les ovelles com a animals de càrrega durant la transhumància, per exemple les ovelles poden transportar fins a 13 kg de sal des del Tibet al Nepal en els mesos de juliol a agost. A més, hi ha documentades restes òssies d'ovelles de la prehistòria més recent mostren deformacions causades pel transport de càrregues pesades (Vanni & Cambi, 2015).

Estudis recents sobre el territori de l'est de la Ligúria al III mil·lenni abans de Crist plantegen la hipòtesi que la mobilitat relacionada amb l'activitat pastoral podria haver estat provocada per les operacions d'extracció de sal. En aquest escenari, la producció i el transport de sal podrien haver tingut un paper en la implementació de processos econòmics ja molt importants. Els pastors haurien subministrat, a través del formatge, una bona part del subministrament d'aliments per als miners dedicats a la extracció minerals de coure i especialistes en les primeres etapes del processament de metalls, que també contribueixen a la seva difusió (Vanni & Cambi, 2015).

Amb les dades actuals, no es poden comprovar si els ovicàprids del Solsonià, fins i tot els del Vallesà, presenten deformacions per transport de càrregues pesades. Les restes òssies documentades corresponen a agulles i punxons dels aixovars. No s'han trobat, fins ara, dipòsits de deixalles d'aquestes comunitats; per la qual cosa no és pot determinar els ovicàprids d'aquestes comunitats van tenir un rol important en el transport de la sal cardonina.



Mapa 100: "Caminos de la Villa de Cardona a la de Berga por Conderroure y el Salt de Colons" (1811). És un mapa incomplet, ja que falta la part dels camins des del Salt del Colom fins a Berga. Apareixen part dels termes municipals de Cardona, Montmajor, Montclar i l'Espunyola. A la llegenda es pot llegir: "1 hora de camino catalana" [Equival a 8 cm del mapa original]. Font: Cartoteca del Centro Geográfico del Ejército — Colección: SG — Signatura: Ar.F-T.6-C.2-51

Però, si que s'aprecia que aquest canals de pas naturals estan associats als sepulcres del Grup de sepulcres en cista.

Per finalitzar, s'ha georeferenciat el mapa dels “Caminos de la Villa de Cardona a la de Berga por Conderroure y el Salt de Colons” de 1811 i el resultat és una clara relació dels camins de pas tradicionals amb aquestes comunitats del Neolític mig 2 (Mapa 100). A l'igual que els jaciments neolítics de la costa d'Etrúria, els trobem en les xarxes fluvials que han modelat l'espai i han facilitat la circulació (Mapa 79 i Mapa 80).

A partir dels mapes Mapa 79, Mapa 80, Mapa 99 i Mapa 100, es pot interpretar que els camins de pas tradicionals estan relacionats amb les comunitats neolítiques del Solsonià i la modelació del territori per les xarxes fluvials van facilitar els moviments longitudinals i transversals.

12.6. Els fluxos circulars supraregionals d'origen de mitja i llarga distància

Els béns de prestigi o d'abillament (destrals d'amfibolita càlcica, nefrita, cinerita de Réquista, esquist ardoisier, marbre, omfacitita, jadeïta o eclogita; collar de variscita o dentàlium; comptes de collar de cargols marins del gènere *Cassis* o de corall vermell; braçalets de glicimeris; obsidiana; sílex melat o bédoulien de la Vaucluse) formen part del modus que s'expressen i simbolitzen les relacions socials (Mair, 1986, p. 19). Són béns molt valorats (Féblot-Augustins & Perlès, 1992, p. 197). Com es satisfà aquesta necessitat social quan no es disposava dels recursos naturals per confeccionar-los? Per mitjà de l'intercanvi social (Godelier, 2015, p. 269), és a dir, cadascun d'aquests elements tenen un valor simbòlic i circulen en uns determinats límits i per tant no són accessibles a totes les comunitats (Godelier, 2015).

Segons Maurice Godelier per tal de poder completar el flux circular de l'intercanvi, no n'hi ha prou que un objecte de prestigi circuli com a manufactura perquè es converteixi en una unitat monetària. Es requereix, a més, una condició suplementària: que sigui factible canviar-lo per diverses manufactures de tipus diferent (Fig. 189) (Godelier, 2015, p. 270).

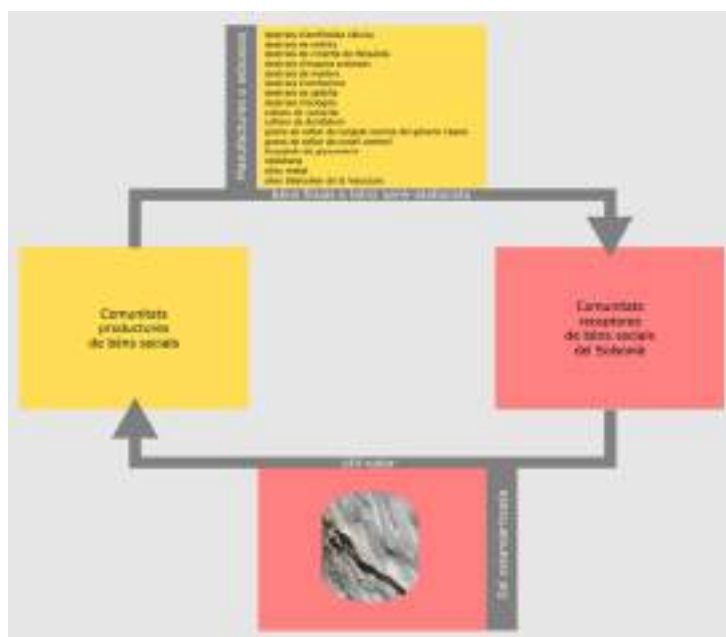


Fig. 189: Flux circular d'àmbit supraregional. Les comunitats del Solsonià tenen unes necessitats de béns socials que són satisfetes mitjançant un útil-valor com és la sal. Composició i fotografies: Alfons Fíguls.

Aquests béns peces podien ser distribuïts en béns semi-elaborats per marxants per deixar-los a altres intermediaris amb la feina de concloure'ls, donant-los-hi més valor, convertint-se en béns socialment valuosos podent acabar en els aixovars funeraris (Fíguls, et al., 2018).

Però també, l'èxit en els intercanvis també ve donat per l'exponent d'influència i prestigi (Godelier, 2011; Harris, 1985)

La sal va permetre l'intercanvi social, aquest útil-valor tenia un valor simbòlic que va permetre satisfer necessitats socials a les comunitats del Grup de sepulcres en cista.

Per poder analitzar la presència i incidència d'aquests béns de prestigi o de guarniment a les comunitats del Grup de Sepulcres en cista, s'ha analitzat la distribució de cadascun d'aquests béns de valor social en 9 mapes (Mapa 101, Mapa 102, Mapa 103, Mapa 104, Mapa 105, Mapa 106, Mapa 107, Mapa 108 i Mapa 109). La descripció s'ha disposat seguint els patrons de distribució de nord a sud i de sud a nord.

12.6.1. Xarxa de distribució nord-sud

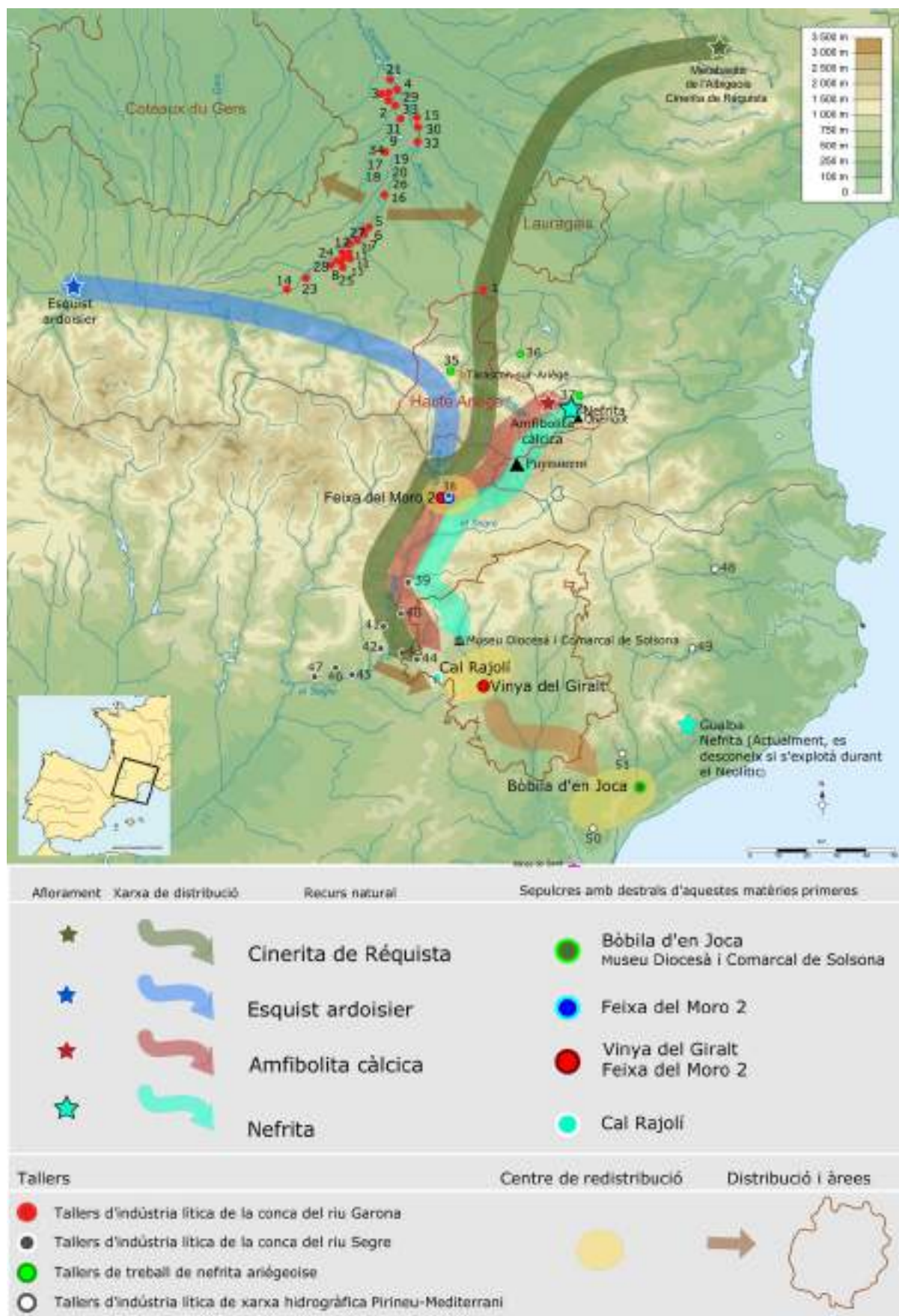
Ricq de Bouard i Jean Vaquer han documentat força centres de producció especialitzats en béns polits manufacturats en roques força peculiars al nord dels Pirineus (Mapa 101) (Ricq-de Bouard, 1996; Vaquer, et al., 2016).

El primer cas i més important és el de les amfibolites càlciques (Mapa 102) ben documentades a l'Alta Arieja per força tallers situats propers al massís Quérigut (p. e. abric de Dourgne 2 a Fontanès-de-Sault, Aude) i a la regió de Tarascon-sur-Ariège, en concret a la cova de Bédeilhac (Pétrequin, et al., 2012b; Vaquer, 2012; Vaquer & Pétrequin, 2015). La difusió d'aquests béns en forma de petites destrals polides de treball però també amb formes de grans peces obtingudes per serradura concerneix a un ampli territori que s'estén des del Rhône fins l'Ebre (Fíguls, et al., 2018, p. 319). En l'àmbit de les comunitats dels Sepulcres en cista, hi ha documentades dues destrales, una al sepulcre de La Feixa del Moro 2 (Juberri) i l'altra a la sepultura de Vinya del Giralt (Cardona) (Mapa 65) (Fíguls, et al., 2018, pp. 317, fig A i B). La cista de la Vinya del Giralt amb 2 compartiments, és a 1,3 km de la Vall Salina i entre l'aixovar, també, excel·leix la punta de sílex amb peduncle (Serra Vilaró, 1927, pp. 130-131).

També de l'Alta Arieja, s'explotà durant el Neolític les nefrites (actinolita/tremolita) (Errera, et al., 2016). Al sepulcre de Cal Rajolí es documentà una destral de nefrita (Mapa 102) (Fíguls, et al., 2018, pp. 317, fig. C).

Un altre punt d'interès és l'exploració de la pissarra Flysch de Bigorre prop de Lourdes, als Hautes-Pyrénées (Mapa 102) (Azambre, 1989). Fins ara, només s'ha documentat un efectiu a la Feixa del Moro 2 (Juberri) (Fíguls, et al., 2018, pp. 317, fig. F).

Per últim, hi ha presència de cinerita de Réquisia d'Avairon (Occitània) en l'aixovar del sepulcre de la Bòbila d'en Joca a Montornès del Vallès i una destral al Museu Diocesà i Comarcal de Solsona de l'entorn del Solsonià però es desconeix la seva procedència (Mapa 102).



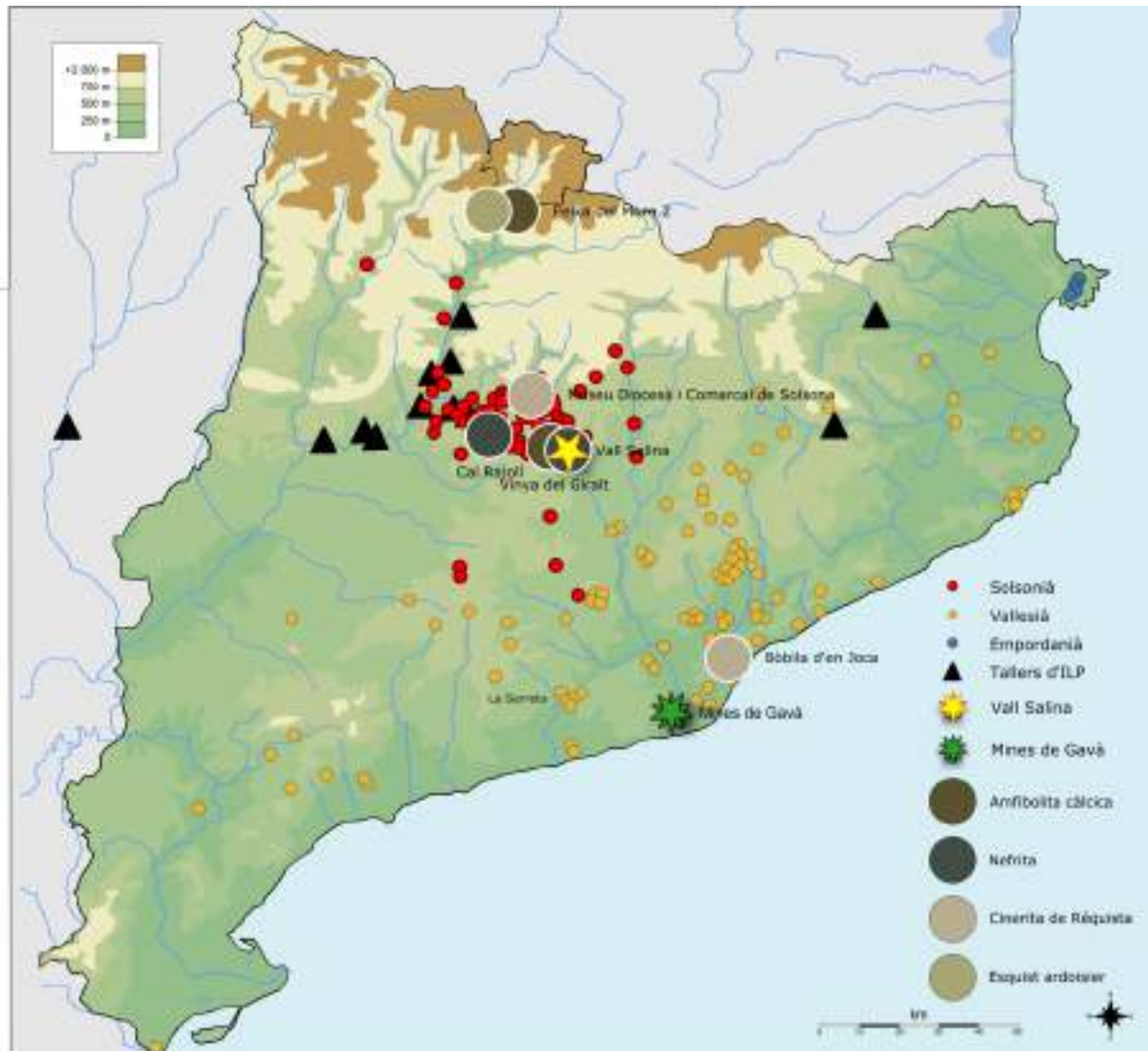
Mapa 101: Mapa de la distribució dels tallers d'indústria lítica polida de la conca del riu Garona: (1) Station de Ludiès, (2) Château de Riou, (3) Pinot, (4) Cap de Joan, (5) Gonnat, (6) Pila, (7) La Terrasse, (8) Les Tambourets, (9) Zac Agora, (10)

La Hille, (11) La Rivière, (12) Berbarrous, (13) La Bourdette, (14) Station de Cazares, (15) Les Monges, (16) Station de la Croix de Saint-Geniès, (17) Cabouillet, (18) La Peyrère, (19) Saint-Cassian, (20) Plateau de Tucol, (21) Champ de l'Obit, (22) Station de Gouderbat, (23) Le Fourc, (24) Rachat, (25) Tersac, (26) L'Oraison, (27) Maillan, (28) La Grave, (29) Château-Percin, (30) Lasbordes, Berges de l'Hers Mort, (31) La Tourasse, (32) Pouvoirville, Le Cluzel, (33) Saint-Micheldu-Touch, (34) La Terrasse.

Tallers de treball de nefrita ariègeoise: (35) Grotte de Bédeilhac (Ariège), (36) grotte des Morts de Bénéix (Ariège), (37) Abri de Dourgne 2, Fontanès-de-Sault (Aude).

De la conca del riu Segre: (38) Juberri, (39) Fígols (?), (40) Oliana, (41) Peramola (Cal Boix, Pla de la Nuncarga, Villasana i La Vinya), (42) jaciments de localització imprecisa entre Oliana i Tiurana, (43) El Caballol, (44) Finestres, (45) Vernet, (46) Baldomar, (47) Cova del Parco.

De la xarxa hidrogràfica Pirineu-Mediterrani: (48) Plansallosa, (49) Les Guillerries-Collsacabra, (50) Collserola, (51) Riu Tenes. Mapa elaborat per Jean Vaquer i Alfons Fíguls. Ha estat actualitzat amb la inclusió dels tallers de Collserola i riu Tenes.



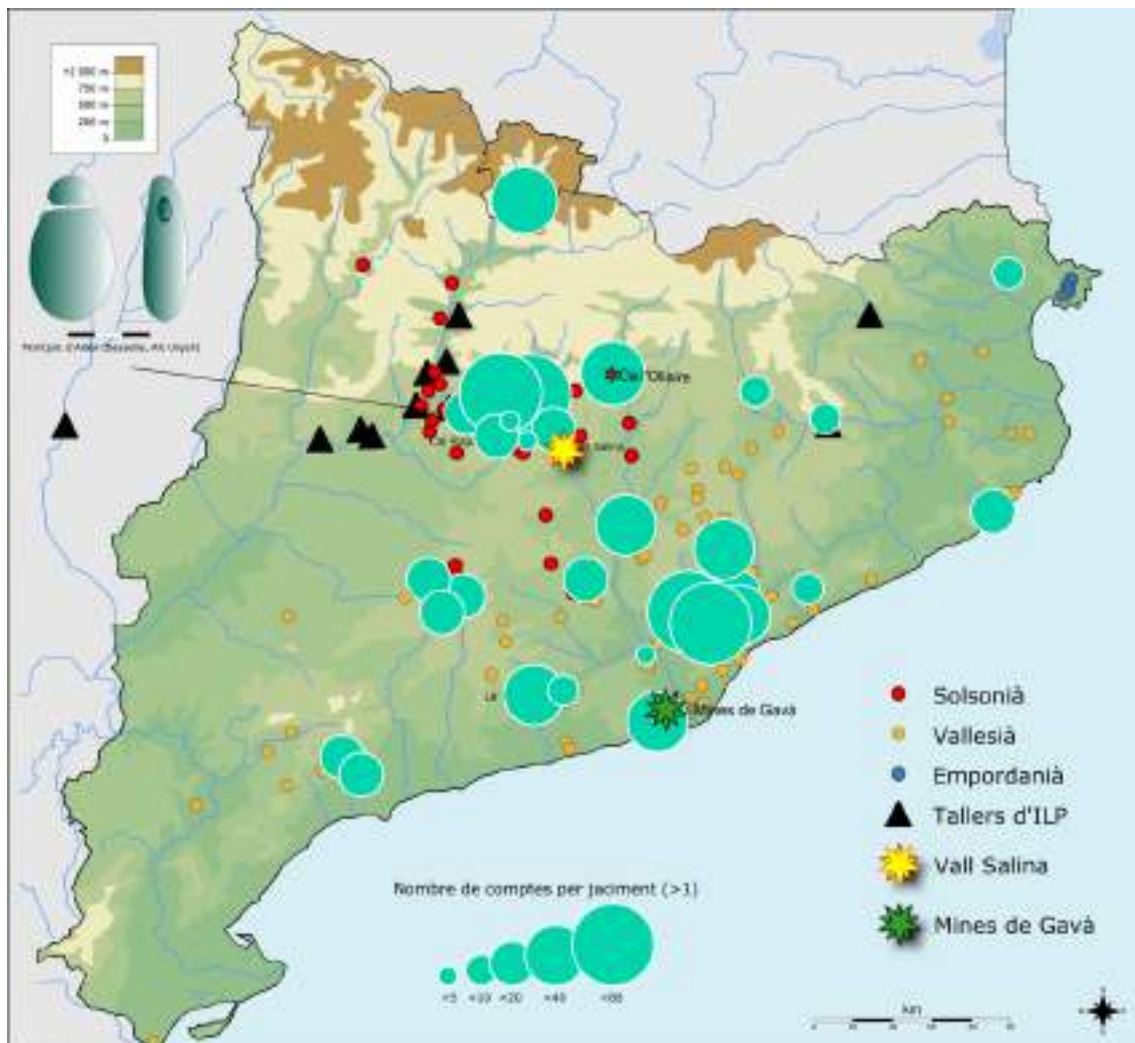
Mapa 102: Distribució de l'amfibolita càlcica, la cinerita de Réquista, l'esquist ardoisier i la nefrita en l'àmbit del Solsonà i Vallesità. Mapa: Alfons Fíguls.

12.6.2. Xarxa de distribució sud-nord

El Mapa 103 és un cartodiagrama on hi ha representada la distribució dels grans de collar confeccionats en variscita de les mines de Gavà (Alonso & Izquierdo, 1990; Borrell & Bosch, 2012; Cardona, et al., 1996; Castany, 2009; Edo, et al., 1992; Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007; Oliva, 2018; Ribé, 2016). Aquesta difusió respon a una circulació de béns acabats (Borrell & Bosch, 2012; Oliva, 2012).

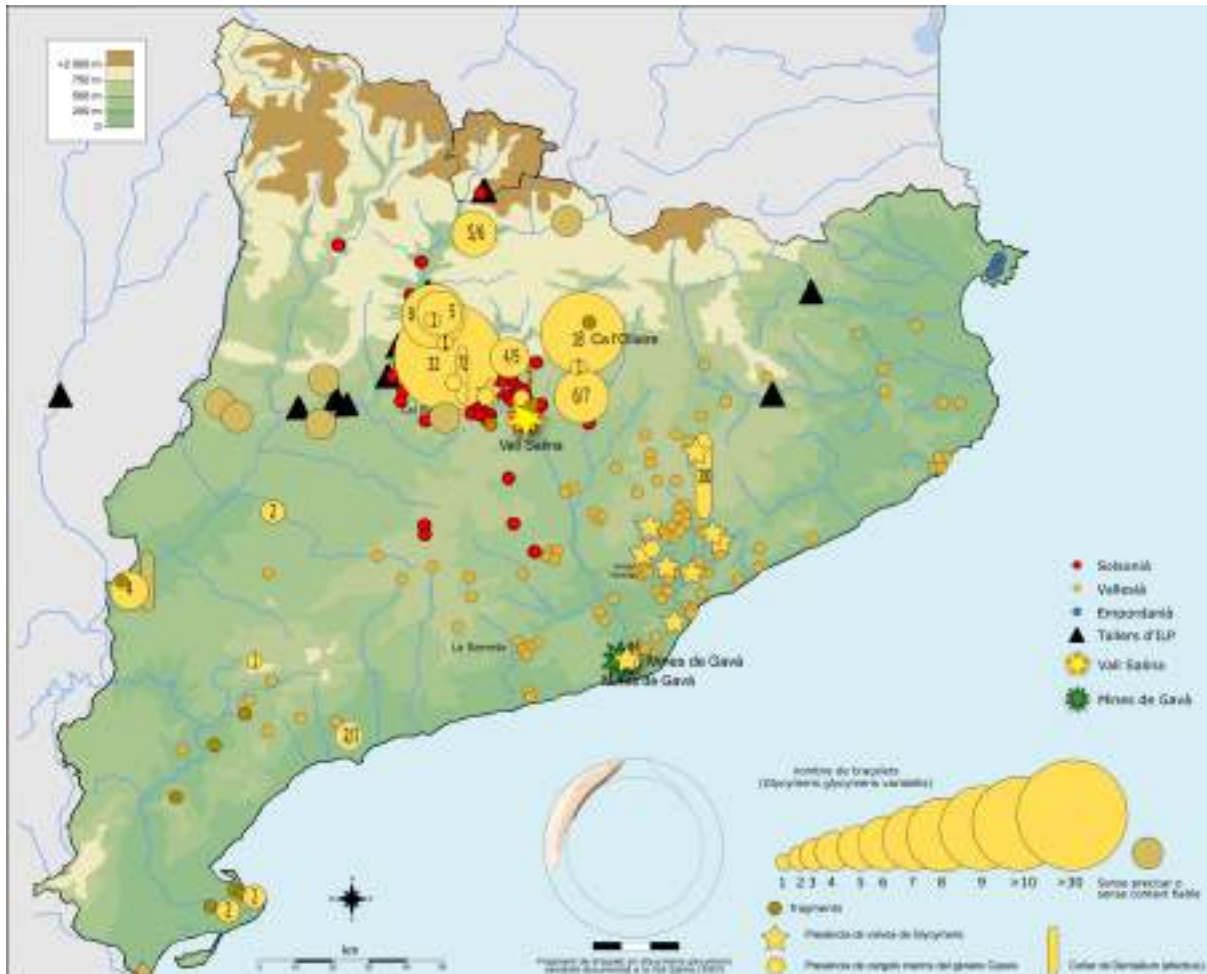
Es pot apreciar que només determinats indrets són capaços de captar o atreure'ls. S'observa dos grans concentracions, una a la plana del Vallès i l'altra al voltant de la Vall Salina, dins dels aixovars dels sepulcres que es troben a un dia de marxa dels talls de la sal.

Als sepulcres de Vinya del Picó 1, El Cementiri de Solsona, El Solar 3, El Solar IV, La Costa dels Garrics del Caballol 1, Fossa del Camí dels Casals, Ceuró 1, Arceda, Cal Rajolí, Palà de Coma 1, Cal Pessetero 2, Montjuïc d'Altés, Feixa del Moro I, Feixa del Moro 2, Feixa del Moro 3, Font de Padruella, Can Muset, la Plana del Torrent i Ca l'Oliaire, hi ha presència de grans de variscita, en formes de barrilets, denes o grans ovals (Castany, 2009; Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007).



Mapa 103: Distribució de les denes de collar de variscita en el Neolític mig 2 a Catalunya i Andorra. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007a). Mapa actualitzat: Alfons Figuls.

És destacable l'excel·lent peça del sepulcre de Montjuïc d'Altés (Bassella, Alt Urgell) on es va documentar el compte de variscita més gran de Catalunya i 32 braçalets de Glycymeris (Castany, 1986). Aquest dipòsit se situa a 30 km dels afloraments de sal de Cardona, en l'entorn dels tallers del Segre i es tenen documentades en aquesta zona diverses eines mineres d'aïllonament en un context de possibles hàbitats (Ogern, Mas Caballol, El Llobató, Cal Paulari i El Reig) (Fíguls, et al., 2012; Fíguls, et al., 2013a).



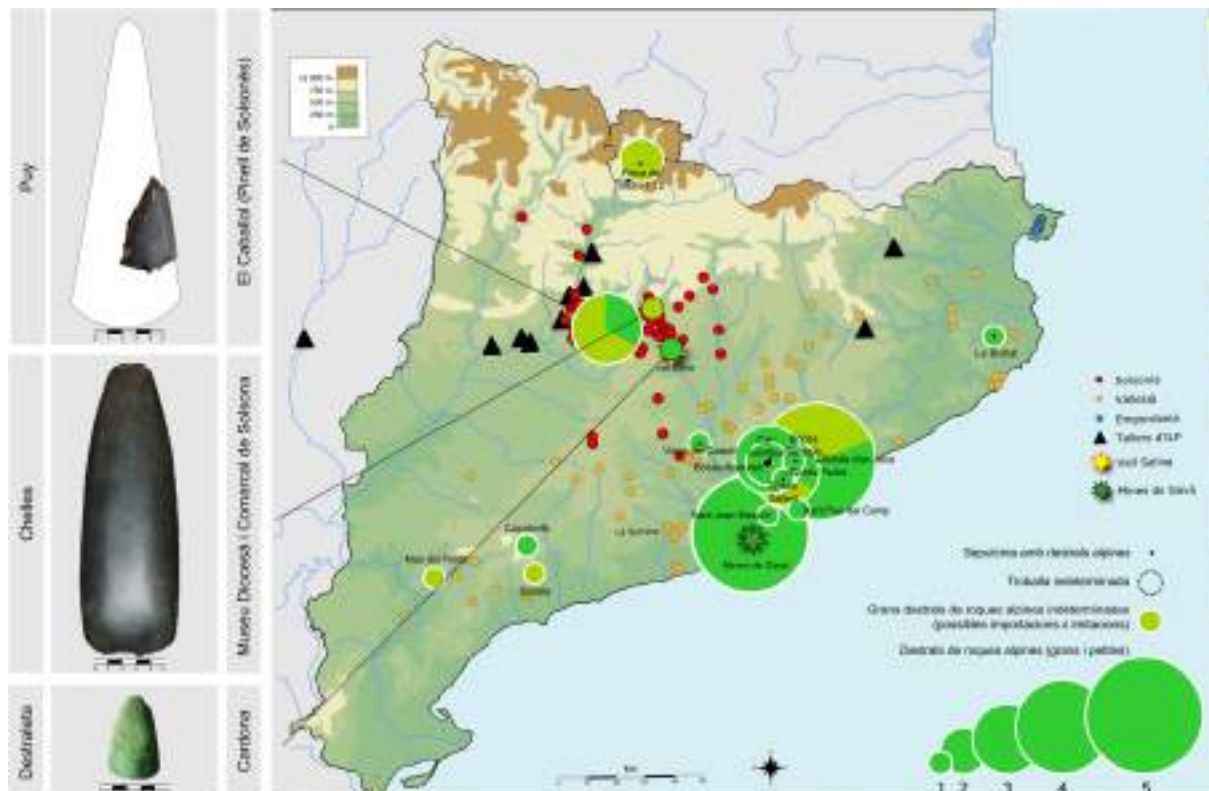
Mapa 104: Distribució de les restes malacològiques a Catalunya en el Neolític. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007b). Mapa actualitzat: Alfons Figuls.

El cartodiagrama del Mapa 104 representa la distribuci6 de la malacofauna marina documentada a Catalunya en el Neol6tic mig (Mart6n & Joan-Muns, 1985; Oliva, 2015)

El mapa mostra la distribució dels braçalets de *Glycymeris glycymeris variabilis*, les valves no treballades de glicimeris, la presència de cargols marins del gènere *Cassis* i denes de collars de dentàliums. És una aproximació, ja que hi ha problemes cronològics o contextuals que s'han de resoldre. No obstant això, és una síntesi cartogràfica que il·lustra clarament la tremenda capacitat de les comunitats del Grup de Sepulcres en cista per atraure aquestes petxines marines (*Glycymeris* i *Cassis* principalment). Mentre que a la plana del Vallès hi ha una presència important de valves de *Glycymeris* sense treballar, mentre que al Solsonià són

béns elaborats, per la qual cosa, es pot interpretar, que les comunitats del Vallesità transformaven el recurs natural en un bé per l'abillament i, a l'igual que la variscita, és una circulació de béns acabats.

Als sepulcres del Cerc, Sant Miquel de l'Alzina, El Solar 3, El Solar 4, El Llord 1, Arceda, Cal Pessetero 2, El tros de l'aragonès, El Serrat del Balasc, El Pla de Nuncarga, L'Astinyà 2, Montjuïc d'Altés, la Plana del Torrent i Ca l'Oliaire, hi ha presència d'aquests elements de procedència marina (Castany, 2009; Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007).

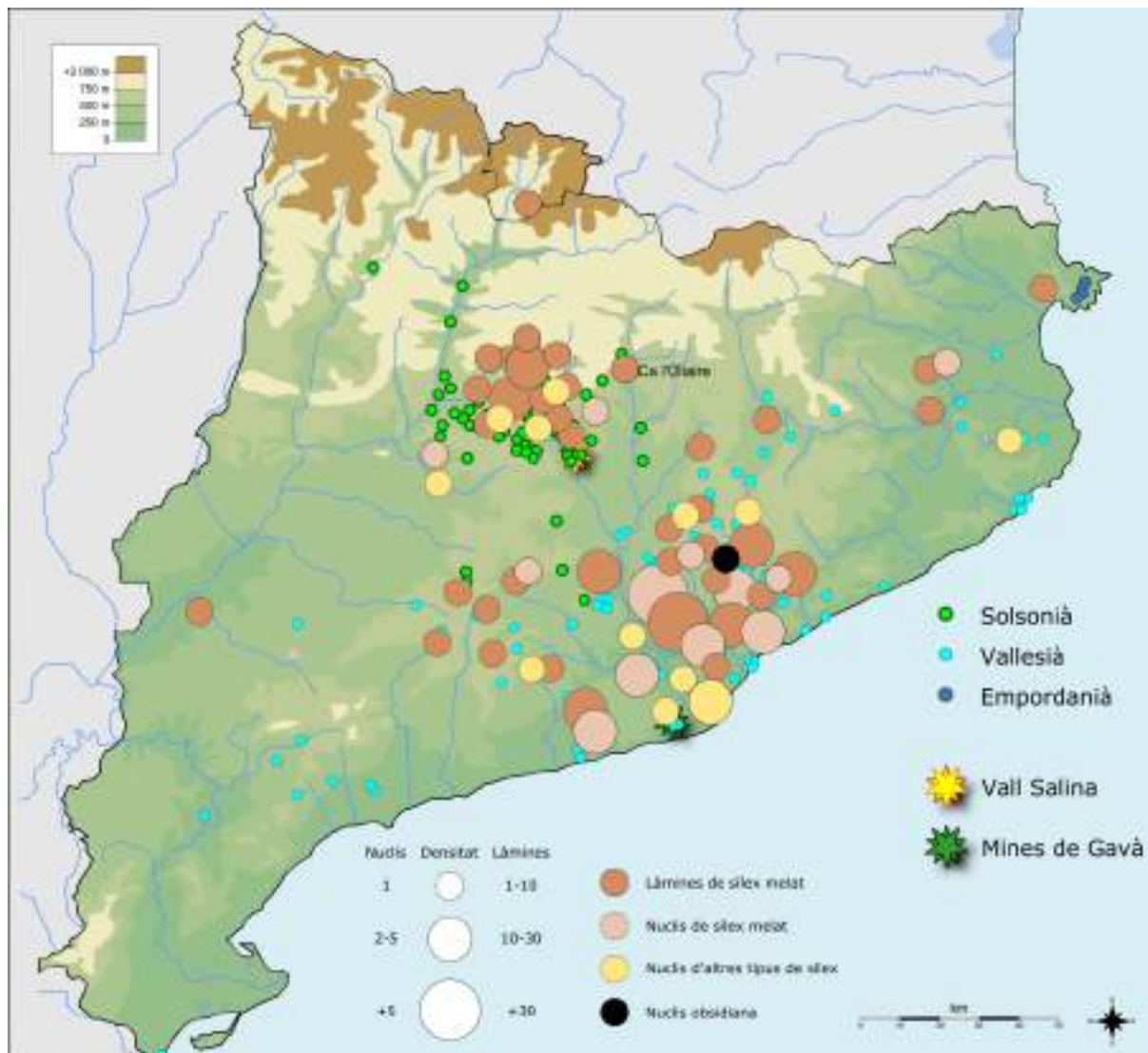


Mapa 105: Mapa de la distribució de destrals d'origen alpí a Catalunya i Andorra. Dins del Solsonià s'han documentat un fragment de destrall tipus Puy d'eclogita a El Caballol (fotografia: Alfons Fíguls), una destrall tipus Chelles d'omfacitita al Museu Diocesà i Comarcal de Solsona (fotografia: Jean Vaquer) i una destraleta de jadeïtita a Cardona (Bages) i un fragment d'eclogita del Caballol d'una destrall tipus Puy. A més, dins de la col·lecció del Mas Caballol hi ha dues destrals que corresponen a imitacions d'aquestes grans destrals alpines. Mapa elaborat per Alfons Fíguls i Jean Vaquer.

El cartodiagrama del Mapa 105 mostra la distribució de les grans destrals alpines a Catalunya (Errera, et al., 2012; Pétrequin, et al., 2012a; Vaquer, et al., 2012).

Aquests béns de prestigi es troben a Capafonts, la Bisbal d'Empordà, als sepulcres del Vallès (on hi ha la major concentració) i el Solsonià, sembla haver estat dins d'aquest flux com ho suggereixen la presència d'una gran destrall tipus Chelles d'omfacitita conservada en el Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, una destraleta de jadeïtita trobada a Cardona (Bages) i un fragment d'eclogita del Caballol d'una destrall tipus Puy. A més, dins de la col·lecció del Mas Caballol hi ha dues destrals que corresponen a imitacions d'aquestes grans destrals alpines.

Les destrals de pedra verda, documentades per particulars durant el descobriment de la cista de la Feixa del Moro 2 estan en una col·lecció privada i es desconeix si són destrals veritablement alpines o bé imiten les formes d'aquestes grans destrals (Fíguls, et al., 2018).



Mapa 106: Distribució del sílex melat a Catalunya i Andorra durant el Neolític mig 2. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007b). Mapa actualitzat: Alfons Fíguls.

A partir dels treballs de J. F. Gibaja, s'ha realitzat un cartodiagrama (Mapa 106). En aquest mapa es mostra la distribució del sílex melat durant el Neolític mig 2 a Catalunya (Gibaja, 2003).

Es torna a repetir la mateixa distribució que la variscita, malacofauna marina i destrals alpines, una gran concentració al Vallès i al voltant de la Vall Salina.

L'estudi realitzat per Vaquer, Castany i Martín han precisat la presència de sílex bédoulien en làmines, micròlits geomètrics, nuclis i esclats entre els sepulcres del Solsonià (Mapa 107) (Vaquer, et al., 2013)

Cistes amb presència de làmines de sílex bédoulien (Mapa 107):

- **Ca n'Ignasi:** 1 làmina de secció trapezoïdal (podria ser bédoulien).

- **Cal Passetero 2:** 1 petit fragment de làmina (podria ser bédoulien).
- **El Cementiri de Solsona:** 2 làmines.
- **Feixa del Moro 1:** 4 fragments de diferents làmines.
- **Feixa del Moro 2:** 2 làmines de secció trapezoïdal.
- **Feixa del Moro 3:** 2 làmines de secció trapezoïdal.
- **Font de la Padruella:** 1 fragment distal de làmina amb secció trapezoïdal.
- **Fossa del Camí dels Casals:** 2 fragments de làmines de secció triangular.
- **La Plana del Torrent:** 4 làmines.
- **Megàlit del Senyor Bisbe:** 1 lamineta de secció trapezoïdal, 1 lamineta de secció triangular.
- **Santa Susanna 1:** 1 làmina de secció trapezoïdal.
- **Vinya del Picó 1:** 1 petita làmina amb secció trapezoïdal.
- **Vinya del Picó 2:** 1 fragment de làmina de secció trapezoïdal.

Hàbitats amb presència de làmines de sílex bédoulien (Mapa 107):

- **Hàbitat de la Feixa del Moro:** 1 làmina petita de secció trapezoïdal.

Sepulcres amb presència de nuclis de sílex bédoulien (Mapa 107):

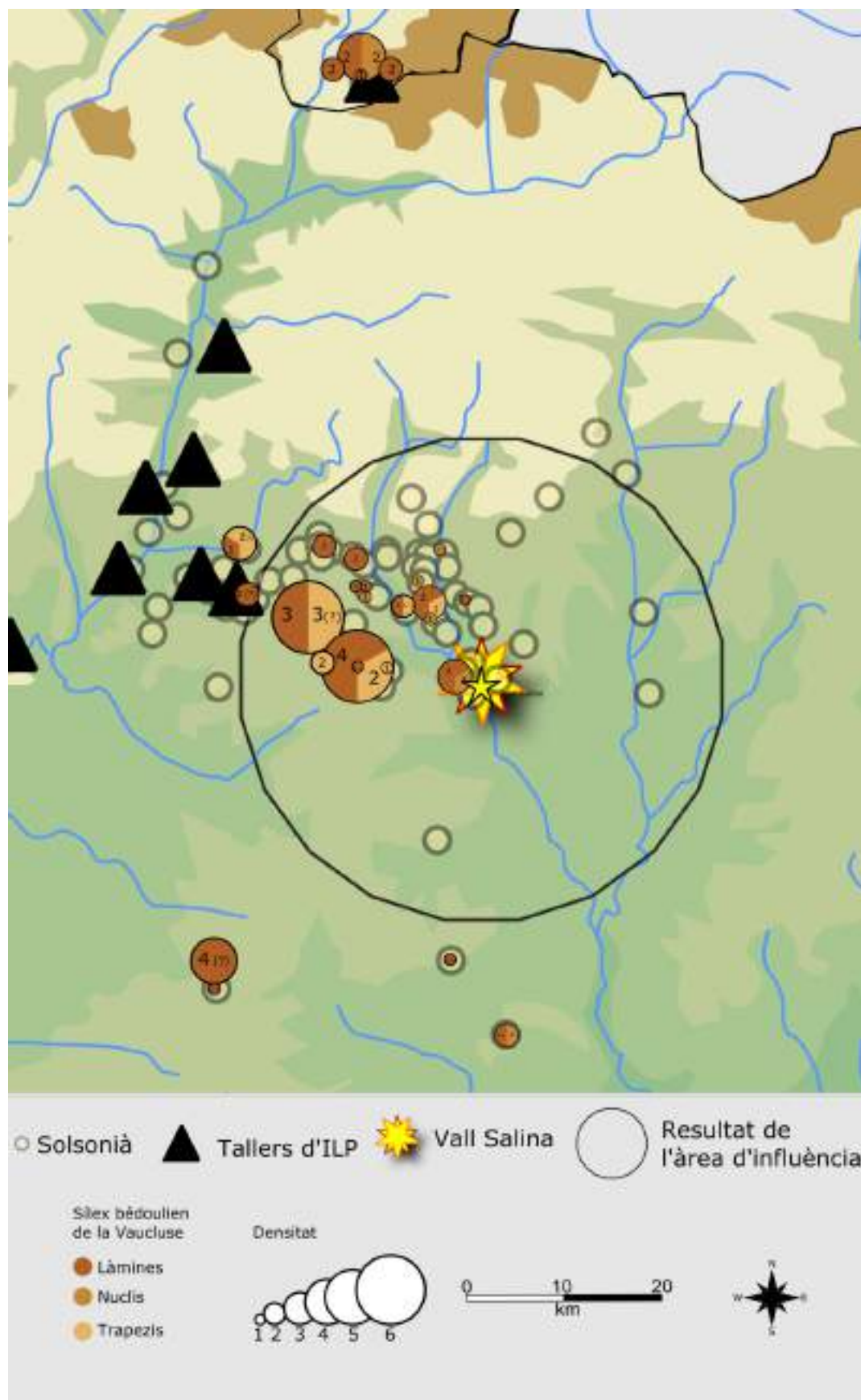
- **Cal Tòfol:** 1 micro-nucli que podria tenir una finalitat simbòlica (1,2 cm de diàmetre i 1 cm d'alt).
- **Colilles:** 1 nucli petit de forma cònica.
- **El Còdol:** 1 nucli de sílex (podria ser bédoulien).
- **Santa Constanta 1:** 1 petit nucli semicònic.

Sepulcres amb presència de micròlits de sílex bédoulien (Mapa 107):

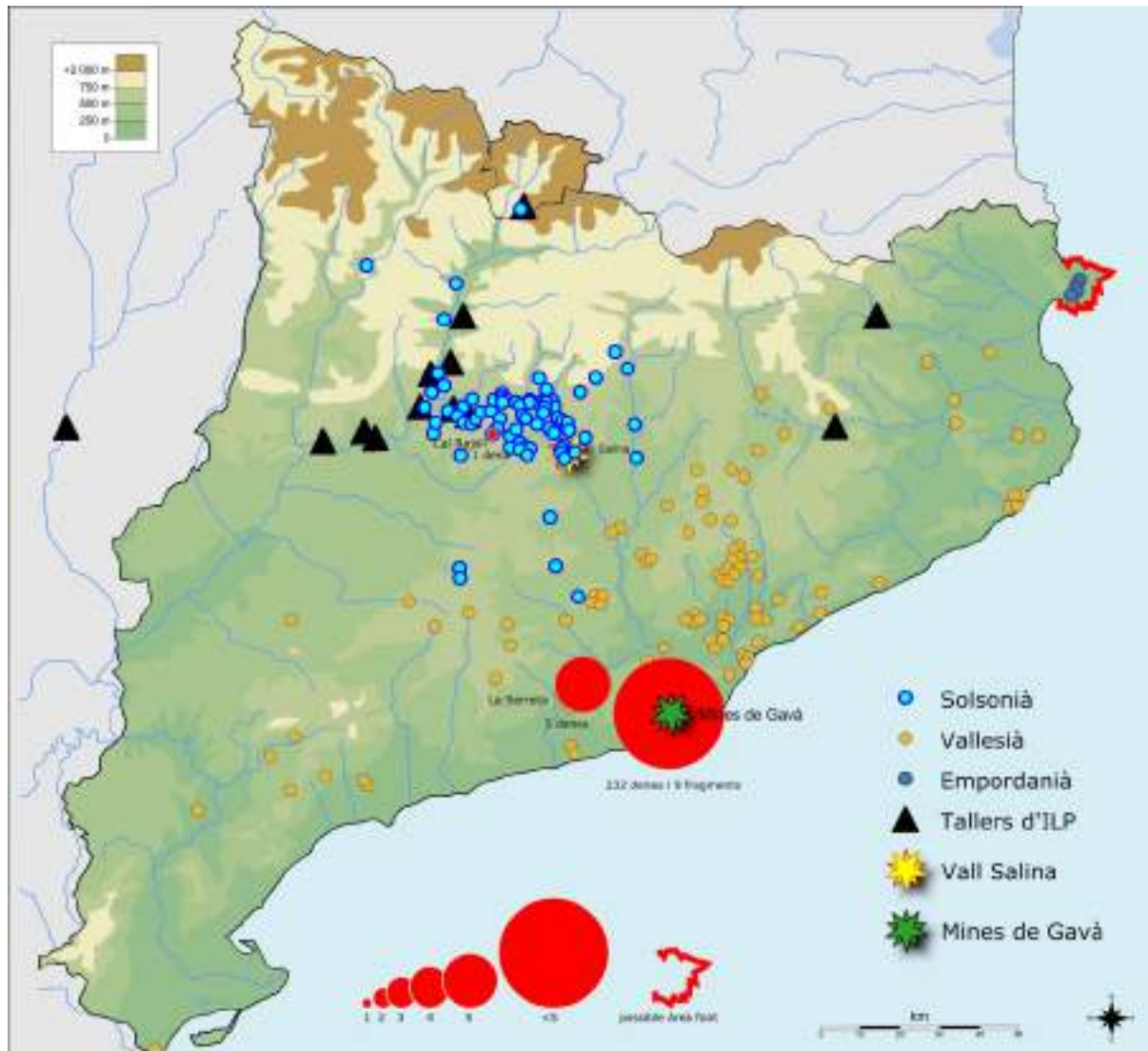
- **El Solar 1:** 1 micròlit triangular.
- **El Vilaró:** 1 micròlit trapezoïdal

Sepulcres amb presència de diversos elements de sílex bédoulien (Mapa 107):

- **Cal Rajolí:** 2 petites làmines de secció transversal trapezoïdal, 1 nucli cònic o semicònic, 1 de làmina retocada i 3 trapezis.
- **Cal Tòfol:** 1 micro-nucli que podria tenir una finalitat simbòlica (1,2 cm de diàmetre i 1 cm d'alt).
- **Can Muset:** 1 nucli de forma semicònica, 2 fragments que remunten i formen part de la part distal d'una làmina.
- **Ceuró 1:** 1 secció làmina de secció trapezoïdal i 2 micròlits trapezoïdals en sílex gris (¿Bedoulien?).
- **El Solar III:** 1 fragment d'esclat (podria ser bédoulien).
- **El Solar IV:** 4 làmines irregulars i 2 micròlits trapezoïdals.
- **Palà de Coma 1:** 1 petit nucli i 1 làmina de secció trapezoïdal.
- **Santa Susanna 2:** 1 làmina de sílex de secció trapezoïdal, 1 fragment distal obtús, 1 làmina de secció trapezoïdal i 1 micròlit trapezoïdal.



Mapa 107: Distribució del sílex bédoulien a l'àmbit dels Sepulcres en cista. Dades de Jean Vaquer (Vaquer, et al., 2013). Mapa: Alfons Fíguls.



Mapa 108: Distribució de denes de corall vermell a Catalunya en el Neolític mig 2. Mapa: Alfons Fíguls.

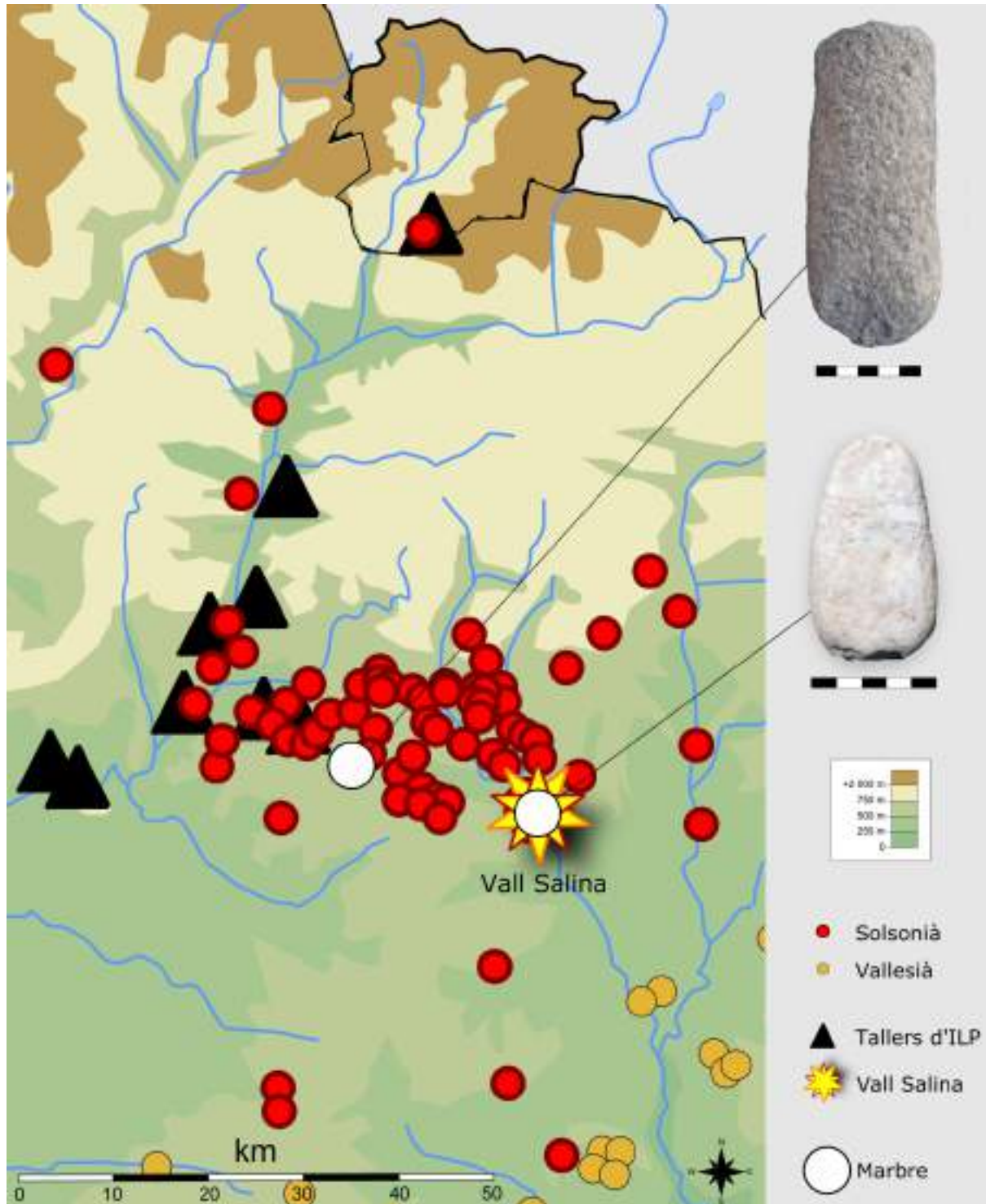
El cartodiagrama del Mapa 108 mostra la distribució de les denes de corall vermell a Catalunya.

La major concentració d'aquestes denes es a l'àmbit del Vallesità. En la sepultura 83 de la mines de Gavà, on es van documentar 232 denes i 9 fragments (Borrello, et al., 2012, pp. 75-77). A l'estructura funerària E-5 de La Serreta, es documentaren 5 denes (Borrello, et al., 2012, pp. 78-79). El Solsonià sembla haver estat dins d'aquest flux com ho suggereix la dena documentada a Cal Rajolí (Olius) (Borrello, et al., 2012, pp. 77-78).

Al V mil·lenni BC, l'artesania del corall disposava de mitjans tècnics prou eficients com per produir denes per a collars de mides i acabats força excel·lents i la seva distribució arribà fins el centre d'Europa (Borrello, et al., 2012).

El punt més proper de la costa catalana on es troben colònies *Corallium rubrum* L és el Cap de Creus (Costantini, et al., 2011; Costantini, et al., 2016), però es desconeix l'àrea font de les denes neolítiques.

12.6.3. Procedència indeterminada



Mapa 109: Distribució de les destrals de marbre al Solsonià. Fotografies: Alfons Figuls (Mas Caballol) i Jaume Nieto (Vall Salina). Mapa: Alfons Figuls.

Dins de l'àmbit del Solsonià, s'han documentat 2 destrals de marbre. Una ha estat documentada al possible hàbitat del Caballol (Pinell del Solsonès) i l'altra a la Vall Salina (Mapa 109). A Can Gambús-1, es van documentar 3 destrals de marbre en un context funerari (Pétrequin, et al., 2012a, p. 891).

No es coneix la procedència de la seva àrea d'exploració i el problema que suscita aquest recurs natural és que té una àrea de distribució dins dels afloraments metamòrfics documentats al Mapa 45, però de presència poc abundant.

No es coneix si aquests béns de prestigi han estat confeccionats a partir del marbre dels Pirineus, dins del propi context del Grup de Sepulcres en cista, o bé s'han confeccionat a partir de marbre procedent de Collserola, Priorat, Montseny... dins de l'àmbit dels Sepulcres en fossa, o respon a un bé procedent de llarga distància. Per tant, es desconeix si la circulació és de tipus regional o de tipus supraregional.

“Vita humanior sine sale non quít degere”

Gaius Plinius Secundus; Naturalis Historia, XXXI, 88

IV part: Valoracions finals

13. Discussió sobre l'exploració de la sal cardonina i el seu influx en les comunitats del Neolític mig 2

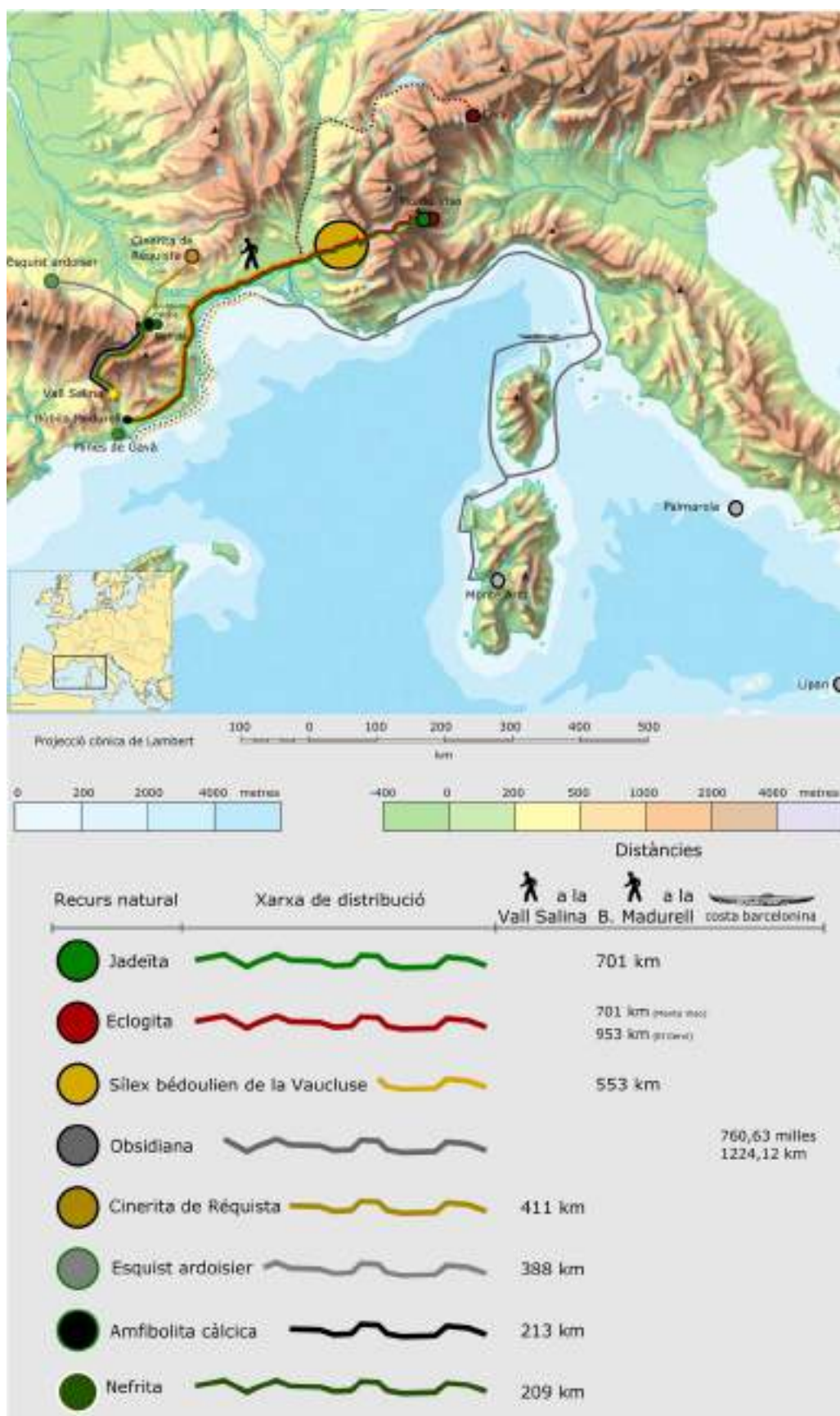
Si es parteix de l'axioma que una comunitat persegueix un punt d'equilibri, és a dir, on les seves necessitats són satisfetes, o bé pel medi on es troba o bé per agents externs (intercanvis, recerca de nous indrets d'exploració...), s'observa que força béns de les comunitats del Grup de Sepulcres en cista no els obtenien dins del territori on es trobaven assentades, sinó que eren de procedència exògena dins una important xarxa d'intercanvis (apartat 12.6). Però, per tal que aquesta xarxa funcionés, s'ha de considerar que les comunitats del Solsonià generaven béns per al bescanvi. Tal com assenyalen Roberto Risch i Francisco Martínez (Risch & Martínez, 2008), una part de la producció de les eines polides manufacturades en els tallers del Segre podien arribar a les comunitats del Vallesià. Díficilment podien ser exportades cap al nord, on hi ha una gran concentració de tallers al voltant del riu Garona (Mapa 101). En canvi, no s'ha documentat cap exploració de sal, a hores d'ara, durant el Neolític ple 2 tant al nord dels Pirineus com al sud de la Vall Salina i per tant aquesta sal, com a útil-valor, permet l'intercanvi d'aquests elements exògens. D'igual manera que els Baruya utilitzen la sal per a l'intercanvi fins a diversos dies de marxa dels seus hàbitats (Godelier, 2011; Godelier, 2015; Hocquet, et al., 2001). La sal els hi permet satisfer les necessitats de tots aquells béns econòmics que no es troben en el seu territori, sent un mitjà d'intercanvi privilegiat (Godelier, 2011; Godelier, 2015).

Així doncs, les comunitats del Solsonià i Vallesià formaven part dels canals de distribució i de la demanda del V mil·lenni BC de destrals alpines d'eclogita, d'omfacita i de jadeïta; sílex bédoulien; obsidiana; destrals de cinerita de Réquista, d'esquist ardoisier, d'amfibolita càlcica i de nefrita per a la promoció social de les elits.

Un altre dels elements essencials per a que la xarxa funcioni satisfactòriament són els canals de distribució i que aquests puguin accedir a la demanda. Tot apunta que els canals de distribució que van aconseguir que els béns recorreguessin el camí des del productor fins a la demanda van ser el canal llarg, és a dir, l'existència de diferents intermediaris que van de centre de redistribució a centre de redistribució (Mapa 110) (Pétrequin, et al., 2012b).

Com un petit d'assaig, a partir dels estudis de Jehanne Féblot-Augustins i Catherine Perlès (Féblot-Augustins & Perlès, 1992), s'ha esquematitzat el canal llarg de distribució dels béns supraregionals a les àrees del Vallesià i del Solsonià (Mapa 110):

- Si s'agafa com a referència la distribució de les destrals alpines de Monte Viso i de Monte Beigua (Gauthier & Pétrequin, 2017), en el seu recorregut s'entra a l'àrea d'exploració i distribució del sílex bédoulien de la Vaucluse (centre de redistribució). Aquest béns de prestigi arriben, possiblement amb un nou bé d'abillament com és el corall vermell, a la plana del Vallès (centre de redistribució) des d'on són distribuïts cap als Pirineus incloent-hi un nou bé com és la variscita, passant per l'àrea de la Vall Salina (centre de redistribució) per seguir cap Juberri (centre de redistribució).



Mapa 110: Xarxes de llarga distància. Els trajectes continentals s'han calculat a partir dels Senders Europeus de Gran Recorregut i el trajecte marítim s'ha calculat a partir de les dades de (Freud & Batist, 2014). Mapes: El mapa de la circulació de béns de prestigi és el mapa d'Europa modificat de l'Institut Geogràfic Nacional i el mapa de referència és de : Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr)

- A la regió de l'Avairon, s'explotà la cinerita de Réquista; a la regió de Lourdes, s'explotà l'esquist ardoisier; a la regió del Queragut, s'explotà la cinerita càlcica i la nefrita. Aquestes matèries primeres, com a recurs natural o transformades en esbossos o en productes finals passen i foren distribuïdes des d'Andorra (centre de redistribució) vers el centre de redistribució de la Vall Salina (centre de redistribució), arribant a la plana del Vallès com es demostra amb la presència d'una destrals de cinerita de Réquista a la sepultura de la Bòbila d'en Joca i a les Mines de Gavà, al sepulcre de la mina 9 (Vaquer, et al., 2016).

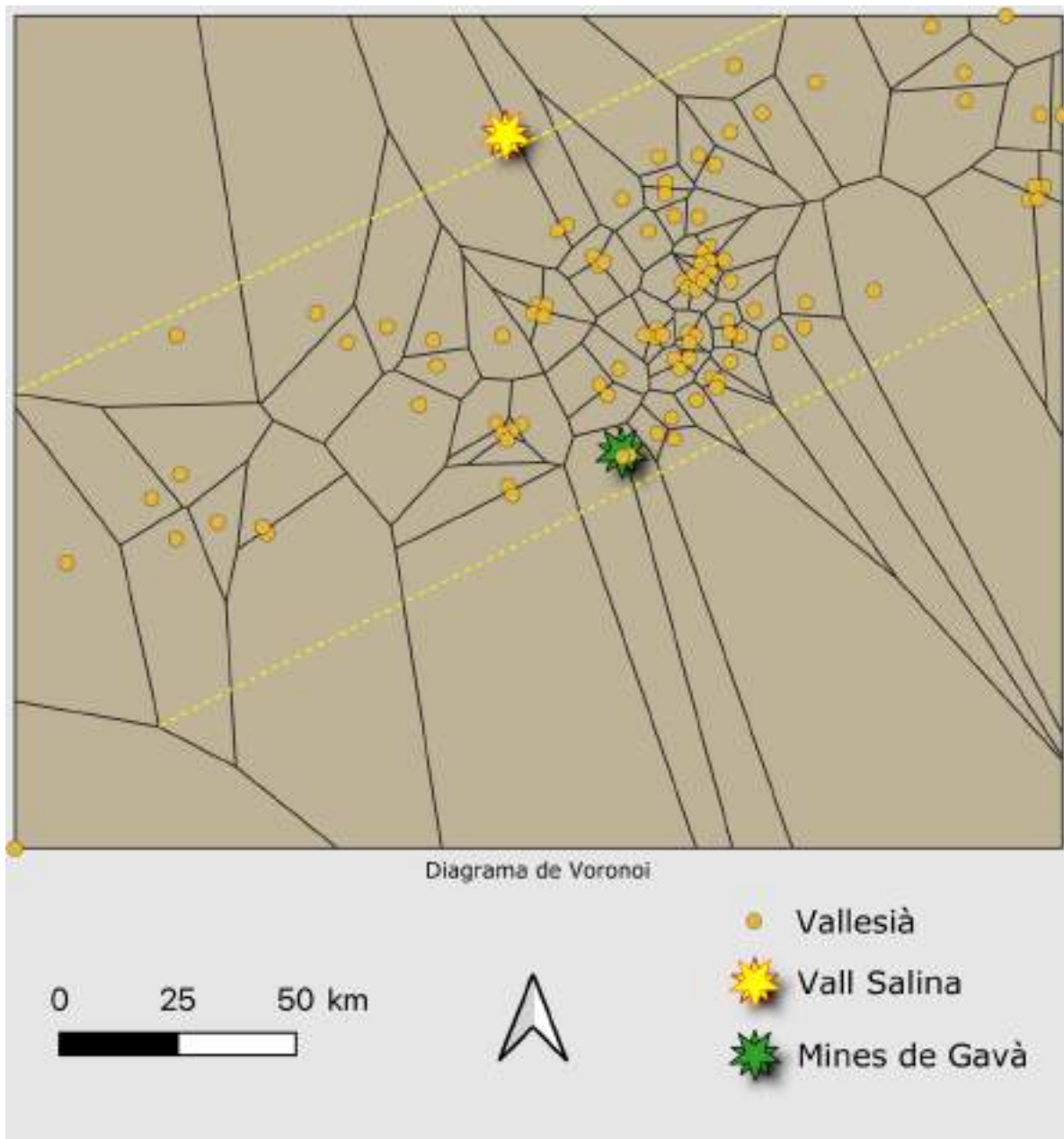
Si es ressegueixen les principals vies de comunicació d'època pre-industrial a Catalunya (Mapa 99), s'observa que les principals carretades uneixen els sectors de la plana amb els sectors muntanyencs. És una bona imatge perquè segueixen les vies naturals. És molt interessant la forma de L que forma la distribució del sepulcres neolítics entre Andorra i Cardona, una carretada principal paral·lela al riu Segre i vies secundàries des de Bassella fins la Vall Salina. Sent un dels punts de major densitat poblacional.

Un altre dels punts d'interès és determinar l'àrea font de les eines mineres de la Vall Salina. Queda molt palesa la inexistència d'afloraments de roques metamòrfiques i ígnies en tot l'Altiplà i planes centrals, per la qual cosa tota les eines documentades a la Vall Salina tenen un origen exogen. A les terrasses del riu Segre, situades a les Planes de Ponent i Serres interiors orientals, hi ha força presència de material metamòrfic i igni que fou manufacturat per diversos tallers (Mapa 45).

Si s'analitza el patró de distribució dels jaciments del Vallesità, s'observa que és diferent respecte el Solsonià. Les comunitats dels Sepulcres en fossa ocupen una superfície molt més gran, la tessellació és diferent a la del Grup de Sepulcres en cistes (Mapa 81 i Mapa 111), tenen una major dispersió, es distribueixen de sud-oest a nord-est (Mapa 111) i, gairebé totes, es troben a una jornada d'afloraments primaris (Mapa 45, Mapa 112); és a dir, zones potencialment susceptibles de ser emprades. En el cas del riu Tenes (Vallès Oriental) existeixen indicis de treball d'aquestes roques (Risch & Martínez, 2008, p. 49) i s'ha documentat un petit taller (Risch & Martínez, 2008, p. 59).

És evident que les pautes de poblament d'aquestes comunitats no estan associades a l'exploració del recurs de la variscita de les mines de Gavà (Mapa 111, Mapa 112) i estan situades en una gran via de pas com és la Depressió Prelitoral, on transitaven les destrals alpines, el sílex melat i probablement el corall vermell; a més de captar l'obsidiana, documentada entre les sepultures del Vallesità (Binder, et al., 2012). Un canal de distribució, des de l'origen fins a les mines de Gavà, que representava una travessia de més de 1200 km (760 milles nàutiques).

És bastant singular que l'obsidiana no apareix entre l'aixovar de les cistes i d'igual manera, no s'ha documentat destrals d'amfibolita càlcica o esquist ardoisier del nord dels Pirineus a les sepultures del Vallesità (Mapa 113). En canvi, si es té constància de presència d'un petit cisell de nefrita, molt probablement de Bédeilhac al sepulcre de la mina 9 (Vaquer, et al., 2016)



Mapa 111: Distribució dels jaciments del Vallesità amb el diagrama de Voronoi. S'ha discriminat Ca l'Oliaire, com a punt outlier. Es troben en una gran via de pas com és la Depressió Prelitoral, on transitaven les destrals alpines i el sílex melat. Mapa realitzat amb QGis amb coordenades del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>).

Després esbossar una visió de les comunitats del Vallesità, cal reprendre de nou la qüestió de la sal i com aquesta va incidir en l'economia del Neolític mig 2 o ple de Catalunya.

En l'apartat anterior, s'ha insistit en la presència de béns de capital, béns de prestigi i abillament d'origen exogen dels Altiplans i planes centrals catalanes i que l'únic recurs natural que s'ha explotat durant el Neolític mig 2 en aquesta àrea és la sal cardonina.

Aquesta sal és responsable dels intercanvis indispensables per garantir l'existència de les comunitats neolítiques (els béns de capital, valor d'ús) i d'aquells béns socials (valor de canvi).

La sal⁷³ tingué utilitat i adquirí valor de canvi per la seva escassetat (només s'ha documentat una única explotació durant el Neolític en el nord-est peninsular, la Vall Salina) i pel treball que es necessitava per obtenir-la (organització social envers un bé comunal) (Ricardo, 1984).

Tots exemples etnogràfics analitzats en aquest treball presenten la sal com un element essencial per a l'intercanvi (apartat 5.1.)

Així doncs, després del recull de dades etnogràfiques (Castellón, 2016; Dubois, 2003; Godelier, 2011; Godelier, 2015; Menéndez, 2008; Pétrequin & Pétrequin, 2006; Torrejón, 2001; Varela, et al., 1997; Weller, 2008; Williams, 2008) i dades arqueològiques, es pot sintetitzar la transcendència de la sal mitjançant el moviment de béns econòmics a nivell regional i supraregional durant el Neolític mig 2 a Catalunya (Mapa 114):

1. La colonització del territori de la Depressió Central Catalana, en concret al nord-oest dels Altiplans i planes centrals i al nord-est a les Planes de Ponent, es va produir des del nord per part del Grup Juberrià qui ocupà el territori seguint el recorregut del riu Segre, un grup que com assenyala Jean Guilaine tenien un gran coneixement per triar el material idoni per a l'elaboració d'eines polides:

“Fornint-se de roques locals en les terrasses fluvials, els dipòsits glacials i els afloraments primaris que els envoltaven han mostrat un elevat coneixement petrogràfic, signe d’una perfecta osmosi amb el món mineral que els envoltava. Àrees properes al jaciment els subministraven els materials per a les seves eines d’ús quotidià, però no dubtaven a recórrer a unes expedicions més llunyanes, per exemple el vessant nord del Cadí, per proveir-se de la riolita o del gres permotriàsic que necessitaven. D’aquestes roques pirinenques n’extreien destrals i aixes polides, falques, martells, buixardes, punxons i, també, molins, moles, allisadors i polidors.” (Guilaine, 2016, p. 12)

Per això no és gens estrany que hi hagués una ocupació cap el sud seguint les terrasses amb força material per manufacturar eines lítiques polides, prosseguint el mateix model d'explotació que a les morrenes andorranes (Fíguls, 2016).

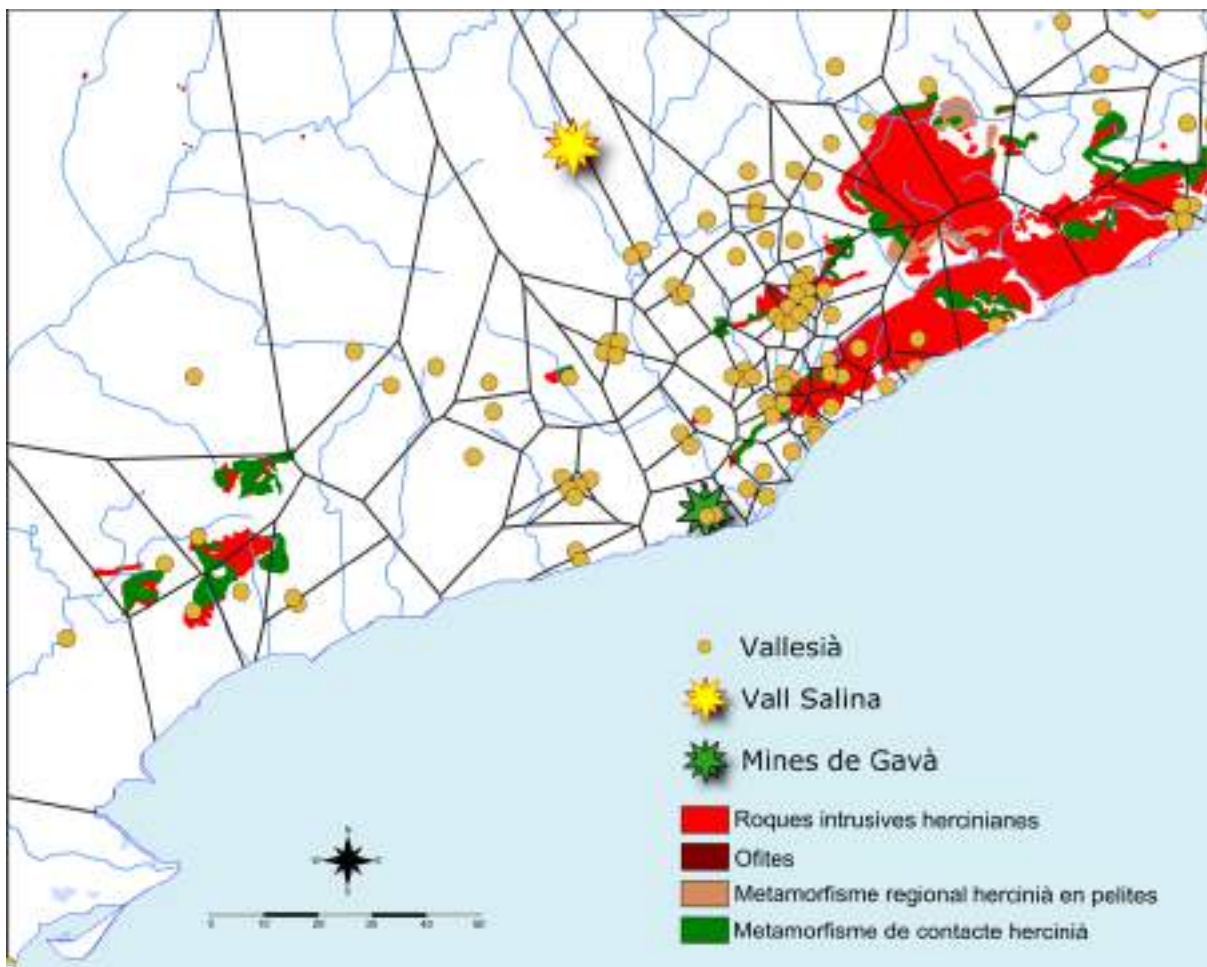
L'explotació de la sal cardonina a cel obert no suposà un gran esforç tècnic per unes comunitats avesades a la confeccionar eines que els van permetre extreure el mineral i transformar-lo, sense cap necessitat de manufacturar eines mineres especialitzades. Només els hi calgué donar una nova utilitat.

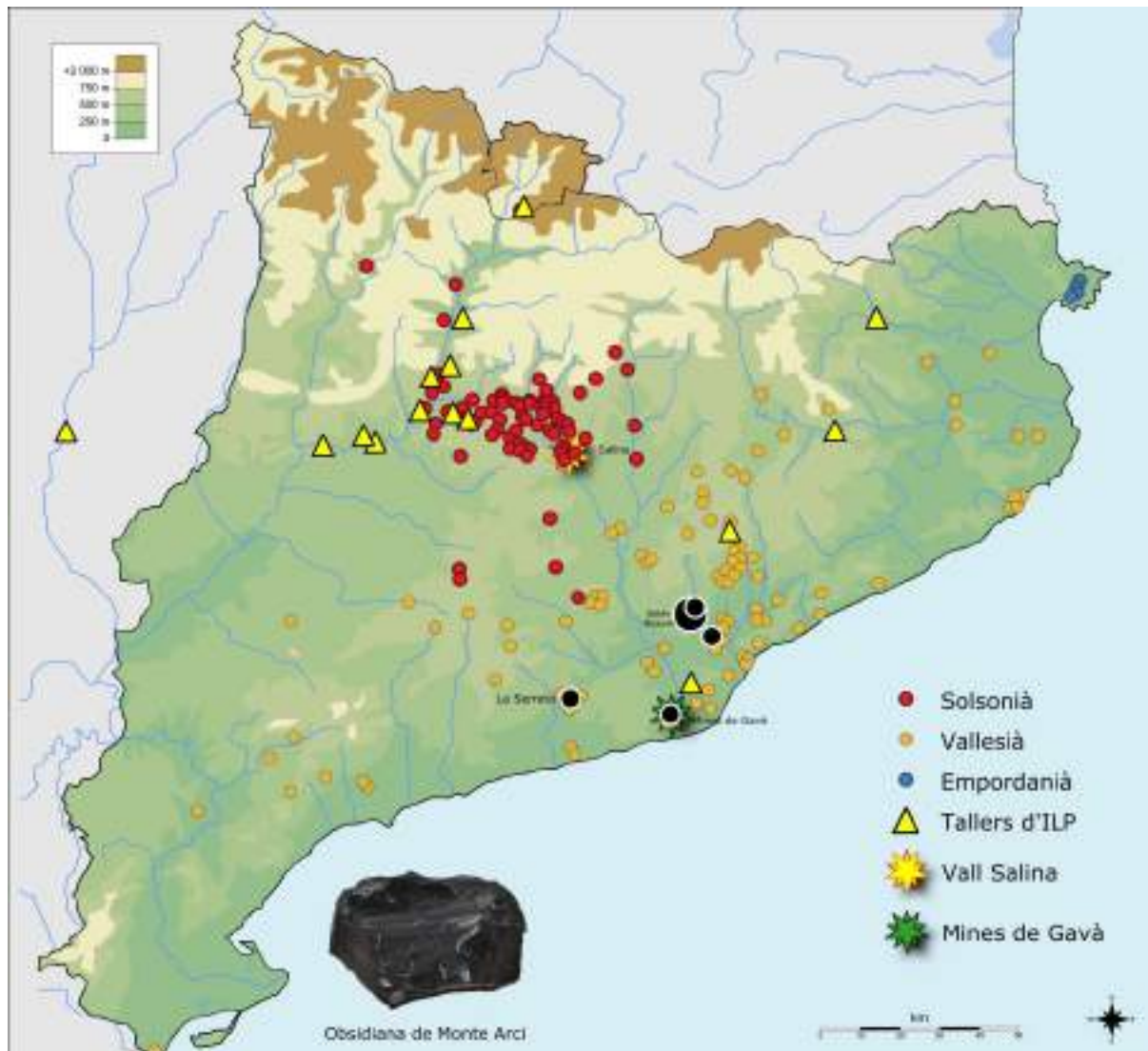
Les dades obtingudes en l'anàlisi mecànica de les peces documentades en el Salí demostren que la majoria van treballar sobre un material molt dur com és la sal cardonina, mitjançant percussió directa (destrals, percussors i martells miners) o indirecte (tascons de destrals de pedra polida) i un altre grup dedicat a tasques auxiliars però necessàries per a l'activitat minera, com l'accés al tall de la sal precisa d'escales.

⁷³ També és aplicable a l'explotació minera i la manufacturació de la variscita de Gavà

2. El Grup de Sepulcres en cista tingué una especialització regional diferenciant dos sub-grups, un format per les comunitats assentades al voltant de les terrasses del riu Segre es dedicaren a produir l'instrumental necessari per a les comunitats assentades a l'entorn de la Vall Salina, el segon sub-grup format per les comunitats que es dedicaren a l'exploració de l'halita cardonina (Mapa 98).
3. Aquesta especialització beneficià ambdós subgrups. Els va permetre aconseguir generar un valor afegit molt important als béns que produïen i a l'hora va fer possible que les comunitats del Solsonià poguessin atraure els béns de prestigi documentats entre els aixovars de les cistes. L'intercanvi de les eines mineres per a la producció salinera, va permetre disposar de sal a la resta del Grup.

Així, disposaven d'un útil-valor que s'utilitzava per a l'intercanvi, com un mitjà d'intercanvi privilegiat, com els patrons documentats en els diferents els exemples etnogràfics exposats. Aquesta sal va permetre a les elits satisfer les necessitats i aconseguir els béns de prestigi que no es trobaven en el seu entorn (Harris, 1985). Si els béns tenen utilitat (material o social), adquireixen el seu valor de canvi (Ricardo, 1984, pp. 33-34).





Mapa 113: Distribució d'elements d'obsidiana en el Neolític mig 2. Aquests elements només s'han documentat en el Grup de Sepulcres en fossa. Fotografia, mapa i composició: Alfons Fíguls.

Sahlins afirmava sobre la relació dels membres de les tribus respecte els mitjans productius o béns acabats:

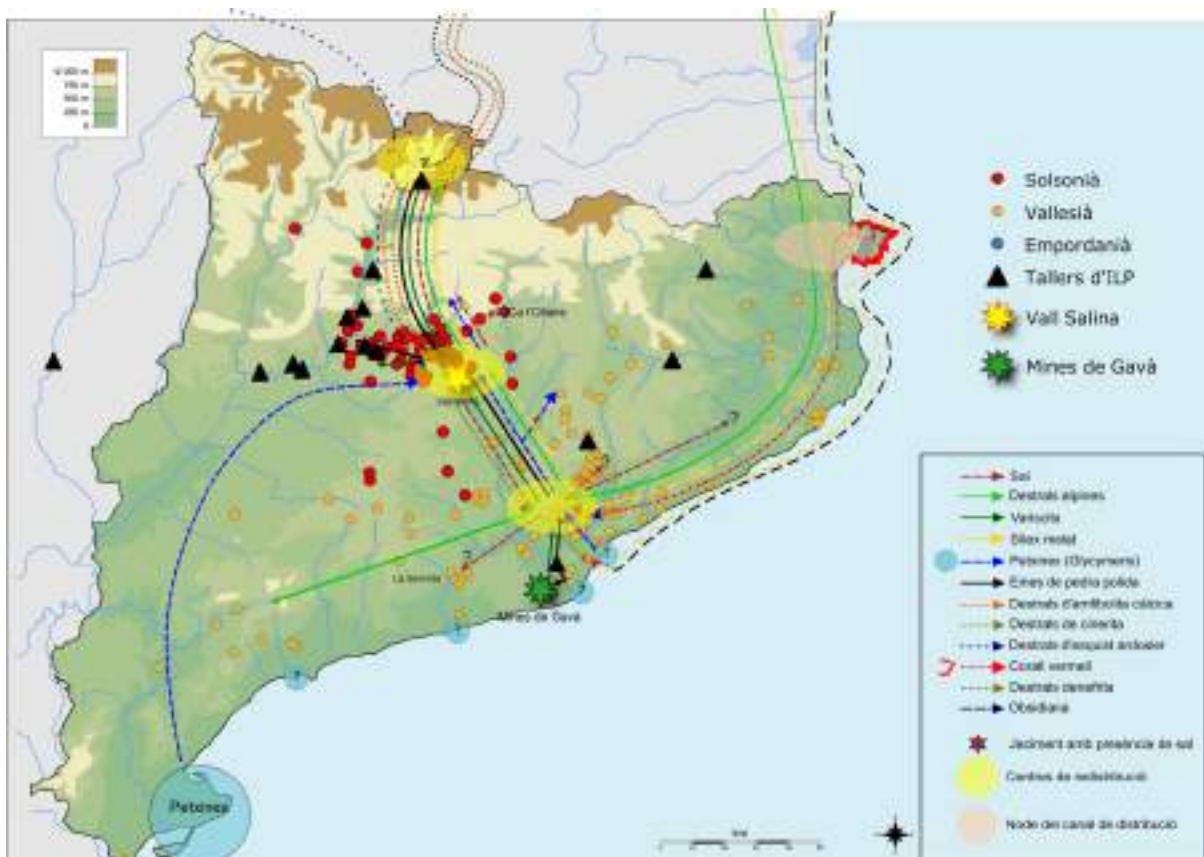
“... las cosas que uno hace y usa habitualmente son expresiones de si mismo, tal vez impregnadas de su genio, que su última disposición sólo puede ser su propia sepultura.” (Sahlins, 1983, p. 127).

Així doncs, l'exploitació de sal estimula les activitats mineres per obtenir els còdols del riu Segre per tot seguit manufacturar-los.

4. El mapa de símbol lineals (Mapa 114) representa la xarxa d'intercanvis a curta, mitja i llarga distància. S'entén com a curta distància a 1 dia de marxa caminant, a mitja distància entre 2 i 5 dies i a llarga distància més de 5 dies de marxa des de l'origen. En aquest mapa es pot apreciar 3 centres de redistribució, un a l'entorn de la Bòbila Madurell, un altre a l'entorn de la Vall Salina de Cardona i el darrer a l'entorn de

Juberri. La possibilitat que el corall vermell provingui del Cap de Creus i en el qual les comunitats més properes són les de l'Empordanès, s'ha indicat com a un possible node del canal de distribució a falta d'estudis que ho puguin confirmar-ho amb certesa (Mapa 114).

5. Per resoldre la qüestió del rol socioeconòmic que jugà la sal en aquest Neolític mig 2, s'ha de treballar amb evidències indirectes o intel·ligibles per la naturalesa soluble del bé econòmic. Així, si es centra l'estudi dels intercanvi o de les contradonacions amb objectes o de materials exògens que ens informen del paper de la sal en els circuits econòmics. No s'ha de limitar-se a un sol tipus d'objecte de material exogen si es vol reconstituir les xarxes d'intercanvi, i per això es prenen 12 exemples: la variscita de Gavà, les petxines marines, el corall vermell i les destrals de cinerita de Réquista, d'esquist ardoisier, d'amfibolita càlcica i de nefrita (Fíguls, et al., 2018; Vaquer, et al., 2016), com intercanvis a mitja distància; el sílex melat del sud-est de França (Vaucluse), les destrals alpines d'eclogita, d'omfacitita i de jadeitita, el sílex bédoulien (Vaucluse), l'obsidiana, com intercanvis a llarga distància (Weller & Fíguls, 2007b; Weller & Fíguls, 2012; Weller & Fíguls, 2013).



Mapa 114: Mapa temàtic de símbols lineals que representen els moviments de béns econòmics durant el Neolític mig 2 a Catalunya. Mapa ampliat a partir d'Olivier Weller, Jean Vaquer i Alfons Fíguls. Mapa i composició: Alfons Fíguls.

6. La Vall Salina és la zona productora d'un bé essencial per a l'intercanvi a manca de qualsevol altra bé que pugui ser emprat com a útil-valor.

7. L'ús de motllos de ceràmica de forma i mides estandaritzades demostren la intenció de presentar la sal amb una forma predeterminada, compacta i fàcilment transportable. Aquest sistema de producció va més enllà de la simple transformació d'aigua salada en sal cristal·litzada. Es fan pans de sal de qualitats, volums i massa estandaritzada (Castellón, 2016; Godelier, 2011; Godelier, 2015; Tasic, 2012; Weller, 2004; Weller, 2008). La sal (el pa de sal) es converteix en un objecte social, un marcador que identifica al grup productor. De la mateixa manera que en els exemples etnoarqueològics exposats anteriorment (els Mangari, els Turmawa, els Baruya, els Dani de l'Oest o els Moni), els pans de sal que s'obtenen permeten una bona circulació, el poder fraccionar-se sense perdre el valor d'ús i poder ser emmagatzemat en bon estat durant força temps (Weller, 2004, p. 109). La sal es converteix en un element de prestigi social entre els que la posseeixen i els que no ho fan (Chapman & Gaydarska, 2003, p. 203). No és rar que les comunitats del Solsonià, mitjançant els pilons i percussors afaïçonaren els blocs de sal en brut per tal d'estandaritzar-la. Aquestes eines presenten uns microimpactes a la zona proximal i moltes d'elles a la zona distal fruit d'un treball de repetitiu gens groller.
8. Però a banda d'útil-valor, la sal cardonina va ser emprada per a ús quotidià en aquestes comunitats neolítiques del Solsonià i del Vallesià com ho constata el jaciment de ca l'Oliaire (Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007) i el treball de Maria Fontanals (Fontanals, 2015; Gibaja, et al., 2019). Per conservar els productes làctics és necessària la sal.
9. Els fluxos d'intercanvis que s'observen en el Mapa 114 durant el Neolític mig 2 a Catalunya poden tenir també una altra finalitat. Tal com passa a les Terres Altes de Nova Guinea d'Indonèsia (Pétrequin & Pétrequin, 2006), els intercanvis són necessaris per tal de regular les tensions socials existents a l'interior i entre les comunitats i els Grups regionals manifestades per una competició marcada entre els individus (Pétrequin, et al., 2000). En aquesta fluxos, la sal va poder jugar un rol important com a valor de canvi. Per exemple, les diferents produccions de pans de sal a l'illa de Nova Guinea (Indonèsia i Papua Nova-Guinea), incideixen sobretot en els comportaments socials: els pans de sal pertanyen a les riqueses tradicionalment emprades per als intercanvis, competitius o no, i als pagaments en els casaments o en les guerres a l'igual que els porcs, les destrals o les conques (Godelier, 2011; Godelier, 2015; Pétrequin & Pétrequin, 2006; Weller, 2007).

14. Conclusions

Finalment, voldria fer amb unes darreres valoracions, fent-les des d'una visió global del tema fins a una visió molt concreta de la Vall Salina durant el Neolític, una petita addenda sobre l'exploració del Salí des del Neolític final fins a l'actualitat i concloure amb un parell de reflexions.

14.1. La sal i el Neolític: essencial per a la vida i mitjà d'intercanvi.

És inqüestionable que la sal és un fet universal, que va més enllà del temps i l'espai. Tot indica que l'exploració del clorur de sodi s'inicià en el Neolític, en concret en el X mil·lenni BC (Neolític pre-ceràmic A) i des d'aleshores la producció i els usos no han parat de créixer, fins als 14000 actuals i considerat un recurs importantíssim per al futur de la humanitat.

La sal és necessària per a la vida, però a l'hora, en excés és perjudicial.

Les formes de producció que van emprar les comunitats humanes de la prehistòria recent arreu del món són força similars. Aquest recurs va més enllà de la utilitat, convertint-se en un valor de canvi i part de la intersubjectivitat humana que ha arribat fins avui dia.

Pel que fa al Neolític mig 2, quan s'inicià l'exploració de la Vall Salina, la primera consideració a tenir en compte és l'existència de tres grups a Catalunya, en un moment de gran explosió demogràfica (4200-3300 BC) i d'ocupació d'espais despoblats respecte períodes anteriors (5500-4200 BC). El grup del Solsonià té el seu origen en el grup del Juberrí (Neolític mig 1), ocupant des dels Pirineus axials a la Depressió central catalana; és a dir, una ocupació des del nord cap al sud i no a l'inrevés, com fins ara s'havia estipulat, i desenvolupà uns espais funeraris diametralment oposats al de les comunitats del Vallesianà.

Les comunitats del Grup de Sepulcres en cista, amb les evidències arqueològiques actuals, van explotar dos béns econòmics complementaris: les roques metamòrfiques de les terrasses del riu Segre i l'halita de Cardona. El sistema d'exploració d'aquests dos recursos naturals està segmentat en l'espai.

Si s'analitza l'exploració de la sal, s'observa que hi ha una gran concentració de poblament en un radi d'un dia de marxa (25 km) i és en aquest radi on hi ha major densitat de les eines mineres i no només a la Vall Salina.

En l'espai comprès de la Vall Salina, hi ha una gran densitat d'eines mineres d'extracció (destrals reutilitzades com a eines mineres de percussió directa i com a tascons) i en canvi en aquest radi de 25 km s'hi troben concentrades les eines de transformació (pilons i percussors).

Les intervencions arqueològiques realitzades el 2007 i 2008 van posar de manifest, respecte el Neolític mig ple:

1. Que dins de la vall no es van documentar estructures mineres que demostrassin l'existència de galeries o pous.
2. Que dins de la vall no hi hagué un hàbitat o uns hàbitats Neolítics.
3. Que dins de la vall no hi hagueren fortificacions o punts de control d'accés.

Per tant,

1. L'exploració del Salí es realitzà mitjançant un sistema de talls o terrasses. Un sistema simple però efectiu que durà fins el segle XX, amb molt poques variacions.
2. No hi hagué una comunitat o unes comunitats que controlassin en exclusiva l'exploració d'halita.
3. La sal cardonina era un bé comú que era explotat per les comunitats que es trobaven en l'àrea d'influència del Salí.

Pel que fa al sistema productiu queda ben palès que hi hagueren 3 tipus d'eines lítiques que tingueren una gran rellevància per aconseguir el recurs. D'una banda, grans eines o macro-martells amb un gran front d'atac; d'altra banda, la utilització de destrals que se'ls hi donà una funció diferent a la qual havien estat confeccionades (destrals reutilitzades); i, per últim, les cabotes de les destrals de pedra emprades com a falques o tascons per separar les làmines d'halita intercalades de saponita.

Per què no es van confeccionar eines especialitzades per a la mineria cardonina? A partir dels resultats obtinguts en els anàlisis de la mecànica de les peces, s'observa que presenten una zona activa preparada per desbastar o tallar per percussió de repetició. És a dir, serveixen tant per activitats relacionades amb el treball amb la fusta (sobre un objecte relativament tou) com per a la mineria de la sal (sobre un objecte molt dur) perquè el sistema de treball és el mateix. Aquestes peces no busquen clavar-se perquè no serien operatives i no obtindrien els resultats esperats. Per tal d'aconseguir una millor efectivitat s'aplicava el cop en angle i el tall no penetrava de manera total (Semenov, 1981, p. 239). No són com les eines mineres de Gavà han treballat sobre pissarra per tal de fer pous i galeries per accedir a les vetes de variscita i el seu objectiu era desbastar per la qual cosa el front de xoc s'adaptà a les necessitats d'un element gens plàstic (Alonso & Izquierdo, 1990; Bosch & Estrada, 1994; Melgarejo, et al., 2009).

Aquestes destrals documentades per Marín i López de Azcona en la Vall Salina en Joan Serra Vilaró les identificà com les més comunes del Solsonià:

"[...] destrals de les formes tan comunes per aquelles contrades" (Serra Vilaró, 1966, p. 10).

Els blocs de sal, un cop donats forma amb els tascons, eren transportats als hàbitats d'aquestes comunitats mineres salineres, on eren estandarditzats i distribuïts.

També s'observen unes comunitats especialitzades en activitats mineres relacionades amb l'exploració de les roques metamòrfiques disposades al voltant de les terrasses del curs mitjà del riu Segre. Aquest recurs natural un cop afaïonat i/o manufacturat era, també, distribuït.

Les comunitats situades a l'entorn del riu Segre es van especialitzar en la producció de les eines lítiques polides i les comunitats situades a l'entorn de la Vall Salina es van especialitzar en la producció de sal. És a dir, es pot interpretar seguint la teoria del model de l'avantatge comparatiu, en el qual les comunitats assentades al voltant de les terrasses del Segre es van especialitzar en la producció i distribució dels béns de capital, mentre que les comunitats situades al voltant de la Vall Salina van centrar bona part de la seva activitat econòmica en l'exploració de la sal. Així doncs, aquests dos recursos aconseguixen la maximització de la utilitat per aquestes comunitats del Solsonià.

S'observa un flux circular de béns. Béns de capital necessaris per a la mineria de la Vall Salina a canvi de disposar de la sal gemma. Per tant, es pot considerar que l'halita cardonina és la responsable de l'especialització econòmica de les comunitats del Solsonià (Mapa 98).

Però, la circulació de sal i eines no només va ser de caire regional, sinó que s'estengué a nivell supraregional. Aquest flux, va ser possible gràcies a l'especialització espacial de les comunitats del Solsonià, que els proporcionà disposar d'un útil-valor que els va permetre adquirir productes de prestigi: denes o collars de variscita, destrals de jadeïta, denes de corall vermell, elements malacològics per l'abillament, sílex bédoulien... L'útil-valor que va permetre aquesta xarxa d'intercanvis és la sal i, amb les restes documentades a la pròpia Vall Salina, va ser un centre de redistribució.

L'halita cardonina tingué utilitat per a les comunitats neolítiques, tant a nivell alimentari de les persones com del seu bestiar, per exemple Ca l'Oliaire presenta l'ús domèstic d'aquesta sal (Martín, et al., 2005; Martín, et al., 2007), i a l'hora té un valor intrínsec.

Per tant, es pot considerar que el valor de la sal i de la indústria lítica polida ve donat pel conjunt de qualitats que les fan estimables. El valor, tant de l'halita com de les destrals, l'acaba donant, en definitiva, la producció social o inversió col·lectiva.

A més, aquests intercanvis també poden permetre regular tensions intercomunitàries donades per una competició marcada entre els individus.

Així doncs a nivell econòmic, les comunitats del Neolític mig 2 establertes a Catalunya, a tenor de les dades actuals, van garantir-se les necessitats bàsiques amb l'elecció de les seves ubicacions i van establir una xarxa d'intercanvis que no abastaven només les relacions entre les comunitats més properes, sinó que hi hagué una atracció de béns econòmics de llarga distància més enllà dels Pirineus, abastant l'arc mediterrani fins els Alps italians. Aquestes xarxes no són possibles si no es disposa d'útils-valor que permetin l'intercanvi i la sal és un d'aquests elements que van permetre aquest important tràfic de productes en el Neolític mig 2 a Catalunya, just en el moment d'una important circulació de destrals de jadeïta provinents de Monte Viso o sílex bédoulien de l'Alta Provença. Les comunitats neolítiques de la Depressió Central Catalana no van quedar al marge d'aquest important moviment d'articles, en van ser receptores. La Vall Salina acaba sent un centre de redistribució on orbiten les comunitats del Solsonià i, alhora, forma part d'un sistema superior.

Un altre dels elements econòmics a tenir en compte és que el territori ocupat pel Grup dels Sepulcres en cista o Solsonià van ser un punt important en el sistema de distribució, tant de nord a sud com de sud a nord.

Això sí, la circulació de les destrals alpines o del nord dels Pirineus té una incidència reduïda en el Neolític mig 2 de Catalunya si es compara amb les altres xarxes de circulació on la densitat és summament més alta (Gauthier & Pétrequin, 2017). És com si aquest territori

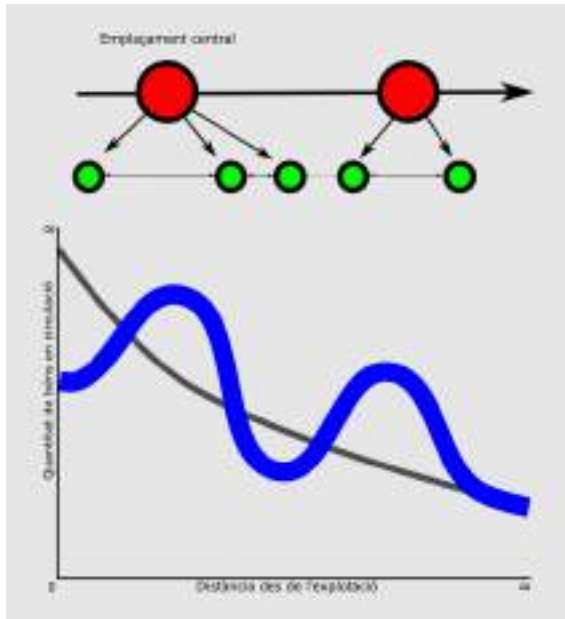


Fig. 190: A la part superior correspon al model de redistribució des de llocs centrals. A la part inferior, la relació entre la distància a l'explotació i la quantitat de béns en circulació. La tendència és decreixent. Font: (Pétrequin, et al., 2012b; Renfrew & Bahn, 2007). Elaboració: Alfons Fíguls.

situat al sud dels Pirineus fos el final dels segments d'intercanvis, cenyint-se molt bé a la idea de la distribució decreixent (Fig. 190) (Pétrequin, et al., 2012b).

D'acord amb els resultats de l'estudi del material lític polit de la Vall Salina, es pot considerar que a banda de ser una mina a cel obert per a l'explotació de l'halita, apunta que va ser un emplaçament central o centre de redistribució situat en la pròpia vall (Fig. 190). La teoria de l'emplaçament central, basada en la teoria dels quadrats centrals o centres de redistribució, mostra una corba decreixent de béns que no és regular, té un o més pics en la seva trajectòria (Pétrequin, et al., 2012b). Només es pot entendre la presència d'esbossos, del gran fragment de nefrita de font primària i la presència del còdol d'amfibolita càlcica amb dos solcs, un a cada costat, preparat per donar-li un cop per partir-ho i confeccionar una

destraleta; si l'indret també es feia servir de mercat per a les comunitats que es dedicaven a l'explotació de la sal. És a dir, el mineral era una bé comú explotat per diverses comunitats situades a un dia de marxa. Aquestes tenien la necessitat de disposar de béns de capital per a la seva subsistència i per a l'explotació minera. A més, la presència de recursos naturals de prestigi no destinats a la producció, satisfien les necessitats de les elits d'aquestes comunitats. Unes comunitats distribuïdes seguint la segmentació de la xarxa hidrogràfica.

D'altra banda, no s'ha pogut establir amb precisió si la distribució de la sal va ser uniforme o és proporcional a una distància social entre les comunitats mineres (Fig. 191) (Pétrequin, et al., 2012b). El fet que la majoria de sepulcres excavats no estiguessin intactes provoca una distorsió en els resultats estadístics. Per la qual cosa, és un tema pendent de treball en el futur. Però, d'acord amb les dades que proporcionat Cal Rajolí, és evident que no hi ha una relació entre la monumentalitat del sepulcres respecte a l'aixovar d'aquest. Cal Rajolí és un sepulcre mol simple i en canvi s'ha documentat elements exògens de mitja i llarga distància (corall vermell, sílex bédoulien: 2 petites làmines de secció transversal trapezoïdal, 1 nucli cònic o semicònic, 1 de làmina retocada i 3 trapezis, una destrale de nefrita i és dels pocs jaciments amb presència d'un molí barquiformes) (Annex 59).

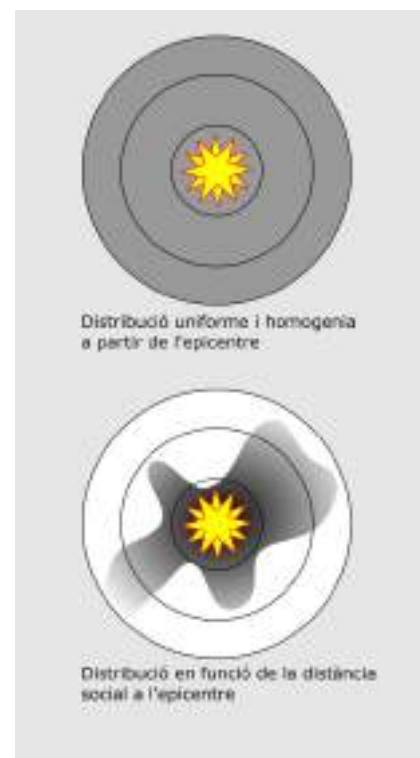


Fig. 191: A la part superior, model de distribució uniforme. A la part inferior, model de distribució a la distància social. Font: (Pétrequin, et al., 2012b)



Fig. 192: Bloc d'halita documentat en superfície que presenta una forma peculiar. Envolats d'altres clorurs, al centre l'halita és translúcida. A la part dreta inferior es pot veure una cresta produïda per l'aigua de pluja i al seu voltant es pot observar la resta de clorurs que són present a la Vall Salina. Fotografia: Alfons Fíguls

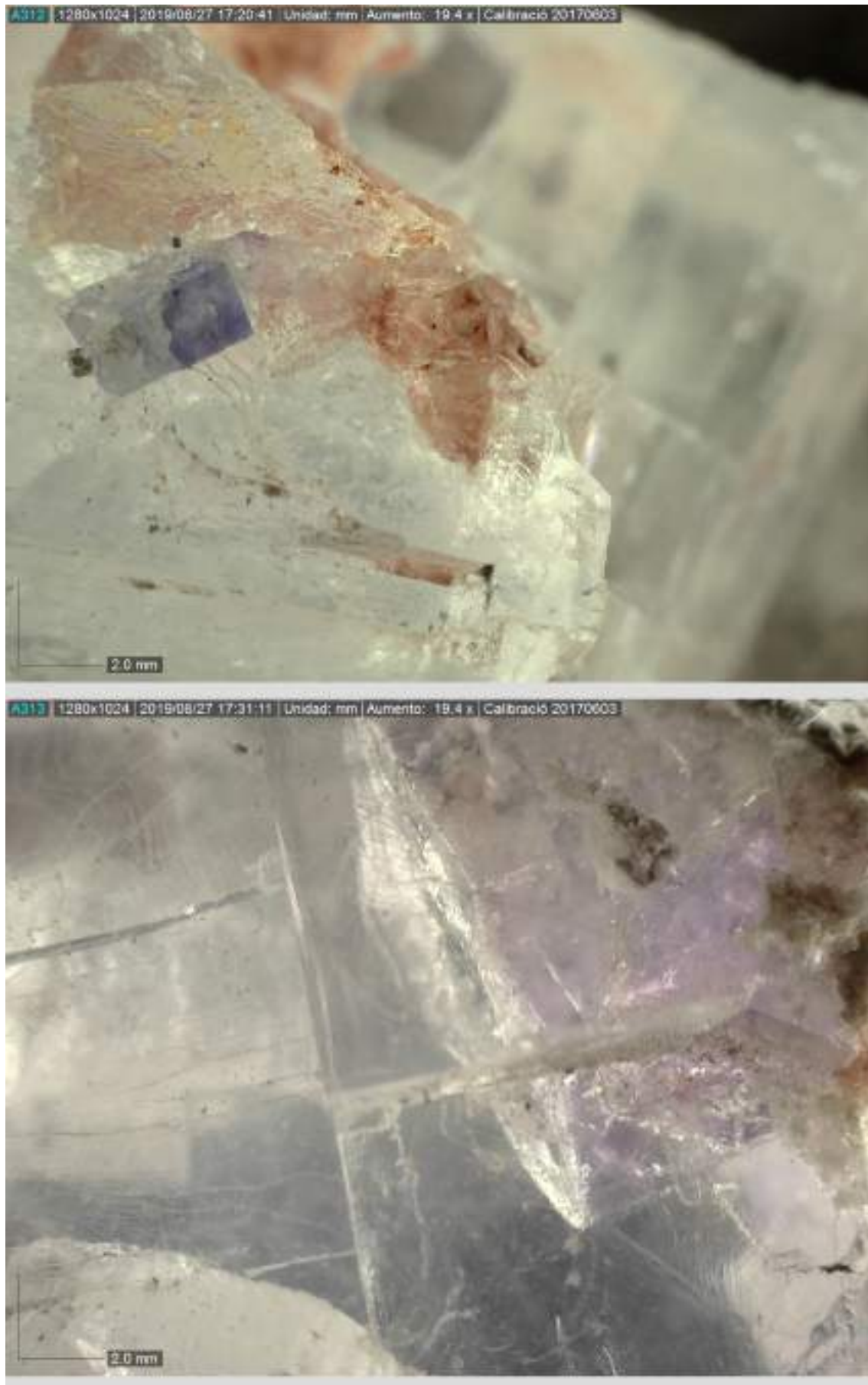


Fig. 193: Coloracions blaves en sal gemma de Cardona. Fotografies: Alfons Fíguls



Fig. 194: La Muntanya de Sal i formes que s'hi poden trobar, com les cretes tan típiques fruit de l'erosió de l'aigua de pluja. Fotografies: Alfons Fíguls.

Però, queda evident que cada centre de redistribució (Bòbila Madurell, Vall Salina i Juberrí) es comporten com un sistema que les comunitats orbiten al seu voltant i, alhora, formen part d'un sistema superior.

No s'ha pogut determinar si la sal cardonina tingué algun rol en qüestions cerimonials. Per exemple, entre l'halita s'hi poden trobar formes curioses (Fig. 192) i coloracions diferents a les habituals (Fig. 193); o el cas de la Muntanya de Sal, que presenta un aspecte cromàtic molt ampli i formes sorprenents i curiosament aquestes vetes no foren explotades (Fig. 194).

Es pot cloure el tema remarcant de nou la importància de la sal de la Vall Salina a partir del 4200 BC i durant tota la prehistòria recent, sent la sal l'element amb un valor afegit que permetria l'intercanvi.

Per tant, l'anàlisi de la Val Salina i de les evidències arqueològiques de l'exploració de sal confirmen que hi hagué una explotació minera de la sal cardonina durant el 4200 i el 3300 BC i que aquesta explotació transformà l'activitat minera especialitzant les comunitats del Solsonià i alhora va permetre poder adquirir béns de prestigi. En definitiva, es confirma la hipòtesi plantejada i s'assoleixen els objectius i subobjectius establerts.

Així doncs:

1. Queda confirmada la utilitat de la sal cardonina durant el Neolític mig 2. Tenint l'halita cardonina un valor intrínsec tant com a recurs essencial per a la subsistència i com a recurs emprat per a l'intercanvi.
2. S'ha demostrat el modus de producció minera desenvolupada a la Vall Salina:
 - a. Unes eines mineres d'extracció: destrals reutilitzades com a eines mineres de percussió directe i indirecte.
 - b. Les eines mineres de transformació són complementàries a les d'extracció, dedicant-se a donar forma als blocs de sal o bé per a trinxar-la.
 - c. L'aprovisionament d'aquestes eines la podem situar bàsicament als tallers del Segre.
3. S'ha determinat que hi hagué especialitzacions interregionals, confirmant l'avantatge comparatiu ja que van rendibilitzar les explotacions de recursos naturals del seu entorn per tal de satisfer les seves necessitats.
4. S'ha confirmat uns fluxos i distribucions dels béns que circularen entre el 4200 i el 3300 BC en el nord-est de la Península Ibèrica, tant de nord a sud, com de sud a nord.
5. S'ha evidenciat que l'ocupació del Neolític mig 2 a l'interior de Catalunya es va fer des del nord i no pas des del sud, com s'ha especificat fins ara.
6. L'inici de l'aprofitament i explotació de la sal lligada al Neolític.
7. La sal com a un element important amb la conservació i la subsistència humana
8. La sal emprada com a element per a l'intercanvi, tant de béns de capital o béns tècnics, com per a béns molt valorats o béns de prestigi.

Per tant, la hipòtesi inicial s'ha confirmat perquè els 4 axiomes que havia planteja es confirmen:

1. L'exploració minera de la Vall Salina s'inicià en el Neolític mig ple.
2. L'expansió poblacional de l'interior de Catalunya tingué lloc durant el Neolític mig ple.
3. La sal va ser un útil-valor a les comunitats prehistòriques i va especialitzar les comunitats del Grup de Sepulcres en cista o Solsonià
4. Les comunitats del Juberrià (Neolític mig 1) es van transformar en les comunitats del Solsonià (Neolític mig 2).

Per la qual cosa, puc afirmar que l'halita cardonina durant el Neolític mig ple va ser un pol d'atracció per al poblament de les comunitats procedents del nord i fou un útil-valor per a l'intercanvi i va especialitzar part de l'economia d'aquestes comunitats servint de motor econòmic del Grup de sepulcres en cista o Solsonià.

14.2. L'exploració de la Vall Salina des del Neolític final fins a l'actualitat

Les diferents intervencions que s'han realitzat a la vall han constatat que l'exploració de l'halita cardonina tingué continuïtat, però en determinats períodes es desconeix la intensitat de l'exploració perquè, tal com ja he indicat a la introducció, la Vall Salina no ha despertat l'interès que es mereix. Els treballs arqueològics i historiogràfics envers aquesta explotació han estat escassos. S'ha tendit a donar força més importància als 61 anys d'explotació del clorur de potassi (KCl) i a personalitzar el tema de l'exploració dels clorurs cardonins en la figura de destacats enginyers (Emili Viader o Alberto Thiebaut) (Galera, 2009).

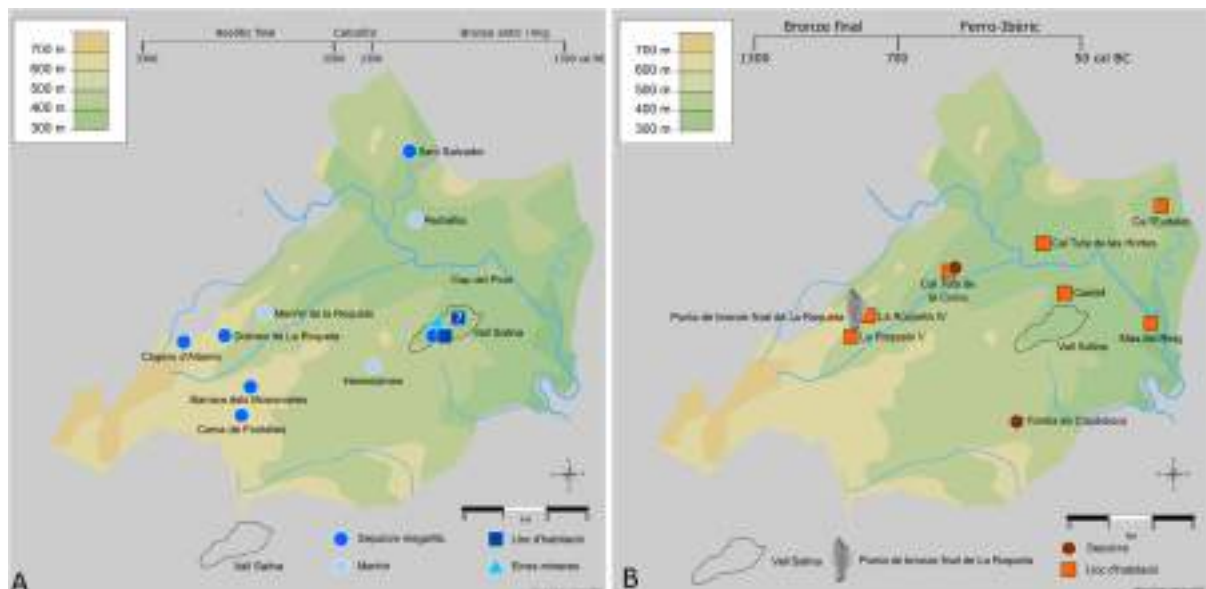
Sobre l'exploració preindustrial queda limitada a molt pocs treballs (Galera, 2007; Martínez, 2001; Pancorbo Picó, et al., 2020; Rodríguez Bernal, 2009).

A tall d'exemple i de manera molt general, presento l'estat de la qüestió des del Neolític final fins a l'actualitat (Mapa 115, Mapa 116, Mapa 117, Mapa 118, Mapa 119, Mapa 120 i Mapa 121).

14.2.1. Del 3300 BC al 50 BC

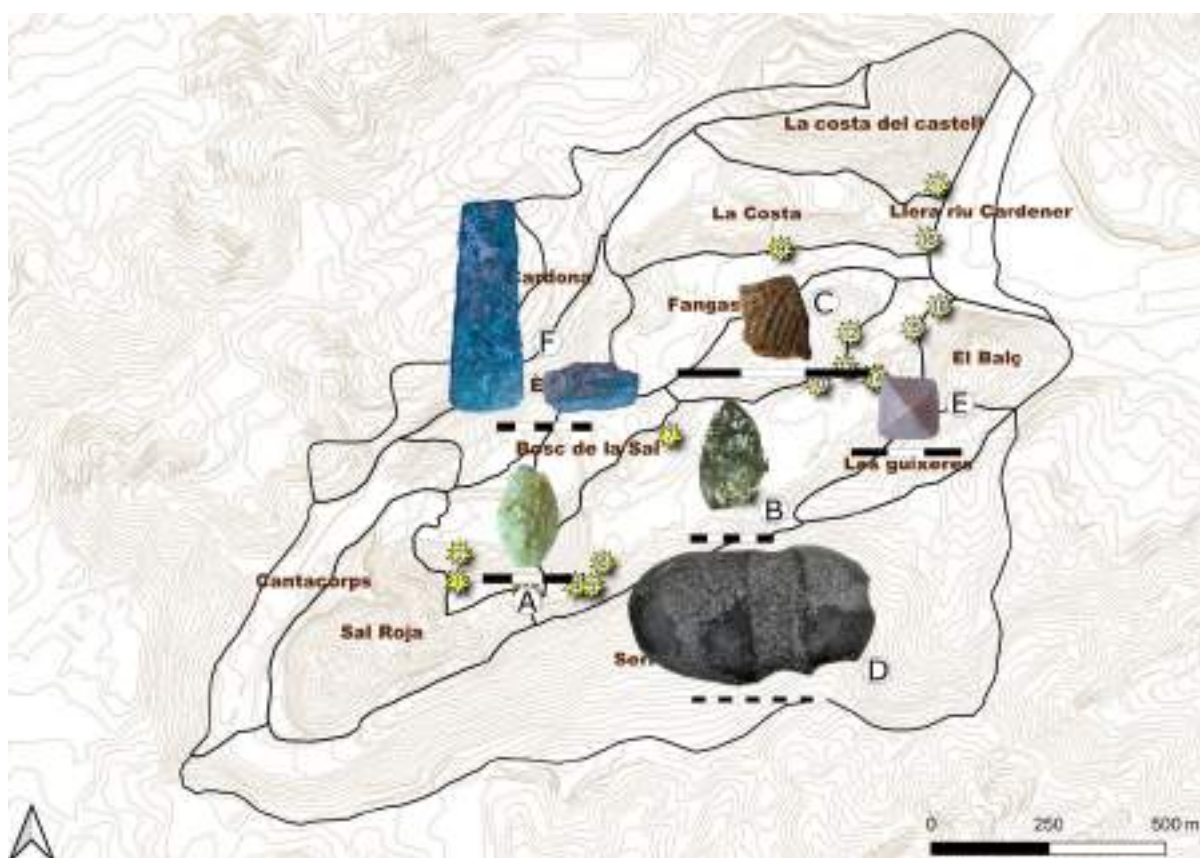
A l'extrem del sud-oest de Sant Onofre i en l'aflorament número 8, s'han documentat unes puntes foliàcies de sílex que corresponen tipològicament al Neolític Final (3300-2500 BC) (Mapa 116 A i B). La punta del sud-oest de Sant Onofre està associada a fragments de ceràmica informes.

A partir d'aquest Neolític Final, tot apunta a una nova fórmula d'explotació controlada per assentaments situats en la pròpia vall o en la seva àrea circumdant, situats a la vessant nord per sobre de l'anticlinal de Cardona.



Mapa 115: Mapa de la distribució dels jaciments del terme de Cardona del Neolític final al Ferro-Ibèric. (A) Jaciments del Neolític final al Bronze antic i mig (3300 BC-1300 BC). (B) Jaciments del Bronze final a Ferro-Ibèric (1300 BC-50 BC). Cartografia i dades: Alfons Fíguls i Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>).

A la campanya del 2007, es va documentar, en el Turó de Sant Onofre, un fragment de vas campaniforme associat a restes òssies (Mapa 116 C). Es considera que el vas campaniforme és un element ritual i un símbol important en les cerimònies fúnebres, i a l'hora és un tret diferencial de l'estatus social només assolible d'individus o estaments socials privilegiats sobrepassant el concepte d'utilitat, en definitiva, seria un indicador de prestigi (Delibes, et al., 2007, p. 55). Així doncs, el model estudiat a Molino Sanchón, podria repetir-se en la Vall Salina. Cal valorar que aquest fragment de vas ceràmic pugui estar associat a unes elits de poder i el reflex d'un control de l'exploitació per una minoria. A més, la situació en un punt estratègic de control visual del territori podria reforçar aquesta idea.



Mapa 116: Distribució de restes arqueològiques documentades a la Vall Salina des del Neolític final fins al Bronze. (A i B) Puntes foliàcies. (C) Fragment de vas campaniforme. (D) Pic o martell miner de tipologia similar als documentats a mina Turquesa. (E) Botó piramidal manufacturat en os amb perforació en V. (F) Destral i fragment de destrals planes de bronze. Mapa realitzat amb QGis de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

S'han documentat martell o maces mineres típiques del bronze associades a antics talls o trencs (Mapa 116 D).

Entre els xaragalls que es produeixen en els afloraments salins a causa de les pluges, es va trobar un botó de tipus piramidal amb perforació en V, manufacturat en os (Mapa 116 E). Aquest botó s'associa al Calcolític-Bronze.

A la part superior de la vall, s'han documentat una destral plana de bronze i un fragment de tall d'una altra destral plana; relacionades amb l'exploitació de l'halita (Mapa 116 F).

A uns 5 quilòmetres de la Vall Salina, es troba el jaciment de La Roqueta. A la Vinya Nova d'aquesta masia es va trobar un fragment de punta de llança (Schuhmacher & Fíguls, 2007) del tipus de llança de tub d'emmanegament llarg, segons la classificació establerta per Coffyn (Schuhmacher & Fíguls, 2007), només es pot entendre la seva presència, només assolible per individus o estaments socials privilegiats, per l'existència d'un recurs que permet aquesta circulació, un recurs que genera riquesa (Mapa 115 B).

És important remarcar que a Catalunya només hi ha 3 peces similars a la de Cardona, una a la Cova de Can Sadurní (Begues), una altra al Pla de Gibrella (Capsec) i la darrera al dipòsit de Ripoll.

De les tres puntes de llança del dipòsit de Castromucho (Palència), dues es poden atribuir a aquest mateix tipus. En els dos casos la fulla és curta, lanceolada i plana. Les dues tenen un tub llarg de secció circular i presenten un forat per a la subjecció de l'asta.

La presència de restes d'època ibèrica en el turó del castell de Cardona és coneguda des de les primeres dècades del segle XX, fonamentalment a partir de la recollida de materials d'aquesta cronologia que va dur a terme Joan Serra Vilaró (Serra Vilaró, 1966). No queda clar si es va tractar simplement d'una recollida superficial o si es van fer alguns sondeigs. El material arqueològic recuperat incloïa ceràmica feta a torn, ceràmica campaniana A i B i moles basàltiques. A principis dels anys 90 es van dur a terme prospeccions a la zona del castell, que no van permetre documentar cap resta arquitectònica associada i en les que simplement es va poder corroborar, amb la recollida superficial de ceràmica ibèrica, l'existència de l'assentament apuntat per Serra Vilaró (Serra Vilaró, 1966; Solé, et al., 1992; Vila & Arcos, 2007).

Aquestes evidències fan pensar en la més que probable ocupació d'almenys una part del cim del turó del castell. Un turó que domina tot el Salí i que anirà sent ocupat a partir de l'Alta Edat Mitjana, com ho confirma una primera Carta de poblament atorgada pel Comte Guifré el Pilós, aproximadament el 888.

14.2.2. Del 50 BC al 476 AD

Les primeres fonts documentals escrites que descriuen la Muntanya de Sal o bé l'extracció i utilització de la sal cardonina són:

- Lucius Junius Moderatus Columella (4-70 AD), fa referència a una Muntanya de Sal d'Hispania en la seva obra *Res rustica*, escrita cap l'any 42 AD:

“sive album in oculo est, montanus sal Hispanus vel Ammoniacus vel etiam Cappadocus, minute tritus et immixtus melli vitium extenuat” [Columella, *Res rustica*, 6, 17, 7 (Columella, s.d.)]

- Gaius Plinius Secundus (23-79 AD), que fou enviat a la Hispània Tarraconense el 73 AD i és l'autor de la *Naturalis Historiae* on descriu:

“in Hispania quoque citeriore Egelestae caeditur glaebis paene translucentibus cui iam pridem palma a plerisque medicis inter omnia salis genera perhibetur.

omnis locus in quo repperitur sal sterilis est nihilque gignit. et in totum sponte nascens intra haec est. facticii varia genera, vulgaris plurimusque in salinis mari adfuso non sine aquae dulcis riguis, sed imbre maxime iuvante ac super omnia sole multo, aliter non inarescens” [Gaius Plinius Secundus, Naturalis Historiae, 31, 80-81 (Pliny, 2017)]

- Aulus Gellius (125-180 AD), en la seva obra Noctes Atticae (159 AD) aplega informació sobre diferents temes que li havien cridat l'atenció, entre aquests aspecte hi ha la Muntanya de Sal:
“*Nam cum de Hispanis scriberet, qui citra Hiberum colunt, verba haec posuit: "Set in his regionibus ferrariae, argentifodinae pulcherrimae, mons ex sale mero magnus; quantum demas, tantum adcrecit"* [Aulus Gellius, Noctes Atticae, 2, 22, 29 (Gelio, 2000)].
- Caius Sollius Modestus Apollinaris Sidonis (430-488 AD) fa referència a la sal procedent de la Tarraconensis. Varis autors han fet esment que la sal de la Tarraconensis s'exportava a Itàlia i la Gàl·lia (Blázquez, 1970; Martínez Muñoz, 2001; Meniz, 1978):
“*Venit in nostras a te profecta pagina manus, quae trahit multam similitudinem de sale Hispano in iugis caeso Tarraconensibus. nam recensenti lucida et salsa est, nec tamen propter hoc ipsum mellea minus, si sermo dulcis et propositionibus acet: sic enim oblectat eloquio quod turbat imperio, quippe qui parum metiens, quid ordinis agam, carmina a nobis nunc novat petat. primum ab exordio religiosae professionis huic principaliter exercitio renuntiavi, quia nimirum facilitati posset accommodari, si me occupasset levitas versuum, quem respicere coeperat gravitas actionum.*” [Sidonius Apollinaris Epistula, 12, 1; (Apollinaris, s.d.)]

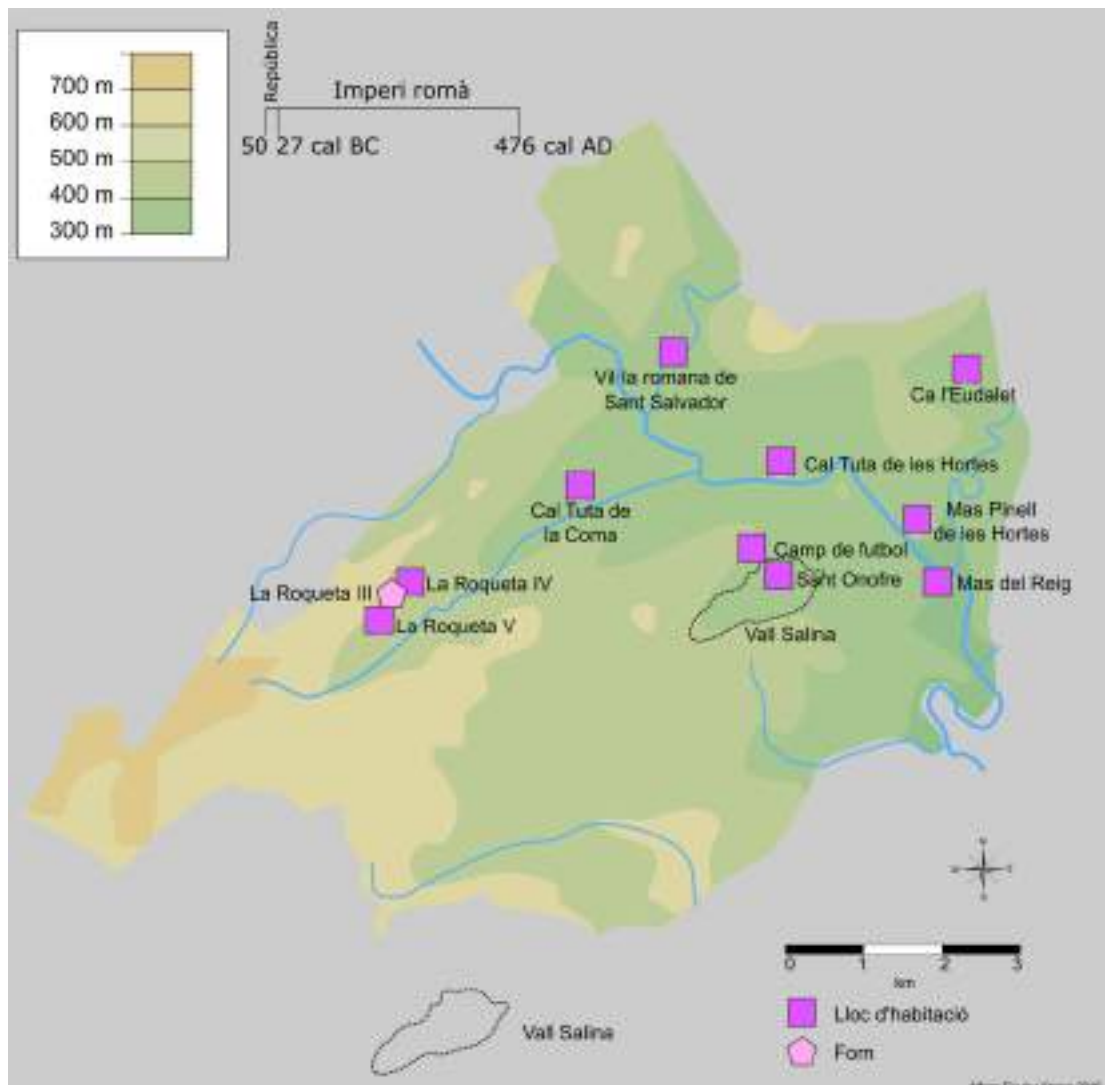
Aquesta documentació ha estat motiu de controvèrsia, ja que no hi ha una unanimitat en reconèixer Cardona en aquestes descripcions (Martínez Muñoz, 2001). Si que hi ha una certa concordança en acceptar que Aulus Gellius i Apollinaris Sidonis descriuen la Muntanya de Sal cardonina; però en canvi Gaius Plinius Secundus, malgrat no estar encara identificada, podria referir-se a La Higuera (Albacete) (Carusi, 2008, p. 116) o bé una mina propera a Linares (Jaén) (Blázquez, 1970, p. 148). Sense entrar en debats estèrils que no porten a enlloc i tan sols generen especulació, es pot plantejar dues qüestions retòriques per intentar solucionar el problema de la identificació toponímica:

- Quantes muntanyes de sal hi ha a Hispania?
- En quantes mines de sal hi ha contrastada arqueològicament la presència romana?

En tota l'Europa Occidental, només hi ha una sola muntanya de sal i és la de Cardona. Sobre les dades arqueològiques, no hi ha cap tipus de dubte que demostrin la presència romana al voltant de la vall salada i en la pròpia vall. La prospecció realitzada per Mercedes Juan i Xavier Solé van documentar 11 jaciments d'època romana que corresponen a 10 llocs d'habitació i 1 forn (Juan & Solé, 1997, p. 103); l'excavació al Camp de futbol posà de manifest la presència d'estructures construïdes entre el segle III BC i el darrer quart del segle II BC i destinats a l'emmagatzematge, el registre i el control de l'halita cardonina (Pancorbo Picó, et al., 2020) (Mapa 117).

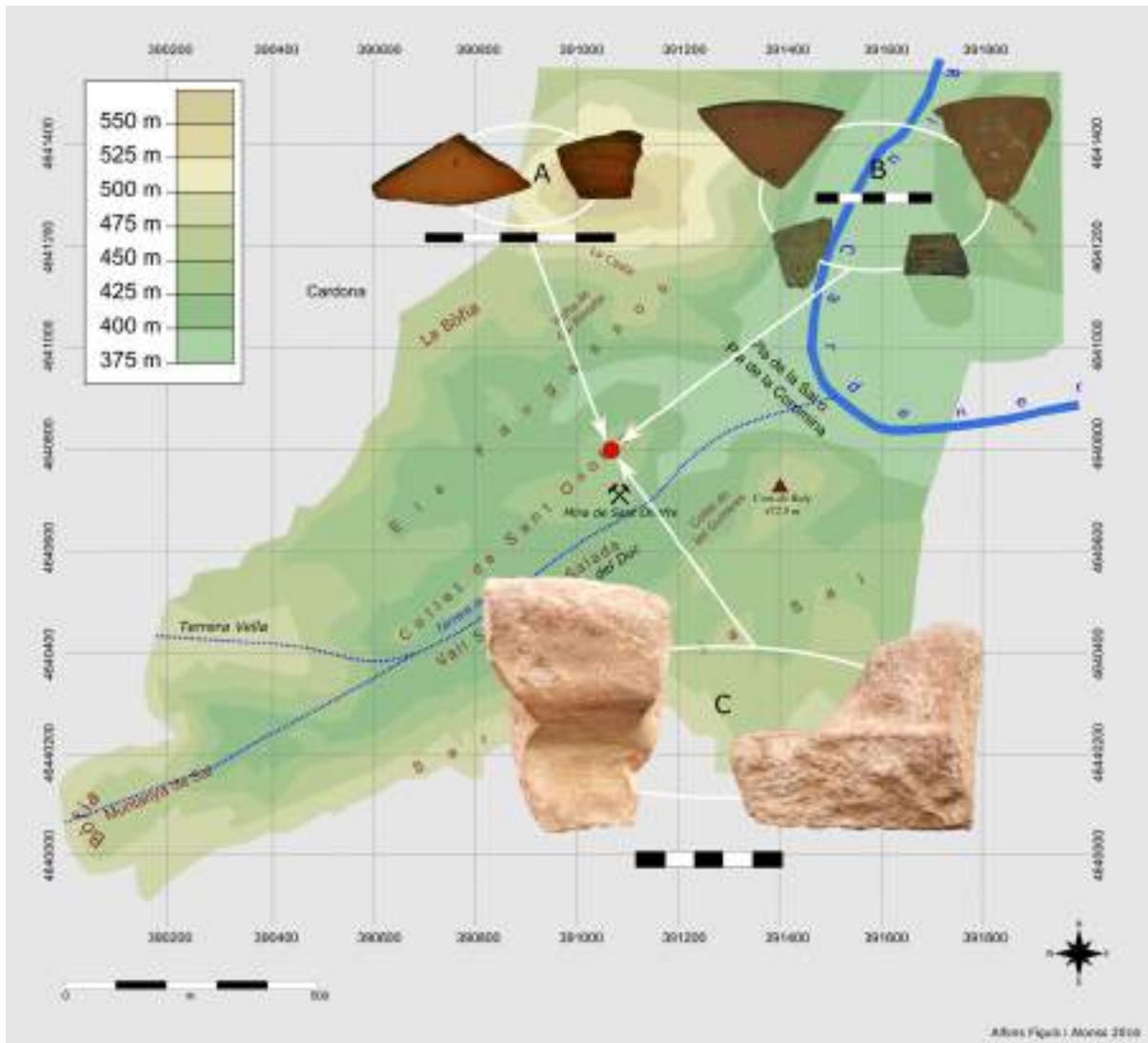
Els testimonis de presència romana a la vall salada es posen en evidència a partir de l'any 1991, quan es trobà al Collet de Sant Onofre restes ceràmiques (del segle I fins el segle V AD) (Daura, 2001). A les campanyes del 2007 i 2008, en la part superior de Sant Onofre es van documentar restes de la mateixa cronologia.

La ceràmica d'ús quotidià documentada presenta l'existència de 2 grups totalment antagònics. D'una banda, un parament d'ús comú, que fins i tot es podria qualificar de vulgar, i aquell d'ostentació. Una clara divisió que podria ser un indicatiu de la cohabitació en un espai reduït de Sant Onofre de qui representa el domini i la coordinació de l'exploració d'halita i qui controla les activitats productives (Mapa 118).



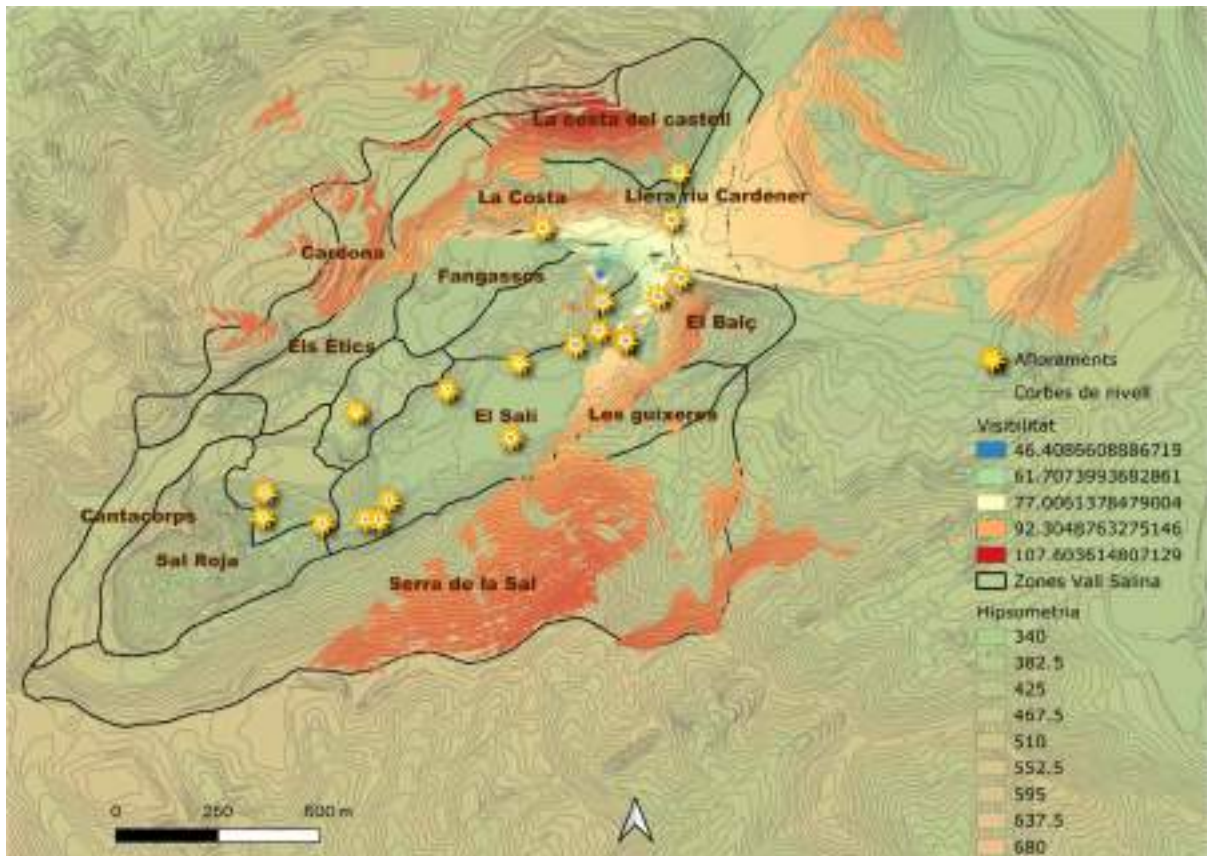
Mapa 117: Mapa de la distribució dels jaciments del període Republicà i Imperi romà (50 BC-476 AD). Cartografia i dades: Alfons Fíguls i Geportal del Patrimoni Cultural. Mapa: Alfons Fíguls.

La presència de material constructiu com són les tegulae apunten a l'existència d'un assentament permanent dins del turó, en concret a la capçalera d'entrada a la vall (Mapa 118). A falta de noves excavacions entre les restes d'estructures documentades, s'ha fet una reconstrucció virtual d'una torre vigilància. El resultat ens mostra que és un punt de control i de domini d'accés a la vall (Mapa 119).

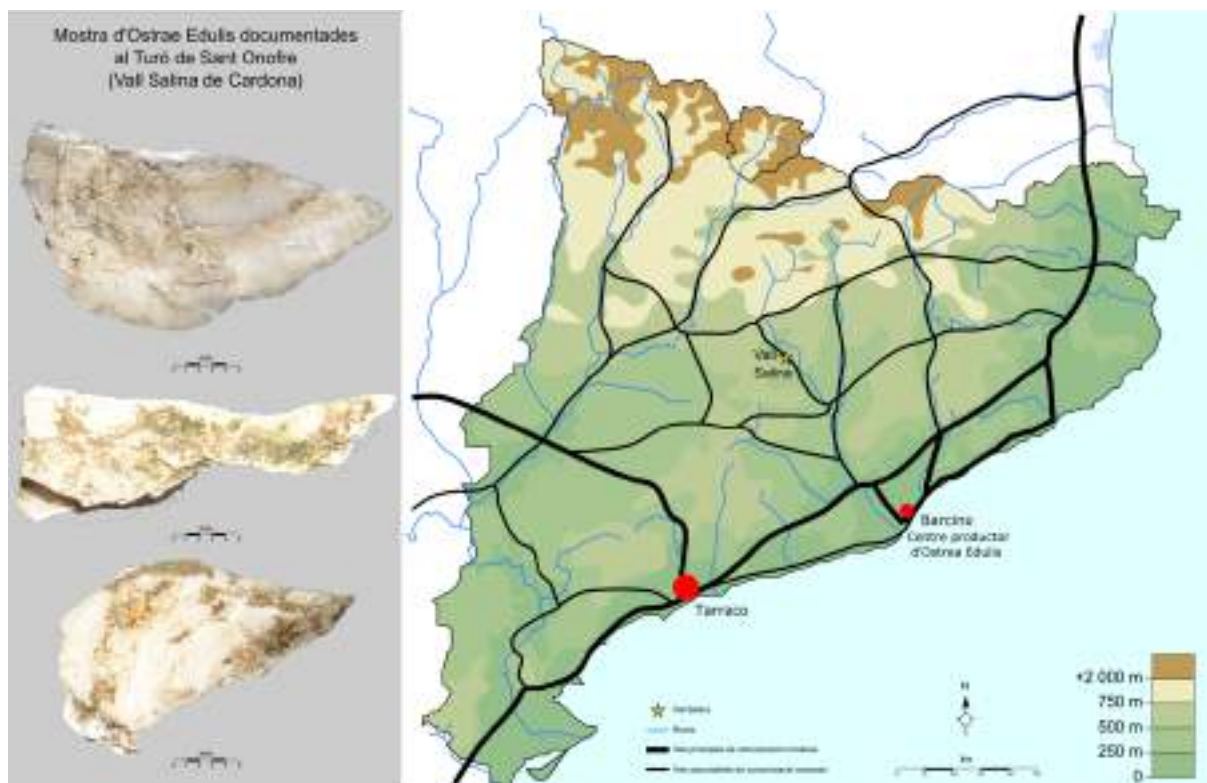


Mapa 118: Distribució de les restes romanes a la Vall Salina. (A) Restes de vaixel·la d'importació, considerades de prestigi. (B) Restes de ceràmica comú. (C) Restes de tegulae. Fotografies i mapa: Alfons Fíguls.

Cal destacar que entre les restes de Sant Onofre, la presència d'*ostrea edulis*. El centre recol·lector més proper a Cardona era Barcino, que a més de ser un centre productor de gàrum, destacava per la qualitat de les seves ostres: "*ostrifero super addit a Barcino ponto*", així ho destacava Ausonio en la seva obra Ep. XXIII, 69-70 (Beltrán de Heredia Bercero, 2007, p. 281). Cal assenyalar que la base del garum consistia en la maceració en sal dels menuts del peix (ous, sang, budells, ganyes, etc.) barrejats sovint amb peixos petits sencers (Beltrán de Heredia Bercero, 2001, p. 58). No descartem que el trànsit sud-nord d'ostres tingués un flux recíproc nord-sud de sal. Sal necessària en les feines de cetariae de Barcino (Mapa 120).



Mapa 119: Visibilitat des de l'est de Sant Onofre amb una alçada de 5 m. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).



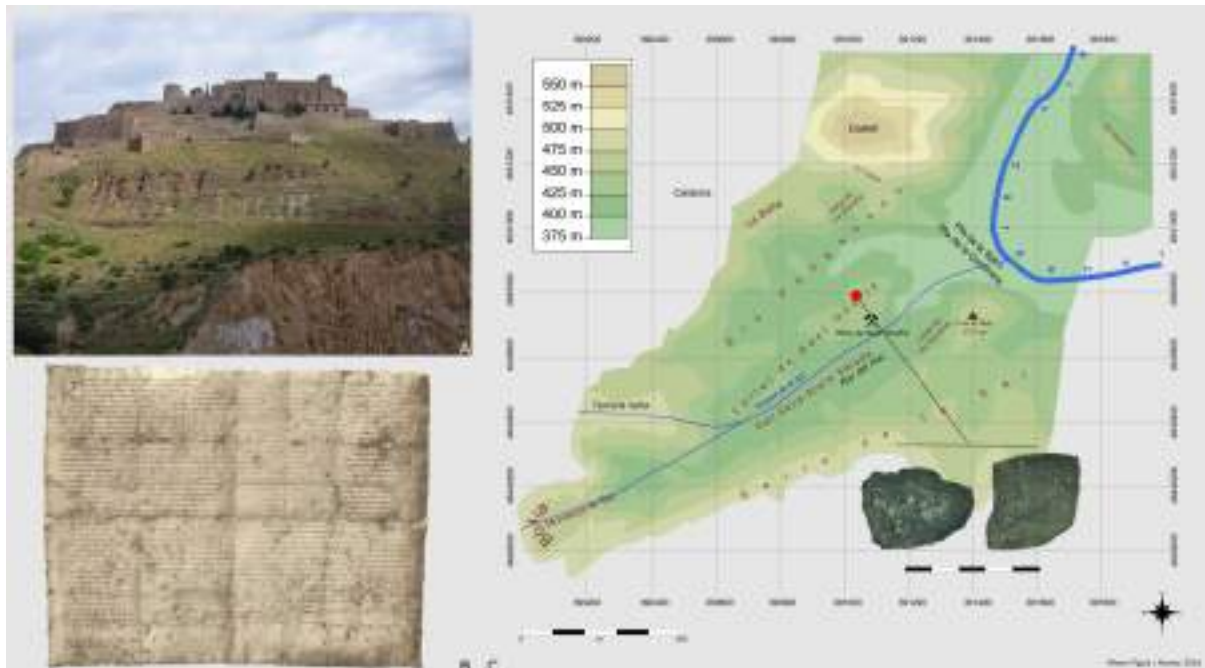
Mapa 120: Xarxa de vies romanes principals i secundàries a Catalunya. Restes d'ostres documentades al Turó de Sant Onofre a la campanya 2008. Font de les vies romanes: (Solé i Sabarís, 1956). Mapa i fotografies: Alfons Fíguls.

14.2.3. “Et ipso die jovis, semper sit vestrum de illa sale, in omni tempore, sigut fuit ad imitio” Cardona a l’Edat mitjana, segons Pierre (Bonnassie, 1979, p. 66), era un “*mercatum perfectum*”, des d’on s’avituellava les poblacions de la Catalunya central i meridional; no era un mercat destinat a satisfer les necessitats d’una clientela benestant, sinó que estava lligada a la producció i la difusió de la sal, com a producte de gran consum, sent introduïda per una xarxa de comunicació important, com l’*Strata Cardonensis* de finals del segle X. Els guanys de l’exploració de la sal eren compartits entre el vescomte, el monestir de Sant Vicenç i la comunitat urbana.

Borrell II el 986, a la Carta de Repoblament, donà a qui poblés Cardona el privilegi de: “*Et ipse die Iovis semper sit vestrum de illa sale in omni tempore, sicut fuit ab inicio*” (Gaya, 1935) i la resta de la setmana la factoria del Salí quedava en mans del poder del vescomte. A partir del segle XII, hi hagué un augment de la producció de la sal, com a conseqüència d’un increment del consum urbà i la necessitat per al bestiar. Cardona va ser un pas obligat pels ramats dels monestirs cistercencs de Poblet i Santes Creus en el seu trànsit cap a les pastures d’estiu del Berguedà, Cerdanya i Pirineus. Cardona era el mercat de la sal de la Catalunya central i la importància que adquirí el mercat de la sal donà lloc a la Via Salinaria o camí de la Sal (Galera, 2007, p. 574).

Dins de la vall, s’ha documentat ceràmica que va des de l’Alta Edat Mitjana fins la Baixa Edat Mitjana (Mapa 121).

L’apel·latiu de “senyors de la sal”, amb què van ser coneguts el llinatge dels Cardona, denota clarament la transcendència del Salí i explica el poder econòmic del vescomtat. La puixança dels Cardona els va convertir en un dels llinatges més influents en la política catalana de l’edat mitjana i eren els reis sense corona.



Mapa 121: (A) Posició dominant del castell respecte a la vall. (B) Carta de Poblament del 986. (C) Distribució de ceràmica grisa medieval a la Vall Salina. Fotografia del castell: Alfons Fíguls. Fotografia de la Carta de Poblament: Arxiu Històric de Cardona.

14.2.4. Els Senyors de la Sal

A l'edat Moderna el mètode tradicional d'extracció de la sal era a cel obert utilitzant pics i aixades. Abans d'obrir els talls, es feien uns treballs de preparació consistents a treure les terres que cobrien la sal. Un cop netejat el terreny, l'extracció de la sal es feia per bancades o graons de l'alçada d'un home, i es deixava escales i rampes d'accés. Des de finals del segle XVIII es començà a utilitzar la pólvora en l'extracció de la sal per tal d'estalviar mà d'obra i abaratir els costos de producció (Martínez, 2001).

Durant aquesta època, seguí l'exploració de sal destinada a la transhumància (entre abril i setembre) i a la conservació de la carn (entre novembre i desembre) (Galera, 2007, pp. 566-567).

El 1716 Felip V va imposar el Decret de Nova Planta i establí el monopoli de la sal, suposant la fi del lliure comerç de la sal. Amb aquest monopoli reial, comportà que la distribució de la sal cardonina es fes a les principals poblacions situades a una distància de 8 hores de camí, alterant tota la dinàmica del mercat anterior (Galera, 2007, p. 564). Però, a partir del 1870 s'autoritza als Ducs de Cardona, propietaris de les salines, la lliure extracció i venda. És el moment que s'inicià un gran esforç per comercialitzar de nou la sal cardonina.

Es calcula que en el segle XIX es destinaren a consum humà unes 4000 tones de sal cardonina.

14.2.5. Del NaCl al KCl

El sistema d'exploració a cel obert es va mantenir invariable al llarg dels temps fins a la introducció de la pólvora, al segle XVIII, i l'obertura del Pou del Duc, la primera mina de sal subterrània, oberta entre 1902 i 1905.

La descoberta de les sals potàssiques (1912) transformà econòmicament i socialment Cardona. Es va duplicar la població i es van produir importants transformacions en el seu paisatge urbà i social.

A Cardona, es va començar a explotar la silvinita per l'obtenció de clorur potàssic (KCl) l'any 1929 i va durar fins al setembre de 1990.

L'activitat minera de Cardona permetia obtenir un 22% de clorur potàssic, la resta era clorur sòdic, carnal·lita, anhidrita i altres elements (Arnau, 2001, p. 79). Aquest clorur potàssic, s'obtenia mitjançant el sistema de dissolució (des del 1929 fins el 1972) i després amb el sistema de flotació (des del 1967 fins el 1990), on es separava la potassa de la resta del mineral, obtenint una llei del 95% del KCl. La resta de residus, s'enviava als dipòsits de sal (terreres) i una part es purificava per tal d'obtenir sal industrial, destinada principalment al sector químic per obtenir clor per a la producció de plàstics.

En iniciar-se l'exploració de la potassa, la sal gemma va passar a un segon terme. Des del 1929 fins el 1990, es van extreure uns 28 milions de tones d'halita.

Des del 1929 fins el 1990 es va extreure més de 17.215.00 m³, és a dir, 37.874.843 tones de mineral i l'exploració assolí els 1.308,7 metres de profunditat, sent la mina més profunda del país.

Actualment a la mina de sal gemma de Sant Onofre, es segueix extraient mineral.

14.3. Unes reflexions per acabar

Però abans de finalitzar cal fer dues petites reflexions. La primera respon a la sorprenent l'escassetat de jaciments d'exploració minera de la sal mitjançant instrumental lític envers als jaciments en els quals es cristal·litza la sal continguda en aigua. Aquest fet, molt probablement, es degui a una falta de treballs de recerca específics perquè al voltant del món hi ha presència superficial de sal sòlida que pot ser explotada amb molta facilitat. Hi ha exemples molt notoris de la presència d'halita en superfície: Ran el Melah -Rocher de Sel de Djelfa (Atlas algerià), diapir de Namakdan a l'illa Qeshm (Iran), cúpula de sal d'Hormoz (Iran), Namakdan (Iran), Namaktunel (Iran), Semnan (Iran), desert de Kavir (Iran), desert de Lut (Iran), Kuh-e-Namak (dom salí Jashak) (Iran) (Jackson & Hudec, 2017) o Taloqan (Afganistán) (Polo, 2009, p. 138), entre d'altres. Bona part de les àrees d'Iran corresponen als Zagros, biòtop del Bos primigenius Taurus, del Sus scrofa domesticus i de les Ovis aires (Redman, 1990).

A nivell regional, seria bo portar a terme projectes per constatar si hagué explotació de la sal a Catalunya en més d'un jaciment (Mapa 1), perquè és insòlit que, a banda de la Vall Salina, només s'hagi documentat l'exploració del Pla de la Guineu de Gerri de la Sal mitjançant briquetatge corresponen al Bronze (Piera, 2015).

Per concloure, cal intensificar l'estudi sobre les possibles àrees font de les comunitats del Neolític mig 2 a Catalunya, sobretot determinar el paper que van jugar les comunitats del Vallesità envers a les roques metamòrfiques i precisar quin paper van jugar les comunitats de l'Empordanès en el trànsit de béns de llarga distància i si hi hagué una explotació especialitzada de corall vermell.

Per tant, se'ns ha girat feina per poder seguir avançant en l'estudi del mineral que ha condicionat més la vida humana, des dels aspectes més vitals per a la vida fins a les qüestions espirituals.

15. Bibliografia

- Aali, A. et al., 2012. Ancient salt mining and salt men: the interdisciplinary Chehrabad Douzlakh project in north-western Iran. *Antiquity Project Gallery* 86, 86(333), p. <http://antiquity.ac.u>.
- Abarquero, F. J. et al., 2010. *Cuarenta siglos de explotación de sal en las lagunas de Villafáfila, Zamora*. Valladolid: Junta de Castilla León.
- Abarquero, F. J. & Guerra, E., 2010. *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- Abarquero, F. J. et al., 2012. *Arqueología de la Sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigaciones sobre los cocederos prehistóricos*. Valladolid: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo.
- ACA, 2004. *Al·luvial del Segre mig*, Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua..
- Alavedra, J., 2007. Economía de la sal i el natró a l'antic Egipte. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 6, 7 i 8 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 241-255.
- Albet, A. & Benejam, P., 2010. *Geografia*. Barcelona: Vicens Vives.
- Alexianu, M., 2015a. Anthropology of Salt: a First Conceptual Approach. A: M. Alexianu, R. Curcă & V. Cotiugă, ed. *Salt Effect. Second Arheoinvest Symposium – From the Ethnoarchaeology to the Anthropology of Salt*. Oxford: British Archaeological Reports, International Series 2760, Archaeopress., pp. 1-2.
- Alexianu, M., 2015b. Anthropology of Salt: Challenges of a New Discipline. A: Ș. A. M. C. R. G. A. M. T. Caliniuc, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015 “Al. I. Cuza” University of Iași Iași, Romania*. Iași: Al. I. Cuza University of Iași, pp. 17-18.
- Alexianu, M., 2015c. Houses Constructed of Salt in Herodotus and Strabo: the First Halo-Chambers?. A: Ș. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015 “Al. I. Cuza” University of Iași Iași, Romania Programme and Abstracts*. Iași: Al. I. Cuza University of Iași, p. 74.
- Alexianu, M., Curca, R.-G. & Cotiuga, V., 2015. *Salt Effect. Second Arheoinvest Symposium: From the ethnoarchaeology to the anthropology of salt 20-21 April 2012, Al. I. Cuza University, Iasi, Romania*. Oxford: British Archaeological Reports.
- Alexianu, M. et al., 2011. Salt springs in today's rural world. An etnoarchaeological approach in moldavia (Romania). A: M. Alexianu, O. Weller & R. Curcă, ed. *Archaeology and*

- Anthropology of Salt: A Diachronic Approach. Proceedings of the International Colloquium, 1-5 October 2008*. Oxford: BAR International Series 2198, pp. 7-24.
- Alexianu, M. et al., 2016. *White Gold. French and Romanian Projects on Salt in the extra-Carpathian areas of Romania*. Kaiserslautern und Mehlingen: Parthenon Verlag.
- Alexianu, M., Weller, O. & Curca, R.-G., 2011. *Archaeology and Anthropology of Salt: A Diachronic Approach. Proceedings of the International Colloquium, 1-5 October 2008 Al. I. Cuza University (Iasi, Romania)*. Oxford: British Archaeological Reports.
- Alexianu, M., Weller, O. & Curca, R.-G., 2011. *Archaeology and Anthropology os Salt: Diachronic Approach*. Oxford: Archaeopress.
- Aliaga, S. & Mercadal, O., 1988. Les cistes del Cap de Creus (Alt Empordà). *Arqueocrítica*, Issue 1, pp. 16-20..
- Alías, G. et al., 2008. *Guia de Geologia de Collserola*. Barcelona: Consorci del Parc de Collserola.
- Alliése, F., Gibaja, J., Subirà, M. E. & Chambon, P., 2016. Quelques réflexions sur les pratiques funéraires du nord-est de la péninsule Ibérique a la fin du Ve et au début du IVe millénaire. A: T. Perrin, P. Chambon, J. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza..* Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 397-406.
- Alonso, M. & Izquierdo, P., 1990. Les mines prehistòriques de Gavà. *La Sentiu. Quaderns de divulgació*, Issue 15, pp. 6-45.
- Álvarez, G., 1972. *Neuquén. Historia, Geografía y Toponimia*. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Tomo II.
- Àlvarez, A. & Clop, X., 1998. Determinación de la materia prima del utillaje minero de las minas neolíticas de Gavà Barcelona. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*, Issue 2, pp. 145-151.
- Ancibor, E., 1982. Estudio de la madera de los porta-hachas de Truquico, Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 14(2), pp. 121-124.
- Apollinaris, S., s.d.. *Sidonii Apollinaris Epistularum Liber Nonus*. [En línia] Available at: <http://www.thelatinlibrary.com/sidonius9.html> [Últim accés: 8 7 2017].
- Arán, M., 2001. Resultat d'una prospecció de sòls agrícoles i forestals a la comarca del solsonès. Nivells de metalls pesants observats. *Dossiers agraris*, Issue 7, pp. 197-206.
- Aranda, J. & Suñé, J., 2007. Estudi petrogràfic de les eines polides del terme municipal de Cardona (Bages). A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *Prehistoric and Protohistoric Workshop. Cardona 6 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 119-126.

- Aristòtil, 1933. *Meteorológicos (Meteorologica)*. Madrid: Obras Completas de Aristóteles, Nueva Biblioteca Filosófica.
- Aristòtil, 2016. *De la production et de la destruction des choses (de generatione et corruptione)*. [En línia] Available at: https://fr.wikisource.org/wiki/De_la_G%C3%A9n%C3%A9ration_et_de_la_Corruption/Livre_II/Chapitre_I [Últim accés: 22 1 2020].
- Arnau, R., 2001. La sal com a producte de la fabricació de la potassa. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 79-82.
- Associació Bíblica de Catalunya, 2013. *BCI Bíblia Catalana*. [En línia] Available at: <https://www.bci.cat/index.php> [Últim accés: 19 1 2020].
- Ayala, E., Serra, P., Villa, P. & Vilajosana, M., 1983. *Una mina, un poble*. Barcelona: Centre Excursionista de Catalunya. Editorial Montblanc-Martín.
- Azambre, B. C. F. D. E.-J. S. J.-C. T. Y., 1989. *Bagneres de Bigorre Carte Géologique de la France (1/50000)*. Orleans: Ministère de l'Industrie et de l'Amenagement du Territoire. Bureau de Recherches Géologiques et Minières Service Géologique National.
- Baldellou, V. & Mestres, J., 1981. Les Guixeres de Vilobí, hàbitat del Neolític Antic a l'aire lliure.. A: *El Neolític a Catalunya. Taula Rodona de Montserrat. Maig 1980*. Tortosa: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, pp. 69-74.
- Barandarián, I., 1996. El arte prehistórico. A: J. A. Ramírez, ed. *Historia del arte. El mundo antiuquo*. Madrid: Alianza Editorial, pp. 1-40.
- Barberà, J., 1987. Marc natural. A: L. Ferrer, ed. *Història del Bages*. Manresa: Ediciones Parcir, pp. 183-184.
- Barberà, J., 2001. Noms de lloc del Salí. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 115-136.
- Barberà, J., Daura, A. & Pardo, D., 1986. Nous indicis arqueològics al terme de Cardona. *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, Issue 4, pp. 78-80.
- Barberà, J. & Martínez, D., 1994. *Cardona en postals*. Cardona: Patronat Municipal de Cardona.
- Barrero, A., 2004. El aporte de Aristóteles a la meteorología. Aristotle's contribution to Meteorology. *Meteorología Colombiana*, Març(8), pp. 107-113.
- Barth, F. E., 1986. *Der urzeitliche Bergbau im Grüner-Werk des Salzbergwerkes Hallstatt*. Hallstatt: Ausstellung des Naturhistorischen Museums Wien und des Musealvereines Hallstatt. Mai bis Herbst im Prähistorischen Museum Hallstatt.

- Barth, F. E., 1987. KG Hallstatt, MG Hallstatt, VB Gmunden. *Fundberichte aus Österreich*, Issue 26, p. 200.
- Barth, F. E., 2009. The uniqueness of Hallstatt. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rauch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 years of Hallstatt*. Wien: Natural History Museum, pp. 14-15.
- Barth, F. E. & Lobisser, W., 2002. *Das EU-Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt*. Viena: Naturhistorisches Museum Wien.
- Barth, F. E., Reschreiter, H. & Kowarik, K., 2009. From pig to bacon. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rausch & A. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 years of Hallstatt*. Viena: Naturhistorisches Museum Wien, pp. 78-79.
- Beltrán de Heredia Bercero, J., 2001. A garum and salt fish factory in Barcino 2001. A: *From Barcino to Barcinona (1st to 7th centuries) The archaeological remains of Plaça del Rei in Barcelona*. Barcelona: Museu d'Història de la Ciutat. Ajuntament de Barcelona, pp. 58-63.
- Beltrán de Heredia Bercero, J., 2007. Cetariae bajo imperiales en la costa catalana: el caso de Barcino. A: L. Lagóstena, D. Bernal & A. Arévalo, ed. *Cetariae 2005. Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad. Actas del Congreso Internacional Cetariae (Cádiz, 7-9 Noviembre, 2005)*. Oxford: British Archaeological Reports (BAR), pp. 277-284.
- Berger, J. P. & Caminiti, A.-M., 2003. *Le lac Assal*. [En línia] Available at: <http://www.jpib-imagine.com/djibgeol/asal/arret15.html> [Últim accés: 29 4 2017].
- Bertran, E., 1986. Els Aspectes Físics. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, Issue Especial: agost-setembre, pp. 21-44.
- Bevilacqua, R. & Servelle, C., 2011. Productions locale et échanges de l'outillage en pierre polie dans le Trousain. Analyse de quelques cas.. A: C. Servelle, ed. *Haches de Pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn..* Castres: Comité départemental d'archéologie du Tarn (CDAT), pp. 477-485.
- Binder, D., Gratuze, B. & Vaquer, J., 2012. La circulation de l'obsidienne dans le sud de la France au Néolithique." *Rubricatum: revista del Museu de Gavà* . Issue 5, pp. 189-200.
- Binford, L. R., 1988. *En busca del pasado*. Barcelona: Crítica.
- Biosca, J. & Oms, O., s.d.. *La Muntanya de Sal de Cardona i la Vall del Cardener*. [En línia] Available at: <http://www.geo-camp.net/geo/la-muntanya-de-sal-de-cardona-i-la-vall-del-cardener/?print=print> [Últim accés: 20 07 2019].
- Blázquez, J. M., 1970. Fuentes literarias griegas y romanas referentes a las explotaciones mineras de la Hispania romana. A: L. Carnicero, ed. *VI Congreso Internacional de*

Minería: La Minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Estudios, fuentes, bibliografía. León: Catedra de San Isidoro, pp. 116-150.

Blasco, A., Edo, M. & Villalba, M. J., 2005. Cardial, epicardial y postcardial en Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat). El largo fin del Neolítico Antiguo en Cataluña.. A: R. Ontañón, C. García-Moncó & P. Arias, ed. *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica: Santander, 5 a 8 de octubre de 2003*. Santander: Universidad de Cantabria, Servicio de Publicaciones, pp. 625-634.

Bloch, D., 1996. M. R. Bloch Archive. [En línia] Available at: http://salt.org.il/frame_intro.html [Últim accés: 13 4 2017].

Bloch, D., 2007a. Salt and the community loss of civil Liberty. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura, pp. 329-349.

Bloch, M., 2007b. Fluctual global sea levels, sea salt production and their catastrophic influence in the historic centres of power. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia economía, medio ambiente y sociedad (vol. 2)*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, pp. 787-808.

Bofill, M., Clop, X. & Molist, M., 2008. Utilatge macrolític en els nivells neolítics de l'assentament de la caserna de Sant Pau. *Quarhis*, època II(4), pp. 48-51.

Boixadera, J., 2006. Viticultura i sòls amb especial referència al Bages. *Dossiers agraris*, Volum 9: La varietat picapoll, pp. 29-40.

Bonache, J., 2007. Aplicación de algoritmos de Clustering a la clasificación del utillaje de piedra pulimentada lítica de Cardona (Cataluña, España). A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *Prehistoric and Protohistoric Workshop, Cardona 6 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 135-140.

Bonet, A., Montaner, M. & D'Orgeix, E., 2007. *La Guerra de Successió. El setge de Cardona (1711)*.. Cardona: Ajuntament de Cardona-Generalitat de Catalunya-Farell Editors.

Bonnassie, P., 1979. *Catalunya mil anys enrera: Economia i societat feudal*. Barcelona: Ed. 62.

Borrell, F. & Bosch, J., 2012. Las minas de Gavà (Barcelona) y las redes de circulación en el neolítico. A: *Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries primeres, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni aC)*. Gavà: Rubricatum: revista del Museu de Gavà, pp. 315-322.

Borrello, M. A., Bosch, J., de Grossi Mazzorin, J. & Estrada Martín, A., 2012. Les parures néolithiques de corail (*Corallium rubrum* L.) en Europa occidentale. *Rivista di Scienze Preistoriche*, Volum LXII, pp. 67-82.

Bosch Gimpera, P., 1932. *Etnologia de la Península Ibèrica*. Barcelona: Alpha.

- Bosch, À., 1984. Les destrals polides del nord de Catalunya: tipologia i petrologia. *Fonaments. Prehistòria i Món antic als Països Catalans, Curial.*, Issue 4, pp. 221-246.
- Bosch, A. & Tarrús, J., 1992. Les ceràmiques d'estil Montboló dins l'evolució del Neolític a Catalunya. A: *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9è Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. 1991*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans, pp. 139-143.
- Bosch, J., 2016. Les primeres inhumacions a Catalunya: del paleolític superior als inicis del neolític mitjà. A: J. Bosch, Borrell, M. & A. M. Garrido, ed. *La fi és el principi. Pràctiques funeràries a la Catalunya prehistòrica*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Arqueoxarxa. Departament de Cultura. Generalitat de Catalunya, pp. 29-41.
- Bosch, J. & Estrada, A., 1994. Marc geogràfic i geològic. *Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, Issue 0, pp. 15-18.
- Bosch, J. & Estrada, A., 1995. Noves aportacions al Neolític Antic Postcardial (Fàcies Molinot): Les mines prehistòriques de Gavà.. *Miscel·lània penedesenca*, Volum 18, pp. 87-100.
- Bosch-Veciana, A., De la Fuente, E., Martínez-Riu,, A. & Martínez Llanas, M., 2012. *Atena*. Barcelona: RBA-La Magrana.
- Brigand, R. & Weller, O., 2015. *Archaeology of Salt. Approaching an invisible past*. 1a ed. Leiden: Sidestone Press.
- Buchvaldek, M., Lippert, A. & Košnar, L., 2007. *Atlas Archeologický pravěké Evropy. Atlas zur Prähistorischen Archäologie Europas, Atlas Archaeological of Prehistoric Europe. Atlas Archéologique de l'Europe Préhistorique..* Praga: Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum.
- Buchvaldek, M., Lippert, A. & Košnar, L., 2007. *Atlas byl připraven za účasti a s podporou*. Nakladatelství Karolinum: Univerzity ve Vídni Univerzita Karlova v Praze.
- Calvo, M., 2002. *Útiles líticos prehistóricos. Forma, función y uso*.. Barcelona: Editorial Ariel.
- Campbell, N. A. & Reece, J. B., 2007. *Biología*. 7a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Carbonell, E., 1990. Variabilitat tecnològica en els objectes d'ús dels caçadors recol·lectors de la prehistòria. A: J. Anfruns & E. Llobet, ed. *El canvi cultural a la prehistòria*. Barcelona: 159-169, pp. 159-169.
- Carbonell, E. & Rodríguez, X., 2002. El Sistema Lògic Analític: origen, desenvolupament i perspectives de futur. *Cota Zero*, Issue 17, pp. 106-116.
- Cardona, F. & Viver, J., 2002. *Sota la Sal de Cardona*. Barcelona: Espeleo Club de Gràcia.
- Cardona, R. et al., 1996. Estratègies d'intercanvi i societat a la Catalunya interior durant el neolític mig: el Solsonià. *Rubricatum*, Volum 2, pp. 537-548.
- Carr, E. H., 1987. *¿Qué es la historia?*. Barcelona: Ariel.

- Carter, T. & Milic, M., 2013. The consumption of obsidian at Neolithic Çatalhöyük: a long-term perspective. A: F. Borrell, J. J. Ibáñez & M. Molist, ed. *Stone Tools in Transition: From Hunter-Gatherers to Farming Societies in the Near East*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, pp. 495-508.
- Carusi, C., 2008. *Il sale nel mondo greco (Vi a.C.-III d.C.). Luoghi di produzione, circolazione commerciale, regimi di sfruttamento nel contesto del Mediterraneo antico*. Bari: Edipuglia.
- Castany, J., 1986. El sepulcre neolític de Montjuïc d'Altés (Bassella, Alt Urgell). *Empúries: revista de món clàssic i antiguitat tardana*, Issue 48, pp. 214-223..
- Castany, J., 1987. Noves aportacions al megalitisme de l'interior de Catalunya. *Cota Zero.Revista d'Arqueologia i Ciència*, Issue 3, pp. 69-75.
- Castany, J., 1990. *El Berguedà : de la prehistòria a l'antiguitat*. Puig-Reig: Àmbit de Recerques del Berguedà.
- Castany, J., 1992a. Estructures funeràries dels megàlits neolítics del Solsonès. A: *Estat de la investigació sobre el neolític a Catalunya. 9è Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans, pp. 249-254.
- Castany, J., 1992b. Arquitectura i rituals als sepulcres neolítics del Solsonès. *Gala*, Issue 1, pp. 71-77.
- Castany, J., 2009. *Els megàlits neolítics del "Solsonià"*. Lleida: Tesi doctoral. Universitat de Lleida. Departament de Història.
- Castany, J., Alsina, F. & Guerrero, L., 1988. *La col·lecció de Finestres (Pinell del Solsonès, Solsonès), Memoria*, Barcelona.: Departament de Cultura.
- Castellón, B. R., 2007. Elementos arqueológicos de la explotación de la sal en Zapotitlán Salinas, Puebla, México. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 83-96.
- Castellón, B. R., 2008a. Sal y salinas: un gusto ancestral. *Diario de Campo*, Issue 51.
- Castellón, B. R., 2008b. Entre cactus y barracas: construccores de terrazas y productores de sal en el sur de Puebla. *Diario de Campo*, Noviembre/diciembre, Suplemento(51), pp. 105-115.
- Castellón, B. R., 2009. Un grano de sal: aportaciones etnoarqueológicas al estudio histórico de una industria ancestral.. *Anuario de Historia*, Volum 1, pp. 67-83.
- Castellón, B. R., 2016. *Cuando la sal era una joya. Antropología, arqueología y tecnología de la sal durante el Posclásico en Zapotitlán Salinas, Puebla*. Mèxic: Institut Nacional de Antropología e Historia.
- Castro, A., 2015. *Petrografía de Rocas ígneas y metamórficas*. Madrid: Paraninfo.

- Cauvin, J., 1992. Procesos de neolitización en el Próximo Oriente. A: M. E. Aubet & M. Molist, ed. *Arqueología prehistórica del Proximo Oriente*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), pp. 1-16.
- Cauvin, J., 2013. *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture*. 1a ed. Paris: CNRS Éditions.
- Cavalli-Sforza, L. & Cavalli-Sforza, F., 1994. *Qui som. Història de la diversitat humana..* Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Ceja, J. A., 2009. La Huixtocihuatl diosa de la sal o la problemática de las identidades sali-neras en la región sureste veracruzana en el posclásico. *El Alfolí*, Issue 6, pp. 30-38.
- Çemen, I., Göncüoğlu, M. C. & Dirik, K., 1999. Structural Evolution of the Tuzgo" lu" Basin in Central Anatolia, Turkey. *The Journal of Geology*, Volum 107, p. 693–706.
- Centellas, F. A. et al., 2008. *Guia de geologia de Collserola*. Barcelona: Diputació de Barcelona. Consorci Parc de Collserola.
- Champion, T., Gamble, C., Shennan, S. & Whittle, A., 1988. *Prehistoria de Europa*. 1a ed. Barcelona: Crítica.
- Chang, K. C., 1983. *Nuevas perspectivas en arqueología*. 2a ed. ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Chang, R., 2011. *Fundamentos de química*. Mèxic: McGrawHill.
- Chapman, J. & Gaydarska, B., 2003. The provision of salt to Tripolye mega-sites. A: O. Korvin-Piotorsky, V. Kruts & S. Ryzhov, ed. *Tripolian settlements-giants*. Kiev: Institute of Archaeology, pp. 2003-211.
- Chapman, R., 1991. *La formación de las sociedades complejas. El sureste de la península ibérica en el marco del Mediterráneo occidental*. Barcelona: Crítica.
- Chapman, R. W., 1987. Megalitisme i arqueologia: problemes, teoria i investigació. *Cota Zero. Revista d'arqueologia i ciència*, Issue 3, pp. 93-102..
- Chaumeton, H., 1989. *Guía de los minerales*. 1a ed. Barcelona: Omega.
- Childe, V. G., 1982. *Introducción a la arqueología*. 4a ed. ed. Barcelona: Ariel.
- Childe, V. G., 1985. *Que sucedió en la historia*. 1a ed. Barcelona: Planeta-De Agostini.
- Childe, V. G., 1988. *Los orígenes de la civilización*. 2a (19a reimpressió) ed. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Chopin, J. F. et al., 2016. *Archéologie du Sel*. [En línia] Available at: <http://www.inrap.fr/dossiers/Archeologie-du-Sel/home#.WPJgsVOLQW8> [Últim accés: 15 03 2017].

- Chopin, J.-F. et al., 2016. *Archéologie du Sel*. [En línia] Available at: <https://www.inrap.fr/dossiers/Archeologie-du-Sel/home#.XW6f05MzY8Y> [Últim accés: 13 2017].
- Civis, J., 2004. Cuencas cenozoicas. A: J. A. Vera, ed. *Geología de España*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, pp. 531-586.
- Clarke, D. L., 1984. *Arqueología analítica*. 2a ed. ed. Barcelona: Ediciones Bellaterra S.A..
- Clark, G., 1981. *La prehistoria*. Alianza Universidad. Textos ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Clop, X., 2007. Morts en moviment. La investigació sobre el megalitisme al segle XXI: Noves preguntes, nous reptes?. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *Prehistoric and Protohistoric Workshop Cardona, 6 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 177-204.
- Columella, L. I. M., s.d.. *Iunius Moderatus Columella De Re Rustica Liber Sextus*. [En línia] Available at: <http://www.thelatinlibrary.com/columella/columella.rr6.shtml> [Últim accés: 8 7 2017].
- Cooney, G. & Mandal, S., 1998. *The Irish Stone Axe Project*. Dublín: Monograph 1. Worldwell.
- Costantini, F. et al., 2016. Limited Genetic Connectivity between Gorgonian Morphotypes along a Depth Gradient.. *PLoS ONE*, 11(8).
- Costantini, F. et al., 2011. Low connectivity and declining genetic variability along a depth gradient in *Corallium rubrum* populations. *Coral Reefs*, Volum 30, pp. 991-1003.
- Cura i Morera, M., 1975. Consideraciones sobre los enterramientos en cistas neolíticas y su evolución posterior en Catalunya. A: A. Beltrán, ed. *XIII Congreso Arqueológico Nacional. Huelva 1973*. Zaragoza: s.n., pp. 279-288.
- Cura i Morera, M., 1976. El Grup Cultural de les Cistes Neolítiques del Pre-Pirineu Català ("El Solsònia"). *Cypsela: revista de prehistòria i protohistòria*, Issue 1, pp. 49-52. .
- Cura i Morera, M., 1987. Origen i evolució del megalitisme a les comarques centrals i occidentals de Catalunya I: Del neolític mitjà a l'edat de bronze." *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència*. *Cota Zero*, Issue 3, pp. 76-83.
- Cura-Morera, M., 1976. El Grup cultural de les Cistes Neolítiques del Pre-Pirineu Català ("El Solsonià"). *Cypsela*, Issue 1, pp. 49-52.
- Curcă, R., 2015. Halotherapy in Graeco-Roman Antiquity. A: Ș. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iași: "Al. I. Cuza" University of Iași, p. 73.
- Curtis, H. & Barnes, N. S., 2001. *Biología*. 6a ed. Montevideo: Editorial Medica Panamericana.

- Danieli, J. C., Casé, A. M., Leanza, H. A. & Bruna, M. A., 2011. Minerales y rocas industriales. A: H. A. Leanza, ed. *Relatorio del XVIII congreso geológico argentino. Geología y recursos naturales de la provincia del Neuquén*. Buenos Aires: Asociación Geológica Argentina, pp. 725-744.
- Daura, A., 1983. Excavació arqueològica a Gargallà (Montmajor, Berguedà). *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, Issue 2, pp. 46-49.
- Daura, A., 1987. Prehistòria i antiguitat de Cardona. A: L. Ferrer, ed. *Història del Bages*. Manresa: Parcir, pp. 183-184.
- Daura, A., 2001. Troballes de restes arqueològiques romanes al Salí. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 93-97.
- Daura, A. & Pardo, D., 1983. El material arqueològic del Museu de Cardona. *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, IX, Issue 2, pp. 15-34.
- DD.AA., 1981. *El Neolític a Catalunya. Taula Rodona de Montserrat. Maig 1980*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- DD.AA., 1982. Un any d'activitats. *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, Issue 1, pp. 13-17.
- DD.AA., 1985. *Primeres Jornades de la Sal*. Cardona: Foment Cardoní.
- DD.AA., 1989a. *Berga. Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- DD.AA., 1989b. *Cardona. Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- DD.AA., 1989c. *Sant Llorenç de Morunys. Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- DD.AA., 1989. *Història natural dels Països Catalans. Volum 1: Geologia*. 1a reimpressió ed. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- DD.AA., 1990. *Puig-reig. Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- DD.AA., 1992. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9e Col·loqui internacional d'arqueologia a Puigcerda. Centenari del naixement de P. Bosch Gimpera, del 24 al 26 d'abril de 1991*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans i Servei d'Arqueologia d'Andorra.
- DD.AA., 1994. *Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Bages, Berguedà, Solsonès*. Barcelona: Enciclopèdia catalana.
- DD.AA., 2010. *Atles geològics de Catalunya*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya.
- De Elías, M., 1854. *Memòria sobre el criadero de sal gema de Cardona*. Barcelona: s.n.

- De Miró, M. & Domingo, M., 1985. *Breviario de geomorfología*. Vilassar de Mar: Oikos-Tau.
- De Smith, M., Goodchild, M. & Longley, P., 2020. *Geospatial Analysis (6th Edition)*. [En línia] Available at: <https://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html> [Últim accés: 14 6 2020].
- De Vaux, R., 1966. *Palestine during the neolithic and Chalcolithic period*. Cambridge: Cambridge University Press.
- De Vaux, R., 1973. *Archaeology and the Dead Sea Scrolls*. Londres: British Academy.
- Delibes, G., 1974. Contribución al Estudio de las Funciones del Hacha Pulimentada. Resultados de la aplicación del sistema Semenov a 130 ejemplares de Tierra de Campos. *ZEPHYRVS*, Volum XXV, pp. 151- 154.
- Delibes, G., 1985. El megalitismo ibérico. *Cuadernos Historia* 16, Issue 233, pp. 3-31.
- Delibes, G., 1993. Sal y jefaturas: una reflexión sobre el yacimiento del Bronce Antiguo de Santioste, en Villafáfila (Zamora). *BRIGECIO: revista de estudios de Benavente y sus tierras*, Issue 3, pp. 33-46.
- Delibes, G., Fernández, J., Rodríguez, E. & del Val, J., 2007. Molino Sanchón II: un salín de época campaniforme en Las Lagunas de Villafáfila (Zamora). A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia, economía, medio ambiente y sociedad*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos i Dykinson, pp. 47-72.
- Delibes, G., Viñé, A. & Salvador, M., 1998. Santioste, una factoría salinera de los inicios de la Edad del Bronce en Otero de Saregos (Zamora). A: G. Delibes, ed. *Minerales y metales en la prehistoria reciente: algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica*. Valladolid: Universidad de Valladolid, pp. 155-198.
- Delluc, G. & Delluc, B., 2009. *Comment mangeaient les hommes préhistoriques? Alimentation et Nutrition..* [En línia] Available at: <http://www.hominides.com/html/dossiers/alimentation-prehistoire-nutrition-prehistorique.php> [Últim accés: 26 03 2017].
- Delluc, G., Delluc, B. & Roques, M., 1995. *La nutrition préhistorique*. Périgueux: Editions Pilote 24.
- Dennell, R., 1987. *Prehistoria económica de Europa*. Barcelona: Crítica.
- Di Fraia, T., 2011. Salt production and consumption in prehistory: towards a complex systems view. A: A. Vianello, ed. *Exotica in the Prehistoric Mediterranean*. Barnsley: Oxbow Books, pp. 26-32.
- Dubois, C., 2003. *L'or blanc de Djibouti. Salines et auniers (XIXe-XXe siècles)*. París: Karthala.

- Edo, M., Villalba, M. J. & Blasco, A., 1992. Can Tintorer. Procedència de la cal·laïta catalana. A: *Estat de la investigació sobre el neolític a Catalunya*. Andorra: Centre d'Estudis Ceretans, pp. 203-205.
- Eiroa, J. J., Bachiller, J., Castro, L. & Lomba, J., 1999. *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Empèdocles, s.d.. *Fragments of Empedocles*. [En línia] Available at: https://en.wikisource.org/wiki/Fragments_of_Empedocles [Últim accés: 21 1 2020].
- Erdoğu, B., Özbaşaran, M., Erdoğu, R. & Chapman, J., 2003. Prehistoric salt exploitation in Tuz Gölü, Central Anatolia : Preliminary investigations.. *Anatolia Antiqua*, Issue 11, pp. 11-19.
- Erdoğu, B. & Fazlıoğlu, I., 2006. The Central Anatolian salt project : A preliminary report on the 2004 and 2005 surveys. *Anatolia Antiqua*, Issue 14, pp. 189-203.
- Erdoğu, B. & Özbasaran, M., 2008. Salt in Prehistoric Central Anatolia. A: O. Weller, A. Dufraisse & P. Pétrequin, ed. *Sel, eau et forêt. Hier et aujourd'hui*. Besançon: Université de Franche-Comte, pp. 163-174.
- Errera, M. et al., 2016. Les néphrites alpines et pyrénéennes. Prospections, référentiels et reconnaissance spectroradiométrique. A: P. Pétrequin, E. Gauthier & A. Pétrequin, ed. *Jade. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*. Toulouse: Presses universitaires de Franche-Comté. Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain. Vol 3, pp. 87-112.
- Errera, M., Petrequin, P. & Vaquer, J., 2012. Analyses des haches de Catalogne . A: P. Pétrequin, et al. ed. *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C. .* Toulouse: Presses Universitaires de Franche-Comté. Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux. Vol. 2, pp. 912-917.
- Escacena, J. L., Rodríguez de Zuloaga, M. & Ladrón de Guevara, I., 1996. *Guadalquivir salobre. Elaboración prehistórica de sal marina en las antiguas boicas del río*. Sevilla: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- Espinal, M. T., 2018. *Diccionari de sinònims de frases fetes*. [En línia] Available at: <https://dsff.uab.cat/> [Últim accés: 20 1 2020].
- Fábregas, R., 1984. Para una tipología de los útiles de piedra pulimentada de la cultura Megalítica de Galicia. *Boletín do Museo Provincial de Lugo*, Volum II, pp. 5-23.
- Falcón, I., 2009. *Geología y Morfología del Terreno*. http://caminos.udc.es/info/asignaturas/obras_publicas/106/pdfs/GMT%2008%20Notas%20II.pdf ed. A Coruña: Universidad de A Coruña.

- Féblot-Augustins, J. & Perlès, C., 1992. Perspectives ethnoarchéologiques sur les échanges à longue distance.. A: *Ethnoarchéologie: justification, problèmes, limites. XII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Juan-les-Pins: Editions APDCA, pp. 195-209.
- Fernández-Blanco, D., Bertotti, G. & Çiner, A., 2013. Cenozoic tectonics of the Tuz Gölü Basin (Central Anatolian Plateau, Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences*, 25 9.pp. 715-738.
- Fernández, J., 1982. Cronología y tecnología de las hachas salineras de Truquico, Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 14(2).
- Fíguls, A., 1989. Aproximació a l'entorn arqueològic de la Vall Salina: la interacció amb el medi. *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, Issue 6, pp. 15-23.
- Fíguls, A., 1990. Introducció a l'estudi espacial de les cistes neolítiques de la comarca natural del Cardener. *Butlletí del Patronat Municipal de Museus de Cardona*, Issue 7, pp. 21-36.
- Fíguls, A., 1992. Introducció a l'estudi de l'estructura social del Neolític Mig-Recent a Catalunya: el Grup de Sepulcres en cista. A: *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, del 24 al 26 d'abril de 1991*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans, pp. 259-261.
- Fíguls, A., 1997. Sant-Ponç-Arqueologia Experimental: una aproximació al Grup de Sepulcres en cista des de l'experiment provocat. A: *XXXIX Assemblée Intercomarcal d'Estudiosos. Cardona 22 i 23 d'octubre de 1994*. s.l.:Foment Cardoní-Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 123-142.
- Fíguls, A., 2004. El megàlit de la Coma de Fontelles (Cardona, Bages). A: M. Genera, ed. *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2001 : Comarques de Barcelona 1996-2001 : La Garriga, 29 i 30 de novembre, 1 de desembre de 2001*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pp. 182-186 .
- Fíguls, A., 2004. El projecte arqueològic: Recuperació dels menhirs i els sepulcres neolítics i megalítics del terme municipal de Cardona Bages: La prospecció a la vall de Coma, Cap del Pont, Planès i Pla de Bergús. A: M. Genera, ed. *Actes de les Jornades d'arqueologia i paleontologia 2001. Comarques de Barcelona*. Barcelona: Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, pp. 187-203.
- Fíguls, A., 2013. *Assaig metodològic per a l'anàlisi de les eines lítiques mineres de tall i de percussió de la Vall Salina de Cardona (Bages)*. Bellaterra: Treball fi de Màster, Universitat Autònoma de Barcelona..
- Fíguls, A., 2016. Estudi de la cadena operativa de la indústria lítica polida manufacturada en roques metamòrfiques. A: A. Fortó & A. Vidal, ed. *Comunitats agrícoles al Pirineu. L'ocupació humana a Juberrí durant la segona meitat del V mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra la Vella: Govern

d'Andorra Ministeri de Cultura, Joventut i Esports Departament de Patrimoni Cultural, pp. 161-182.

- Fíguls, A. & Bonache, J., 1997. Estudi del material lític del Museu de Sal Josep Arnau (Cardona, Bages). A: *XXXIX Assemblea Intercomarcal d'Estudiosos. Cardona 22 i 23 d'octubre de 1994*. Cardona: Foment Cardoní-Patronat Municipal de Museus, pp. 143-162.
- Fíguls, A. et al., 2007a. Neolithic exploitation of halite salt at the Saline Valley of Cardona Catalonia, Spain. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 181-200.
- Fíguls, A., Bonache, J., González, J. & Bonache, J., 2007b. El megalito de "la Barraca dels Moixonaires" (Cardona, Barcelona). Estudio arquitectónico de una "cista megalítica". A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *Prehistoric and Protohistoric Workshop. Cardona, 6 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 57-77.
- Fíguls, A. et al., 2010. Introducción al estudio de la industria lítica pulimentada del "Solsonià" (4500-3500 BC): Estudio de la materia prima y su origen. La "Vall Salina" de Cardona y la minería de la sal. A: S. Domínguez-Bella, J. Ramos, J. M. Gutiérrez & M. Pérez, ed. *Minerales y rocas en las sociedades de la prehistoria*. Cádiz: Ed. Grupo HUM-440, Universidad de Cádiz, pp. 199-213.
- Fíguls, A. et al., 2013a. Estudi de la potencialitat del riu Segre en la cadena operativa de la indústria lítica polida del neolític mitjà. A: L. Fàbregas, ed. *3r col·loqui d'Arqueologia d'Odèn [el Solsonès] Darreres investigacions al Pre-pirineu lleidatà 2009-2011*. Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, pp. 27-34.
- Fíguls, A., Vaquer, J., Weller, O. & Grandia, F., 2018. Taller manufacturer d'indústria lítica polida metamòrfica a Juberrí destinada a l'abastiment i a l'intercanvi dins dels canals de distribució nord-sud. A: G. G. J. Remolins, ed. *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: un encreuament de camins al centre dels Pirineus*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya (Col·lecció: Monografies del MAC, 50), pp. 291-325.
- Fíguls, A. & Weller, O., 2006. La primera explotació minera de sal gema de Europa: "La Vall Salina" de Cardona (Barcelona). A: I. Rábano & J. M. Mata-Perelló, ed. *Patrimonio geológico y minero: su caracterización y puesta en valor. Vo Congreso Internacional sobre patrimonio geológico y minero, St Corneli-Cercs, 2004*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España (IGME), pp. 103-116.
- Fíguls, A. & Weller, O., 2007. *1a. Trobada Internacional d'Arqueologia Envers l'Explotació de la Sal a la Prehistòria i Protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC).
- Fíguls, A. & Weller, O., 2008a. La primera explotació minera de sal gema de Europa (4500-3500 B.C.). La "Muntanya de Sal" y la "Vall Salina" de Cardona (Cataluña, España). A: B. Castellón, ed. *Sal y Salinas: Un Gusto Ancestral*. México: Diario de Campo (Instituto Nacional de Antropología e Historia), pp. 19-29.

- Fíguls, A. & Weller, O., 2008b. La minería de la sal durante el Neolítico medio en la Vall Salina de Cardona (Bages, Catalunya). Tecnología, producción, utillaje lítico y prácticas experimentales. A: M. S. Hernández, J. A. Soler & J. A. López, ed. *IV Congreso del Neolítico Peninsular, 27-30 de noviembre de 2006*. Alacant: MARQ. Diputación Provincial de Alicante, pp. 184-192.
- Fíguls, A., Weller, O., Bonache, J. & González, J., 2007b. El método de producción minera durante el neolítico medio en la "Vall Salina" de Cardona (Cataluña, España). Estudio del utillaje lítico y prácticas experimentales de explotación minera. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia: economía, medio ambiente y sociedad. Inland salt works and salt history: economy, environment and society*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos – Editorial Dykinson, pp. 73-98.
- Fíguls, A., Weller, O. & Grandia, F., 2011a. La Vall Salina de Cardona: los orígenes de la minería de la sal gema y las transformaciones socioeconómicas en las comunidades del neolítico medio catalán. A: F. J. Abarquero & E. Guerra, ed. *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea*. Valladolid: Junta de Castilla y León, pp. 49-83.
- Fíguls, A., Weller, O. & Grandia, F., 2012. Assaig sobre la xarxa d'intercanvis de recursos naturals, béns semielaborats i béns acabats en roques metamòrfiques i ígnies al "Solsonià". A: M. Borrell, et al. ed. *Xarxes al neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni aC)*. Rubricatum, 5 ed. Gavà: Museu de Gavà, pp. 223-231.
- Fíguls, A. et al., 2013b. La Primera Explotación Minera de la Sal Gema: La Vall Salina de Cardona (Cataluña, España) The First Mining Exploitation of Rock Salt: The "Vall Salina" of Cardona (Catalonia, Spain). *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 45(1), pp. 177-195.
- Fíguls, A. et al., 2010. La indústria lítica polida del Solsonià: estudi de la matèria primera, distribució de les eines polides i intercanvi a la Depressió Central Catalana i Prepirineu central català durant el neolític mitjà a Catalunya. A: L. Fàbregas, ed. *2n Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn. Home i Territori. Darreres investigacions al Prepirineu lleidatà 2006-2008*. Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, pp. 29-38.
- Fíguls, A. et al., 2011b. La primera explotació minera de sal gemma: la Vall Salina de Cardona (Bages). A: *Tribuna d'Arqueologia 2009-2010*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, pp. 85-111.
- Folch, R., 1986. *Història natural dels Països Catalans (vol II)*. Barcelona: Enciclopèdia catalana.
- Font-Altaba, M., 1960. *Atlas de Mineralogía*. Barcelona: Ediciones Jover.
- Fontanals, M., 2015. *Estudi dels modes de subsistència de les comunitats neolítiques del nord-est de la Península Ibèrica: Reconstrucció paleodietètica a partir dels isòtops estables*. Bellaterra-Cerdanyola del Vallès: UAB.

- Font, J., 2008. *Comportament de l'aigua subterrània a la vall Salada de Cardona*. Manresa: Universitat Politècnica de Catalunya. Tesi doctoral.
- Fortó, A. & Vidal, A., 2016. *Comunitats agrícoles al Pirineu L'ocupació humana a Juberrí durant la segona meitat del Vè mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra Ministeri de Cultura, Joventut i Esports Departament de Patrimoni Cultural.
- Fortó, A. & Vidal, A., 2016. El neolític a Andorra. A: A. Fortó & A. Vidal, ed. *Comunitats agrícoles al Pirineu L'ocupació humana a Juberrí durant la segona meitat del Vè mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra: Departament de patrimoni Cultural. Ministeri de Cultura, Joventut i Esport. Govern d'Andorra, pp. 19-26.
- Francès, J. & Argelagués, M., 2015. *Abans de l'Alba. Recerca i patrimoni a la Plana del Castell. Cerdanyola del Vallès*. Cerdanyola del Vallès: Consorci Urbanístic del Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès.
- Freud, K. & Batist, Z., 2014. Sardinian Obsidian Circulation and Early Maritime Navigation in the Neolithic as Shown Through Social Network Analysis. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, Issue 9, pp. 364-380.
- Fuentes, A., 2001. L'activitat productora de la sal a la Cardona contemporània (s. XIX-XX). A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 67-75.
- Galera, A., 2001. Les salines de Cardona i els lladres de la sal l'any 1717. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 53-63.
- Galera, A., 2007. Sal, ganadería, cañadas, trashumancia, salazones y economía de montaña en el caso de la villa ducal de Cardona (Barcelona), la Cataluña central y los Pirineos siglos XII-XVII . A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia, economía, medio ambiente y sociedad* . Madrid: Universidad Rey Juan Carlos i Dykinson, pp. 561-590.
- Galera, A., 2009. *L'enginyer Emili Viader i el descobriment de la conca potàssica catalana..* Lleida: Pagès Editors, SL.
- Galy, G. R., 1964. Sépultures en fosse et paléogéographie. *Caesaraugusta*, Issue 23.24, pp. 57-78.
- Gauthier, E. & Pétrequin, P., 2017. Atlas européen des grandes haches en jade. A: P. Pétrequin, E. Gauthier & A. Pétrequin, ed. *Jade. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*. Toulouse: Presses universitaires de Franche-Comté- Centre de Recherche Archéologie de la Vallée de l'Ain, vol. 4, pp. 951-1067.
- Gaya, R. (., 1935. *Carta de població de Cardona, donada por Borrell II, Comte i Marquès de Barcelona, a 23 d'abril de l'any 986..* Cardona: Ajuntament de Cardona.

- Gelio, A., 2000. *Noches Áticas*, I. Gaos, A. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gibaja, J. et al., 2016. Caractérisation de l'outillage, des récipients et des ornements des sépultures de la culture des "Sepulcros de Fosa". A: T. Perrin, P. Chambon, J. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza..* Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 47-57.
- Gibaja, J. F., 2003. *Comunidades Neolíticas del Noreste de la Península Ibérica. Una aproximación socio-económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos..* Oxford: BAR international series 1140, ArchaeoPress.
- Gibaja, J. F., 2003. *Neolíticas del Noreste de la Península Ibérica. Una aproximación socio-económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos.* Oxford: BAR international series 1140, ArchaeoPress.
- Gibaja, J. F., 2017. *Sepulturas Neolíticas.* [En línia] Available at: <http://sepulturasneoliticas.blogspot.com.es/> [Últim accés: 30 4 2017].
- Gibaja, J. F. et al., 2018. Los punzones de esquista: más allá de los valles de Andorra. A: G. Remolins & J. F. Gibaja, ed. *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: un encreuament de camins al centre dels Pirineus.* Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya-Barcelona, pp. 327-334.
- Gibaja, J. F. et al., 2019. Coneixent a la població inhumada en cistes neolítiques del nord-est peninsular. Noves dades. A: DD.AA., ed. *IV Jornades d'Arqueologia de la Catalunya Central.* Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, p. 441.
- Girabalt, J., 2007. *Tall geològic de la Depressió Central..* [En línia] Available at: <http://www.xtec.cat/~jgirabal/depressiocentral/tallgeolo.pdf> [Últim accés: 15 7 2016].
- Giralt, E., 1990. L'agricultura. A: J. Nadal, J. Maluquer de Motes, C. Sudrià & F. Cabana, ed. *Història econòmica de la Catalunya Contemporània. S. XIX. Població i agricultura.* Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Gisbert, M., 2010. *Cartografia de Cardona. De la Guerra de Successió a la Guerra del Francès: 1717-1858.* Cardona: Ajuntament de Cardona .
- Godall, M., 2001. *Biologia humana.* Barcelona: Pòrtic.
- Godelier, M., 2011. *La producción de Grandes hombres. Poder y dominación masculina entre los Baruya de Nueva Guinea.* 2a ed. Madrid: Akal.
- Godelier, M., 2015. *Economía, fetichismo y religión en las sociedades primitivas.* 1a ed. Madrid: Siglo XXI.

- Goring-Morris, A. N. & Belfer-Cohen, A., 2013. The Southern Levant (Cisjordan) during the Neolithic period. A: A. E. Killebrew & M. Steiner, ed. *The Oxford Handbook of the Archaeology of the Levant: c. 8000-332 BCE*. Oxford: Oxford University Press, pp. 147-169.
- Gouletquer, P.-L., 1966. Les briquetages armoricains. *Annales de Bretagne*, 7(1), pp. 83-118.
- Gouletquer, P., 1988. Fabriquer du sel. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, Issue 35, pp. 91-110.
- Gouletquer, P. & Kleinmann, D., 1976. Structure sociale et commerce du sel dans l'économie touarègue. *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, Issue 21, pp. 131-139.
- Gouletquer, P. & Kleinmann, D., 1984. Les salines du Manga (Niger). *Techniques et Culture*, Issue 3, pp. 1-42.
- Gouletquer, P. & Weller, O., 2015. Techniques of salt making: from China (Yangtze River) to their world context. A: R. Brigand & O. Weller, ed. *Archaeology of Salt. Approaching an invisible past*. Leiden: Sidestone Press, pp. 13-27.
- Gourlin, P. S., 1799. *Institucion Christiana ó Explicacion de las quatro partes de la doctrina Christiana*, Madrid: Imprenta de la viuda de Ibarra.
- Gracia, C. et al., 2000. *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. Regió Forestal IV. CREAf*. [En línia]
Available at: <http://www.creaf.uab.cat/iefc/pub/regions/SinopsiRF4.htm>
[Últim accés: 2017 1 22].
- Grandia, F., 2007. Introducció a la geologia de la formació salina de Cardona. A: A. Fíguls & Weller, O., ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 19-24.
- Guerrero, L., 2008. Caracterització humana del neolític solsonià. A: *1r Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn (Solsonès)*. Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, pp. 17-22.
- Guilaine, J., 1996. Proto-megalithisme, rites funéraires et mobiliers de prestige neolithiques en Mediterranee occidentale. *Complutum*, 6(I), pp. 123-140.
- Guilaine, J., 2016. Pròleg. A: A. Fortó & A. Vidal, ed. *Comunitats agrícoles al Pirineu L'ocupació humana a Juberrí durant la segona meitat del Vè mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra: Departament de Patrimoni Cultural, Joventut i Esports, Govern d'Andorra Ministeri de Cultura, pp. 11-13.
- Guilaine, J., Vaquer, J. & Barrié, P., 1972. Las excavaciones en la Balme de Montboló (Pirineos Orientales). Contribución al estudio del Neolítico catalán. *Ampurias*, 1971-1972(33-34), pp. 153-207.

- Hammer, O., Harper, D. & Ryan, P., 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis.. *Palaeontologia Electronica*, 4(1).
- Hamon, C., 2016. Salt mining tools and techniques from Duzdaği (Nakhchivan, Azerbaijan) in the 5th to 3rd millennium B.C.. *Journal of Field Archaeology*, 41(1), pp. 510-528.
- Harari, Y. N., 2015. *Sàpiens. Una breu història de la humanitat*. 7a ed. Barcelona: Edicions 62.
- Harding, A., 2013. *Salt in Prehistoric Europe*. Leiden: Sidestone Press.
- Harris, M., 1985. *Jefes, cabecillas, abusones*. 5 ed. Madrid: Alianza Editorial. Alianza cien.
- Heròdot, 2009. *Historia*. Barcelona: La Magrana.
- Hocquet, J. C., 2019. *Le sel. De l'esclavage à la mondialisation*. París: CNRS Editions.
- Hocquet, J.-C., Malpica, A. & Weller, O., 2001. *Hommes et paysages du sel : Une aventure millénaire*. Arles: Actes sud.
- Hodder, I., 2000. *Towards Reflexive Method in Archaeology: The Example at Çatalhöyük*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research, University of Cambridge..
- Hodder, I., 2014. *The Çatalhöyük Living Archive*. [En línia] Available at: <http://catalhoyuk.stanford.edu/> [Últim accés: 20 8 2018].
- Hodder, I. & Cessford, C., 2004. Daily Practice and Social Memory at Çatalhöyük. *American Antiquity*, 69(1), pp. 17-40.
- Hodder, I. & Orton, C., 1990. *Análisis espacial en arqueología*. Barcelona: Ed. Crítica.
- Hoskin, M. & Palomo, T., 1988. Studies in Iberian archaeoastronomy: the orientations of megalithic tombs of eastern Catalunya. *Journal for the History of Astronomy*, Volum XXIX, pp. 63-79.
- Howell, J. A., Schwarz, E., Spalletti, L. A. & Veiga, G. D., 2005. The Neuquén Basin: an overview. A: G. D. Veiga, L. A. Spalletti, J. A. Howell & E. Schwarz, ed. *The Neuque'n Basin, Argentina: A Case Study in Sequence Stratigraphy and Basin Dynamics*. London: Geological Society. Special Publications, 252, pp. 1-14.
- Idescat, 2020. *Institut d'Estadística de Catalunya*. [En línia] Available at: www.idescat.cat [Últim accés: 10 8 2020].
- IEC, 2007. *Diccionari de la llengua catalana*. [En línia] Available at: <http://dlc.iec.cat/index.html> [Últim accés: 11 03 2017].

IEC, s.d.. *Societat Catalana de Química*. [En línia] Available at: <http://blogs.iec.cat/scq/> [Últim accés: 14 8 2017].

IGME, 1975. *Cardona. Mapa geológico de España (1:50000)*. Madrid: Ministerio de Industria.

Jackson, M. P. A. & Hudec, M. R., 2017. *Salt Tectonics: Principles and Practice*. Edició de Kindle ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Jiménez Guijarro, J., 2007. ¿Aprovechamiento o explotación?: Reflexiones acerca de la minería y uso de la sal durante la Prehistoria. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia economía, medio ambiente y sociedad*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos-Dykinson, pp. 185-216.

Jiménez Guijarro, J., 2011. The Beginning of the Salt Exploitation in Spain: Thinking about the Salt Exploitation in the Iberian Peninsula during Prehistoric Times. A: M. Alexianu, O. Weller & R. Curca, ed. *Archaeology and Anthropology of Salt: A Diachronic Approach Proceedings of the International Colloquium, 1-5 October 2008 Al. I. Cuza University (Iasi, Romania)*. Oxford: British Archaeological Reports, p. 123+133.

Juan, M. & Solé, X., 1997. Prospecció arqueològica del terme municipal de Cardona (Bages, Barcelona), 1990-1992: primers resultats. A: XXXIX *Assemblea Intercomarcal d'Estudiosos: Cardona, 22 i 23 d'octubre de 1994. Vol. 1*. Cardona: Foment Cardoní-Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 101-110.

Julivert, M., Carreras, J. & Druguet, E., s.d.. *Geozona 339 Paleozoic de la Serra de Collserola i Santa Creu d'Olorda*, Barcelona: Direcció General del Medi Natural. Dep. de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Kayacan, N., 2003. Chipped stone industry of the neolithic site of Musular (Cappadocia) : Preliminary results. *Anatolia Antiqua*, Issue 11, pp. 1-10.

Kern, A., 2010. Das Hallstätter gräberfeld. A: A. Kern & L. Lammerhuber, ed. *Hallstatt 700*. Baden: Edition Lammerhuber, pp. 23-35.

Kern, A., Kowarik, K., Rausch, A. W. & Reschreiter, H., 2009. *Kingdom of salt. 7000 years of Hallstatt*. Viena: The Natural History Museum.

Kern, A. & Lammerhuber, L., 2010. *Hallstatt 7000*. Baden: Edition Lammerhuber.

Kowarik, K. & Reschreiter, H., 2009. Devotion to tradition. commitment to progress. A: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt, 7000 years of Hallstatt Hallstatt*. Viena: Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung (VPA) 3 Naturhistorischen Museums Wien, pp. 26-29.

Kowarik, K. & Reschreiter, H., 2009. Neolithhc origins. The earliest traces. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rauch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 years of Hallstatt*. Wien: Natural History Museum, pp. 43-45.

- Kowarik, K. & Reschreiter, H., 2009. The earliest traces. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rauch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 years of Hallstatt*. Wien: Natural History Museum, pp. 44-45.
- Kowarik, K., Reschreiter, H. & Wurzer, G., 2010. Modelling the Bronze Age Salt Mines of Hallstatt. A: P. Anreiter, et al. ed. *Mining in European History and its Impact on Environment and Human Societies. Proceedings for the 1st Mining in European History-Conference of the SFB-HIMAT, 12-15. November 2009*. Innsbruck: nnsbruck university Press, pp. 199-208.
- Král, V., Limbursky, P. & Mensik, P., 2015. Polished Stone Tools of the Early Bronze Age in Bohemia. *rchäologisches Korrespondenzblatt*, Jahrgang 45(Heft 3).
- Lafuente, B., Downs, R. T., Yang, H. & Stone, N., 2015. The power of databases: the RRUFF project. A: T. Armbruster & R. M. Danisi, ed. *Highlights in Mineralogical Crystallography*. Berlín: W. De Gruyter, pp. 1-30.
- Lamadrid, H. M., 2009. *Petrología y diagénesis de la Dolomías con alta porosidad de la sonda de Campeche*. http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/posgrado/tesis/maestria/lamadrid_ag_h.pdf ed. Mèxic: Tesis doctoral UNAM.
- Lammers-Keijsers, Y. M. J., 2008. *Tracing Traces from Present to Past. A functional analysis of pre-Columbian shell and stone artefacts from Anse à la Gourde and Morel, Guadeloupe*. Leiden: FWI. Leiden University Press.
- Laszlo, P., 2001. *Los caminos de la sal*. Madrid: Editorial Complutense.
- Le Roux, C.-T., 1999. *L'outillage de pierre polie en metadolerite du type A. Les ateliers de Plussulien (côtes-d'Armor)*. Rennes. : Université de Rennes I.
- Leakey, R. E., 1981. *La formación de la humanidad*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Leutner, N. & Rittinger, J., 1983. KG Hallstatt, MG Hallstatt, VB Gmunden (ÖK 96, W 93 mm, S 138 mm). *Fundberichte aus Österreich*, Issue 22, p. 235.
- Lewin, R., 1993. *Evolución humana*. Barcelona: Salvat.
- Liesa, M. & Alías, G., 1995. *Petrologia de les roques metamòrfiques*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Liot, C., 1995. Evidencias arqueologicas de produccion de sal en la Cuenca de Sayula (Jalisco) : relacion con el medio fisico, estudio de tecnologia. A: J. C. Reyes, ed. *La Sal en México*. Colima: Universidad de Colima (MEX), Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (MEX), pp. 3-32.
- Liot, C., 2002. "Briquetage" et production de sels par lessivage de terres salées au Mexique. A: O. Weller, ed. *Archéologie du sel. Techniques et sociétés dans la Pré-et Protohistoire*

- européenne. Rahden, Westfalia: Verlag Marie Leidorf GmbH, pp. Rahden, Westfalia/Verlag Marie Leidorf GmbH, pp. 81-98..
- Liot, C., 2008. "Cultiver du sel" au Mexique. Gestion passée et présente des terres et eaux salées. A: O. Weller, A. Dufraisse & P. Pétrequin, ed. *Sel, eau et forêt. D'hier à aujourd'hui*. Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté, pp. 99-117.
- Llongueras i Campañà, M., 1981. La Cultura dels Sepulcres de Fossa del Neolític Mig-recent de Catalunya. A: D. AA., ed. *El Neolític a Catalunya. Taula Rodona de Montserrat. Maig 1980*. Tortosa: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, pp. 161-171.
- Llovera, X., 1986. La Feixa del Moro (Juberri) i el Neolític Mig-Recent a Andorra. *Tribuna d'Arqueologia*, Volum 1985-1986, pp. 15-24.
- Lobitzer, H. & Mayr, M., 2009. Why is there salt in the mountain?. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rausch & H. Reischreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 Years of Hallstatt*. Wien: Naturhistorisches Museum Wien Prähistorische Abteilung, pp. 20-23.
- Lontcho, F., 2015. Dolmens et menhirs d'Europe atlantique. *L'Archéologue*, Volum Desembre de 2014 a febrer de 2015, pp. 1-191.
- Lovejoy, P. E., 2002. *Salt of the Desert Sun. A History of Salt Production and Trades in the Central Sudan*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lucha, P., Cardona, F., Gutiérrez, F. & Guerrero, J., 2008. Natural and human-induced dissolution and subsidence processes in the salt outcrop of the Cardona Diapir (NE Spain). *Environmental Geology*, 53(5), pp. 935-1106.
- López de Azcona, J. M., 1933. La industria neolítica en Cardona. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, Volum 5.
- López, P., 1988. El neolítico en Cataluña. A: P. López, ed. *El Neolítico en España*. Madrid: Cátedra, pp. 65-100.
- M.J., D. S., Goodchild, M. & Longley, P., 2020. *Geospatial Analysis 6th Edition*. [En línia] Available at: <https://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html> [Últim accés: 14 6 2020].
- Müller-Karpe, H., 1982. *Historia de la Edad de piedra*. Madrid: Gredos.
- Mair, L., 1986. *Introducción a la antropología social*. 8a ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Maluquer de Motes, J., 1980. Notes de prehistòria catalana: una indústria lítica de la comarca de la Noguera. *Pyrenae. Journal of Western Mediterranean Prehistory and Antiquity*, 1979-1980(15-16), pp. 251-266.
- Maluquer de Motes, J., 1980. Notes de prehistòria catalana: una indústria lítica de la comarca de la Noguera. *Pyrenae. Journal of Western Mediterranean Prehistory and Antiquity*, Issue 15-16, pp. 251-266.

- Maluquer de Motes, J., 1998. *Prehistòria i Edat Antiga (fins el segle III)*. Barcelona: Edicions 62.
- Mankiw, N. G., 2012. *Principios de economía*. 6a edició ed. Mèxic: Cengage Learning Editores.
- Maresch, W. & Medenbach, O., 1990. *Rocas*. 1a ed. Barcelona: Naturart.
- Marín, A., 1933. *Estado actual de la minería de sales potásicas en España*. Madrid: Asociación de ingenieros de Minas de España.
- Marro, C., Bakhshaliyev, V. & Ashurov, S., 2011. Excavations at Ovçular Tepesi (Nakhchivan, Azerbaijan). Second Preliminary Report : The 2009-2010 Seasons. *Anatolia Antiqua*, Issue 19, pp. 53-100.
- Marro, C., Bakhshaliyev, V. & Sanz, S., 2010. Archaeological investigations on the salt mine of Duzdaği (Nakhchivan, Azerbaïdjan). *TÜBA-AR*, Issue 13, pp. 229-244.
- Martín Valls, R. & Delibes De Castro, G., 1977. Hallazgos arqueológicos en la provincia de Zamora (IV). *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, Volum XLIII, pp. 291-319.
- Martín, A., 1986. Reflexión sobre el estado de la investigación del neolítico en Cataluña y su reflejo en la cronología radiométrica. *Empúries*, 1986-1989(48-50), pp. 84-103.
- Martín, A., 1992. Els Grups Montboló a través dels seus vestigis. A: *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9è Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. 1991*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans , pp. 135-138.
- Martín, A., 2009. Les sociétés du Néolithique moyen en Catalogne et leur gestion funéraire. A: J. Guilaine, ed. *Du Néolithique à l'Histoire: sépultures et sociétés. Séminaire du Collège de France*. Paris: Collection des Hesperides. Editions Errance, pp. 45-67.
- Martín, A. & Joan-Muns, N., 1985. Posición estratigráfica de los 'brazaletes' de pectúnculo de la Cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental). Algunas cuestiones referentes a estas arandelas de pectúnculo en Cataluña. *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, pp. 71-80.
- Martín, A., Juan-Tresserras, J., Martín, J. & Villalba, P., 2007. Indicios de sal en el yacimiento neolítico de Ca l'Oliaire (Berga, Barcelona). A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 175-198.
- Martín, A., Martín, J., Villalba, P. & Juan-Tresserras, J., 2005. Ca l' Oliaire (Berga, Barcelona), un asentamiento neolítico en el umbral del IV milenio con residuos de sal y de productos lácteos. A: R. G. P. C. A. C. P. Ontañón Peredo, ed. *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica Santander, 5 a 8 de octubre de 2003*. Santander: Universidad de Cantabria, Servicio de Publicaciones, pp. 175-186.

- Martín, A. et al., 2016. La question de l'homogénéité des pratiques funéraires dans la "Culture des Sepulcres de Fossa" du Néolithique moyen. Révision des typologies à la lumière des dernières découvertes. A: T. Perrin, P. Chambon, J. F. Gibaja & Goude, G., ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza*. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistoire, pp. 407-420.
- Martín, A. & Tarrús, J., 1995. Neolític i megalitisme a la Catalunya sudpirinenca. . A: *Cultures i Medi. De la Prehistòria a l'Edat Mitjana (Homenatge al professor Jean Guilaine)*. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans , pp. 241-260.
- Martínez Muñoz, D., 2001. Una aproximació a la bibliografia de la Muntanya de Sal i de l'exploració minera a Cardona. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 139-164.
- Martínez, A., 2001. L'activitat productora de la sal a la Cardona contemporània (segles XIX-XX). A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 66-75.
- Martínez, P. et al., 2014. Primers apunts sobre els materials dels jaciments neolítics de Juberri (Andorra). A: L. Fàbregas, ed. *Actes del III Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn (el Solsonès). Darreres investigacions al Prepirineu lleidatà*. Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, pp. 47-76.
- Martínez, P., Vidal, À., Fortó, À. & Turu, V., 2016. Els punxons de Juberri. A: À. Fortó & À. Vidal, ed. *Comunitats agrícoles al Pirineu. L'ocupació humana a Juberri durant la segona meitat del V mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra Ministeri de Cultura, Joventut i Esports Departament de Patrimoni Cultural, pp. 193-200.
- Martínez, P. et al., 2019. El Juberrià. La primera cultura pirinenca?. A: I. d. Andorrans, ed. *III Congrés Internacional d'Història dels Pirineus. Actes i comunicacions La Seu d'Urgell – Andorra la Vella, juny 2017.*. Sant Julià de Lòria: Centre d'Estudis Històrics i Polítics (CEHiP). Institut d'Estudis Andorrans, p. 655–670.
- Martínez, P. et al., En premsa. El Juberrià. Una nueva facies cultural para el Neolítico Medio Inicial en el Pirineo Oriental. The Juberrià, a new cultural facies for Initial Middle Neolithic in the eastern Pyrenees. A: *VI Congreso del Neolítico en la Península Ibérica. "Los cambios económicos y sus implicaciones sociales durante el Neolítico de la Península Ibérica" 22 - 26 junio 2016 Granada, España*. Granada: s.n.
- Martin, M. K. & Voorhies, B., 1978. *La maujer: un enfoque antropológico*. Barcelona: Ed. Anagrama.
- Martzluff, M. & Rouaud, M., 1995. Les activitats de l'home prehistòric. Els materials lítics: natura i localització. A: J. Guilaine & M. Martzluff, ed. *Les excavacions a la Balma de la Margineda (1979-1991). Vol. 3*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra, pp. 136-156.

- Masclans, A. & Remolins, G., 2018. La gestió de les eines de pedra polida a la zona arqueològica de Juberri (Sant Julià de Lòria, Andorra). A: G. Remolins & J. F. Gibaja, ed. *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: un encreuament de camins al centre dels Pirineus*. Barcelona: Monografies del MAC, 2, pp. 271-290.
- Masset, C., 1993. *Les dolmens. Sociétés néolithiques. Pratiques funéraires*. Paris: Editions Errance.
- Mata-Perelló, J. M., 2010. Recorregut de recerca geològica i minera per la comarca del Bages: des de Cerarols cap a Súria i Cardona. *Xaragall. Revista de Ciències de la Catalunya Central*, 12, Issue 387, pp. 3-14.
- Mata-Perelló, J. M., Climent, F., Font, J. & Torras, J., 2011. Investigaciones sobre futuros usos en las salinas continentales catalanas. Su repercusión en las rutas salinas. A: *Libro de actas del I congreso internacional sobre patrimonio geominero, geología y minería ambiental de Bolivia y los Andes. Potosí (Bolivia), 2011*. Potosí: SOBPAGYM, pp. 245-258.
- Mata-Perelló, J. M. & Sanz, J., 1993. *Guia d'identificació de minerals (Països catalans i d'altres)*. 1a ed. Manresa: Pacir.
- Mazurié de Keroualin, K., 2007. *El origen del neolítico en Europa. Agricultores, cazadores y pastores*. 1a ed. Barcelona: Ariel.
- Melgarejo, J. C., Cirera, M. C. & Proenza, J., 2009. Estudi geològic i mineralògic de mines de l'època neolítica a la Serra de les Ferreres (Mines de Gavà). *Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, Issue 4, pp. 47-61.
- Menéndez, E., 2008. *Las rutas de la sal*. Oleiros: Netbiblo.
- Meniz, C., 1978. *Aportación a la historia de la sal. Minas de Cardona*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid..
- Mestres, J., 1981a. Neolític Antic Evolucionat Postcardial al penedès. A: *El Neolític a catalunya. Taula Rodona de Montserrat. Maig 1980*. Tortosa: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, pp. 103-112.
- Mestres, J., 1981b. Avançament a l'estudi del jaciment de Les Guixeres de Vilobí. *Pyrenae*, Issue 17, pp. 35-53.
- Mestres, J., 1992. Assentaments a l'aire lliure del Neolític Antic al Penedès. A: *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya. 9è Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. 1991*. Andorra: Institut d'Estudis Ceretans, pp. 76-778.
- Mestres, J. & Tarrus, J., 2016. Las estructuras de hábitat en Catalunya durante el Neolítico medio: entre el Chassey y los Sepulcros de Fossa. A: T. Perrin, P. Chambon, J. F. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza. Actes du colloque international tenu*

à Paris (France) du 18 au 20 novembre 2014. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 289-302.

Mircea, M., 2015. The Sacred Salt Spring of Erechtheion, or How the Aegean Sea Got to Flow High on the Top of Athens' Acropolis. A: Ș. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. T. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iași: "Al. I. Cuza" University of Iași, p. 59.

Mochón, F., 2005. *Economía, teoría y política*. 5a edició ed. Madrid: McGrawHill.

Moinier, B., 2007a. Le sel dans l'Antiquité: quelques questions. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 354-368.

Moinier, B., 2007b. Sel et sexualité: antiquité, actualité. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia. economía, medio ambiente y sociedad. Inland salt works and salt history: economy, environment and society*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos : Dykinson, pp. 377-406.

Moinier, B., 2007b. Sel et sexualité: antiquité, actualité. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia economía, medio ambiente y sociedad. Inland salt works and salt history: economy, environment and society*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos : Dykinson, pp. 377-406.

Moinier, B. & Weller, O., 2015. *Le sel dans l'antiquité ou les cristaux d'Aphrodite*. Paris: Société d'édition Les Belles Lettres.

Molist, M. et al., 2012. La caserna de Sant Pau del camp (Barcelona): Una aproximación a los modelos de circulación de productos e ideas en un contexto funerario postcardial. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*, Issue 5, pp. 449-458.

Molist, M., Bofill, M., Ortiz, A. & Vicente, O., 2016. *Patrimoni Cultural i Desenvolupament*. [En línia]
Available at: <http://pagines.uab.cat/megalits/>
[Últim accés: 15 12 2019].

Molist, M., Cruells, W. & Castells, J., 1987. L'Àrea megalítica de Tavertet (Osona). *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència*, Issue 3, pp. 55-68.

Molist, M. et al., 2016. El "Chassense" y los "Sepulcros de Fossa de Cataluña": relaciones complejas entre culturas arqueológicas vecinas. A: T. Perrin, P. Chambon, J. F. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza*. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 143-157.

Molist, M., Vicente, O. & Farré, R., 2008. El jaciment de la caserna de Sant Pau del Camp: aproximació a la caracterització d'un assentament del neolític antic. *QUARHIS*, Època II(4), pp. 12-22 .

- Monah, D., Dumitroaia, G., Weller, O. & Chapman, J., 2007. *L'exploitation du sel à travers le temps*. Piatra-Neamt: Editura Constantin Matasa.
- Monah, D., Dumitroaia, G., Weller, O. & Chapman, J., 2007. *L'exploitation du sel à travers le temps*. Piatra-Neamt: Editura Constantin Matas.
- Monzón, M., 2015. Huixtocihuatl. The Goddess of Salt. A: Ş. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. T. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iaşi: "Al. I. Cuza" University of Iaşi, pp. 84-85.
- Mora, R., 1994. El Sistema lógico analítico. *Munibe. Antropologia-Arkeologia. Suplemento, Sociedad de Ciencias Aranzadi-Aranzadi Zientzi Elkarte*, pp. 368-386 .
- Mora, R., Martínez, J. & Terradas, X., 1992. Un proyecto de analisis: el sistema lógico analítico (SLA). A: R. Mora, X. Terradas, A. Parpal & C. Plana, ed. *Tecnología y cadenas operativas líticas*. Bellaterra: Treballs d'Arqueologia, 1, Universitat Autònoma de Barcelona, pp. 173-199.
- Morère, N., 2007. *Las salinas y la sal de interior en la historia economía, medio ambiente y sociedad*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos - Dykinson.
- Morère, N., 2007. *Las salinas y la sal de interior en la historia: econmía, medio ambiente y sociedad*. Madrid: Editorial Dykinson.
- Morin, D. et al., 2001. *Le sel, son histoire, son exploitation*. s.l.:BT.
- Morin, D., Lavier, C., Fontugne, M. & Guiomar, M., 2004. Aux origines de l'extraction du sel en Europe (VIe millénaire av. JC), La source salée de Moriez - Alpes-de-Haute-Provence. A: J. Évin, ed. *XXVIe congrès préhistorique de France – Avignon, 21-25 septembre 2004 vol.3*. Paris: Société préhistorique française, pp. 341-352.
- Morton, F., 1957. Weitere Neufunde aus Hallstatt. *Archaeologia Austriaca*, Issue 22, pp. 32-34.
- Morton, F., 1966. Neue Funde aus Hallstatt. *Jahrbuch des oberösterreichischen Musealvereins*, Issue 111, pp. 161-165.
- Morton, F., 1984. *Salzkammergut*. Hallstatt: Verlag des Musealvereines Hallstatt.
- Morton, F., 1995. *Hallstatt und die Hallstattzeit*. Hallstatt: Verlag des Musealvereines Hallstatt.
- Muñoz Amilibia, A. M., 1965. *La cultura neolítica catalana de los Sepulcros de Fosa*. Barcelona: Publicaciones Eventuales de la Universidad de Barcelona.
- Muñoz Amilibia, A. M., 1978. Les comunitats neolítiques. A: D. AA., ed. *Història de Catalunya*. Barcelona: Salvat, pp. 53-69.

- Nikolov, V. & Bacvarov, K., 2012. *Salt and gold: The role of salt in prehistoric Europe. Proceedings of the international symposium (Humboldt-Kolleg) in Provadia, Bulgaria, 30 September — 4 October 2010*. Veliko Tarnovo: Verlag Faber.
- Nikolov, V. & Bacvarov, K., 2012. *Salt and Gold: The Role of Salt in Prehistoric Europe*. Veliko Tarnovo: Verlag Faber.
- Oliva, M., 2012. Los adornos, producto de intercambio de ideas, materias y tecnología, contactos e influencias entre las comunidades prehistóricas en el noreste peninsular entre el VI-IV milenios ANE. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*, Issue 5, pp. 257-264.
- Oliva, M., 2015. *Estadístiques d'ús Aprofitament i transformació de matèries primeres per a l'elaboració d'ornaments durant la prehistòria recent (5600-3400 cal. ane) al nord-est de la península Ibèrica*. Bellaterra, Cerdanyola: Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Oliva, M., 2018. Els ornaments documentats en els contextos funeraris. A: G. Remolins & J. F. Gibaja, ed. *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: un encreuament de camins al centre dels Pirineus*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Monografies del MAC 2, pp. 265-270.
- Oms, F. X. et al., 2016b. La chronologie des Sepulcros de fosa en Catalogne. A: T. Perrin, P. Chambon, J. F. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fosa, Cortaillod, Lagozza*. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistoire, pp. 491-500.
- Oms, F. X. et al., 2016a. The Neolithic in Northeast Iberia: Chronocultural Phases and 14C. *Radiocarbon*, 58(2), pp. 291-309.
- Oren, A., 2013. Life at High Salt Concentrations. A: E. Rosenberg, et al. ed. *The Prokaryotes. Prokaryotic Biology and Symbiotic Associations*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, p. 263–282.
- Orozco-Köhler, T., 2000. *Aprovisionamiento e Intercambio: análisis petrológico del utillaje pulimentado en la Prehistoria Reciente del País Valenciano (España)*. ed. Oxford: B.A.R., Int.Ser. 867, Oxford University Press.
- Ortiz, M., 2004. La mineria antigua de Riotinto (Huelva). *De Re Metallica*, 12, Issue 3, pp. 23-32.
- Orton, C., 1988. *Matemáticas para arqueólogos*. Madrid: Alianza Universidad, Alianza Editorial.
- Palacios, L., 2003. *Minerals i roques dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic.
- Pancorbo Picó, A., Martín Menéndez, A. & Galera Pedrosa, A., 2020. Les intervencions arqueològiques realitzades al camp de futbol de Cardona (Bages): el jaciment del Campet de la Sal. *Tribuna d'Arqueologia*, Volum 2016-2017, pp. 171-197..

Pardo, G. et al., 2004. La Cuenca del Ebro. A: J. Civis, ed. *Geología de España*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, pp. 531-586.

Patrimoni arqueològic de Catalunya, s.d.. [En línia]
Available at: <http://invarque.cultura.gencat.cat/>
[Últim accés: 20 07 2019].

Patrimoni Cultural, (., s.d.. *Geoportal del Patrimoni Cultural*. [En línia]
Available at: <http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>
[Últim accés: 15 5 2020].

Peña, J. L., Turu, V. & Calvet, M., 2011. Les terrasses fluvials del Segre i afluent principals: descripció d'afloraments i assaig de correlació. A: V. Turu & A. Constante, ed. *XIII Reunión del Cuaternario Ibérico de la AEQUAA: El Cuaternario en España y áreas afines, avances en 2011*. Andorra la Vella: Fundació Marcel Chevalier-AEQUAA, pp. 51-56.

Pérez-Trillo Lomas, I., 2012. *Arqueología de la sal Especial referencia a la producción de sal entre el VI y el II milenio a.C. en la Península Ibérica*. Máster Arqueología y Patrimonio ed. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Pétrequin, A.-M. & Pétrequin, P., 1988. *Le Néolithique des Lacs. Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.-C.)*. París: Editions Errance.

Pétrequin, A.-M. & Pétrequin, P., 2006. *Objets de pouvoir en Nouvelle-Guinée. Catalogue de la donation Anne-Marie et Pierre Pétrequin. Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye*. Paris: Éditions de la Réunion des musées nationaux.

Pétrequin, P., Cassen, S., Errera, M. & Pailler, Y., 2007. La hache polie de Lagor (Pyrénées-Atlantiques) : une production du Ve millénaire.. *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, Issue 26, pp. 7-20..

Pétrequin, P. et al., 2012c. Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale. A: *Jade, Grandes haches alpines du Néolithique européen Ve et IVe millénaire av. J.-C.* s.l.:Presses universitaires de Franche Comté et CRAVA : Cahier de la MSHE Ledoux, n°17, série « Dynamiques territoriales », n°6. Tome 1, chapitre 11, pp. 574-711.

Pétrequin, P. et al., 2012a. Les haches en jades alpins pendant les Ve et IVe millénaires. L'exemple de l'Espagne et du Portugal dans une perspective Européenne. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*, Issue 5, pp. 213-222.

Pétrequin, P. et al., 2012b. Les exploitations de Réquista (Aveyron) et de Plancher-les-Mines (Haute-Saône, France). Exemples de diffusion de haches à moyenne distance. A: P. Pétrequin, et al. ed. *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Toulouse: Presses Universitaires de Franche-Comté. Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux, pp. 544-567.

- Pétrequin, P. & Jeunesse, C., 1995. *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges des lames polies pendant le Néolithique 5400-2100 av. J.-C.* Paris: Editions Errance.
- Pétrequin, P. & Pétrequin, A.-M., 2002. *Écologie d'un outil : la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*. París: CNRS Editions, Monographie du CRA 12.
- Pétrequin, P., Pétrequin, A.-M. & Weller, O., 2000. Cuire la pierre et cuire le sel en Nouvelle-Guinée: des techniques actuelles de régulations sociale. A: P. Pétrequin, P. Fluzin, J. Thiriot & P. Benoit, ed. *Arts du feu et productions artisanales. XX Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes: Éditions APDCA, pp. 545-564.
- Pétrequin, P. & Weller, O., 2004. Ve millénaire av. J.-C. : premières exploitations des sources salées du Jura. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Doubs*, Issue 89, pp. 19-32..
- Pétrequin, P., Weller, O., Gauthier, E. & Dufraisse, A., 2001. Salt springs exploitations without pottery during Prehistory. From New Guinea to the French. A: P. Pétrequin & S. Beyries, ed. *Ethnoarchaeology and its transfert. Ve Meeting of The European Association of Archaeologists, Bournemouth, sept. 1999*. 37-65 ed. Oxford: BAR, International Series, 983, pp. 37-65.
- Piel-Desruisseaux, J., 1989. *Instrumental prehistórico, forma, fabricación, utilización*. Barcelona: Masson S.A..
- Piel-Desruisseaux, J. L., 2011. *Encyclopédie pratique des outils préhistoriques. 150 outils et gestes techniques*. París: Ed. Dunod.
- Piera, M., 2015. El Pla de la Guineu: primeres evidències d'exploració de la sal en època del bronze (Gerri de la Sal). A: *Primeres Jornades d'Arqueologia i Paleontologia del Pirineu i Aran: Actes: Coll de Nargó i la Seu d'Urgell, 29 i 30 de novembre de 2013*. Seu d'Urgell: Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, pp. 142-147.
- Pina, M., González, C. & Alfaro, J., 1998. *Economía de l'empresa I*. Madrid: McGrawHill.
- Pinto, V., Casas, A., Rivero, L. & Lázaro, R., 2002. Modelización Gravimétrica 3D del diapiro de Cardona, Cuenca del Ebro (NE de España). *Acta Geológica Hispánica*, 37(4), pp. 273-284.
- Piqué, R., 2016. Estudi antracològic del jaciment del Camp del Colomer. A: A. Fortó & A. Vidal, ed. *Comunitats agrícoles al Pirineu. L'ocupació humana a Juberrí durant la segona meitat del V mil·lenni cal AC (Feixa del Moro, Camp del Colomer i Carrer Llinàs 28, Andorra)*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra Ministeri de Cultura, Joventut i Esports Departament de Patrimoni Cultural, pp. 223-230.
- Planes, R., 1989. Un document sobre la renovació dels edificis de les salines de Cardona (1778). *Butlletí Patronat Municipal de Museus de Cardona*, IX, Issue 6, pp. 54-59.

- Plata, A., 2013. Las salinas y el poder entre la Antigüedad tardía y la plena Edad Media. La evolución del poblamiento en el norte peninsular a través del estudio del Valle Salado de Añana (Álava, País Vasco). A: A. García, ed. *Arqueología de la producción en época Medieval*. Granada: Alhulia SL, pp. 359-398.
- Plinii Secundi, C., 1829. *Historiae naturalis libri XXXVII, 8. P. 5. continens Materiam medicam ex animalibus*. París: Curante Jo. B. F. Steph. Ajasson de Grandsagne.
- Plinius Secundus, G., 2012. *Pliny the Elder: the Natural History*. [En línia] Available at: [http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Pliny the Elder/home.html](http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Pliny%20the%20Elder/home.html) [Últim accés: 9 7 2018].
- Pliny, t. E., 2017. *Loeb Classical Library..* [En línia] Available at: https://www.loebclassics.com/view/pliny_elder-natural_history/1938/pb_LCL330.3.xml?rskey=vxfWmO&result=1 [Últim accés: 9 7 2017].
- Polo, M., 2009. *La descripció del món: Llibre de les meravelles*. Barcelona: Ed. Proa.
- Poncet, Y., 1973. *Cartes ethno-demographiques du Niger au 1/1000 000. Notice des cartes*. Niamey: Centre Nigérien de Recherches en Sciences Humaines .
- Pons, J. & Fíguls, A., en premsa. Topography and toponymy of Vall Salina of Cardona. An approach to a singular space. A: *3rd International Congress on the Anthropology of Salt*. Vitoria: Añanako Gatz Harana Fundazioa/ Fundación Valle Salado de Añana.
- Pou, R., Martí, M. & Carlús, X., 1995. La necròpolis del camí de can Grau. Un conjunt funerari del neolític mitjà. *Lauro: revista del Museu de Granollers*, Issue 9, pp. 3-8.
- Pucher, E., 2009. The remains of prehistoric ham production. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rausch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt. 7000 years of Hallstatt*. Viena: Naturhistorisches Museum Wien, pp. 74-77.
- Railsback, B., 2010. *Size and salinity of lakes, and the ocean(s)*. [En línia] Available at: <http://www.gly.uga.edu/railsback/Fundamentals/SFMGLakeSize&Salinity07I.pdf> [Últim accés: 30 04 2017].
- Ramseyer, D., 1987. Emmanchements de l'outillage lithique néolithique de quelques stations littorales du canton de Fribourg (Suisse occidentale). A: D. Stordeur, ed. *La Main et l'Outil. Manches et emmanchements préhistoriques. Table Ronde C.N.R.S. tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984*. Lyon: Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux (Travaux de la Maison de l'Orient, 15), pp. 211-218..
- Redman, C. L., 1990. *Los orígenes de la civilización. Desde los primeros agricultores hasta la sociedad urbana en el Próximo Oriente*. 1a ed. Barcelona: Crítica.

- Reig, J. et al., 2012. *Diccionari de neurociència [en línia]*. [En línia] Available at: http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris/En_Linia/140/ [Últim accés: 11 03 2017].
- Renfrew, C. & Bahn, P., 2007. *Arqueología: Teorías, métodos y prácticas*. 3a ed. ed. Madrid: Akal.
- Reschreiter, H. & Kowarik, K., 2009. The question of origins. A: A. Kern, K. Kowarik, A. W. Rauch & H. Reschreiter, ed. *Kingdom of Salt: 7000 years of Hallstatt*. Wien: Natural History Museum, pp. 46-47.
- Reschreiter, H. & Kowarik, K., 2010. 7000 Jahre Salz. A: A. Kern & L. Lammerhuber, ed. *Hallstatt 7000*. Baden: Edition Lammerhuber, pp. 37-49.
- Reynolds, P. J., 1986. Empirisme en arqueologia. *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència*, Issue 2, pp. 79-89.
- Reynolds, P. J., 1988. *Arqueologia experimental. Una perspectiva de futur*. Vic: Eumo Editorial.
- Riba, O., 1973. Las discordancias sintectónicas del Alto Cardener (Prepirineo catalán), ensayo de interpretación evolutiva. *Acta Geologica Hispanica*, VIII(3), pp. 90-99.
- Ribé, G., 2016. Inhumats en fosses, cistes i mines. El món funerari del neolític mitjà ple (IV mil·lenni cal. ANE). A: *La fi és el principi. Pràctiques funeràries a la Catalunya prehistòrica*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Departament de Cultura. Generalitat de Catalunya, pp. 43-61.
- Ricardo, D., 1984. *Els principis d'economia política i tributació*. Barcelona: Edicions 62 / Diputació de Barcelona.
- Ricq-de Bouard, M., 1996. *Pétrographie et sociétés néolithiques en France méditerranéenne. L'outillage en pierre polie*. París: CNRS Editions.
- Riley, S., Degloria, S. & Elliot, S., 1999. A Terrain Ruggedness Index that Quantifies Topographic Heterogeneity. *Internation Journal of Science*, Issue 5, pp. 23-27.
- Ripoll Perelló, E. & Llongueras Campañá, M., 1963. La cultura neolítica de los sepulcros de fosa en Cataluña. *Ampurias*, Volum XXV, pp. 1-90.
- Ripoll, E. & Llongueras, M., 1967. Notas sobre sepulcros de fosa catalanes. *Ampurias*, Issue 29, pp. 240-257.
- Risch, R., 1995. *Recursos naturales y sistemas de producción en el sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 ANE*. Bellaterra: Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Risch, R. & Martínez, F., 2008. Dimensiones naturales y sociales de la producción de hachas de piedra en el noreste de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 65(1, enero-junio), pp. 47-71.

- Ristvet, L., Gopnik, H., Baxşəliyev, V. & Hammer, E., 2015. *Naxçıvan Archaeological Project*.
[En línia]
Available at: http://oglanqala.net/?page_id=61
[Últim accés: 22 4 2017].
- Roca, A. & Miranda, J. ed., 2010. *Atles geològic de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Rochette, R., 1965. Au Niger : Kawara-Débé, village de mares. *Revue de géographie alpine*, 53(2), pp. 169-203.
- Rodríguez Bernal, F., 2009. *Els vescomtes de Cardona al segle XII.: Una història a través dels seus testaments. (El Comtat d'Urgell)*. Lleida: Universitat de Lleida. Institut d'Estudis Ilerdencs.
- Rodríguez Casal, A. A., 1990. *O megalitismo. A primera arquitectura monumental de Galicia*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela.
- Rosenberg, D. et al., 2010. Huzuq Musa – A Preliminary Report on the Test Excavation at a Final Epipalaeolithic/PPNA Site in the Jordan Valley.. *Paléorient*, 36(2), pp. 189-204.
- Rovira, J., 1976. El Neolític a la Cerdanya i Alta Vall del Segre. *Cypsela: revista de prehistòria i protohistòria*, Issue 1, pp. 39-48.
- Sahlins, 1983. *Economía de la Edad de Piedra*. 2a ed. Madrid: Akal.
- Sahlins, M., 1984. *La sociedades tribales*. Sant Joan Despí: Ed. Labor.
- Salamanca, A., 2010. Suplementacion de minerales en la produccion bovina. Mineral supplementation for cattle production. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 9, 11(9), pp. 1-9.
- Salas, A. M., 1942. Hachas de piedra pulida y enmangadas del territorio del Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Issue 3, pp. 67-72.
- Salque, M. et al., 2013. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature*, Issue 493, pp. 522-525.
- Salt Institute, 2017. *Salt*. [En línia]
Available at: <http://www.saltinstitute.org/>
[Últim accés: 15 4 2017].
- Schuhmacher, T. X. & Fíguls, A., 2007. Una punta de lanza de Cardona (Bages, Barcelona). A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *Prehistoric and Protohistoric Workshop. Cardona 6 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 19-36.
- Segura, S., 1978. *Matemáticas 1*. València: ECIR.

- Semenov, S., 1981. *Tecnología prehistórica (Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso)*. Madrid: Akal.
- Sendenjav, D., 2015. Usage, Therapy and Magical Cure of Salt among Mongolian Ethnic Groups. A: Ş. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iaşi: "Al. I. Cuza" University of Iaşi, p. 28.
- Serra Vilaró, J., 1927. *Civilització megalítica a Catalunya. Contribució al seu estudi*. Solsona: Musaeum Archaeologicum Diocesanum.
- Serra Vilaró, J., 1966. *Història de Cardona*. Tarragona: Sugrañes Hnos..
- Serra Vilaró, J., s.d.. *Manuscrit 1-I Observat de la matèria, 1*. Cardona: Arxiu Històric de Cardona.
- Servelle, C. et al., 2011. Expérimentation archéologique: Abattage et débitage d'arbres selon des techniques préhistoriques. A: C. Servelle, ed. *Haches de Pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn*. Castres: Comité départemental d'archéologie du Tarn (CDAT), pp. 555-566.
- Servelle, C. & Servelle, G., 2011. De la carrière au bois: Naissance, vie et mort des lames de haches de pierre polie, . A: C. Servelle, ed. *Haches de Pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn. , Castres: 437-476*. Castres: CDAT, pp. 437-476.
- Servelle, C. & Vaquer, J., 2011. Les productions de haches en Pierre polie dans le Midi Languedocien, Rouergat et Pyrénéen. A: C. Servelle, ed. *Haches de Pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn. . A: Servelle, C. (Direcció). Haches de Pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn*. CDAT, Castres: 487-513 ed. Castres: CDAT, pp. 487-513.
- Solans, J. A., 2008. *Pla d'ordenació urbanística de Cardona*, Cardona: Ajuntament de Cardona.
- Solé i Sabarís, L., 1956. Geografia física. A: L. Solé i Sabarís, ed. *Geografia de Catalunya, vol. I*. Barcelona: Aedos, pp. 25-160.
- Soler, A., 1990. *Geologia i metal·logènia del contacte sud del granit d'Andorra (Pirineu central)*. Barcelona: Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals.
- Solé, X., Galera, A., Juan, M. & Aguilar, A., 1992. *Prospecció arqueològica del municipi de Cardona (Bages, Barcelona)*, Cardona: Ajuntament de Cardona (5 volums).
- Sow, P., 2002. Les récolteuses de sel du lac Rose (Sénégal): Histoire d'une innovation sociale féminine = The salt collectors of the Lake Rose (Senegal): History of a social female innovation. *Géographie et Cultures*, Issue 41, pp. 93-113.

- Sow, P. & Marmer, E., 2015. Salz und Handel am Lac Rose. Der Lebensunterhalt senegalesischer Gemeinschaften. A: S. Helfrich, ed. *Commons*. Bielefeld: Transcript Verlag, pp. 328-334.
- Spears, J. W., 2011. Importance of salt in digestion and absorption of nutrients. *Salt and Trace Minerals for Livestock Newsletter is a quarterly publication of Salt Institute*, Volum Second Quarter.
- Spears, J. W., 2014. Trace minerals and reproduction in ruminants. *Salt and Trace Minerals for Livestock Newsletter is a quarterly publication of Salt Institute*, Volum First Quarter.
- Stöllner, T., 1996. Neue Beiträge zur vorgeschichtlichen Besiedlung von Hallstatt. *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines*, Issue 141, pp. 117-158..
- Stöllner, T. & Thomas, P., 2015. *Eine Zeitreise durch 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen: Bergauf Bergab*. Bochum: VML Verlag Marie Leidorf Veröffentlichung aus dem Deutschen Bergbau-Museum.
- Strahler, A. H., 1982. *Geografía Física*. 6a ed. Barcelona: Ediciones Omega.
- Strahler, A. N. & Strahler, A. H., 1989. *Geografía Física*. 3a ed. Barcelona: Ediciones Omega.
- Tarrús, J., 2016. El cas dels sepulcres megalítics a la Catalunya prehistòrica, una llarga pervivència. A: J. Bosch, M. Borrell & A. M. Garrido, ed. *La fi és el principi. Pràctiques funeràries a la Catalunya prehistòrica*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Arqueoxarxa. Departament de Cultura. Generalitat de Catalunya, pp. 63-77.
- Tarradell, M., 1962. *Les arrels de Catalunya*. Barcelona: Vicens Vives.
- Tarradell, M., 1983. *Les Arrels de Catalunya*. Barcelona: Història de Catalunya, núm. 0, Editorial Vicens-Vives.
- Tasic, N. N., 2012. New evidence on salt use in the Neolithic os Southeast Europa. A: V. Nikolov & K. Bacvarov , ed. *Salt and gold: The role of salt in prehistoric Europe*. Veliko Tarnovo: Verlag Faber, pp. 213-218.
- Terán, J., 2011. La producción de sal en la Prehistoria de la Península Ibérica: Estado de la cuestión. *Arqueología y Territorio* , Issue 11, pp. 71-84.
- Terán, J. & Morgado, A., 2011. El aprovechamiento prehistórico de sal en la alta Andalucía el caso de Fuente Camacho (Loja, Granada). *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, Issue 21, pp. 221-249.
- TERMCAT, 2020. *Centre de Termonologia*. [En línia] Available at: <https://www.termcat.cat/ca> [Últim accés: 20 1 2020].
- Terradas, X., 1998. La gestión de los recursos minerales: propuesta teórico-metodológica para el estudio de la producción lítica en la Prehistoria. A: J. A Bosch, .. Terradas & T. Orozco,

ed. *Actes de la 2^a. Reunió de Treball sobre Aprovisionament de Recursos Lítics a la Prehistòria*. Gavà: Rubricatum, 2. Museu de Gavà, pp. 21-28.

Terradas, X. et al., 2016. Des réseaux d'échanges entre les vallées du Rhone et de l'Ebre: un point de vue du nord-est de la péninsule Ibérique. A: T. Perrin, P. Chambon, J. Gibaja & G. Goude, ed. *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza*. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 191-202.

Thiene, R., Sutton, T., Düster, H. & Sutton, M., 2020. *QGIS Training Manual*. Versión 3.4 ed. s.l.:QGIS.

Timberlake, K. C., 2011. *Química. Una introducción a la Química General, Orgánica y Biología*. 10a ed. Madrid: Pearson Educación.

Torrejón, F., 2001. Variables geohistóricas en la evolución del sistema económico pehuenche durante el período colonial. *Universum*, Issue 16, pp. 219-236.

Tugores, J., Mascarilla, O. & Bonilla, R., 2005. *Canvi. Economia*. Barcelona: Vicens Vives.

Turu, V., 1994. Geomorfología en España. A: J. Arnáez, J. M. García-Ruiz & A. Gómez-Villar, ed. *Datos para la determinación de la máxima extensión glaciar en los valles de Andorra (Pirineo central)*. Logroño: Sociedad Española de Geomorfología.

Turu, V. & Peña-Monné, J. L., 2006. Las terrazas fluviales del sistema Segre-Valira, (Andorra-La Seu d'Urgell-Organyà, Pirineos Orientales). Parte I: relación con el glaciarismo y la tectónica activa. A: A. Pérez-Alberti & J. López-Bedoya, ed. *Geomorfología y Territorio. IX Reunión Nacional de Geomorfología*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, pp. 113-128.

Unterberger, H., 1981. Hallstatt. *Fundberichte aus Österreich*, Issue 20, pp. 338-339.

Valdés, J. & Marsinyach, S., 1980. *Entorno III. Matemàtiques*. Madrid: Bruño.

Valdés, L. G., 1981-1982. Informe sobre talleres de útiles pulimentados en la comarca de l'Alt Urgell I. Peramola. *Pyrenae. Journal of Western Mediterranean Prehistory and Antiquity*, Issue 17-18, pp. 83-103.

Vanni, E., 2015. Mobility as a proxy for defining cultures: reconsidering identity and transhumance from a long-run perspective. *Review of Historical Geography and Toponomastics*, X(19-20), pp. 125-150 .

Vanni, E. & Cambi, F., 2015. Sale e transumanza. Approvvigionamento e mobilità in etruria costiera tra bronzo finale e medioevo. A: F. Cambi, G. De Venuto & R. Goffredo, ed. *I pascoli, i campi, il mare. Paesaggi d'altura e di pianura in Italia dall'Età del Bronzo al Medioevo. Storia e archeologia globale 2*. Bari: Edipuglia, pp. 107-128.

Vaquer, J., 1990. *Le Néolithique en Languedoc occidental*. París: Ed. CNRS.

- Vaquer, J., 2012. Inventaire des sites avec ébauches ou haches en cinérite de Réquista / Brousse-Broques. A: P. Pétrequin, et al. ed. *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.*. Toulouse: Presses Universitaire. Vol. 1s de Franche-Comté. Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux, pp. 568-573.
- Vaquer, J., Castany, J. & Martín, A., 2013. Le rôle du silex bédoulien du Vaucluse dans la compréhension de la chronologie et des relations culturelles du Néolithique moyen solsonien. A: L. Fàbregas, ed. *3r Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn*. Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, pp. 35-46.
- Vaquer, J. et al., 2012. Les haches alpines dans les sépultures du Néolithique moyen pyrénéen : importations et influences. A: P. Pétrequin, et al. ed. *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.*. Toulouse: Presses Universitaires de Franche-Comté. Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux. Vol. 2, pp. 872-911.
- Vaquer, J. & Pétrequin, P., 2015. La néphrite pyrénéenne. A: J. Vaquer & J. J. Clayetmerle, ed. *Signes de Richesse, Inégalités au Néolithique. Catalogue d'exposition du musée national de Préhistoire Les Eyzies-de-Tayac*. Paris: Reunion Des Musees Nationaux, pp. 55-59.
- Vaquer, J., Petrequin, P. & Errera, M., 2012. Analyses des haches de Catalogne. A: P. Pétrequin, et al. ed. *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.*. Toulouse: Presses Universitaires de Franche-Comté. Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux, pp. 912-917.
- Vaquer, J., Pétrequin, P. & Errera, M., 2016. Haches en néphrite des Pyrénées: le cas de Bédeilhac (Ariège). A: P. Pétrequin, E. Gauthier & A. Pétrequin, ed. *Jade. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*. Toulouse: Presses universitaires de Franche-Comté. Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain. Vol. 3, pp. 113-137.
- Varela, G., Font, L. & Cúneo, E., 1997. Los Pehuenche del noroeste de Neuquén y sus relaciones fronterizas en la segunda mitad del siglo XVIII. *Revista de Historia Indígena*, Issue 2, pp. 77-95.
- Varela, J. R. et al., 1990. *Geografia de Catalunya*. Barcelona: Columna.
- Vendrell, M., 2001. Estudi florístic a l'entorn de la Muntanya de Sal. A: E. Barrera & A. Serena, ed. *La sal*. Cardona: Patronat Municipal de Museus de Cardona, pp. 101-111.
- Vigne, J.-D. & Helmer, D., 2007. Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats. *Anthropozoologica*, Issue 42, pp. 9-40.
- Vila, J. M. & Arcos, R., 2007. *Memòria de la intervenció arqueològica realitzada a l'exterior de la capçalera de l'Església de Sant Vicenç de Cardona*, Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Biblioteca del Patrimoni Cultural.

- Warren, J. K., 2006. *Evaporites: Sediments, Resources and Hydrocarbons*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Warren, J. K., 2010. Evaporites through time: Tectonic, climatic and eustatic controls in marine and nonmarine deposits. *Earth-Science Reviews*, Issue 98, p. 217–268.
- Weller, O., 1998. L'exploitation du sel: techniques et implications dans le néolithique européen. A: *XIII Congrès UISPP*. Forlì: Ed. ABACO, pp. 281-287.
- Weller, O., 1999. Une place pour le sel dans le Néolithique alpin. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie*, Volum 55, pp. 295-301.
- Weller, O., 2000. Produire du sel par le feu: techniques et enjeux socio-économiques dans le Néolithique européen. A: P. Pétrequin, P. Fluzin, J. Thiriot & P. Benoit, ed. *Arts du feu et productions artisanales. XX Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes: Éditions APDCA, pp. 565-584.
- Weller, O., 2002. *Archéologie du sel. Techniques et sociétés dans la Pré et Protohistoire européenne*. Rahden: Verlag Marie Leidorf GmbH.
- Weller, O., 2002. *Archéologie du sel. Techniques et sociétés dans la Pré- et Protohistoire européenne..* Rahden: Verlag Marie Leidorf.
- Weller, O., 2002. The earliest rock salt exploitation in Europe. A salt mountain in Spanish Neolithic. *Antiquity*, Issue 76, pp. 317-318.
- Weller, O., 2004. Los orígenes de la producción de sal: evidencias, funciones y valor en el Neolítico europeo. *Revista de Prehistòria i Antiguitat de la Mediterrània Occidental. Journal Of Western Mediterranean Prehistory and Antiquity*, 35(1), pp. 93-116.
- Weller, O., 2007. Primeros elementos de una prehistoria de la sal: de España a Nueva Guinea Indonesia. A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'exploració de la sal a la prehistòria i protohistòria*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 27-45.
- Weller, O., 2008. La sal en Nueva Guinea: un elemento de intercambio y de transferencia cultural. A: B. R. Castellón, ed. *Sal y salinas: Un gusto ancestral*. Mèxic: Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 93-103.
- Weller, O., 2010. Quelques grains de sel dans la Préhistoire européenne. A: F. J. Abarquero Moras & E. Guerra Doce, ed. *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea. Actas de la VII Bienal de la Restauración y Gestión del Patrimonio*. Valladolid: Junta de Castilla y León Consejería de Cultura y Turismo, pp. 17-36.
- Weller, O., 2015. First salt making in Europe: a global overview from Neolithic times. A: R. Brigand & O. Weller, ed. *Archaeology of Salt. Approaching an invisible past*. Leiden: Sidestone Press, pp. 67-82.

- Weller, O., Dufraisse, A. & Pétrequin, P., 2008. *Sel, eau et forêt : hier à aujourd'hui*. Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, Cahiers de la MSH .
- Weller, O. & Dumitroaia, G., 2005. The earliest salt production in the world: An early Neolithic exploitation in Poiana Slatinei-Lunca, Romania. *Antiquity*, 79(306), p. <http://antiquity.ac.uk/projgall/weller/>.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2006. Première extraction de sel minier : place et rôle du sel de Cardona dans le Néolithique moyen catalan (4200-3500 avant J.-C.). *Les Cahiers du Sel*, Issue 19, pp. 17-26.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2006. Première extraction de sel minier: place et rôle du sel de Cardona dans le Néolithique moyen catalan (4200-3500 avant J.-C.). *Les Cahiers du Sel*, Issue 19, pp. 17-26.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2007a. Première exploitation de sel gemme en Europe: organisation et enjeux socio-économiques au Néolithique moyen autour de La Muntanya de Sal de Cardona (Catalogne). A: A. Fíguls & O. Weller, ed. *1a Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 6-8 de desembre del 2003*. Cardona: Institut de recerques envers la Cultura (IREC), pp. 201-219.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2007b. L'intercanvi com a dinamitzador econòmic del Neolític mitjà a Catalunya i la primera explotació minera de sal gemma d'Europa: la vall Salina de Cardona (Barcelona). *Cota Zero*, Issue 22, pp. 101-111.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2008. Première extraction de sel minier: place et rôle du sel de Cardona dans les échanges communautaires du Néolithique moyen catalan. A: M. S. Hernández, J. A. Soler & J. A. López, ed. *IV Congreso del Neolítico Peninsular, 27-30 de noviembre de 2006*. Alacant: MARQ. Diputación Provincial de Alicante, pp. 353-360.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2010. Las herramientas líticas del Solsonià: distribución de los útiles de corneana e intercambios durante el neolítico medio catalán". La "Vall Salina" de Cardona y la minería de la sal. A: S. Domínguez-Bella, J. Ramos, J. M. Gutiérrez & M. Pérez, ed. *Minerales y rocas en las sociedades de la prehistoria*. Cádiz: Ed. Grupo HUM-440, Universidad de Cádiz, pp. 214-223.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2012. Los intercambios a media y larga distancia y el rol de la sal en el Neolítico medio en el Altiplano y Prepirineo central catalán. A: M. Borrell, et al. ed. *Xarxes al neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni aC)*. Rubricatum, 5 ed. Gavà: Museu de Gavà, pp. 201-211.
- Weller, O. & Fíguls, A., 2013. Die erste Steinsalzgewinnung Europas und der Tauschhandel als wirtschaftlicher Dynamisierer der mittleren Jungsteinzeit in Katalonien.. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 43(2), pp. 159-173.
- Weller, O., Fíguls, A. & Grandia, F., 2007a. Première carrière de sel gemme en Europe : le Vall Salina à Cardona Catalogne, Espagne. Technologie, minéralogie et pétrologie de

- l'outillage lithique. A: Dumitroaia G., D. Monah, O. Weller & J. Chapman, ed. *L'exploitation du sel à travers le temps. Actes du colloque international de Piatra Neamt. Roumanie, 21-24 octobre 2004*. Piatra Neamt: Muzeu Piatra Neamt, pp. 115-134.
- Weller, O., Fíguls, A. & Grandia, F., 2007b. Place et rôle du sel minier de cardona dans les échanges intercommunautaires du néolithique moyen catalan. A: N. Morère, ed. *Las salinas y la sal de interior en la historia: economía, medio ambiente y sociedad. Inland salt works and salt history: economy, environment and society*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos – Editorial Dykinson, SL, pp. 99-120.
- Weller, O. & Gouletquer, P., 2002. Epilogue. A: O. Weller, ed. *Archéologie du sel. Techniques et sociétés, actes de la table ronde du Comité des Salines de France, Paris, mai 1998, Actes du Colloque 12.2 du XVe Congrès UISPP (Liège, 4 septembre 2001)*. Rahden: VML GmbH, pp. 131-134.
- Willey, J. M., Sherwood, L. M. & Woolverton, C. J., 2011. *Microbiología de Prescott, Harley y Klein*. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España SAU.
- Williams, E., 2008. Producción y comercio de la sal en Michoacán antiguo. *Diario de Campo*, Noviembre/diciembre, Suplemento(51), pp. 41-49.
- Williams, E., 2016. *La sal de la tierra. Etnoarqueología de la producción de sal en la costa de Michoacán*. 2a ed. Guadalajara: El Colegio de Michoacán y Secretaría de Cultura de Jalisco.
- Yáñez, C. et al., 2002. El món funerari a finals del V mil·lenni a Andorra: la tomba de Segudet (Ordino).. *Cypsela: revista de prehistòria i protohistòria*, Issue 14, pp. 175-194.
- Yildiz, M. & Soganci, S., 2010. Evaluation of geotechnical properties of the salt layers on the Lake Tuz. *Scientific Research and Essays*, 18 9, 5(18), pp. 2656-2663.
- Zuppi, A., Zuppi, M., Zuppi, P. & Rossi, E., 2015b. "Sapientia" and Salt. A: Ș. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. T. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iași: Al. I. Cuza University of Iași, p. 33.
- Zuppi, M., Zuppi, A., Zuppi, P. & Rossi, E., 2015a. Cum grano salis. a Model of Man's Complexity. A: Ș. Caliniuc, M. Asăndulesei, R. Curcă & M. Alexianu, ed. *First International Congress on the Anthropology of Salt 20–24 August 2015*. Iași: Al. I. Cuza University of Iași, p. 33.

16. Imatges

16.1. Figures

Fig. 1: (A) Muntanya de Sal. (B) En primer terme el Pla dels Fangassos, el turó de Sant Onofre i al fons la Serra de la Sal. (C) Terrera vella en procés de retirada. Fotografies: Alfons Fíguls..... 25

Fig. 2: Camps del coneixement que integra l'antropologia de la sal, proposta d'en Marius Alexianu (Alexianu, 2015b, p. 18)..... 28

Fig. 3: (A) Els ions del Na és més petit que el seu àtom en estat neutre. En canvi, els ions del Cl són més gran que el seu àtom en estat neutre (Timberlake, 2011, p. 124). (B) Els ions amb càrrega oposada s'atreuen. La sal gemma és una xarxa d'ions Na^+ i Cl^- alternats que es mantenen units per les seves càrregues oposades. Els enllaços entre ions de càrrega oposada es coneixen com a enllaços iònics. (Curtis & Barnes, 2001, p. 36). (C) Elements químics: sodi (Na) i clor (Cl). Font: Taula periòdica de la Societat Catalana de Química (SCQ) (IEC, s.d.). Composició: Alfons Fíguls..... 40

Fig. 4: Halurs de Cardona. (A) Fragment d'halita incolora [NaCl]. (B) Fragment de carnal-lita [$\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$]. (C) Fragment de silvita amb halita blanca [KCl]. Fotografies: Alfons Fíguls..... 41

Fig. 5: Diverses tonalitats de la sal. (A) Halita incolora i de tonalitat de color carbassa, Vall Salina de Cardona; (B) Estalactites i estalagmites de sal gemma sense impureses de la galeria de la "Minilla" de Cardona; (C) Plegaments de sal gemma i silvinita a la galeria de la "Minilla" de Cardona, interior de la Muntanya de Sal; (D) Plegaments de halita i carnalita a la galeria de la "Minilla" de Cardona, interior de la Muntanya de Sal; (E) Mina de sal de Hallstatt (Àustria); (F) Mina de Sal de Targu Ocna (Romania). Fotografies: José Bonache i Montse Monell (B, C i D); Alfons Fíguls (A, E i F)..... 41

Fig. 6: Estructura del NaCl sòlid (Chang, 2011, p. 31). Propietats físiques de l'halita (Chaumeton, 1989; Font-Altaba, 1960; Lafuente, et al., 2015; Maresch & Medenbach, 1990; Mata-Perelló & Sanz, 1993; Palacios, 2003). Composició: Alfons Fíguls..... 42

Fig. 7: Sal dissolta: hi ha uns 32.000 bilions de tones de sal en un volum d'1,4 bilions de km^3 d'aigua marina (Strahler & Strahler, 1989, p. 45). La sal quan està dissolta en aigua, es dissocia en ions positius de sodi i negatius de clor. L'aigua se dissocia també en ions, només en part (Menéndez, 2008, p. 15) Fotografia: Alfons Fíguls. 43

Fig. 8: En el gràfic es mostra la mida i la salinitat dels llacs i dels mars. La distribució resultant és de forma d'L, on la salinitat extremadament alta es localitza en només parts petites d'aigua (Railsback, 2010). Elaboració: Alfons Fíguls. 43

Fig. 9: Solució de clorur sodi 0,9%. Fotografia: Alfons Fíguls..... 46

Fig. 10: En les excavacions realitzades a Hallstatt els anys 1993 i 1994, es van documentar més de 10.000 ossos. La majoria eren de ossos de porc (60,5%); la resta eren: ovi-càprits (21,5%), bòvids (17,6%) i altres espècies (0,4%). Hi ha un gran contrast entre les restes documentades a Hallstatt i altres jaciments prehistòrics de Centreeuropa, on predominen els ossos de bòvids. Però, només certes parts de l'esquelet, sobretot ossos llargs de les extremitats. L'edat dels porcs sacrificats era entre 1 i 2 anys (és una elecció conscient per a la millor edat de sacrifici i millor qualitat de la carn). La matança es produïa a l'hivern. Un cop trinxada, la carn es salava amb una barreja d'argila, anhidrita i sal. L'adob i fumet final s'adquiria probablement emmagatzemant la carn dins de la mina. La manca d'ossos cranials, vertebres i costelles indica l'existència d'explotacions ramaderes en les valls properes i només es pujaven al Salzberg aquelles parts que es dedicaven a l'adobament de les carns. Es pot apreciar un salador reconstruït de l'Edat del Bronze del Salzberg (Hallstatt). Cada salador ("Blockbau") podia contenir entre 150 i 200 porcs i hi ha constància de 8 estructures amb aquesta finalitat (Barth & Lobisser, 2002; Barth, et al., 2009; Pucher, 2009). Fotografia: Alfons Fíguls. 47

Fig. 11: Ideograma del xinès tradicional per a anomenar la sal. La part inferior representa una salina o el forn del briquetatge. La part superior esquerra és el símbol del terreny i la part superior dreta representa els cristalls de la sal (Lazlo, 2001: 124). 48

Fig. 12: La Venus de Milo o Afrodita de Melos. Museu del Louvre (París). Fotografia: Alfons Fíguls.. 49

Fig. 13: Huixtocihuatl o Uixtochiuatl (la deessa de la sal). Dibuix fet a partir de Ramón Ceja (2009) 49

Fig. 14: Mètodes tradicionals d'explotació de la sal. Esquema conceptual realitzat a partir de la proposta d'Olivier Weller (Weller, 2007). S'ha inclòs la recol·lecció de la sal en roca que es porta a terme al Llac Rosa (Senegal) i s'ha reinterpretat per donar incís en les tècniques de producció i l'economia. 57

Fig. 15: (A) Les terres amb sal es distribueixen en cistells (que actuen com a filtre) i es renten amb aigua.(B i C) L'aigua amb sal obtinguda es posa dins de recipients de terra modelada en carabasses i a cuinar en forns d'argila. S'ha d'anar remonent per accelerar el procés de cristallització. Dibuix: Alfons Fíguls, fet a partir de la documentació gràfica de Lovejoy (2002: 67). 61

Fig. 16: A la part superior, vista general de Teguidda n'Tessoumt, Níger. A la part inferior, detall de les eres de la sal. Fotografia: Imatges ©2016 DigitalGlobe, Dades del mapa ©2016 Google. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 63

Fig. 17: Un tsaimaye aboca aigua en les carabasses plenes de cendres de canya de sal (Coix gigantea Koenig). En passar l'aigua es carrega d'elements salins que després seran extrets per evaporació ògna. Composició: Alfons Fíguls a partir de la documentació gràfica de Godelier (2011). 68

Fig. 18: (A) Bassa de captació. (B) Plantes absorbents. (C) Foguera de les plantes absorbents. (D) Modelatge del pa de sal. (E) Pans de sal. Fotografies: Olivier Weller..... 72

Fig. 19: (A) Doll d'aigua salada (B) Crema de les plantes que han xuclat la sal (C) Concrecions de sal (D) Modelatge del pa de sal dins d'un forat. (E) Pans de sal. (F) Venda dels pans de sal al mercat, aquesta tasca s'hi dediquen les dones. Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Fotografies: Olivier Weller. 74

Fig. 20: Explotació de sal a Zapotitlán. (A) Rebutjos ceràmics de les antigues produccions de pans de sal. (B) Eres de la sal actuals. Fotografies: Blas Castellón..... 77

Fig. 21: Mapa conceptual de les disciplines que estudien la sal i poden formar part de la proposta de Marius Alexianu sobre l'antropologia de la sal (Alexianu, 2015: 17) 84

Fig. 22: Evolució demogràfica. L'inici de l'increment de la població va coincidir amb la domesticació de plantes i animals. (Lewin, 1993). Composició: Alfons Fíguls. 87

Fig. 23: Formatgeres o coladors de la regió de Kuyavia (Polònia) sotmesos a anàlisi de residus de lípids. (A) Jaciment de Brześć Kujawski. (B) Jaciment de Smólsk (Salque, et al., 2013). Dibuix i composició: Alfons Fíguls..... 90

Fig. 24: (A) Vista de grans lloses de sal a Jebel Usdum, fotografia des de la Mar Morta. (B) Columna de sal a Jebel Usdum. (C) Penya-segats d'halita a Jebel Usdum, fotografia des de la Mar Morta. (D) Estalactites de sal a la cova de Jebel Usdum. (E) Formacions de sal de Jebel Usdum. (F) Laminació de blocs de sal. Autor i any de l'obtenció de les fotografies A, B, C i D: American Colony (Jerusalem). Data: entre el 1900 i el 1920. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA (<https://www.loc.gov/>). Autor i any de l'obtenció de la fotografies E: American Colony (Jerusalem). Data: entre el 1934 i el 1939. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA (<https://www.loc.gov/>). Autor de la fotografia F: D. D. Bloch (Bloch, 2007a)..... 95

Fig. 25: : Motllos de briquetatge. (A) Cucuteni (Lunca i Tolici, Romania). (B) Barycz VII (Polònia). (C) Vinca (Tuzla, Bòsnia i Hercegovina). Font: Weller (2015). Dibuixos i composició: Alfons Fíguls..... 98

Fig. 26: Proposta de l'exploració d'aigua salada mitjançant un pou al jaciment de Fontaines-Salées à Saint-Père (Yonne). Recreació realitzada a partir de (Chopin, et al., 2016). 99

Fig. 27: Model de precipitació progressiva de les sals al solc del marge oriental de la Conca de l'Ebre. Font: (Grandia, 2007). Composició: Alfons Fíguls. 106

Fig. 28: Anticlinal de Cardona. (A) Es pot apreciar els diferents plans d'estratificació i el capbussament. (B) Es pot apreciar els diferents plans d'estratificació sota del Castell de Cardona. Fotografies: Alfons Fíguls..... 108

Fig. 29: Tall geològic simplificat de la Vall del riu Cardener. Font: (Girabalt, 2007). Composició: Alfons Fíguls..... 109

Fig. 30: (A) Distribució de la Formació Cardona (Cardona & Viver, 2002) (B) Tall geològic de l'Anticlinal de Cardona (Grandia, 2007; Jackson & Hudec, 2017; Lucha, et al., 2008) i tall geològic de la Muntanya de Sal. Es pot apreciar la distribució de la sal i el nivell de la potassa (Biosca & Oms, s.d.). Composició: Alfons Fíguls..... 109

Fig. 31: Muntanya de sal. Es pot apreciar el cap rock que cobreix en forma de barret les sals. Fotografia: Alfons Fíguls..... 110

Fig. 32: Vista en 3D de la capçalera de la Vall Salina. Es pot veure la Bòfia gran, la Muntanya de Sal i la Terrera Vella. Vista elaborada amb QGis a partir d'un ortofotomapa de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 112

Fig. 33: La Vall Salina al 1923. (A) Fotografia feta des del camí dels Ètics on es pot veure la Masia dels Fangassos, camps de conreus, un rierol que travessa pel costat de la costa, el Turo de Sant Onofre i la capella, al fons el riu Cardener i el Balç. (B) Fotografia on es pot observar el rierol d'aigua dolça que travessa la vall nord, camps de conreu, bòfies dins del turó de Sant Onofre i al fons la Serra de la Sal. (C) Fotografia on es pot veure les Bòfies de Cal Pinsota i dels Fangassos, camps de conreu, dos camins (un ressegueix la Bòfia de Cal Pinsota i l'altra connecta els Fangassos amb Cardona), la Masia dels Fangassos, al fons la Muntanya de Sal i la serra de la sal. (D) Fotografia feta des de El Balç on es veu en primer terme el Turó de Sant Onofre, la vall nord, la costa, les bòfies de Cal Pinsota i dels Fangassos i al fons Cardona. Font: Arxiu Històric de Cardona. Col·lecció Alberto Thiebaut (1923)..... 114

Fig. 34: Vista de la Vall Salina de Cardona a començaments del segle XIX. Es poden apreciar 3 talls de la sal, camps de conreus, edificacions. Font: Gravat d'Alexandre Laborde (1808). Arxiu Històric de Cardona. 115

Fig. 35: Vista de la Vall Salina i de Cardona a l'any 1925. S'aprecia l'absència d'un paisatge boscos a la Serra de la Sal i el Turó de Sant Onofre. Al Turó es poden reconèixer diverses bòfies o dolines. És important determinar la fesomia de la Serra de la Sal que des del cim fins a mitja vessant té un pendent molt més suau que no pas entre mitja vessant fins al peu que gairebé és vertical. Es pot observar com queda d'encaixada la Muntanya de Sal al final de la vall. Font: Arxiu Històric de Cardona..... 116

Fig. 36: Planta de la salina de Cardona (1717). (A) Torres propuestas para guardar la Salina. (B) parada a donde se saca la sal de presente. (C) Casa del Rey. (D) Casa del doucque. També es pot llegir: Pared propuesta para enSerar la Salina. Font: Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 02, 009. ... 116

Fig. 37: Cap rock o barret d'un dels aflorament d'halita. Fotografia: Alfons Fíguls..... 116

Fig. 38: Esquema d'una formació d'una bòfia o dolina. Composició: Alfons Fíguls..... 117

Fig. 39: Fotografia estereoscòpica del darrere de la Muntanya de Sal. Es poden apreciar camps de conreu, diferents feixes, arbres fruiters de secà i absència d'un paisatge boscós. Al fons s'aprecia el castell de Cardona (1925). Font: Arxiu Històric de Cardona..... 118

Fig. 40: Copia de un plano muy antiguo de las Salinas de la Villa De Cardona. No es coneix l'autor però els dos plànols són de 1736 o 1737, segons descriu Miquel Elías i Marchal en la seva obra Memoria sobre el criadero de sal gemma de Cardona (De Elías, 1854). (1) Corte de la Sal Blanca, (2) Casa del Exsimo. Sr. Duque, peso de la Sal, almacenes, cocina y jardin, (3) Cocina de los Cortadores de Sal, (4) Casa y huerto del Rey, (5) Interior de las Salinas donde hay Sal, (6) Interior de las Salinas donde no hay Sal, (7) Camino que vá allá Sal colorada y al Corte de la Sal, (8) Camino que desde el Corte vá ala puente dela Coromina y Molinos, (9) Camino que suve al Monte donde hay viñas de diferentes particulares, (10) Camino que pasa á la otra parte de la Bofia y Sal colorada, (11) Bofia i hoyo donde hay Sal, (12) Sal de Colores muy varios, (13) Viña y hiermo del Exsimo Sr. Duque, (14) Oratorio de San Onofre y hiermo de Balias, (15) Hiermo de Fornells, (16) viña y hiermo de Quér, (17) Hornos de yeso, viña y hiermos de Pujol, (18) Viña y hiermos de Sala de Liña, (19) Viña y hiermos con algunos hoyos de sal de Manganéll, (20) Viña y hiermos de los herederos de Montorrich, (21) Viña y hiermos de los hijos de Celdonio Boia, (22) Viña y hiermos de Jose Serra, (23) Viña de Bosifs, (24) Hiermo de Celdonio Bru, (25) Viña de Rafael Novell, (26) Hiermo de Jose Foraster, (27) Hiermo de Franch y Mollet, (28) Hiermo de Claret, viuda Balisoy Givergas, (29) Viña de Joan Pujol, (30) Viña y hiermos dela Viuda del Dr. Abad, (31) Hiermos delos Herederos de Pinell que es dentro la Bofia, (32) Hiermo y viña de Guitart, (33) Hiermo de Juan Reigt, (34) Hiermos de Corderoure, (35) Hiermo de Jose Barthomeu, (36) Hiermos y olivares del Rdo. D. Jaume Fornells, (37) Viña de Sanchez y Pomér, (38) Viña y hiermos de Torrescasana, (39) Viña, hiermos y olivares del Doctor Font, (40) Campo de Novell, (41) Barrancos donde hay Sal, (42) Lago de agua dulce, (43) Camino de Cardona que baja a las Salinas, (44) Hiermo de Palau donde hay sal, (45) Camino sube en terreno de Palau. Font dels mapes: Arxiu Històric de Cardona. Font toponímica: Judit Pons. 119

Fig. 41: Evolució de la Vall Salina des de 1956 fins 2017 a través de les fotografies aèries. Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya..... 120

Fig. 42: Vista en 3D de la Vall Salina de Cardona des del seu accés per l'antic recorregut del riu Cardener. Vista elaborada amb QGIS a partir d'un ortofotomapa de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya..... 123

Fig. 43: En l'augment de la fotografia original de l'any 1923, es pot apreciar un tall de sal. Fotografia de l'àlbum d'Alberto Thiebaut. Font: Arxiu Històric de Cardona..... 125

Fig. 44: Fotografia aèria del vol de 1946. Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 126

Fig. 45: Exemple de plantes halòfites. (A) i (B) *Frankenia pulverulenta*. (C) *Limonium delicatulum*. (D) *Limonium catalaunicum*. Fotografies: Mercè Vendrell..... 131

Fig. 46: Serra Vilaró, Joan. Arxiu Històric de Cardona, Manuscrit 1-I Observat de la matèria, 1. ... 135

Fig. 47: Mapa conceptual dels tres nivells de competències i concrecions. En l'esquema es poden observar 3 fluxos d'intercanvis. El primer entre el nivell local i el nivell regional (béns duradors de l'àmbit regional cap a la Vall Salina i la sal cardonina cap a nivell regional), el segon entre el nivell regional i el nivell supraregional (béns duradors i béns de prestigi de l'àmbit supraregional cap a l'àmbit del Solsonià i la sal estandarditzada cap al nivell supraregional) i el tercer entre el nivell

supraregional i el nivell local (els béns duradors i de prestigi cap a l'àmbit local i la sal cardonina cap a l'àmbit supraregional) Elaboració i composició: Alfons Fíguls..... 137

Fig. 48: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina inharmonícament i presenta ruptures..... 152

Fig. 49: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina desgastant-la harmònicament..... 152

Fig. 50: Símbol que representa les alteracions produïdes per ser la peça intermèdia en el treball de percussió indirecta. 152

Fig. 51: Símbol que representa el sentit de la força i les alteracions que es produeixen pel treball de percussió repetitiva que produeix microimpactes bastant homogenis i harmònics. 152

Fig. 52: Símbol que representa l'estrès o fatiga de material. El triangle determina el sentit de l'ona de xoc, la corba sinusoidal representa el recorregut de l'ona de xoc i el segment final representa el trencament de la peça..... 152

Fig. 53: Símbol que representa els treballs de fricció. 152

Fig. 54: Model sistema de coordenades cartesianes tridimensional aplicades a la descripció de les peces estudiades. Composició: Alfons Fíguls..... 155

Fig. 55: Orientació per prendre les mesures de les peces seguint l'eix cartesià de les mesures. Composició: Alfons Fíguls. 155

Fig. 56: Morfologia de la indústria lítica tallant. Elaboració a partir de les propostes de Cooney i Mandal (1998), Eiroa et alii (1999), Orozco-Köhler (2000) i Piel-Desruisseaux (1989). Si es pren el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, el tall es considera l'extrem proximal, ja que és el més proper al punt d'origen, la base. En canvi, el taló és l'extrem distal per trobar-se més allunyat del punt d'origen. 156

Fig. 57: Morfologia de la indústria lítica de percussió (piló). Si prenem el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, la boca es considera l'extrem proximal, ja que és el més proper al punt d'origen, la base. En canvi, el taló és l'extrem distal per trobar-se més allunyat del punt d'origen. 156

Fig. 58: Morfologia de la indústria lítica de percussió. BNa transformada en BN1G. Si prenem el sistema cartesià tridimensional com a model a seguir, la peça es divideix en extrem proximal, zona medial i extrem distal..... 157

Fig. 59: Diferents parts que conformen les peces lítiques. 157

Fig. 60: Proposta de les categories de la forma de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades les zones distals de les eines. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls. 158

Fig. 61: Proposta de les categories de les seccions longitudinals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la ràtio de relació entre

el gruix màxim i l'amplada màxima. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls. 159

Fig. 62: Proposta de les categories de les seccions transversals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la ràtio de relació entre el gruix i l'amplada. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls. 160

Fig. 63: Proposta de les categories de les zones distals de les eines polides tallants i de percussió. A l'eix de l'abscissa, hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla i, a l'eix de les ordenades, hi ha representades segons la forma. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls. 162

Fig. 64: Proposta de les categories de les zones medials de les eines polides tallants i de percussió. Hi ha representades les formes categoritzades a partir del contorn projectat dels costats sobre un pla. La idea d'aquesta distribució respon a la possibilitat d'augmentar les variables. Composició: Alfons Fíguls. 163

Fig. 65: Proposta de les categories de la zona proximal de les eines polides tallants i de percussió. S'han establert 11 categories que s'han determinat per a la normalització de les dades, és a dir, s'ha aplicat la ràtio que compara [a] respecte [l]. També, s'estableix el grau d'asimetria de la zona proximal. Composició: Alfons Fíguls. 164

Fig. 66: Model de Sistema Lògic Analític aplicat a la indústria lítica polida. Composició i fotografies: Alfons Fíguls. 166

Fig. 67: BN1G documentades a la Vall Salina. Fotografies: Alfons Fíguls. 168

Fig. 68: Exemples de BNa documentades a la Vall Salina. Percussors: la CPJM-004 presenta una gran osca a la zona proximal i en tot el seu perímetre s'aprecien traces de treball repetitiu que li han produït micro-fractures bastant harmòniques i la CPJM-044 presenta una osca de treball de percussió directe. Allisador-polidor: la CPJM-049 presenta treballs de fricció. Fotografies: Alfons Fíguls. 172

Fig. 69: Boles de pedra documentades a la Vall Salina. Fotografies: Alfons Fíguls. 172

Fig. 70: Buixardada. Gairebé tota el perímetre de la peça ha estat emprada com a percussor. Es poden observar alteracions que es produeixen pel treball de percussió i que alteren l'eina inharmònicament presentant ruptures, alteracions que es produeixen pel treball de percussió repetitiva que produeixen microimpactes bastant homogenis i harmònics i dues petites osques en una de les cares. Fotografia: Alfons Fíguls. 173

Fig. 71: Exemples de destrals i un cisell documentades a la Vall Salina. Eines complementàries per a la producció minera. Fotografia: Alfons Fíguls. 175

Fig. 72: Exemples d'eines mineres d'extracció. Fotografies: Alfons Fíguls. 176

Fig. 73: Exemples de tascons. Es pot apreciar els diferents graus de ruptura d'aquests tascons, alguns d'ells es poden considerar inservibles, és a dir, són elements residuals o rebutjos de les eines originals (CPJM-007, CPJM-008, CPJM-013 i CPJM-014). Fotografies: Alfons Fíguls. 177

Fig. 74: Masses de pedra. Restes no atribuïbles al Neolític. Les eines CPJM-028, CPJM-079 i CPJM-100a tipològicament corresponen al Calcolític-Bronze. La peça CPJM-100a no presenta cap traça d'ús. La peça CPJM-120bis és una BN1G. Fotografies: Alfons Fíguls. 178

Fig. 75: BNa convertides en percussors documentats a la Vall Salina. L'única de les peces que possiblement estigués emmanegada és la CPJM-111, la resta són peces força pesades i difícilment podrien treballar amb eficàcia i eficiència emmanegades. Fotografies: Alfons Fíguls 180

Fig. 76: Pílons. La majoria d'aquestes eines han treballat a la zona proximal i la zona distal (PMMC D16, MSJA-003, MSJA-005, CPJB-003, CPJN-008, CPJN-010 i CPJN-024). Les peces CPJB-022 i CPJB-059 només han treballat a la zona proximal. L'eina MSJA-003 és polivalent. Ha servit com a piló i com a percussor. Fotografies: Alfons Fíguls..... 181

Fig. 77: Exemples de zones proximals que han treballat sobre elements durs com la sal. Aquestes destrals han patit la pèrdua d'una part de la ZP pel treball de percussió realitzat. Es pot observar que no és un trencament net. Fotografies: Alfons Fíguls. 189

Fig. 78: Exemples de zones proximals que han treballat sobre elements relativament tous. Fotografies: Alfons Fíguls..... 190

Fig. 79: Exemples de zones proximals dels martells miners que han treballat sobre elements durs com la sal. La CPJM-116a han patit una gran pèrdua de la peça pel treball de percussió realitzat. Es pot observar que no és un trencament net. En canvi, les peces CPJM-064 i VS07-116 també han treballat percutint sense perdre gran part de la zona d'impacte. Cal assenyalar que la VS07-116 ha treballat amb ambdós extrems. Fotografies: Alfons Fíguls. 191

Fig. 80: Zones distals alterades per haver emprat aquestes eines com a tascons. Fotografies: Alfons Fíguls..... 191

Fig. 81: Zones distals sense cap alteració per la feina desenvolupada. Fotografies: Alfons Fíguls.... 191

Fig. 82: Peça MSJA-03. Exemple d'eina polivalent. La zona distal i la zona proximal ha estat emprada com a eina minera de transformació. Es pot observar els microimpactes que produeix un treball de percussió repetitiu. En una de les cares d'aquesta peça hi ha una osca fruit d'haver-se utilitzat com a martell sobre un tascó. Aquesta osca té una àrea de 345,809 mm². Aquesta peça presenta la curiositat d'incisions en un dels cantons. Fotografies: Alfons Fíguls..... 196

Fig. 83: Exemples de zones proximals. Les 3 peces superiors són eines d'extracció i les 3 inferiors no han estat emprades com a eines mineres. La columna de l'esquerra correspon a llum natural, la columna central a IR i la columna de la dreta UV. Fotografies: Alfons Fíguls. 198

Fig. 84: Exemples dels efectes a la zona proximal pel seu treball sobre sal. La visió de la zona proximal és perpendicular. La columna de l'esquerra correspon a llum natural, la columna central a IR i la columna de la dreta UV. Podem observar que la peça CPJM-095 presenta elements que reaccionen a IR. Fotografies: Alfons Fíguls..... 199

Fig. 85: (MSJA-01) Eina que presenta un treball d'haver percutit sobre una superfície dura i que posteriorment es va utilitzar per esmolar eines agrícoles. Fotografies: Alfons Fíguls..... 200

Fig. 86: Residus a la zona proximal de la peça D7 del Patronat Municipal de Museus de Cardona. Resultat de la difracció de raigs X feta als residus. Difracció realitzada als Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona. Fotografies: Alfons Fíguls. 201

- Fig. 87: Exemple de cristall de sal documentat en la zona proximal (CPJG-001). És habitual i normal trobar cristalls d'halita en les rugositats de les peces. Curiosament aquests cristalls tenen una tendència a concentrar-se a la zona proximal. Fotografies: Alfons Fíguls i Joaquim Sanz..... 202
- Fig. 88: La mecànica de les peces pot aconseguir, gràcies al mànec, una energia eficaç en el moment de percutir sobre el mineral. $[F_e]$: força de l'eina i $[F_s]$: força de la sal..... 233
- Fig. 89: L'ona de xoc produïda per la percussió $[F]$ podria trencar les peces per l'estrès, o fatiga del material que pateix la peça per l'efecte de l'emmanegament i el treball. 234
- Fig. 90: Diferents posicions de treball amb eines bisellades i la seva relació amb la força centrípeta. Dibuix elaborat a partir de les fotografies de Pétrequin i Pétrequin (2002): (a) fotografia 20, pàgina: 43; (b) fotografia 13, pàgina 37; (c) fotografia 18, pàgina 41. 234
- Fig. 91: Exemples de zones distals que s'han patit estrès de material. Fotografies: Alfons Fíguls.... 235
- Fig. 92: BP2G o esclats d'eines mineres. Cinc peces de la pertanyen a la zona proximal (CPJM-019, CPJM-104, VS07-068, VS07-069 i VS07-070), la resta no s'ha pogut determinar de quina part s'han després (VS08-195, VS08-301 i VS08-306). Les mides són molt diverses. Fotografies: Alfons Fíguls.236
- Fig. 93: Destrals que han patit la pèrdua d'una part per la fatiga del material. Es pot observar que és un trencament net. Fotografies: Alfons Fíguls..... 237
- Fig. 94: Moviment angular. $[F]$: representa la força i $[m]$: representa el moment. Dibuix elaborat a partir de la fotografia de Pétrequin i Pétrequin (2002): fotografia 13, pàgina 37..... 238
- Fig. 95: Centre de de massa d'una làmina d'eina bisellada..... 238
- Fig. 96: Representació d'un piló i les forces que actuen sobre la seva part activa..... 239
- Fig. 97: Làmina D8. (Fotografia: Joaquim Sanz) 244
- Fig. 98: D8. Zona distal. 245
- Fig. 99: Làmina D21 (Fotografia: Fidel Grandia) 245
- Fig. 100: D21. Zona proximal. 246
- Fig. 101: Relació de la fàbrica de les roques metamòrfiques respecte la morfologia dels còdols. Esquema realitzat a partir de la informació de Risch i Martínez (2008). Imatges de les fàbriques anisòtrops: http://www.ugr.es/~agcasco/msecgeol/secciones/petro/pet_petrograf.htm 248
- Fig. 102: Tensió-deformació de la indústria lítica polida de tall. Fotografies: A. Fíguls i Alonso..... 249
- Fig. 103: Model de deformació harmònica i inharmònica d'una eina bisellada..... 250
- Fig. 104: Eina polivalent (CPJM-052) que s'ha emprat com a percussor directe sobre la sal, com a martell que percudeix sobre un tascó i treball de fricció a la cara A. Fotografies: Alfons Fíguls. 251
- Fig. 105: Destral reutilitzada (PMMC D-13) com a eina minera i emprada com a tascó. Fotografies: Alfons Fíguls..... 253

- Fig. 106: Laminació de la sal. Les fotografies (a), (b), (c): halita; fotografia (d): silvina, entre les làmines es pot apreciar saponita. Fotografies: Alfons Fíguls i Alonso. 262
- Fig. 107: Pràctiques experimentals. (a) Procés de transformació dels blocs de sal mitjançant pilons per part d'un adult. (b) Procés de transformació dels blocs de sal mitjançant pilons per part d'un nen d'onze anys. (c) Prova de manejabilitat d'un piló per un infant de tres anys. Fotografies: Dolors Bonache (a) i Alfons Fíguls (b) i (c). 264
- Fig. 108: Pràctiques experimentals. (a) Localització. Sediment superficial molt humit per la propietat de capil·laritat. Les taques d'humitat són uns bons indicadors d'on es troba l'halita. Aquestes taques poden convertir-se en taques blanques produïdes per les cristallitzacions del clorur sòdic. (b) Taques blanques fruit de la cristallització de l'halita transportada per la capil·laritat. (c) Detall d'aquestes taques blanques i presència d'un estrat d'halita un cop s'ha extret la part superficial del sediment. (d) Detall d'aquestes taques blanques i presència d'un estrat d'halita un cop s'ha extret la part superficial del sediment. Fotografies: Alfons Fíguls..... 265
- Fig. 109: Pràctiques experimentals. (a) Treball d'extracció de la capa superficial de sediment. (b) Treball d'extracció d'un bloc d'halita d'un estrat. Fotografies: Alfons Fíguls..... 266
- Fig. 110: (A) Cara A de la peça PAEVS-01. (B) Cara B de la peça Paevs-01. (C) Cara A de la peça PAEVS-02. (D) Cara B de la peça Paevs-02. Aquesta peça presenta té un escantonat semi-lenticular de 114,310 mm². (E) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a llum natural. (F) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a amb llum UV, presenta residus. (G) Visió perpendicular de la peça PAEVS-01 a amb llum IR, , presenta residus. (H) Visió perpendicular de la peça PAEVS-02 a llum natural. (I) Visió perpendicular de la peça PAEVS-02 a amb llum UV. (J) Visió perpendicular de la peça PAEVS-03 a amb llum IR. (K) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a llum natural. (L) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a amb llum UV, , presenta residus. (M) Visió perpendicular d'un dels esclats recuperats (PAEVS-03, remunta amb PAEVS-01) a amb llum IR, , presenta residus. Fotografies: Alfons Fíguls..... 267
- Fig. 111: Explotació del Salí a principis del segle XIX. Gravat d'Alexandre Laborde (1808): "Detalles de las Salinas de Cardona" (Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca de Catalunya) 268
- Fig. 112: Els talladors de sal imatge del segle XVIII. Font: Arxiu Històric de Cardona..... 268
- Fig. 113: Fotografia de l'explotació del Salí a finals del XIX. El Tall nou (CEC, F. Bordas, 1888. Arxiu Històric de Cardona). Composició: Alfons Fíguls 269
- Fig. 114: Model d'explotació de la sal durant el Neolític mig 2. Reconstrucció realitzada a partir de la documentació gràfica del gravat d'Alexandre Laborde (1808): "Detalles de las Salinas de Cardona" (Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca de Catalunya) i la fotografia del Tall nou (CEC, F. Bordas, 1888. Arxiu Històric de Cardona). Composició: Alfons Fíguls. 270
- Fig. 115: Model de transformació dels blocs en brut de la sal de Cardona en "rajoles de sal" (més grans o més petites) i sal trinxada. Composició: Alfons Fíguls..... 272
- Fig. 116: Ortofotomapa de Hallstatt (Àustria). Font: Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>). Elaboració i composició: Alfons Fíguls. 273
- Fig. 117: Zona activa de les eines lítiques de Hallstatt. Fotografies: Alfons Fíguls 280
- Fig. 118: Traces d'ús de la peça MH 18507. És una eina que s'ha emprat per a treballs miners d'extracció. Fotografies: Alfons Fíguls..... 281

- Fig. 119: Traces d'ús de la peça MH P6. És una eina que a la part proximal s'ha emprat per a treballs miners d'extracció i la part distal s'ha emprat com a eina minera de transformació. Fotografies: Andreas W. Rauch i Alfons Fíguls..... 282
- Fig. 120: Traces d'ús de la peça MH P7. És una eina que s'ha emprat per a treballs miners d'extracció. Fotografies: Alfons Fíguls..... 283
- Fig. 121: Mecànica de la peça MH 18507. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls. 284
- Fig. 122: Mecànica de la peça MH P6. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls. 284
- Fig. 123: Mecànica de la peça MH P7. Angle de treball i ulls de la cabota. Fotografies: Alfons Fíguls. 285
- Fig. 124: Recreació del moviment angular i longitud de l'arc del treball de les eines mineres de Hallstatt. Simulació feta amb Geogebra. Composició: Alfons Fíguls..... 286
- Fig. 125: Situació de la Mina de Sal de Truquico o Mina Carmelo a Chos Malal (Neuquén, Argentina). La ciutat de Chos Malal es troba envoltada pel riu Neuquén i el riu Curi Leuvu. La mina de sal de Truquico o Mina Carmelo es troba a 5 km sud-oest de Chos Malal (Neuquén, Argentina). Fotografia: Imatges ©2016 CNES/Austrium, Digital Globe. Dades del mapa ©2016 Google. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 287
- Fig. 126: Mànecs de la Mina de Truquico o Mina Carmelo. (A) Fragment de mànec 58103 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras destruït per l'acció del foc. (B) Fragment de mànec 58104 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras destruït per l'acció del foc. (C) Mànec 58105 de la col·lecció del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras. És un mànec esberlat longitudinalment. Es trobava completament cobert de sal. Font: Salas (1942). Composició: Alfons Fíguls..... 288
- Fig. 127: (A) Destral de pedra polida de secció el·lipsoïdal amb un tall de 40 mm d'amplada. (B) Destral de pedra polida de secció el·lipsoïdal de 25 mm d'amplada. (C) Extrem distal d'un mànec de la mina de Truquico amb un fragment de fulla de pedra polida inserida. Font A i B: Salas (1942); C: Fernández (1982). Composició i dibuixos: Alfons Fíguls..... 289
- Fig. 128: Caravana de camells dels Afar dirigint-se al llac Assal. Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos 292
- Fig. 129: Treballs d'introducció de troncs als solcs efectuats prèviament amb eines de percussió. Mitjançant el principi de la aixecar i separar els blocs de sal. És una tasca que requereix un treball col·lectiu. Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos. 293
- Fig. 130: Afars tallant capes de sal i mitjançant troncs de fusta fan palanca per aixecar aquestes grans làmines d'halita. És una tasca que requereix un treball col·lectiu. Un grup d'homes, treballant al mateix ritme, tallant la dura capa sal (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos) 293
- Fig. 131: Els blocs en brut s'estandarditzen en "rajoles de sal" (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos). 294
- Fig. 132: Preparant farcells de 4 o 8 "rajoles de sal" amb cordes fetes amb fulles de palmera de dum. (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos). 294

- Fig. 133: Els farcells de “rajoles de sal” es carreguen en els camells (entre 120 i 150 kg per animal) i es distribueixen als mercats de les comunitats ubicades als altiplans central i septentrional d'Etiòpia (Fotografia: José Luis Fernández de los Ronderos). 295
- Fig. 134: (A) Solcs ovalats per tal d'extreure un bloc de sal fet amb eines de pedra polida (Álvarez, 1972, p. 169). (B) Sostre del Stügewerk on s'observen els efectes dels treballs miners de Hallstatt amb pics de bronze. (C) Mètode de treball de l'Edat del Ferro a Hallstatt. Solc en forma de cor per extreure un bloc de sal, la forma de cor facilita el seu trasllat. Els negatius documentats han permès veure que hi havia blocs de sal de més de 100 kg. Fotografies de la mina de sal de Hallstatt: Alfons Fíguls..... 297
- Fig. 135: Restes documentades a la Vall Salina: (A) Fragment de cisell tipus Lagor. (B) Fragment de nefrita d'aflorament primari. (C) Còdol d'amfibolita càlcica preparada per a confeccionar una destraleta. A la imatge, es pot observar un dels dos solcs per tallar el còdol. (D) Fragment de bastó de pedra polida de prestigi similar als que documentà J. Cauvin (Cauvin, 2013). (E) Fragment de futur adorn que presenta de la zona distal una preforma per a foradar la roca sedimentària. (F) Destral de marbre. (G) Fragment de braçalet de glicimeris. Resta documentada dins del terme de Cardona: (H) Destraleta de jadeïta. Fotografies: Alfons Fíguls (A, B, C, D, E, G i H) i Olivier Weller (F). 299
- Fig. 136: Tipologia de les principals produccions ceràmiques del Neolític mig antic dels estils Montboló i Molinot. Composició: Anna Gómez..... 305
- Fig. 137: Tipologia de ceràmiques del Neolític mig antic de l'estil Juberrià. Composició: Pablo Martínez. 308
- Fig. 138: Planta de la tomba de Segudet (Ordino, Andorra). Font: (Yáñez, et al., 2002, p. 178). Elaboració: Alfons Fíguls..... 312
- Fig. 139: Formes ceràmiques del Solsonià (Castany, 2009, p. 628). (1) Passeig Ramon Vall I Font de la Padruella (2) Ca n'Ignasi (3) Can Muset (4) Pla de Nuncarga (5) Passeig Ramon Vall II (6) Cal Pessetero (7) Megàlit del Sr. Bisbe (8) Font Cirera. Dibuixos i Composició: Alfons Fíguls. 313
- Fig. 140: Sepulcres en fossa del Camí de Can Grau. Font: (Pou, et al., 1995). Dibuixos i Composició: Alfons Fíguls..... 314
- Fig. 141: Planta i seccions de Cal Rajolí (Olius, Solsonès) (). 315
- Fig. 142: Planta i seccions de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès)..... 316
- Fig. 143: (A i B) Construcció d'una cista neolítica realitzant una fosa paral·lelepípede per després folrar-la de lloses de l'entorn. (C i D) Es van fer servir per a l'extracció de lloses i per al transport uns vares d'un metre i mig de llargada. Un dels extrems tenia forma de falca i l'altre tenia forma plana per tal d'actuar com a cabota. En el transport és important la cooperació de mans (Fotografia: Alfons Fíguls-Arxiu Històric de Cardona)..... 328
- Fig. 144: Planta de la Palà de Coma 2. Es pot observar el semi-cercle i el passadís que dóna pas a l'estructura funerària 329
- Fig. 145: Planta de Santa Constança 2. Al nord-oest de la sepultura hi ha una estructura que forma part del conjunt funerari. 330
- Fig. 146: Talls topogràfics d'Altaracs 1 333
- Fig. 147: Talls topogràfics de l'Arceda..... 334

Fig. 148: Talls topogràfics del Caballol 1	335
Fig. 149: Talls topogràfics del Caballol 2	336
Fig. 150: Talls topogràfics del Llord 5	337
Fig. 151: Talls topogràfics del Coll de l'Oreller 1.....	338
Fig. 152: : Talls topogràfics del Coll de l'Oreller 2.....	339
Fig. 153: Talls topogràfics del Coll de l'Oreller 3.....	340
Fig. 154: Talls topogràfics de Casa Martina	341
Fig. 155: Talls topogràfics dels Ots.....	342
Fig. 156: Talls topogràfics de Santa Constança 1	343
Fig. 157: Talls topogràfics de Santa Constança 2	344
Fig. 158: Planta i secció de Santa Constança 1 i 2.....	345
Fig. 159: Talls topogràfics del Solar 1	346
Fig. 160: Talls topogràfics del Solar 2	347
Fig. 161: Talls topogràfics de Viladebaix	348
Fig. 162: Talls topogràfics de Cal Rajolí.	349
Fig. 163: Talls topogràfics de Cal Rajolí.	350
Fig. 164: Esquema de la incidència dels rajos solars. Font: (Strahler, 1982). Base cartogràfica: Micrografx Designer v. 7.0. Elaboració i composició: Alfons Fíguls.	405
Fig. 165: En aquest esquema es mostra el recorregut del sol durant els equinoccis i els solsticis. El pot observar que els angles amb que els raigs del sol incideixen a la terra varia segons la latitud i segons els dies de l'any. Font: (Strahler, 1982, pp. 76-77). Elaboració i composició: Alfons Fíguls.....	405
Fig. 166: Les estacions són una conseqüència de la inclinació constant de l'eix de la Terra. També es pot observar l'afeli (4 de juliol) i el periheli (3 de gener). Font: (Strahler, 1982). Cartografia: Micrografx Designer v. 7.0. Elaboració i composició: Alfons Fíguls.....	406
Fig. 167: Perfil topogràfic del territori on es troben les comunitats del Solsonià. La Feixa del Moro al nord, la Vall Salina al sud-est i el Collet al sud oest. Perfil topogràfic realitzat amb QGis.	436
Fig. 168: Possible fragment de cisell tipus Lagor i una dena de pecten del jaciment de La Roqueta. Fortografies: Alfons Fíguls.	452
Fig. 169: Béns de capital documentats a La Roqueta. (A) Bola. (B) Destral de pedra polida. (C) Destraletes. Fotografies: Alfons Fíguls.	453
Fig. 170: Exemple de Pils del jaciment de La Roqueta. Fotografies: Alfons Fíguls.....	453

Fig. 171: Necròpolis del Coll de l'Oreller envers a la cinglera més propera. Dades i composició: Alfons Fíguls.....	455
Fig. 172: LR1 La Roqueta (Cardona) FBN2G Zona proximal. Fotografia: Alfons Fíguls.....	456
Fig. 173: Làmina LR1. (Fotografia: Joaquim Sanz).....	456
Fig. 174: LR2.....	457
Fig. 175: Làmina LR2. (Fotografia: Joaquim Sanz).....	457
Fig. 176: LR3.....	457
Fig. 177: Làmina LR3. (Fotografia: Fidel Grandia)	457
Fig. 178: LR4.....	458
Fig. 179: Làmina LR4. (Fotografia:Fidel Grandia)	458
Fig. 180: MDCS1	458
Fig. 181: Làmina prima d'un esbós del Mas Caballol. Fotografia: Fidel Grandia.	459
Fig. 182: Formació Berga a prop de Cambrils (Odèn). Entre els còdols, n'hi ha de roques metamòrfiques. Fotografies: Alfons Fíguls.....	461
Fig. 183: (A) Riera de Sant Cugat al seu pas per Cerdanyola. (B) Vista nord de part de la Serralada de Collserola. (C) Vista de la plana del Vallès des de Collserola. (D, E i F) Afloraments de cornubianites pigallades de la carretera de les Aigües. Fotografies: Alfons Fíguls.....	468
Fig. 184: Làmines primes de les terrasses de la Riera de Sant Cugat. Fotografies: Michel Rossy	470
Fig. 185: Làmines primes de la serralada de Collserola. Fotografies: Michel Rossy	470
Fig. 186: A la peça VS-07-02, s'aprecien els pigalls superiors als 2 mm. Fotografia: Alfons Fíguls....	471
Fig. 187: Flux circular d'àmbit regional. Les comunitats mineres que explotaren la Vall Salina necessitaven béns de capital per a la seva feina. La sal jugà un rol important en aquests intercanvis. Fotografies: Terrassa del riu Segre, esbós del Caballol, destrat polida de la Vall Salina, un aflorament d'halita i un bloc de sal estandaritzat. Composició i fotografies: Alfons Fíguls.....	478
Fig. 188: Mapa conceptual de les relacions entre les làmines primes analitzades i l'àrea font. Gràfic: Alfons Fíguls i Alonso.....	480
Fig. 189: Flux circular d'àmbit supraregional. Les comunitats del Solsonià tenen unes necessitats de béns socials que són satisfetes mitjançant un útil-valor com és la sal. Composició i fotografies: Alfons Fíguls.....	484
Fig. 190: A la part superior correspon al model de redistribució des de llocs centrals. A la part inferior, la relació entre la distància a l'explotació i la quantitat de béns en circulació. La tendència és decreixent. Font: (Pétrequin, et al., 2012b; Renfrew & Bahn, 2007). Elaboració: Alfons Fíguls.	510
Fig. 191: A la part superior, model de distribució uniforme. A la part inferior, model de distribució a la distància social. Font: (Pétrequin, et al., 2012b)	510

Fig. 192: Bloc d'halita documentat en superfície que presenta una forma peculiar. Envoltats d'altres clorurs, al centre l'halita és translúcida. A la part dreta inferior es pot veure una cresta produïda per l'aigua de pluja i al seu voltant es pot observar la resta de clorurs que són present a la Vall Salina. Fotografia: Alfons Fíguls..... 511

Fig. 193: Coloracions blaves en sal gemma de Cardona. Fotografies: Alfons Fíguls..... 512

Fig. 194: La Muntanya de Sal i formes que s'hi poden trobar, com les cretes tan típiques fruit de l'erosió de l'aigua de pluja. Fotografies: Alfons Fíguls..... 513

16.2. Mapes

Mapa 1: Presència de NaCl a Catalunya: explotació d'halita, salines d'interior, fonts salades i salines litorals. Font: Mata-Perelló et al. (2011). Mapa: Alfons Fíguls. 28

Mapa 2: La ruptura de la Pangea (A) i el moviment de les plaques litosfèriques a partir del Triàsic (B) provoquen llacunes salades que a l'evaporar-se s'acaben convertint en sal gemma. Font: Strahler i Strahler, 1989: 243. Composició: Alfons Fíguls..... 42

Mapa 3: Mapa de la distribució de les conques d'halita: 1. Abenaki (Nova Escòcia); 2. Adavale; 3. Adelaida cinturó plegat; 4. Adriàtic-Albània; 5. Conca Amadeus; 6. Conca Amadeus (Chandler); 7. Amazones; 8. Andes; 9. Andes; 10. Apenins; 11. Apalatxes; 12. Aquitània; 13. Conca d'Aràbia (Formació salina Gotnia); 14. Conca d'Aràbia (Formació salina Hith); 15. Conca d'Aràbia (Ormuz central d'Aràbia); 16. Conca d'Aràbia (regió del golf d'Ormuz); 17. Conca d'Aràbia (regió d'Ormuz-Kermàn); 18. Atles (Algèria-Tunísia); 19. Atles (Marroc); 20. Barranc de Baltimore; 21. Berrechid; 22. Conca Bètica-Guadalquivir; 23. Conca Bohai; 24. Bonaparte (Petrel); 25. Conca Brasileira Aptian (Camamu); 26. Conca Brasileira Aptian (Campos-Santos); 27. Conca Brasileira Aptian (Ceara); 28. Conca Brasileira Aptian (Cumuruxatiba); 29. Conca Brasileira Aptian (Sergipe-Alagoas); 30. Cankiri-Corum; 31. Conca Canning; 32. Cantàbria-Pirineus occidentals; 33. Conca Carnarvon (Yaringa); 34. Front profund dels Carpats; 35. Conca Carson (Grand Banks); 36. Chu-Sarysu (Devonià); 37. Chu-Sarysu (Permià); 38. Sicília-Latakia; 39. Cuba; 40. Danakil; 41. La Mar Morta; 42. Dniepr-Donets; 43. Dniepr-Donets; 44. Alps Orientals; 45. Conca de l'Ebre; 46. Conca Flemish Pass (Grand Banks); 47. Georges Bank; 48. Conca Green River; 49. Golf de Mèxic (Nord; Costa del Golf); 50. Golf de Mèxic (Sud; Salina Sigsbee); 51. Haltenbanken; 52. Haymana-Polatli; 53. Conca Holbrook; 54. Conca Horseshoe (Grand Banks); 55. Badia de Hudson; 56. Conca Jònia; 57. Conca Jeanne d'Arc (Grand Banks); 58. Conca Jianghan; 59. Jura i Roine; 60. Katangan; 61. Conca Khorat; 62. Kuqa Foreland (Conca Tarim); 63. Conca La Popa (Monterrey); 64. Lusitània; 65. Conca Mackenzie; 66. Maestrat; 67. Conca Majunga; 68. Conca Mandawa; 69. Ma'rib-Al Jawf i Shabwah (Hadramaut); 70. Conca Marítima; 71. Mediterrània occidental; 72. Mediterrània-Adriàtic; 73. Conca Mediterrània-Andros; 74. Conca Mediterrània-Creta; 75. Conca Mediterrània-Samotràcia; 76. Mediterrània-Tirrà; 77. Mediterrània-Central; 78. Mediterrània-est; 79. Mediterrània-Sicília; 80. Conca de Michigan; 81. Moesian; 82. Moose River Basin; 83. Neuquen Basin; 84. Nordkapp Basin; 85. Officer Basin; 86. Olduvai depression; 87. Oman (Fahud Salt Basin); 88. Oman (Gran Conca Ghaba); 89. Oman (Formació salina Ghudun); 90. Oman (Formació salina del sud d'Oman); 91. Conca Oriente-Ucayali (Pucara); 92. Orpheus Graben; 93. Palmira; 94. Conca Paradox; 95. Parry Islands Fold Belt; 96. Conca Pricaspian; 97. Conca Pripyat; 98. Conca Qaidam; 99. Qom-Kalut; 100. Mar Roig (Nord); 101. Mar Roig (Sud); 102. Conca Rot Salt; 103. Conca Ruvuma; 104. Conca Sabinas; 105. Conca Sachun; 106. Conca del Salar; 107. Salt Range (regió d'Ormuz-Punjab); 108. Salt Range (Kohat Plateau); 109. Saltville; 110. Conca Escocesa; 111. Sibèria, Est; 112. Sirjan Trough; 113. Solimoes; 114. Somàlia-Kenya; 115. Conca Sud Whale (Grand Banks); 116. Conca 120 Sverdrup (Ellef Ringnes-NW Ellesmere); 117. Conca Sverdrup (Illa de Melville); 118. Conca Tabriz Salt; 119. Conca Tadjik; 120. Conca Takutu Salt; 121. Transilvània; 122. Conca Tromso; 123. USA

Midcontinent; 124. Oest de l'Àfrica (Angola– Gabon); 125. Oest d'Àfrica (Gàmbia–Guinea Bissau); 126. Oest de l'Àfrica (Mauritània–Senegal); 127. Oest de l'Àfrica (Marroc–Sud d'Espanya); 128. Oest del Canadà (Conca Alberta); 129. Conca Whale (Grand Banks); 130. Conca Williston; 131. Zagros (Conca de Mesopotàmia); 132. Zagros (Conca de la Mesopotàmia); 133. Zechstein (NW d'Europa); 134. Zechstein (a la costa de Regne Unit); 135. Conca Zapaquirà. Fonts: (Warren, 2006; Warren, 2010). Base del mapamundi: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 44

Mapa 4: Mapa de la distribució dels exemples etno-arqueològics seleccionats per aquest treball i l'origen del recurs natural i el procés d'obtenció. Àfrica. Sebkhes o sabkhes del desert del Sàhara: llacunes salades i sal solar. Teguidda-n'Tessum: aigua salada i sal solar. Llac Retba o Llac Rosa: aigua salada i saturació de sal a l'aigua. Dallol Fogha: aigua salada i sal d'origen ígnia. País Manga o Mangari: reacció química complexa del terra amb sal i la pluja i sal d'origen ígnia. Amèrica: Costa de Michoacán: Rentat dels sòls de platja amb aigua salada de l'estuari i sal solar. Llac de Cuitzeo: Filtrat de la salmorra a través de terres carregades de sal i sal d'origen i sal solar. Veracruz, Chiapas i oest de Guatemala: aigua salada i sal d'origen ígnia. Zapotitlán, Regió Mixteca: Rentat de terres salines. Tècnica mitxa: Sal d'origen ígnia (antiga producció) i sal d'origen solar (producció actual). Àsia. Museu Shen Hai Well (Zigong), Regió de Sichuan: aigua salada i sal d'origen ígnia. Dani de l'oest i Moni: aigua salada i sal d'origen ígnia. Europa. Projecte EthnosolRo: Aigua salada i sal d'origen ígnia i halita i sal d'origen mineral. Oceania. Baruya: aigua salada i sal d'origen ígnia. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 58

Mapa 5: Fonts d'aigua salada i de natró en el centre i oest de l'Àfrica. Font: Lovejoy (2002: 9). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 60

Mapa 6: Centres de comerç de la sal. Font: Lovejoy (2002: 180-181). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 60

Mapa 7: Situació del País Manga o Mangari. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls 61

Mapa 8: Situació de Dallol Fogha Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 62

Mapa 9: Situació de les principals sebkhes o sabkhes del Sàhara. Ruta de la sal entre Taghaza i Timbuctú. Font documental: <https://eol.jsc.nasa.gov/searchphotos/ShowQueryResults-Table.pl?results=147238713753802> i Menéndez (2008). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 64

Mapa 10: Situació del Llac Retba o Llac Rosa. Imatge des de l'espai del Llac Retba. Fotografia: NASA Johnson Space Center). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 65

Mapa 11: de Nova Guinea. Situació del territori dels Moni, els Dani de l'Oest i els Baruya. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls..... 65

Mapa 12: Illa de Nova Guinea. Situació del territori dels Baruya a l'Illa de Nova Guinea. Límits de les comunitats de llengua anga (Godelier, 2011: 14). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 67

Mapa 13: Àrea de la recerca desenvolupada per en A.M. Pétrequin, P. Pétrequin i O. Weller (Pétrequin & Pétrequin, 2006). Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 72

Mapa 14: (A) Orígens dels explotadors dels dolls salts. (B) Difusió i circulació de la sal. Font: (Pétrequin & Pétrequin, 2006). Cartografia: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 75

Mapa 15: (A) Situació de la regió de Sichuan (Xina). (B) Producció de sal a Zigong. Fotografia: Olivier Weller. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 75

Mapa 16: Sistemes productius per a l'obtenció de sal cristal·litzada. Fer bullir la salmorra. En algunes zones de Veracruz, Chiapas i oest de Guatemala. Filtrat de la salmorra a través de terres carregades de sal (llac de Cuitzeo). Evaporació solar en eres d'arena de la platja barrejada amb calç (costa de Michoacán). Pous d'aigua salada amb terrasses esgraonades que tenen salines (Zapotitlán). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls a partir de la documentació gràfica de Castellón (2008) i Williams (2016) 76

Mapa 17: Projecte Central Anatolian salt. Situació de Tuz Gölü i Kızılkaya Köyü. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 78

Mapa 18: Situació de l'àrea de l'estudi dels projecte EtnhosalRo. (C) Camperol romanès que sosté un bloc de sal gemma obtinguda per extracció en un petit aflorament de la sal a prop de la seva granja (Bodesti, com. Vrâcioaia, dep. Vrancea). Al terra es veu les eines necessàries per a obtenir l'halita. Fotografies: Olivier Weller. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 79

Mapa 19: Mapa de pictogrames on s'il·lustra les principals i més antigues zones d'origen del l'agricultura al món. Font: (Cavalli-Sforza & Cavalli-Sforza, 1994). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 86

Mapa 20: Mapa de pictogrames que representa la distribució de l'Ovis ammon, Capra aegagrus, Sus scrofa i Bos primigenius al Proper Orient. Font: Redman (1990). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 87

Mapa 21: Distribució dels jaciments del Linearbandkeramik (LBK) i la sal a Polònia. La regió de Kuyavia, forma part del grup del LBK, i és on s'han analitzat els residus de coladors ceràmics que han evidenciat la transformació de llet a formatge. S'ha indicat la regió del Grup de Lengyel que es situa dins de l'àrea de Cracòvia. Font: (Buchvaldek, et al., 2007) Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 91

Mapa 22: Jaciments Neolítics i calcolítics de producció de sal a Europa i Proper Orient (7000-2300 BC). Mapa elaborat a partir de la informació d'Olivier Weller (2015: 79) i Charles L. Redman (1990: 107) 92

Mapa 23: (A) Fotografia de la Mar Morta i Jericó des del satèl·lit Landsat 7 (7 d'agost del 1999). De color blau marí, les aigües profundes; el blau del sud correspon a eres de sal i aiguamolls. El color verd mostra la vegetació. Font: The Earth Observatory's NASA (<https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=6136>). (B) Situació dels jaciments del Neolític pre-ceràmic A (PPNA). Hi ha 7 jaciments a menys d'un dia de marxa (corresponen a un 47% de la mostra); 5 jaciments a menys de dos dies de marxa (corresponen al 33% de la mostra) i 3 jaciments a menys de tres dies de marxa (corresponen al 20% de la mostra). A mesura que ens allunyem de la Mar Morta baixa la densitat de jaciments del Neolític pre-ceràmic A (PPNA). Font: (Rosenberg, et al., 2010). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 93

Mapa 24: Flux circular dels béns econòmics documentats a Jericó (PPNA). (A) Inputs de llarga distància: Obsidiana d'Anatòlia, turqueses del Sinai i petxines de cauri de la mar Roja. (B) Inputs de curta

distància: sal, betum i sofre de la mar Morta. Outputs o redistribució dels inputs de curta distància: sal, betum i sofre de la mar Morta. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.	94
Mapa 25: Tallers d'obsidiana a Anatòlia i presència de sal a Asikli Höyük, Çatalhöyük, Ilicapinar i Musular. Font: (Kayacan, 2003, p. 2). Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls.	96
Mapa 26: Mapa del jaciment de Poiana Slatinei. Font: Weller i Dumoitraia (2005). Composició: Alfons Fíguls	97
Mapa 27: Situació de Cardona dins de la Península Ibèrica i de la Conca terciària de l'Ebre. Mapa modificat de l'Instituto Geográfico Nacional. Els límits de la Conca terciària de l'Ebre han estat fets a partir de (Biosca & Oms, s.d.; Civis, 2004). Composició: Alfons Fíguls.....	104
Mapa 28: Mapa geològic simplificat del terme municipal de Cardona a partir de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Elaborat per Alfons Fíguls.....	107
Mapa 29: Mapa orogràfic de Cardona. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. S'han realitzat tres seccions topogràfiques, amb el complement Terrain profile de QGis, per mostrar la varietat de relleus existents a Cardona.....	111
Mapa 30: Mapa de la Vall Salina. Està representada amb la seva hipsometria i talls topogràfics que perfilen la seva orografia. Dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya elaborat amb QGis v. 3.8.	113
Mapa 31: Distribució de les diferents àrees que formen la Vall Salina de Cardona. La sectorització s'ha realitzat en funció de la geomorfologia, les dades toponímiques, els fons documental gràfic de l'Arxiu Històric de Cardona i la presència de sal en superfície. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.....	121
Mapa 32: Distribució dels 18 afloraments de sal gemma i de les principals bòfies i cavitats de la Vall Salina documentades visualment (Dades georeferenciades amb Garmin 12). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.....	124
Mapa 33: Detall d'un mapa topogràfic de 1925. Font: Arxiu Històric de Cardona.....	125
Mapa 34: Distribució de les eines polides i macro-eines documentades a la Vall Salina respecte els afloraments. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.....	127
Mapa 35: Pendants de la zona on es troben els efectius documentats sense associació a un tall de la sal. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	127
Mapa 36: Orientació dels pendants de la zona on es troben els efectius documentats sense associació a un tall de la sal. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	128
Mapa 37: Localització dels afloraments d'halita a la Vall Salina i la concentració de les troballes de López de Azcona. (A) Gran martell miner, segons López de Azcona. (B) Martell discoïdal, segons López de Azcona. (C) (D) (E) i (F) Destrals. (G) Piló reutilitzat (López de Azcona, 1933). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	134

Mapa 38: Distribució dels jaciments del Neolític antic (5500-4400 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGis i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. La major concentració dels jaciments del Neolític antic es troben disposats de nord-est a sud-oest a la Depressió Prelitoral catalana. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso. 139

Mapa 39: Distribució dels jaciments del Neolític antic (5500-4400 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algoritme de l'àrea d'influència del QGis. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010) . 140

Mapa 40: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 (4400-4200 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGis i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. La major concentració dels jaciments del Neolític antic es troben disposats a la comarca de l'Alt Penedès. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso. 141

Mapa 41: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 (4400-4200 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algoritme de l'àrea d'influència del QGis. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010) . 142

Mapa 42: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 (4200-3300 BC). Estudi de l'impacte demogràfic a partir del heatmap del QGis i s'ha aplicat l'algoritme de l'àrea d'influència de la Vall Salina. Es pot veure que hi ha un canvi de patró. En el Neolític antic i mig 1, la major concentració es troba Depressió Prelitoral catalana; en canvi al Neolític mig 2, la major densitat es concentra a la conca del torrent de Riudelbàs-Rasa de Montjuïc i riera de Solsona. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso. 143

Mapa 43: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 (4200-3300 BC) a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià. S'ha aplicat a la Vall Salina l'algoritme de l'àrea d'influència del QGis. Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Mapa geològic elaborat a partir de (DD.AA., 2010).. 144

Mapa 44: Mapa temàtic de la distribució dels jaciments dels quals es disposa datacions de ¹⁴C. El cercles de color vermell representen els jaciments del Grup de sepulcres en cista i els cercles de color groc els jaciments del Grup de Sepulcres en fossa. El radi d'influència de la Vall Salina (un dia de marxa) amb una taula de distàncies. Laminacions produïdes per la sal en un dels atuells ceràmics de Ca l'Oliaire i la seva difracció de raig X que confirma el contingut en sal en el fons del vas ceràmic. Mapa Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Fotografies: Jordi Tresserras (Martín, et al., 2007). Mapa de Catalunya: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Composició: Alfons Fíguls. 145

Mapa 45: Mapa de distribució dels jaciments del Neolític mig a Catalunya respecte els afloraments de roques intrusives hercinianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i de roques de metamorfisme de contacte hercinià, i de jaciments de talla de destrals polides. Mapa elaborat amb dades pròpies i de: A. Bosch (1984), R. Cardona et al. (1996), J. Maluquer (1980), R. Risch i F. Martínez (2008) i L. G. Valdés (1982). Font geològica: (DD.AA., 2010)..... 242

Mapa 46: Distribució de les roques intrusives hercianes, ofites, roques de metamorfisme regional hercinià en pelites i metamorfisme de contacte hercinià. S'ha incorporat en el mapa l'algoritme de l'àrea d'influència dels tallers d'indústria lítica polida. Mapa elaborat amb dades pròpies i de: A. Bosch (1984), R. Cardona et al. (1996), J. Maluquer (1980), R. Risch i F. Martínez (2008) i L. G. Valdés (1982). Font geològica: (DD.AA., 2010).	246
Mapa 47: Distribució de les eines lítiques polides del terme municipal de Cardona. Dades i cartografia: Alfons Fíguls.	254
Mapa 48: Mapa coroplètic de la densitat dels efectius documentats als diferents sectors de la Vall Salina. Mapa elaborat amb QGis i retocat amb Inkscape.	255
Mapa 49: Distribució de 168 efectius georeferenciats a la Vall Salina amb els aflorament d'halita i les zones de la Vall Salina. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	256
Mapa 50: Heatmap dels 168 efectius georeferenciats. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	257
Mapa 51: Mapa de la Vall Salina on es recullen els pendents $\geq 20\%$ i la presència de material lític polit. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	257
Mapa 52: Distribució de 168 efectius georeferenciats a la Vall Salina en point clusters. El mapa indica els aflorament d'halita, el resultat de l'algoritme de l'àrea d'influència i les zones de la Vall Salina. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	258
Mapa 53: Distribució dels efectius segons el tipus de treball: bisellades, extracció, fricció, percussió, indeterminades i prestigi. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	258
Mapa 54: Distribució dels efectius segons ús i funció. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	259
Mapa 55: Distribució dels efectius segons la matèria primera. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	259
Mapa 56: Distribució dels efectius segon la classificació del SLA. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	260
Mapa 57: Comparació de les eines d'extracció respecte als pilons a tres nivells: Vall Salina, La Roqueta i Solsonià. Mapa geològic elaborat a partir de DD.AA. (2010). Dades: Olivier Weller i Alfons Fíguls.	271
Mapa 58: Situació de Hallstatt dins d'Àustria, Alta Àustria, Alps del Nord de pedra calcària i serralada del Salzkammergut (Cartografia manipulada a partir de: Uwe Dederig Mapa d'Àustria fet amb Natural Earth i d'ús públic a https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_relief_location_map.jpg). (A) Vista general del poble de Hallstatt. (B) Vista general de Friedlfeld (Hallstatt). (C) Vista general de l'extrem nord de Hallstatt. (D) Vista de la necròpolis de l'Edat del Ferro. (E) Vista de la vall Hallstatt Salzberg. A les fotografies A, B i C es pot apreciar el fort pendent entre la riba del llac Hallstätter i el Salzbergtal (78%). A la fotografia E, s'aprecia el pendent del 23% on hi hagué l'exploració de la sal durant l'Edat del Bronze i del Ferro. (Fotografies: Alfons Fíguls)	274

- Mapa 59: (A) Distribució i densitat de les destrals de pedra de Hallstatt i distribució de les àrees d'exploració minera i àrees socials. (B) Tall topogràfic del Salzberg. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>). 275
- Mapa 60: Evolució del Neolític a Àustria des del 5300 BC fins el 3200 BC. (A) 5300-4800 BC. (B) 4800-4500 BC. (C) 4400-4200 BC. (D) 4100-4000 BC. (E) 3850-3650 BC. (F) 3400-3200 BC. Cartografia manipulada a partir de: Uwe Dederling Mapa d'Àustria fet amb Natural Earth i d'ús públic a https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_relief_location_map.jpg. Font: (Buchvaldek, et al., 2007) 276
- Mapa 61: Distribució de les destrals de pedra de Hallstatt analitzades. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Abteilung Geoinformation Land Oberösterreich (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/>). Fotografies: Andreas W. Rauch i Alfons Fíguls..... 277
- Mapa 62: Situació de la mina de sal de Truquico o Carmelo, el territori del poble Pehuenche, la distribució de les destrals de pedra subcilíndriques i la regió del Maule. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls 290
- Mapa 63: Regió del poble afar, els desplaçaments que fan cap el llac Assal i com es distribueix la sal a l'Altiplà Septentrional i Altiplà Central d'Etiòpia. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls..... 292
- Mapa 64: Flux circular dels intercanvis pehuenches a la regió de Maule. L'oferta pehuenche es basava en sal, llana, cavalls, pells, plats de llenya, guixos i bagatel·les a canvi de satisfer la seva demanda: blat, ordi, esperons i ganivets. S'ha indicat el pas de la serralada dels Andes a través Pichachén (2060 m) per anar cap a Chillán i a la regió de Maule. Base cartogràfica: Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr). Elaboració i composició: Alfons Fíguls..... 296
- Mapa 65: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 a Cardona. Destraleta d'amfibolita càlcica del sepulcre de la Vinya del Giralt. Elaboració: Alfons Fíguls..... 300
- Mapa 66: Distribució dels grups del Neolític Mig 1. Font: (Martínez, et al., 2019). Cartografia: Alfons Fíguls..... 303
- Mapa 67: Distribució dels jaciments del Neolític mig 1 i les seves àrees d'influència a partir del Multi ring buffer del QGis. 304
- Mapa 68: Distribució dels sepulcres del Neolític mig 1 a partir de la classificació de Josep Bosch (Bosch, 2016). Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). Cartografia: Alfons Fíguls i Alonso. 307
- Mapa 69: Distribució dels punxons d'esquits. Cadascun dels punts indiquen el nombre de punxons documentats. Font: (Gibaja, et al., 2018; Martínez, et al., 2016; Rovira, 1976). Coordenades segons dades pròpies i el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>).. 309
- Mapa 70: Mapa on es mostren els fluxos ocupacionals de l'interior de Catalunya entre el Neolític mig 1 i Neolític mig 2. Es pot observar l'àrea de poblament del Juberrà i el corrent ocupacional de les terres del sud del Juberrà. Coordenades segons dades pròpies, Josep Castany (2009) i el Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>)Mapa: Alfons Fíguls. 310
- Mapa 71: Distribució de la interpolació de les cronologies absolutes que es disposen del Juberrà i del Solsonià. Interpolació realitzada amb el QGis v. 3.8 Zanzibar. 311

Mapa 72: Distribució del Grup de sepulcres en cista feta el amb el complement Points2One per a QGis.	318
Mapa 73: La disposició del relleu permet les comunicacions longitudinals i la xarxa hidrogràfica permet les transversal, facilitant l'establiment humà i l'exploració de recursos (Varela, et al., 1997, p. 32).	432
Mapa 74: Distribució del Grup de Sepulcres en cista feta el amb el complement Points2One per a QGis.	433
Mapa 75: Distribució de les cistes del Solsonià fetes amb el complement ArcheoCAD per a QGis.	434
Mapa 76: Mapa de densitat dels sepulcres del Solsonià a partir de quadrícules. Elaborat amb QGis.	435
Mapa 77: Distribució de les necròpolis del Grup de Sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Dades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html)	436
Mapa 78: Distribució dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista i Grup de Sepulcres en fossa sobre el mapa geològic de Catalunya. Font: mapa geològic comarcal 1:50.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades segons el Geoportal del Patrimoni Cultural (http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html). Llegenda: Annex 54	443
Mapa 79: Exemple de l'aplicació del sistema de Strahler. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	445
Mapa 80: Conques hidrogràfiques on queden distribuïdes les cistes del Solsonià. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	446
Mapa 81: Diagrama Voronoi dels sepulcres del Grup de sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGis.	447
Mapa 82: Distribució dels jaciments del Solsonià i Vallesian. S'ha determinat els límits entre els 2 grups a partir dels resultats del Diagrama de Voronoi. S'han calculat els hubs entre els jaciments limítrofs i els espais compartits entre jaciments de cada grup. Mapa realitzat amb QGis. Cartografia: Alfons Fíguls	448
Mapa 83: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 respecte als sols segons la qualificació del Mapa Soil Taxonomy. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html). Llegenda: Annex 56	450
Mapa 84: Distribució dels jaciments del Neolític mig 2 respecte als sols segons la qualificació del World Reference Base for Soil Resources (WRB). Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies i del Geoportal del Patrimoni Cultural (http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html). Llegenda: Annex 57	451
Mapa 85: Situació del jaciment de l'hàbitat de La Roqueta. Situació dels possibles hàbitats: El Llobató, Cal Paulari i El Reig. Situació de les cistes de La Roqueta 1 i 2, de Palà de Coma 1 i 2, Vinya del Giral i Cap del Pont. Litologia efectuada a La Roqueta. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i	

ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografia: Alfons Fíguls.	452
Mapa 86: Distribució dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista i del Grups de Sepulcres en fossa respecte als tallers d'indústria lítica documentats a Catalunya. Imatges: (Maluquer de Motes, 1980) i (Valdés, 1981-1982).	460
Mapa 87: Situació del mostreig del Riu Cardener i del riu Aigua d'Ora. Part nord del mapa de Cardona. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	461
Mapa 88: Mapa del mostreig geològic al riu Segre: Torre de Rialp i Artesa de Segre. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Mostres, textures i fractures de les mostres. Fotografies aèries de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Restes materials sobre ofita documentades a la Vall Salina i Palà de Coma 1. Fotografies: Alfons Fíguls.	462
Mapa 89: Àrea estudiada a una de les terrasses del riu Segre al seu pas per Artesa de Segre. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografies: Alfons Fíguls.	463
Mapa 90: Detall de l'àrea estudiada a una de les terrasses del riu Segre al seu pas per Artesa de Segre i la distribució dels còdols metamòrfics en superfície. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Fotografies: Alfons Fíguls.	464
Mapa 91: Recursos abiòtics d'Andorra: mapa geològic de les roques metamòrfiques d'Andorra (Font: Institut d'Estudis Andorrans, http://www.iea.ad/el-jardi-de-roques). Dipòsits quaternaris d'Andorra (Font: Institut d'Estudis Andorrans, http://www.iea.ad/cartografia/cartografia-sig). La matriu, que s'obté del mostreig geològic realitzat, diferencia els recursos naturals entre els potencials (els que existeixen en un indret i es poden utilitzar) i els reals (els que es van utilitzar, sigui per a la cerca de determinades qualitats o accés). A més, s'estableixen les matrius potencials d'aquests recursos naturals segons la seva morfologia. (A) Font de la Rabassa: forma prismàtica de sediments col·luvials. Representació de la matriu a partir de Le Roux (1999, 119). (B) Bosc de la Rabassa. Forma similar a l'útil de sediments col·luvials. (C) Llorts. Forma similar a l'útil. (D) La Massana. Còdol de sediment glacial. (E) Riu Runer. Còdol fluvial. Mapes i fotografies: Alfons Fíguls i Alonso.	466
Mapa 92: Mapa de l'estudi de la serralada de Collserola. A la vessant nord, mostreig geològic de 4 km a la riera de Sant Cugat. S'observen 4 afloraments de roques metamòrfiques i s'ha georeferenciat una mostra en superfície de metamòrfica idònia per a la indústria lítica polida. A la vessant sud, les mostres C1, C2 i C3 es troben a la carretera BV-1468 entre Vallvidrera i Santa Creu d'Olorda. Els afloraments 1-18 corresponen a la carretera de les Aigües (Alías, et al., 2008). Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Referències GPS Garmin 12. Dibuixos i fotografies: Alfons Fíguls.	468
Mapa 93: : Mapa de l'estudi de la serralada de Collserola vessant nord: Mostreig geològic de 4 km a la riera de Sant Cugat i de les terrasses amb materials metamòrfics en superfície. S'observen 4 afloraments de roques metamòrfiques i s'ha georeferenciat una mostra en superfície de metamòrfica idònia per a la indústria lítica polida. S'ha documentat 1 destrat i 1 aixa a la riera de Sant Cugat (Francès & Argelagués, 2015, pp. 6-7 -mapa- i 20 -imatges-) i un fragment de destrat que presenta una textura i pigallat característica de les metamòrfiques que es troben en aquesta vessant de la serralada de Collserola. A les fotografies es pot observar el material al·luvial transportat per la riera. Aixovars de la Bòbila Fusteret i Bòbila Sallent-Unyo. Fotografia dels cisells Lagor de la Bòbila Padró (Ripollet), la textura i el pigallat és característica dels recursos naturals que es troben en aquesta vessant de la	

serralada de Collserola. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Font dels aixovars (Muñoz Amilibia, 1965). Dibuixos i fotografies: Alfons Fíguls. 469

Mapa 94: (A) Cartograma volumètric dels sepulcres en cista separats en dos 2 sub-conjunts : Segre-Valira i la Vall Salina. El gràfic de sectors representa la distància inferior i superior als 25 km respecte el riu Segre (sub-conjunt Segre-Valira) i respecte la Vall Salina (sub-conjunt Vall Salina). (B) Histogrames de les distàncies del sub-conjunt Segre-Valira i Vall Salina. (C) Gràfic Normal probability. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). Cartografia: Alfons Fíguls. 473

Mapa 95: Àrea d'influència (5 km, SET) dels rius Noguera-Pallaresa, Segre-Valira i Set. Àrea d'influència (25 km) dels rius Noguera-Pallaresa, Segre-Valira i Set. Hubs dels jaciments del Grup de sepulcres en cista respecte la Vall Salina i respecte els tallers d'indústria lítica polida. Àrea d'influència d'un dia de marxa de la Vall Salina i la intersecció amb el Segre. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). 475

Mapa 96: Triangulació Delaunay del Grup de Sepulcres en cista. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). 475

Mapa 97: Combinació de la triangulació Delaunay del Grup de Sepulcres en cista amb l'orografia. Mapa realitzat amb QGis amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). Coordenades pròpies, Josep Castany i del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). 476

Mapa 98: Distribució dels béns finals i béns semielaborat de la indústria lítica polida del Solsonià. Elaboració: Alfons Fíguls. 479

Mapa 99: Principals camins ramaders o carretades que uneixen els sectors muntanyencs amb els de plana. A l'Alt Urgell es pot observar que la majoria segueixen les carenes interfluvials i des del centre de la comarca fins el sud voreja el riu Segre. També, hi ha representats els principals sectors de pastures d'estiu i d'hivern. Mapa realitzat amb QGis amb la georeferenciació de les dades de Lluís Solé i Sabarís (Solé i Sabarís, 1956) i dades shapefile del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (<http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografia-sig/bases-cartografiques/ramaderia/camins-ramaders/>). Cartografia: Alfons Fíguls. 482

Mapa 100: "Camino de la Villa de Cardona a la de Berga por Conderroure y el Salt de Colons" (1811). És un mapa incomplet, ja que falta la part dels camins des del Salt del Colom fins a Berga. Apareixen part dels termes municipals de Cardona, Montmajor, Montclar i l'Espunyola. A la llegenda es pot llegir: "1 hora de camino catalana" [Equival a 8 cm del mapa original]. Font: Cartoteca del Centro Geográfico del Ejército — Colección: SG — Signatura: Ar.F-T.6-C.2-51. 483

Mapa 101: Mapa de la distribució dels tallers d'indústria lítica polida de la conca del riu Garona: (1) Station de Ludiès, (2) 486

Mapa 102: Distribució de l'amfibolita càlcica, la cinerita de Réquista, l'esquist ardoisier i la nefrita en l'àmbit del Solsonià i Vallesità. Mapa: Alfons Fíguls. 487

Mapa 103: Distribució de les denes de collar de variscita en el Neolític mig 2 a Catalunya i Andorra. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007a). Mapa actualitzat: Alfons Fíguls. 488

- Mapa 104: Distribució de les restes malacològiques a Catalunya en el Neolític. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007b). Mapa actualitzat: Alfons Fíguls..... 489
- Mapa 105: Mapa de la distribució de destrals d'origen alpí a Catalunya i Andorra. Dins del Solsonià s'han documentat un fragment de destreal tipus Puy d'eclogita a El Caballol (fotografia: Alfons Fíguls), una destreal tipus Chelles d'omfacitita al Museu Diocesà i Comarcal de Solsona (fotografia: Jean Vaquer) i una destraleta de jadeïtita a Cardona (fotografia: Alfons..... 490
- Mapa 106: Distribució del sílex melat a Catalunya i Andorra durant el Neolític mig 2. Mapa a partir de la idea original d'Olivier Weller (Weller, et al., 2007b). Mapa actualitzat: Alfons Fíguls..... 491
- Mapa 107: Distribució del sílex bédoulien a l'àmbit dels Sepulcres en cista. Dades de Jean Vaquer (Vaquer, et al., 2013). Mapa: Alfons Fíguls..... 493
- Mapa 108: Distribució de denes de corall vermell a Catalunya en el Neolític mig 2. Mapa: Alfons Fíguls. 494
- Mapa 109: Distribució de les destrals de marbre al Solsonià. Fotografies: Alfons Fíguls (Mas Caballol) i Jaume Nieto (Vall Salina). Mapa: Alfons Fíguls..... 495
- Mapa 110: Xarxes de llarga distància. Els trajectes continentals s'han calculat a partir dels Senders Europeus de Gran Recorregut i el trajecte marítim s'ha calculat a partir de les dades de (Freud & Batist, 2014). Mapes: El mapa de la circulació de béns de prestigi és el mapa d'Europa modificat de l'Institut Geográfico Nacional i el mapa de referència és de : Daniel Dalet (histgeo.ac-aix-marseille.fr)..... 499
- Mapa 111: Distribució dels jaciments del Vallesità amb el diagrama de Voronoi. S'ha discriminat Ca l'Oliaire, com a punt outliner. Es troben en una gran via de pas com és la Depressió Prelitoral, on transitaven les destrals alpines i el sílex melat. Mapa realitzat amb QGis amb coordenades del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>)..... 501
- Mapa 112: Distribució dels jaciments del Vallesità amb el diagrama de Voronoi sobre el mapa geològic de la zona. Tots els jaciments es troben a menys d'un dia de marxa dels afloraments primaris de roques metamòrfiques. Mapa realitzat amb QGis amb coordenades del Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>) (DD.AA., 2010). 503
- Mapa 113: Distribució d'elements d'obsidiana en el Neolític mig 2. Aquests elements només s'han documentat en el Grup de Sepulcres en fossa. Fotografia, mapa i composició: Alfons Fíguls. 504
- Mapa 114: Mapa temàtic de símbols lineals que representen els moviments de béns econòmics durant el Neolític mig 2 a Catalunya. Mapa ampliat a partir d'Olivier Weller, Jean Vaquer i Alfons Fíguls. Mapa i composició: Alfons Fíguls..... 505
- Mapa 115: Mapa de la distribució dels jaciments del terme de Cardona del Neolític final al Ferro-Ibèric. (A) Jaciments del Neolític final al Bronze antic i mig (3300 BC-1300 BC). (B) Jaciments del Bronze final a Ferro-Ibèric (1300 BC-50 BC). Cartografia i dades: Alfons Fíguls i Geoportal del Patrimoni Cultural (<http://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html>). 515
- Mapa 116: Distribució de restes arqueològiques documentades a la Vall Salina des del Neolític final fins al Bronze. (A i B) Puntetes foliàcies. (C) Fragment de vas campaniforme. (D) Pic o martell miner de tipologia similar als documentats a mina Turquesa. (E) Botó piramidal manufacturat en os amb perforació en V. (F) Destreal i fragment de destrals planes de bronze. Mapa realitzat amb QGis de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat). 516

Mapa 117: Mapa de la distribució dels jaciments del període Republicà i Imperi romà (50 BC-476 AD). Cartografia i dades: Alfons Fíguls i Geoportal del Patrimoni Cultural. Mapa: Alfons Fíguls.....	519
Mapa 118: Distribució de les restes romanes a la Vall Salina. (A) Restes de vaixel·la d'importació, considerades de prestigi. (B) Restes de ceràmica comú. (C) Restes de tegulae. Fotografies i mapa: Alfons Fíguls.....	520
Mapa 119: Visibilitat des de l'est de Sant Onofre amb una alçada de 5 m. Mapa realitzat amb QGIS amb les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	521
Mapa 120: Xarxa de vies romanes principals i secundàries a Catalunya. Restes d'ostres documentades al Turó de Sant Onofre a la campanya 2008. Font de les vies romanes: (Solé i Sabarís, 1956). Mapa i fotografies: Alfons Fíguls.	521
Mapa 121: (A) Posició dominant del castell respecte a la vall. (B) Carta de Poblament del 986. (C) Distribució de ceràmica grisa medieval a la Vall Salina. Fotografia del castell: Alfons Fíguls. Fotografia de la Carta de Poblament: Arxiu Històric de Cardona.....	522

16.3. Taules

Taula 1: Evolució de la dieta humana. A partir del Neolític, es comença a emprar la sal i es va produint un increment del consum de sal fins arribar avui dia amb un consum força elevat. (Delluc & Delluc, 2009) Composició: Alfons Fíguls.	20
Taula 2: Continguts en sodi i potassi d'alguns menjars comuns (Harding, 2013, p. 15)	21
Taula 3: Esquema dels usos que se li atribueixen a la sal durant el Neolític. Composició: Alfons Fíguls	23
Taula 4: A partir de 4 propostes, el resultat és la conjunció de totes quatre. Només és certa quan les 4 són certes i errònies en la resta de casos.	30
Taula 5: Els fluids corporals tenen un bon nombre d'ions que desenvolupen importants funcions fisiològiques i metabòliques. En aquest quadre es fa especial esment als ions Na ⁺ i Cl ⁻ (Timberlake, 2011, p. 126).	46
Taula 6: Classificació dels salaons de peix emprats a l'Antiguitat (Moinier & Weller, 2015, p. 177). Fotografies: Alfons Fíguls.....	47
Taula 7: Necessitats diàries per al bestiar boví (Jiménez Guijarro, 2007, p. 189).	47
Taula 8: Temperatures mitjanes del País Manga (Lovejoy, 2002, p. 53).....	62
Taula 9: Procés de producció de sal dels Baruya. Font: Godelier, 2015: 279.....	68
Taula 10: Intercanvis del Baruya. Font: Godelier (2015, p. 284)	71
Taula 11: Equivalència entre els béns econòmics intercanviats per barres de sal. Font: Godelier (2015, p. 284).....	71

Taula 12: Treball de camp sobre l'exploració de la sal a Papua Occidental realitzat per l'equip de Pierre i Anne-Marie Pétrequin i Olivier Weller. (Pétrequin & Pétrequin, 2006, p. 11)	71
Taula 13: Producció làctia i les necessitats de sal. (Chapman & Gaydarska, 2003, p. 211)	90
Taula 14: Sondeig de la Vall Salina. Font: (IGME, 1975, p. 36)	108
Taula 15: Afloraments d'halita documentats a la Vall Salina.	125
Taula 16: Plantes halòfites documentades a la Vall Salina. Font: (Vendrell, 2001)	131
Taula 17: Inventari de les destrals del fons del Patronat Municipal del Museu de Cardona (Daura i Pardo, 1983)	135
Taula 18: Jaciments del Neolític antic que es troben dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina	139
Taula 19: Fitxa emprada per estudiar la indústria lítica polida de la Vall Salina. En aquesta fitxa es recullen 105 variables. Les dades generals estan representades en color groc, les dades geogràfiques en color verd, les dades qualitatives en color blau, les dades quantitatives en color vermell i els càlculs que realitza Ninox Database de color carbassa.	151
Taula 20: Col·leccions estudiades de la Vall Salina de Cardona.....	153
Taula 21: Col·leccions estudiades de l'àmbit del Solsonià	154
Taula 22: Col·leccions estudiades de l'àmbit del Vallesà	154
Taula 23: Col·leccions estudiades de l'àmbit de Hallstatt (Àustria).....	154
Taula 24: Distribució de les seccions transversal a la zona distal	161
Taula 25: Distribució de les seccions transversal a la zona medial.....	161
Taula 26: Distribució de les seccions transversal a la zona medial.....	162
Taula 27: Superfície i acabats de la zona distal.....	170
Taula 28: Superfície i acabats de la zona medial.	170
Taula 29: Superfície i acabats de la zona proximal.	170
Taula 30: Superfície i acabats de la zona longitudinal.....	171
Taula 31: Variables emprades per l'estudi de les eines de la Vall Salina de Cardona.....	209
Taula 32: Intervals de les seccions longitudinals i transversals quantitatives de les BN2G i de les BNa. Les dades corresponen a la relació entre l'amplada màxima respecte a la llargada màxima en el cas de les seccions longitudinals (SL Q) i la relació del gruix màxim respecte l'amplada màxima en el cas de les seccions transversals (ST Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001)... ..	217
Taula 33: Intervals de secció transversal de la zona distal (ST ZD Q) i distribució d'intervals de l'angle de la zona distal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	217

Taula 34: Forma de l'angle de la zona distal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	218
Taula 35: Intervals de secció transversal de la zona medial (ST ZM Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	218
Taula 36: Intervals de secció transversal de la zona proximal (ST ZP Q). Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	219
Taula 37: Proporció entre el gruix b i l'amplada a de la zona proximal, i l'IPDP. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	219
Taula 38: Grau d'asimetria i grau de convexitat de les peces analitzades a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	220
Taula 39: Angle de la zona activa, radi de la zona activa i longitud de la zona activa. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	220
Taula 40: Angles de desgast o ruptura i angles d'agusament de la zona proximal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	221
Taula 41: Avantatge mecànica de les peces de la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	223
Taula 42: Avantatge mecànica de la zona proximal. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	223
Taula 43: Resultats de k-means sobre la tipologia de 44 efectius. Dades obtingudes amb el Past 4.02.	226
Taula 44: Resultats de k-means sobre la zona activa i avantatge mecànica de la ZP de 44 efectius. Dades obtingudes amb el Past 4.02.	228
Taula 45: Informació de la sal trinxada i dels blocs d'halita.	263
Taula 46: Informació del pes màxim de la sal trinxada i dels blocs d'halita.	263
Taula 47: Informació del pes mínim de la sal trinxada i dels blocs d'halita	263
Taula 48: Dades tipomètriques de la indústria lítica polida de Hallstatt	278
Taula 49: Deformacions observades a les destrals de pedra de Hallstatt a la zona activa motivades per les activitats productives.	279
Taula 50: Mesures de les fulles de pedra de la Mina de Truquico (Salas, 1942)	288
Taula 51: Mesures dels encaixos dels mànecs de la Mina de Truquico (Salas, 1942).	289
Taula 52: Datacions de C ¹⁴ de la mina Carmelo o Truquico (Fernández, 1982).	290
Taula 53: Dues propostes sobre les dues etapes que conformen el Neolític mig 1 i 2.	302
Taula 54: Diferents propostes per al Neolític mig a Catalunya.	302

Taula 55: Cronologia del Grup del Juberrià i del Solsonià	308
Taula 56: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm.1 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.....	326
Taula 57: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm.2 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.....	327
Taula 58: Feines desenvolupades en la construcció de lata núm. 3 del Sant Ponç-Arqueologia Experimental.....	327
Taula 59: Estimació de la mida de la mostra representativa de la població	331
Taula 60: Fitxa emprada per estudiar el vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent als sepulcres.....	332
Taula 61: Resultats de k-means sobre la tipologia de 107 sepulcres. Dades obtingudes amb el Past 4.02.....	441
Taula 62: Resultats de les anàlisis de l'estrat agrari de la comarca del Solsonès. Els sòls alterats per l'home, en relació als nutrients, presenten continguts alts en magnesi, molt alts en fòsfor i lleugerament baixos en potassi. Presenten nivells irregulars de matèria orgànica, amb domini de la classe textural franca (10-20% d'argila). Font (Arán, 2001, p. 197).	450
Taula 63: Resultats de les anàlisis de l'estrat forestal de la comarca del Solsonès. Els sòls forestals tenen, en relació als nutrients, alts continguts en magnesi, baixos en potassi i baixos en fòsfor. Presenten nivells irregulars de matèria orgànica, amb domini de la classe textural franca (10-20% d'argila) Font: (Arán, 2001, p. 204)	450
Taula 64: Principals roques ígnies i metamòrfiques que es troben a Collserola (Alías, et al., 2008).	467
Taula 65: Mostres recollides a Collserola.....	469

16.4. Gràfics

Gràfic 1: Distribució de la quantitat de treball social segons la divisió sexual del treball dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280).	69
Gràfic 2: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball sigui individual o col·lectiu dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280)	69
Gràfic 3: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball segons sigui especialitzat o no especialitzat dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280).....	70
Gràfic 4: Distribució de la quantitat de treball social segons la forma de treball segons sigui senzill o complex dels Baruya. La quantitat de treball social són 21 dies. Font: Godelier (2015, p. 280)	70
Gràfic 5: Distribució de la mostra de la indústria lítica analitzada.....	152
Gràfic 6: Distribució dels efectius classificats amb el Sistema Lògic Analític (SLA).....	167

Gràfic 7: Distribució de la part dels efectius documentats a la Vall Salina.....	169
Gràfic 8: Distribució de la classificació tradicional de les eines documentades a la Vall Salina.	171
Gràfic 9; Distribució de la concepció i utilització de les eines documentades a la Vall Salina.	183
Gràfic 10: Distribució de les traces d'ús.	184
Gràfic 11: Disposició de les traces d'ús a la zona proximal de la mostra analitzada.	184
Gràfic 12: Deformació que han patit les eines documentades pel seu treball.....	185
Gràfic 13: Distribució de les arestes de la zona proximal al tacte.	186
Gràfic 14: Ruptures i desgast de la zona proximal.	186
Gràfic 15: Traces d'ús observades a ull nu. Mostra de 119 efectius.....	188
Gràfic 16: Traces d'ús observades horitzontalment a 20 augments. Mostra de 119 efectius	194
Gràfic 17: Traces d'ús observades perpendicularment a 20 augments. Mostra de 119 efectius.....	197
Gràfic 18: Histogrames de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i de la massa dels efectius documentats a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	210
Gràfic 19: Histograma de la massa de les peces documentades a la Vall Salina. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	211
Gràfic 20: Diagrama triangular del centre de massa de la llargada, amplada i gruix màxim de les BN1G, BN2G i BNa. El Past ha definit l'envolupant convexa de cadascuna de les categories analitzades: les BNa en color blau, les BN1G en color verd i les BN2G en color vermell. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	212
Gràfic 21: Diagrames triangulars de les BN1G, BN2G i BNa on hi ha representada la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i la massa està representada amb la dimensió dels cercles. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	213
Gràfic 22: Diagrames triangulars de les BP2G i BNa on hi ha representada la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i la massa està representada amb la dimensió dels cercles. Hi ha representada la densitat. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	214
Gràfic 23: Diagrama triangular de les proporcions de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i massa de les destrals reutilitzades i dels tascons. Hi ha representat la densitat i l'envolupant convex. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	215
Gràfic 24: Diagrama triangular de les proporcions de la llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim i massa de les destrals d'utilització primària i dels martells miners. Hi ha representat la densitat i l'envolupant convex. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	216
Gràfic 25: Distribució dels angles de les peces. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	218

Gràfic 26: Distribució dels angles de la zona activa. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	221
Gràfic 27: Diagrames de Kiviat sobre els angles d'agusament i els angles de desgast o ruptura. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	222
Gràfic 28: Dendograma de 283 efectius sobre la seva morfometria. El resultat presenta 4 agrupacions: fragments de destrals i esclats, destraletes, cisells i fragments de destrals, destrals i fragments de destrals i percussors, pilons i martells miners. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	224
Gràfic 29: Dendograma sobre 44 efectius a partir de la llargada màxima, l'amplada màxima, el gruix màxim la massa, la secció longitudinal (SL Q) i la secció transversal (ST Q), amplada distal, gruix distal, ST ZD Q, angles de la ZD, ST ZM Q, amplada medial, gruix medial, ST ZP, amplada proximal, gruix proximal, llargada l, amplada a, gruix b, ST ZP Q i ZP Q (gruix b/amplada a). El resultat presenta 3 agrupacions: Cisells i destraletes, destrals i percussors, pilons i martells miners. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). Fotografies: Alfons Fíguls.	229
Gràfic 30: Dendograma de 44 efectius sobre variables relacionades amb el treball de les peces. El resultat presenta 8 agrupacions, però no hi ha una relació directa entre els resultats dels 2 anteriors dendrogrames que relacionen la forma de les peces i la categorització tradicional. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). Fotografies: Alfons Fíguls.	230
Gràfic 31: Dendograma dels efectius de Juberrí sobre la seva morfometria. El resultat presenta 4 agrupacions. :Anàlisi estadística feta amb el Past 3.24 (Hammer, et al., 2001). Fotografies: Alfons Fíguls.....	231
Gràfic 32: Part de les eines documentades a la Vall Salina.	232
Gràfic 33: Cicle de d'ús d'una eina polida. El cicle llarg és el cicle de vida i el cicle curt és la cadència entre ús i reparació. Aquest gràfic il·lustra la depreciació i utilització de les eines.....	233
Gràfic 34: Distribució de les roques documentades entre la indústria lítica polida de la Vall Salina.	240
Gràfic 35: Matèria primera de la indústria lítica polida de la Vall Salina.	242
Gràfic 36: Histograma dels angles de la deformació harmònica. Les dades són en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	250
Gràfic 37: Histograma dels angles de la deformació inharmonica. Les dades són en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).....	250
Gràfic 38: Gràfic de sectors del treball de les eines documentades a la Vall Salina.	251
Gràfic 39: Gràfic de sectors que representa la distribució del treball de percussió de les eines documentades a la Vall Salina.	252
Gràfic 40: Gràfic de línies on s'aprecien les variacions de la massa de la sal en funció de la humitat.	263
Gràfic 41: Distribució de les diferents cambres funeràries determinades per Josep Castany.	323
Gràfic 42: Distribució dels jaciments del Solsonià	324

Gràfic 43: Pendants en funció de l'angle d'observació desl 17 sepulcres analitzats. No s'observa cap pauta. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.....	351
Gràfic 44: Pla de situació tangent al sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	352
Gràfic 45: Pla de situació tangent al sepulcre de l'Arceda 1 (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre de l'Arceda (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	353
Gràfic 46: Pla de situació tangent al sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	354
Gràfic 47: Pla de situació tangent al sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	355
Gràfic 48: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	356
Gràfic 49: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	357
Gràfic 50: Pla de situació tangent al sepulcre del Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà) i pendent en funció de l'angle d'observació del Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	358
Gràfic 51: Pla de situació tangent al sepulcre del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	359
Gràfic 52: Pla de situació tangent al sepulcre de Casa Martina (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Casa Martina (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	360
Gràfic 53: Pla de situació tangent al sepulcre dels Ots (Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació dels Ots (Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	361
Gràfic 54: Pla de situació tangent al sepulcre de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	362
Gràfic 55: Pla de situació tangent al sepulcre de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	363
Gràfic 56: Pla de situació tangent al sepulcre del Solar 1 (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Solar 1 (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	364

Gràfic 57: Pla de situació tangent al sepulcre del Solar 2 (Riner, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació del Solar 2 (Riner, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	365
Gràfic 58: Pla de situació tangent al sepulcre Cal Rajolí Olius, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Cal Rajolí Olius, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	366
Gràfic 59: Pla de situació tangent al sepulcre Palà de Coma 1 (Cardona, Bages) i pendent en funció de l'angle d'observació de Palà de Coma 1 (Cardona, Bages). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	367
Gràfic 60: Pla de situació tangent al sepulcre de Viladebaix (Pinell, Solsonès) i pendent en funció de l'angle d'observació de Viladebaix (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	368
Gràfic 61: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre d'Altaracs 1 (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	369
Gràfic 62: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre d'Arceda (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	370
Gràfic 63: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Caballol 1 (Pinell, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	371
Gràfic 64: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Caballol 2 (Pinell, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	372
Gràfic 65: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Casa Martina (Riner, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	373
Gràfic 66: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre del Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	374
Gràfic 67: Comparativa del vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent dels sepulcres de Coll de l'Oreller 1, 2 i 3 (Castellar del Riu, Berguedà) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	375
Gràfic 68: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre dels Ots (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	376
Gràfic 69: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Palà de Coma 1 (Cardona, Bages) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	377
Gràfic 70: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Cal Rajolí (Olius, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	378
Gràfic 71: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	379
Gràfic 72: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	380

Gràfic 73: Comparativa del vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre de Santa Constança 1 i 2 (Clariana de Cardener, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	381
Gràfic 74: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Solar 1 (Riner, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	382
Gràfic 75: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Solar 2 (Riner, Solsonès) . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0. . Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	383
Gràfic 76: Vector normal al pla de situació local i la direcció de màxim pendent del sepulcre Viladebaix (Pinell, Solsonès). Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	384
Gràfic 77: Distribució del vector normal al pla de situació. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	385
Gràfic 78: Orientacions del sepulcre d'Altaracs respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	386
Gràfic 79: Orientacions del sepulcre l'Arceda respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	387
Gràfic 80: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	388
Gràfic 81: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	389
Gràfic 82: Orientacions del sepulcre de Coll de l'Oreller 3 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	390
Gràfic 83: Orientacions del sepulcre dels Ots respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	391
Gràfic 84: Orientacions del sepulcre de Palà de Coma 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	392
Gràfic 85: Orientacions del sepulcre de Cal Rajolí respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	393
Gràfic 86: Orientacions del sepulcre de Santa Constança 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	394
Gràfic 87: Orientacions del sepulcre de Santa Constança 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.	395
Gràfic 88: Orientacions del sepulcre de Caballol 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	396
Gràfic 89: Orientacions del sepulcre de Caballol 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	397

Gràfic 90: Orientacions del sepulcre de Casa Martina respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	398
Gràfic 91: Orientacions del sepulcre del Llord 5 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	399
Gràfic 92: Orientacions del sepulcre del Solar 1 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	400
Gràfic 93: Orientacions del sepulcre del Solar 2 respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	401
Gràfic 94: Orientacions del sepulcre de Viladebaix respecte la direcció de màxim pendent i el seu producte escalar. Gràfics realitzats amb el Harvard Chart XL 1.0.....	402
Gràfic 95: Comparativa del producte escalar. No s'observa cap pauta. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.....	403
Gràfic 96: Distribució de les orientacions dels sepulcres del Solsonià. Dades Josep Castany (2009, p. 525-527)	404
Gràfic 97: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre d'Altaracs 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	407
Gràfic 98: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre d'Allzina del Mas. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	408
Gràfic 99: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de l'Arceda. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	409
Gràfic 100: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre e Cal Rajolí. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	410
Gràfic 101: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Ceuró 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	411
Gràfic 102: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Ceuró 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	412
Gràfic 103: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Ceuró 3. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	413
Gràfic 104: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Coll de l'Oreller 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	414
Gràfic 105: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Coll de l'Oreller 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	415
Gràfic 106: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Coll de l'Oreller 3. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	416
Gràfic 107: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de La Fossa del Camí dels Casals. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	417

Gràfic 108: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre dels Ots. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.....	418
Gràfic 109: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre del Pla de la Pinassa. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.....	419
Gràfic 110: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de la Tomba del Moro de Peà. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0	420
Gràfic 111: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Palà de Coma 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	421
Gràfic 112: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Palà de Coma 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	422
Gràfic 113: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Santa Constança 1. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	423
Gràfic 114: Orientació a sol ixent i sol a ponent del sepulcre de Santa Constança 2. Càlculs fets amb el QPro v. 8.0 i gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	424
Gràfic 115: Orientació dels sepulcres envers a sol ixent i a sol de ponent segons els mesos de l'any.	425
Gràfic 116: Orientació dels sepulcres envers a sol ixent i a sol de ponent segons l'estació de l'any.	425
Gràfic 117: Dies en que el sol passa per la capçalera i l'entrada de les cistes analitzades.	426
Gràfic 118: Dendograma de la distribució dels sepulcres analitzats respecte les magnituds de la seva ubicació. Les magnituds són: els vectors normals al pla de situació local, orientacions dels sepulcres, la direcció de màxim pendent dels sepulcres, el pendent màxim del pla (en graus i tant per u), la diferència entre l'orientació del màxim pendent respecte l'orientació dels sepulcres i el producte escalar. Dendograma elaborat amb Past 3.24 (Hammer, et al., 2001).	428
Gràfic 119: Dendograma de la distribució de l'orientació dels sepulcres analitzats envers la sortida i posta de sol. Dendograma elaborat amb Past 3.24 (Hammer, et al., 2001).	430
Gràfic 120: Histograma de la hipsometria de les cistes. Gràfic realitzat amb el Past 4.02	437
Gràfic 121: Distribució de la ubicació de la mostra dels jaciments respecte els pendents on es troben. Dades en graus. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	438
Gràfic 122: Dendograma sobre l'anàlisi de terreny on es troben situades les cistes. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).. la similitud o la dissimilaritat.	442
Gràfic 123: Histograma de la distància dels sepulcres a un punt d'aigua dolça. Dades: pròpies, Castany, 2009 i Serra Vilaró, 1927.	446
Gràfic 124: (A) distribució bidimensional entre la distància de les cistes respecte al riu Segre-Valira i respecte a la Vall Salina i s'obté un gràfic de 4 quadrants: jaciments dins de l'àrea d'influència de la Vall Salina, jaciments dins l'àrea d'influència de la Vall Salina i el riu Segre, jaciments dins de la influència del riu Segre-Valira i jaciments fora de l'àrea d'influència de la Vall Salina i del Segre-Valira. (B) Recta de regressió lineal i gràfic de correlació lineal de 107 cistes. (C) Recta de regressió lineal i	

gràfic de correlació lineal de 97 cistes. (C) Recta de regressió lineal i gràfic de correlació lineal de 82 cistes. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001). 477

16.5. Equacions

Equació 1: El número de variacions amb repetició de m elements d'ordre h es de 256 variacions. ..	30
Equació 2: El número de variacions amb repetició de m elements d'ordre h es de 256 variacions. ..	31
Equació 3: Moment angular.	235
Equació 4: Moment de força.	236
Equació 5: Estimació de la mida de la mostra representativa de la població	331
Equació 6: El conjunt Grup de sepulcres en cista o Solsonià està format per 3 subconjunts determinats per les àrees d'influència.....	473

16.6. Annex

Annex 1: Morfologia de les formes (F) de la indústria lítica polida de la Vall Salina.	607
Annex 2: Morfologia de les seccions longitudinals (SL) de la indústria lítica polida de la Vall Salina.	611
Annex 3: Morfologia de les seccions transversals (ST), de les seccions transversals de la zona distal (ST ZD), de les seccions transversals de la zona medial (ST ZM) i de les seccions transversals de la zona proximal (ST ZP) documentades a la indústria lítica polida documentada a la Vall Salina.	615
Annex 4: Morfologia de les zones distals (ZD), la simetria i la forma de l'angle de la zona distal documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.....	618
Annex 5: Morfologia de les zones medials (ZM) documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.	621
Annex 6: Morfologia de les zones proximals (ZP) documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.	624
Annex 7: Classificació de les peces segons els Sistema Lògic Analític (SLA).	630
Annex 8: Dades sobre els acabats de les superfícies de les eines documentades a la Vall Salina.....	635
Annex 9: Classificació tradicional segons la tipologia d'eina.....	642
Annex 10: Distribució de les traces d'ús zona proximal (ZP), disposició de les traces d'ús de la zona proximal (ZP), efectes del treball a la zona proximal (ZP) i morfologia de la zona proximal (ZP).....	646
Annex 11: Descripció de les traces a ull nu.	655
Annex 12: Descripció de la visió amb microscopi i binocular. Visió plana i perpendicular amb llum natural i/o blanca.....	664

Annex 13: Visió a UV i IR de les peces de la Vall Salina.	669
Annex 14:Dades quantitatives bàsiques de les peces analitzades: llargada màxima, amplada màxima, gruix màxim, massa, centre de massa x, centre de massa y i centre de massa z.	680
Annex 15: Seccions longitudinals i transversals quantitatives de les BN2G i de les BNa. Les dades corresponen a la relació entre l'amplada màxima respecte a la llargada màxima en el cas de les seccions longitudinals (SL Q) i la relació del gruix màxim respecte l'amplada màxima en el cas de les seccions transversals (ST Q).....	683
Annex 16: Dades quantitatives de la zona distal: amplada distal, gruix distal, secció transversal de la zona distal (ST ZD Q) i angle de la zona distal.....	687
Annex 17: Dades quantitatives de la zona medial: amplada medial, gruix medial i secció transversal de la zona medial (ST ZM Q).....	691
Annex 18: Dades quantitatives de la zona proximal: amplada proximal, gruix proximal, llargada l, amplada a, gruix b, h, h', a' i secció transversal de la zona proximal (ST ZP Q).....	695
Annex 19: Dades quantitatives de ZP Q (gruix b/amplada a), IPDP, grau d'assimetria i grau de convexitat.	698
Annex 20: Dades quantitatives de l'angle de la zona activa, el radi de la zona activa, la longitud de la zona activa (arc).	701
Annex 21: Dades quantitatives de l'angle de desgast o ruptura, de l'angle d'agusament, l'avantatge mecànica de la zona proximal i l'avantatge mecànica de la peça.	707
Annex 22: Necròpolis del Grup de Sepulcres en cista i el nombre de tombes.	709
Annex 23: Diferenciació entre l'aixovar que portava l'inhumat en el moment de ser sebollit i els elements dipositats durant el ritual de pas.	710
Annex 24: Proposta de sistema de classificació tipològica de les lloses. Per facilitar l'examen de les parts que formen l'estructura funerària, tant els elements de suport com els suportats, s'han simplificat en descrivint-los seguint l'eix de coordenades (nord -N-, sud -S-, est -E- i oest -O-) i enumero les peces (xi) sobre n: <i>xin</i> . Elaboració i composició: Alfons Fíguls.	711
Annex 25: Rendiments d els treballs de construcció d'una cista.	712
Annex 26: Temps teòric emprat en la pr'actica experimental de SPAE.	713
Annex 27: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Altaracs 1.....	715
Annex 28: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Arceda.	716
Annex 29:Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Caballol 1.....	717
Annex 30: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de:Caballol 2.....	718

Annex 31: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Cal Rajolí.....	719
Annex 32: Talls topogràfics del sepulcre neolític de Cal Rajolí (Olius, Solsonès).....	720
Annex 33: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Casa Martina.....	721
Annex 34: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 1.	722
Annex 35: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 2.	723
Annex 36: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 3.	724
Annex 37: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Llord 5.	725
Annex 38: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Ots.....	726
Annex 39: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Palà de Coma 1.	727
Annex 40: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Santa Constança 1.....	728
Annex 41: Talls topogràfics de la necròpolis de Santa Constança (Clariana de Cardener, Solsonès).	729
Annex 42: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Santa Constança 2.....	730
Annex 43: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Solar 1.	731
Annex 44: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Solar 2.	732
Annex 45: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Viladebaix.	733
Annex 46: Vector normal de les 17 cistes analitzades. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.	734
Annex 47: Orientació dels 17 sepulcres analitzats. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0....	735
Annex 48: Corba hipsogràfica del relleu de Catalunya.....	736
Annex 49: Perfils longitudinals dels rius Cardener i Aigua d'Ora, i rieres de Solsona i Navel.	737
Annex 50: Situació dels sepulcres del Solsonià.....	740

Annex 51: Anàlisi del terreny del sepulcres en cista. Pendents en graus, pendents en % i Orientació del pendent. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	743
Annex 52: Anàlisi del terreny del sepulcres en cista. Curvatura tangencial, curvatura del perfil i rugositat. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	746
Annex 53: Índexs de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades quantitatives del terreny. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	786
Annex 54: Llegenda del mapa geològic comarcal 1:50.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	789
Annex 55: Perfil del sòl i planta del sepulcre de Santa Constança 1.....	790
Annex 56: Classificació dels sols segons Soil Taxonomy. Dades: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	793
Annex 57: Classificació dels sols segons World Reference Base for Soil Resources (WRB). Dades: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	796
Annex 58: Comparativa de la distribució dels sepulcres del Solsonià envers les explotacions d'halita i de roques metamòrfiques. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).	799
Annex 59: Tipometria del sepulcre de Cal Rajolí (Olius, Solsonès).	800
Annex 60: Índexs de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades meso-espacials. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).	801

17. Annex

17.1. Dades de la indústria lítica polida documentada a la Vall Salina

17.1.1. Dades qualitatives

Morfologia de la forma de la indústria lítica de la Vall Salina			
Referència	Forma F	Determinar F	Forma de la peça
CPFS-001	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-001	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-002	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-003	F10-3	Simètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJB-004	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-005	F01-2	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-008	F03-7	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-010	F01-1	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-011	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-012	F01-2	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-013	F03-2	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-014	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-015	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-016	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-017	F01-2	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-018	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-022	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-023	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-024	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-025	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-026	F03-7	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-027	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-028	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-029	F00	Indeterminada	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-031	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-032	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-033	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-034	F00		Indeterminada
CPJB-035	F01-2	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-036	F03-2	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-037	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-039	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-040	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-041	F00	Indeterminada	Indeterminada

CPJB-042	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-043	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-044	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-045	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-046	F01-3	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-047	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-048	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-049	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-050	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-052	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-053	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-054	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJB-055	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-058	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-059	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-060	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-061	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJB-062	F00	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-001	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-002	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-003	F03-2	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-005	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-006	F01-3	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJM-007	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-008	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-009	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-010	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-011	F10-7	Simètric	Indeterminada
CPJM-012	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-013	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-014	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-015	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-016	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-017	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-018	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-019	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-020	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-021	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-022	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-023	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-024	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-025	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD

CPJM-026	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-028	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-029	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-030	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-031	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-032	F03-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-033	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-034	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-035	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-036	F00	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-037	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-038	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-039	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-040	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-041	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-042	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-043	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-046	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-047	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-048	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-049	F04-3		
CPJM-051	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-058	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-059	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-060	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-061	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-062	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-063	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-065	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-068	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-069	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-071	F03-2	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-072	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-073a	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-075	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-077	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-079	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-082	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-084	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-092	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-093	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-095	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD

CPJM-097	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-098	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-099	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-100	F10-3	Asimètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJM-100a	F14-6	Asimètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJM-101	F00	Indeterminada	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-102	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-104	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-106	F01-3	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-107	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-109	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-110	F00	Simètric	Indeterminada
CPJM-111	F11-2	Asimètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJM-118	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-118a	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-118b	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-118c	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-119d	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-120	F00	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-120a	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-122	F03-7	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
CPJM-123	F00	Indeterminada	Indeterminada
CPJM-124	F00	Indeterminada	Indeterminada
D01	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
D02	F01-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-01	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-02	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-03	F10-3	Simètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
MSJA-04	F00	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
MSJA-05	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-06	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-07	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-08	F03-4	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-09	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-10	F03-3	Simètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-11	F03-7	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
MSJA-12	F00	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD
VS08-200			CV: Costats convexos convergents a la ZD
VS08-201	F03-1	Asimètric	CV: Costats convexos convergents a la ZD

Annex 1: Morfologia de les formes (F) de la indústria lítica polida de la Vall Salina.

Seccions transversals		
Referència	Secció longitudinal (SL)	Forma de la SL
CPFS-001	SL00	Secció indeterminada
CPJB-001	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-002	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-003	SL03-3	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJB-004	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-005	SL14-2	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJB-008	SL04-4	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-010	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-011	SL01-2	Secció longitudinal convexa asimètrica
CPJB-012	SL01-1	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJB-013	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-014	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-015	SL00	Secció indeterminada
CPJB-016	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-017	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-018	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-022	SL00	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-023	SL01-3	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-024	SL00	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-025	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-026	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-027	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-028	SL00	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-029	SL01-2	
CPJB-031	SL00	
CPJB-032	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-033	SL02-2	Secció longitudinal convexa asimètrica
CPJB-034	SL00	Secció indeterminada
CPJB-035	SL14-1	Secció longitudinal de rectes obertes
CPJB-036	SL01-1	
CPJB-037	SL00	Secció indeterminada
CPJB-039	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-040	SL00	
CPJB-041	SL00	
CPJB-042	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-043	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-044	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-045	SL00	Secció indeterminada
CPJB-046	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-047	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica

CPJB-048	SL00	Secció indeterminada
CPJB-049	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-050	SL00	Secció indeterminada
CPJB-052	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-053	SL00	Secció indeterminada
CPJB-054	SL00	Secció indeterminada
CPJB-055	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-058	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-059	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-060	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-061	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJB-062	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-001	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-002	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-003	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-005	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-006	SL14-1	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJM-007	SL00	Secció indeterminada
CPJM-008	SL00	Secció indeterminada
CPJM-009	SL00	Secció indeterminada
CPJM-010	SL00	Secció indeterminada
CPJM-011	SL00	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-012	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-013	SL00	Secció indeterminada
CPJM-014	SL00	Secció indeterminada
CPJM-015	SL00	Secció indeterminada
CPJM-016	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-017	SL00	Secció indeterminada
CPJM-018	SL00	Secció indeterminada
CPJM-019	SL00	Secció indeterminada
CPJM-020	SL00	Secció indeterminada
CPJM-021	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-022	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-023	SL00	Secció indeterminada
CPJM-024	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-025	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-026	SL00	Secció indeterminada
CPJM-028	SL00	Secció indeterminada
CPJM-029	SL00	Secció indeterminada
CPJM-030	SL00	Secció indeterminada
CPJM-031	SL00	Secció indeterminada
CPJM-032	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica

CPJM-033	SL00	Secció indeterminada
CPJM-034	SL00	Secció indeterminada
CPJM-035	SL00	Secció indeterminada
CPJM-036	SL00	Secció indeterminada
CPJM-037	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-038	SL00	Secció indeterminada
CPJM-039	SL00	Secció indeterminada
CPJM-040	SL14-2	Secció longitudinal de rectes obertes
CPJM-041	SL02-2	Secció longitudinal convexa asimètrica
CPJM-042	SL00	Secció indeterminada
CPJM-043	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-046	SL00	Secció indeterminada
CPJM-047	SL00	Secció indeterminada
CPJM-048	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-051	SL00	Secció indeterminada
CPJM-058	SL00	Secció indeterminada
CPJM-059	SL00	Secció indeterminada
CPJM-060	SL00	Secció indeterminada
CPJM-061	SL00	Secció indeterminada
CPJM-062	SL00	Secció indeterminada
CPJM-063	SL00	Secció indeterminada
CPJM-065	SL00	Secció indeterminada
CPJM-068	SL00	Secció indeterminada
CPJM-069	SL00	Secció indeterminada
CPJM-071	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-072	SL00	Secció indeterminada
CPJM-073a	SL00	Secció indeterminada
CPJM-075	SL00	Secció indeterminada
CPJM-077	SL00	Secció indeterminada
CPJM-079	SL00	Secció indeterminada
CPJM-082	SL00	Secció indeterminada
CPJM-084	SL00	Secció indeterminada
CPJM-092	SL00	Secció indeterminada
CPJM-093	SL00	Secció indeterminada
CPJM-095	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-097	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-098	SL00	Secció indeterminada
CPJM-099	SL00	Secció indeterminada
CPJM-100	SL03-1	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJM-100a	SL17-2	Secció longitudinal convexa asimètrica
CPJM-101	SL00	Secció indeterminada
CPJM-102	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica

CPJM-104	SL00	Secció indeterminada
CPJM-106	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-107	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-109	SL00	Secció indeterminada
CPJM-110	SL00	Secció indeterminada
CPJM-111	SL03-2	Secció longitudinal de costat paral·lel
CPJM-118	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-118a	SL00	Secció indeterminada
CPJM-118b	SL00	Secció indeterminada
CPJM-118c	SL00	Secció indeterminada
CPJM-119d	SL00	Secció indeterminada
CPJM-120	SL00	Secció indeterminada
CPJM-120a	SL00	Secció indeterminada
CPJM-122	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
CPJM-123	SL00	Secció indeterminada
CPJM-124	SL00	Secció indeterminada
D01	SL02-2	Secció longitudinal convexa asimètrica
D02	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-01	SL00	Secció indeterminada
MSJA-02	SL04-2	Secció longitudinal de rectes obertes
MSJA-03	SL03-2	Secció longitudinal de costat paral·lel
MSJA-04	SL00	Secció longitudinal de costat paral·lel
MSJA-05	SL05-2	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-06	SL00	Secció indeterminada
MSJA-07	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-08	SL02-1	Secció longitudinal convexa asimètrica
MSJA-09	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-10	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-11	SL01-1	Secció longitudinal convexa simètrica
MSJA-12	SL00	Secció longitudinal de rectes obertes
VS08-200	SL04-4	
VS08-201	SL01-2	Secció longitudinal convexa simètrica

Annex 2: Morfologia de les seccions longitudinals (SL) de la indústria lítica polida de la Vall Salina.

Seccions transversals documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina				
Referència	Secció transversal ST	ST ZD	ST ZM	ST ZP
CPFS-001	ST00			
CPJB-001	ST01-2	ST01-3	ST01-2	ST01-3
CPJB-002	ST01-2	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-003	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-004	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-005	ST07-2	ST07-3	ST07-3	ST07-2
CPJB-008	ST01-2	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-010	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-011	ST01-4	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-012	ST05-2	ST05-2	ST05-2	ST02-2
CPJB-013	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-014	ST01-4	ST01-4	ST01-4	ST00
CPJB-015	ST00		ST01-3	
CPJB-016	ST01-2	ST01-3	ST01-2	
CPJB-017	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-2
CPJB-018	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST01-2
CPJB-022	ST01-3		ST01-4	ST01-3
CPJB-023	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJB-024	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-2
CPJB-025	ST01-4	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-026	ST01-4	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-027	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-2
CPJB-028	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-029	ST01-3		ST01-3	ST01-3
CPJB-031	ST01-3	ST00	ST00	ST00
CPJB-032	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-033	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-034	ST01-4	ST00	ST00	ST01-4
CPJB-035	ST05-2	ST05-2	ST05-2	ST05-2
CPJB-036	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJB-037	ST05-3	ST00	ST01-3	ST01-3
CPJB-039	ST01-2	ST01-3	ST01-3	ST01-2
CPJB-040	ST01-3	ST01-4	ST01-4	
CPJB-041	ST00			
CPJB-042	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-043	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJB-044	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJB-045	ST01-4		ST01-4	ST01-3

CPJB-046	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJB-047	ST03-3	ST01-4	ST01-3	ST00
CPJB-048	ST01-3			ST01-3
CPJB-049	ST01-3	ST01-3	ST01-4	ST01-3
CPJB-050	ST00	ST01-4		
CPJB-052	ST01-3	ST01-4	ST03-3	ST01-3
CPJB-053	ST00			
CPJB-054	ST01-4	ST03-4		
CPJB-055	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-058	ST01-3		ST01-3	ST01-3
CPJB-059	ST01-4	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJB-060	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST01-4
CPJB-061	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJB-062	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-001	ST01-2	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJM-002	ST01-3	ST00	ST01-1	ST01-1
CPJM-003	ST01-3	ST00	ST03-4	ST03-3
CPJM-005	ST01-4	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-006	ST06-2	ST01-4	ST01-4	
CPJM-007	ST00	ST06-3	ST06-3	ST06-2
CPJM-008	ST00			
CPJM-009	ST00			
CPJM-010	ST00	ST00	ST00	
CPJM-011	ST01-3		ST06-2	ST06-2
CPJM-012	ST01-3			ST01-3
CPJM-013	ST00	ST01-3	ST01-3	ST03-2
CPJM-014	ST00			ST00
CPJM-015	ST00			ST00
CPJM-016	ST01-3	ST00		
CPJM-017	ST04-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJM-018	ST00			ST01-3
CPJM-019	ST00	ST01-4		
CPJM-020	ST00			
CPJM-021	ST01-3			
CPJM-022	ST01-2	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJM-023	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-024	ST01-3	ST01-3		
CPJM-025	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-026	ST00	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJM-028	ST01-4			
CPJM-029	ST00	ST01-3	ST01-3	ST01-2
CPJM-030	ST00			

CPJM-031	ST00			
CPJM-032	ST01-3			
CPJM-033	ST00	ST01-3	ST01-3	ST01-3
CPJM-034	ST00			
CPJM-035	ST00			
CPJM-036	ST00			
CPJM-037	ST01-3	ST00	ST00	ST00
CPJM-038	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-039	ST00	ST01-3	ST01-3	
CPJM-040	ST01-3			
CPJM-041	ST01-3	ST00	ST01-3	ST01-2
CPJM-042	ST00	ST01-3	ST01-3	ST01-2
CPJM-043	ST01-3			
CPJM-046	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST00
CPJM-047	ST00			
CPJM-048	ST01-4	ST01-3		
CPJM-051	ST01-3	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-058	ST00			
CPJM-059	ST00			
CPJM-060	ST00			
CPJM-061	ST00			
CPJM-062	ST00			
CPJM-063	ST00			
CPJM-065	ST00			
CPJM-068	ST00			
CPJM-069	ST00			
CPJM-071	ST01-3			
CPJM-072	ST00	ST01-4	ST01-4	ST01-3
CPJM-073a	ST00			
CPJM-075	ST00			
CPJM-077	ST00			
CPJM-079	ST00			
CPJM-082	ST00		ST00	
CPJM-084	ST00			
CPJM-092	ST00			
CPJM-093	ST00			
CPJM-095	ST01-3			
CPJM-097	ST01-3	ST01-3	ST01-4	ST01-3
CPJM-098	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-2
CPJM-099	ST00	ST05-2		
CPJM-100	ST05-3		ST01-3	ST00
CPJM-100a	ST00	ST05-3	ST05-3	ST05-3

CPJM-101	ST00	ST01-4	ST07-4	
CPJM-102	ST01-3			
CPJM-104	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-106	ST01-3			
CPJM-107	ST01-3	ST01-4	ST01-4	ST00
CPJM-109	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-110	ST02-3			
CPJM-111	ST05-3		ST01-3	ST01-2
CPJM-118	ST01-3	ST05-3	ST05-3	ST05-3
CPJM-118a	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-118b	ST00			
CPJM-118c	ST00			
CPJM-119d	ST00			
CPJM-120	ST00			
CPJM-120a	ST00	ST00	ST00	ST00
CPJM-122	ST01-3			
CPJM-123	ST00	ST01-4	ST01-3	ST01-3
CPJM-124	ST00			
D01	ST01-2			
D02	ST01-2	ST01-2	ST01-2	
MSJA-01	ST00			
MSJA-02	ST05-3	ST00	ST00	ST00
MSJA-03	ST05-4	ST05-4	ST05-3	ST05-3
MSJA-04	ST01-4	ST05-4	ST05-4	ST05-4
MSJA-05	ST01-4	ST05-4		
MSJA-06	ST01-4	ST01-4	ST01-4	ST01-4
MSJA-07	ST01-3	ST00	ST01-4	ST01-3
MSJA-08	ST01-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
MSJA-09	ST01-2	ST01-3	ST01-3	ST00
MSJA-10	ST02-2	ST01-4	ST01-4	ST00
MSJA-11	ST02-3	ST01-3	ST00	ST00
MSJA-12	ST05-3	ST01-3	ST01-3	ST01-3
VS08-201	ST01-3	ST01-4	ST01-3	

Annex 3: Morfologia de les seccions transversals (ST), de les seccions transversals de la zona distal (ST ZD), de les seccions transversals de la zona medial (ST ZM) i de les seccions transversals de la zona proximal (ST ZP) documentades a la indústria lítica polida documentada a la Vall Salina.

Zones distals documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina			
Referència	Zona distal (ZD)	Determinar ZD	Forma de l'angle ZD
CPJB-001	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-002	ZD01-4	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-003	ZD08-3	Simètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJB-004	ZD04-2	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-005	ZD01-2	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-008	ZD03-7	Indeterminat	CV: costats convexos convergents
CPJB-010	ZD01-1	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-011	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-012	ZD01-2	Simètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJB-013	ZD03-2	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-014	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-015	ZD00		
CPJB-016	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-017	ZD01-2	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-018	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-023	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-024	ZD00	Indeterminat	CV: costats convexos convergents
CPJB-025	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-026	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-027	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-028	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-031	ZD00	Indeterminat	CV: costats convexos convergents
CPJB-032	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-033	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-034	ZD00	Indeterminat	
CPJB-035	ZD01-2	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-036	ZD03-2	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-037	ZD00	Indeterminat	FI: Forma indeterminada
CPJB-039	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-040	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-042	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-043	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-044	ZD00	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-046	ZD03-3	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJB-047	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-049	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-050	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-052	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-054	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents

CPJB-055	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-058	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-059	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-060	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-061	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJB-062	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-001	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-002	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-003	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-005	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-006	ZD01-2	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJM-009	ZD00	Indeterminat	CV: costats convexos convergents
CPJM-012	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-015	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-016	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-018	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-021	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-022	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-023	ZD03-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-024	ZD03-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-025	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-028	ZD09-7	Asimètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJM-032	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-036	ZD00	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-037	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-038	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-040	ZD00	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJM-041	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-043	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-047	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-048	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-061	ZD04-3		
CPJM-070	ZD03-7		
CPJM-071	ZD03-2	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-095	ZD03-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-097	ZD03-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-098	ZD01-7	Asimètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJM-100	ZD08-3	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
CPJM-100a	ZD10-6	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-102	ZD03-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-106	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-107	ZD01-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents

CPJM-111	ZD09-2	Asimètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
CPJM-118	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-120	ZD00	Asimètric	CV: costats convexos convergents
CPJM-122	ZD03-7	Simètric	CV: costats convexos convergents
D01	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-01	ZD03-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-02	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-03	ZD08-2	Simètric	CRP: Costats de rectes paral·leles
MSJA-04	ZD01-3	Simètric	CRO: Costats de rectes obertes
MSJA-05	ZD03-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-06	ZD01-7	Asimètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-07	ZD01-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-08	ZD01-4	Asimètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-09	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-10	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-11	ZD00	Asimètric	CV: costats convexos convergents
MSJA-12	ZD01-3	Simètric	CV: costats convexos convergents
VS08-201	ZD03-1	Simètric	CV: costats convexos convergents

Annex 4: Morfologia de les zones distals (ZD), la simetria i la forma de l'angle de la zona distal documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.

Zones medials documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina	
Referència	Zona medial o cos (ZM)
CPJB-001	ZM03
CPJB-002	ZM03
CPJB-003	ZM11
CPJB-004	ZM03
CPJB-005	ZM01
CPJB-008	ZM03
CPJB-010	ZM03
CPJB-011	ZM03
CPJB-012	ZM01
CPJB-013	ZM03
CPJB-014	ZM03
CPJB-015	ZM03
CPJB-016	ZM03
CPJB-017	ZM01
CPJB-018	ZM03
CPJB-022	ZM03
CPJB-023	ZM03
CPJB-024	ZM03
CPJB-025	ZM03
CPJB-026	ZM03
CPJB-027	ZM03
CPJB-028	ZM03
CPJB-029	ZM03
CPJB-031	ZM03
CPJB-032	ZM03
CPJB-033	ZM03
CPJB-034	ZM00
CPJB-035	ZM01
CPJB-036	ZM03
CPJB-037	ZM03
CPJB-039	ZM03
CPJB-040	ZM01
CPJB-042	ZM03
CPJB-043	ZM03
CPJB-044	ZM03
CPJB-045	ZM02
CPJB-046	ZM01
CPJB-047	ZM03
CPJB-049	ZM03

CPJB-052	ZM03
CPJB-055	ZM03
CPJB-057	ZM02
CPJB-058	ZM03
CPJB-059	ZM03
CPJB-060	ZM03
CPJB-061	ZM03
CPJB-062	ZM03
CPJM-001	ZM01
CPJM-002	ZM03
CPJM-003	ZM03
CPJM-005	ZM03
CPJM-006	ZM01
CPJM-009	ZM03
CPJM-010	ZM01
CPJM-012	ZM03
CPJM-016	ZM03
CPJM-021	ZM03
CPJM-022	ZM03
CPJM-024	ZM03
CPJM-025	ZM03
CPJM-028	ZM00
CPJM-032	ZM03
CPJM-036	ZM03
CPJM-037	ZM03
CPJM-038	ZM03
CPJM-040	ZM01
CPJM-041	ZM03
CPJM-043	ZM03
CPJM-048	ZM03
CPJM-071	ZM03
CPJM-079	ZM12
CPJM-095	ZM03
CPJM-097	ZM03
CPJM-099	ZM03
CPJM-100	ZM10
CPJM-100a	ZM08
CPJM-102	ZM03
CPJM-106	ZM03
CPJM-107	ZM03
CPJM-110	ZM03
CPJM-111	ZM11

CPJM-118	ZM03
CPJM-120	ZM03
CPJM-122	ZM03
D01	ZM03
MSJA-01	ZM03
MSJA-02	ZM03
MSJA-03	ZM11
MSJA-05	ZM03
MSJA-06	ZM03
MSJA-07	ZM03
MSJA-08	ZM03
MSJA-09	ZM03
MSJA-10	ZM03
MSJA-11	ZM03
MSJA-12	ZM03
VS08-201	ZM03

Annex 5: Morfologia de les zones medials (ZM) documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.

Zones proximal documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina	
Referència	Zona proximal (ZP)
CPJB-001	ZP01
CPJB-002	ZP02
CPJB-003	ZP02
CPJB-004	ZP02
CPJB-005	ZP02
CPJB-008	ZP03
CPJB-010	ZP11
CPJB-011	ZP11
CPJB-013	ZP11
CPJB-014	ZP11
CPJB-015	ZP11
CPJB-017	ZP01
CPJB-018	ZP01
CPJB-022	ZP04
CPJB-023	ZP03
CPJB-024	ZP11
CPJB-025	ZP11
CPJB-026	ZP03
CPJB-027	ZP02
CPJB-028	ZP11
CPJB-029	ZP04
CPJB-031	ZP11
CPJB-032	ZP11
CPJB-033	ZP11
CPJB-034	ZP02
CPJB-035	ZP01
CPJB-036	ZP11
CPJB-037	ZP02
CPJB-039	ZP02
CPJB-040	ZP11
CPJB-042	ZP01
CPJB-043	ZP01
CPJB-044	ZP11
CPJB-045	ZP02
CPJB-046	ZP03
CPJB-047	ZP11
CPJB-048	ZP01
CPJB-049	ZP11
CPJB-052	ZP11
CPJB-055	ZP02

CPJB-057	ZP11
CPJB-058	ZP11
CPJB-059	ZP02
CPJB-060	ZP01
CPJB-061	ZP11
CPJB-062	ZP11
CPJM-001	ZP04
CPJM-002	ZP11
CPJM-003	ZP02
CPJM-005	ZP02
CPJM-006	ZP11
CPJM-009	ZP11
CPJM-010	ZP02
CPJM-011	ZP01
CPJM-012	ZP02
CPJM-013	ZP11
CPJM-014	ZP11
CPJM-016	ZP11
CPJM-017	ZP11
CPJM-021	ZP11
CPJM-022	ZP11
CPJM-024	ZP04
CPJM-025	ZP03
CPJM-028	ZP11
CPJM-032	ZP11
CPJM-036	ZP11
CPJM-037	ZP04
CPJM-040	ZP03
CPJM-041	ZP11
CPJM-043	ZP11
CPJM-048	ZP11
CPJM-071	ZP03
CPJM-095	ZP02
CPJM-097	ZP03
CPJM-099	ZP11
CPJM-100	ZP02
CPJM-102	ZP03
CPJM-106	ZP11
CPJM-107	ZP11
CPJM-110	ZP02
CPJM-111	ZP02
CPJM-118	ZP02

CPJM-120	ZP11
CPJM-122	ZP02
MSJA-06	ZP11
MSJA-08	ZP11
MSJA-09	ZP11
MSJA-10	ZP11
MSJA-11	ZP11
MSJA-12	ZP11
VS08-201	ZP11

Annex 6: Morfologia de les zones proximals (ZP) documentades a la indústria lítica polida de la Vall Salina.

Sistema Lògic Analític (SLA) de la indústria lítica polida de la Vall Salina			
Referència	SLA	Peça	Utilització
CPFS-001	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJB-001	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-002	BN2G	Útil	Primària
CPJB-003	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-004	BN2G	Útil	Primària
CPJB-005	BN2G	Útil	Primària
CPJB-008	BN2G	Útil	Primària
CPJB-010	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-011	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-012	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-013	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-014	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-015	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJB-016	BN2G	Útil	Primària
CPJB-017	BN2G	Útil	Primària
CPJB-018	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-019	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJB-020	BN1G	Útil	Primària
CPJB-022	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJB-023	BN2G	Útil	Primària
CPJB-024	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-025	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-026	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-027	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-028	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-029	FBN2G	ZM+ZP	Indeterminada
CPJB-030	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJB-031	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-032	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-033	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-034	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJB-035	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-036	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-037	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJB-038	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJB-039	BN2G	Útil	Primària
CPJB-040	FBN2G	ZD+ZM	Indeterminada
CPJB-041	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJB-042	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-043	BN2G	Útil	Reutilitzada

CPJB-044	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-045	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJB-046	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-047	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-048	FBN2G	ZM+ZP	Primària
CPJB-049	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-050	BN2G	ZD	Indeterminada
CPJB-052	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-053	FBN2G	Indeterminat	Indeterminada
CPJB-054	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJB-055	BN2G	Útil	
CPJB-057	BN1G	Bé semielaborat	
CPJB-058	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-059	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-060	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-061	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJB-062	BN2G	Útil	
CPJB-064	BNa	Recurs natural	
CPJM-001	BN2G	Útil	Primària
CPJM-002	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-003	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-004	BNa	Útil	Primària
CPJM-005	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-006	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-007	FBN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-008	FBN2G	ZD	Reutilitzada
CPJM-009	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-010	FBN2G	ZM+ZP	Indeterminada
CPJM-011	FBN2G	ZP	Primària
CPJM-012	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-013	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJM-014	FBN2G	ZM	Reutilitzada
CPJM-015	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJM-016	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-017	FBN2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-018	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJM-019	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-020	BP2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJM-021	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-022	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-023	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJM-024	BN2G	Útil	Primària

CPJM-025	BN2G	Útil	Primària
CPJM-026	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-028	FBN2G	Útil	Primària
CPJM-029	BP2G	ZM	Reutilitzada
CPJM-030	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-031	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-032	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-033	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-034	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-035	BP2G	ZM	Reutilitzada
CPJM-036	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-037	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-038	FBN2G	ZD+ZM	Reutilitzada
CPJM-039	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-040	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-041	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-042	FBN2G	ZM	Reutilitzada
CPJM-043	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-044	BNa	Útil	Primària
CPJM-045	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-046	BNa	Recurs natural	Indeterminada
CPJM-047	FBN2G	ZD	Reutilitzada
CPJM-048	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-049	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-050	BNa	Útil	Primària
CPJM-051	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJM-052	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-053	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-054	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-055	BNa	ZM+ZP	Indeterminada
CPJM-056	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-058	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-059	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-060	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-061	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJM-062	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-063	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-064	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-065	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJM-066	FBN2G	ZP	Indeterminada
CPJM-068	FBN2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-069	BP2G	ZP	Reutilitzada

CPJM-071	BN2G	Útil	Primària
CPJM-071a	FBN2G	ZP	Prestigi
CPJM-072	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-073a	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-075	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-077	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-079	FBN2G	ZM	Primària
CPJM-080	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-081	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-082	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-084	BP2G	Indeterminat	Primària
CPJM-089	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJM-090	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-091	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-092	BP2G	ZD	Indeterminada
CPJM-093	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-095	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-097	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-098	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJM-099	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJM-100	BN2G	Útil	
CPJM-100a	BN2G	Útil	Primària
CPJM-101	FBN2G	ZM	Reutilitzada
CPJM-102	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-104	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-106	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-107	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-109	BP2G	ZP	Indeterminada
CPJM-110	FBN2G	ZM+ZP	Primària
CPJM-111	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-112	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-113	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-115	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-116	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-116-bis	BNa	Recurs natural	Primària
CPJM-118	BN2G	Útil	Primària
CPJM-118a	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-118b	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-118c	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-119	BP2G	Indeterminat	Indeterminada
CPJM-119a	FBN2G		
CPJM-119b	BP2G	ZP	

CPJM-119c	BP2G	ZP	
CPJM-119d	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJM-120	FBN2G	ZP	Reutilitzada
CPJM-120-bis	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJM-120a	BP2G	ZP	Indeterminada
CPJM-122	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJM-123	BP2G	ZP	Indeterminada
CPJM-124	BP2G	Indeterminat	Reutilitzada
CPJN-001	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-002	FBN2G	ZD+ZM	Indeterminada
CPJN-003	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJN-004	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJN-005	BN2G	Útil	Primària
CPJN-006	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJN-007	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJN-008	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-009	BN2G	Útil	Indeterminada
CPJN-010	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-011	BN2G	Útil	Primària
CPJN-012	FBN2G	ZM+ZP	Primària
CPJN-013	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-014	FBN2G	ZM+ZP	Primària
CPJN-015	FBN2G	ZM+ZP	Primària
CPJN-016	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-017	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-018	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-019	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJN-020	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-021	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-022	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-023	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJN-024	FBN2G	ZM+ZP	Reutilitzada
CPJN-025	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJN-026	BP2G	ZM+ZP	Indeterminada
CPJN-027	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJN-028	FBN2G	ZD	Indeterminada
CPJN-029	BP2G	ZP	Indeterminada
CPJN-030	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJN-031	BP2G	ZP	Reutilitzada
CPJO-001	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJO-002	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJO-003	BN2G	Útil	Reutilitzada

CPJO-004	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJO-005	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJO-006	Bna	Útil	Reutilitzada
CPJR-001	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJR-002	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJR-003	BN2G	Útil	Reutilitzada
CPJR-004	BN1G	Bé semielaborat	Indeterminada
CPJR-005	FBN2G	ZM	Indeterminada
CPJR-006	FBN2G	ZD+ZM	Prestigi

Annex 7: Classificació de les peces segons els Sistema Lògic Analític (SLA).

Superfícies i acabats de la indústria lítica polida documentada a la Vall Salina								
Referència	Superfície ZD	Acabats de la ZD	Superfície ZM	Acabats ZM	Superfície ZP	Acabats ZP	Superfície SL	Acabats de la SL
CPJB-001	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJB-002	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-003	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-004	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-005	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Indeterminat	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
CPJB-008	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Buixardada grollera sense retocs	Acabat groller o poc fi
CPJB-010	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-011	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-012	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Acabat fi (polit)	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-013	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-014	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-015			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-016	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat			Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-017	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-018	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-022			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-023	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJB-024	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJB-025	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-026	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-027	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-028	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat

CPJB-029			Còrtex natural	Còrtex natural	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-031	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball		Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-032	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-033	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós			Buixardada	Acabat harmoniós	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-034				Indeterminat	Buixardada	Acabat harmoniós		
CPJB-035	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural		
CPJB-036	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-037		Indeterminat	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-039	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-040	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
CPJB-042	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-043	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-044	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-045			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Buixardada	Acabat groller o poc fi	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJB-046	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-047	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJB-048					Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
CPJB-049	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-050	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós					Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-052	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
CPJB-054	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós					Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-055	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-057			Còrtex natural	Còrtex natural	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJB-058	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós

CPJB-059	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Còrtex natural	Indeterminat	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-060	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJB-061	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Còrtex natural	Còrtex natural	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJB-062	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-001	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJM-002	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-003	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJM-005	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-006	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Buixardada	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-009	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-010			Còrtex natural	Còrtex natural	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-011					Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-012	Polida [Pel treball de poliment]	Acabat fi (polit)	Polida [Pel treball de poliment]	Acabat fi (polit)	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat groller o poc fi	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-013					Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-014					Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-015	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós						
CPJM-016	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat
CPJM-017					Buixardada	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
CPJM-018	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós						
CPJM-021	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-022	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-023	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós					Buixardada grollera sense retocs	Acabat groller o poc fi
CPJM-024	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		

CPJM-025	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós			Polda (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-028	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-032	Còrtex natural	Còrtex natural	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós		
CPJM-036	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-037	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-038	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-040	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-041	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-043	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-047	Còrtex natural	Còrtex natural						
CPJM-048	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat		
CPJM-071	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
CPJM-095	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-097	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós		
CPJM-098	Còrtex natural	Còrtex natural						
CPJM-099			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-100	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-100a	Còrtex natural	Còrtex natural	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós				
CPJM-102	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-106	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-107	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Indeterminada per estar malmesa	Indeterminat		
CPJM-110			Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
CPJM-111	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	No presenta cap treball de poliment	Indeterminat		
CPJM-118	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi	Polda (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		

CPJM-120	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
CPJM-122	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat groller o poc fi
D01	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós				
MSJA-01	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
MSJA-02	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	No presenta cap treball de poliment	Indeterminat		
MSJA-03	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural	Còrtex natural		
MSJA-04	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós						
MSJA-05	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós		
MSJA-06	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada	Acabat harmoniós		
MSJA-07	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Malmesa. Impossible determinar	Indeterminat	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Indeterminat		
MSJA-08	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós
MSJA-09	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		
MSJA-10	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (no s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
MSJA-11	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Polida (s'observen els plans de poliment)	Acabat fi (polit)		
MSJA-12	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Còrtex natural	Còrtex natural				
VS08-201	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Buixardada uniforme a la superfície	Acabat harmoniós	Indeterminada per l'efecte del treball	Indeterminat		

Annex 8: Dades sobre els acabats de les superfícies de les eines documentades a la Vall Salina

Classificació segons la tipologia d'eina	
Referència	Eina
CPFS-001	Esbós
CPJB-001	Destral
CPJB-002	Destral
CPJB-003	Piló
CPJB-004	Destral
CPJB-005	Destraleta
CPJB-008	Destral
CPJB-010	Destral
CPJB-011	Destral
CPJB-012	Destral
CPJB-013	Destral
CPJB-014	Destral
CPJB-015	Fragment de destral
CPJB-016	Destral
CPJB-017	Destral
CPJB-018	Destral
CPJB-019	Esbós
CPJB-020	Esbós
CPJB-022	Piló
CPJB-023	Destraleta
CPJB-024	Destral
CPJB-025	Destral
CPJB-026	Destral
CPJB-027	Destral
CPJB-028	Destral
CPJB-029	Destral
CPJB-030	Esbós
CPJB-031	Destral
CPJB-032	Destral
CPJB-033	Destral
CPJB-034	Fragment de destral
CPJB-035	Destral
CPJB-036	Destral
CPJB-037	Fragment de piló
CPJB-038	Esbós
CPJB-039	Destral
CPJB-040	Indeterminada
CPJB-041	Esbós
CPJB-042	Destral
CPJB-043	Destral

CPJB-044	Destral
CPJB-045	Fragment de destral
CPJB-046	Destral
CPJB-047	Destral
CPJB-048	Fragment de destral
CPJB-049	Destral
CPJB-050	Indeterminada
CPJB-052	Destral
CPJB-053	Indeterminada
CPJB-054	Fragment de taló
CPJB-055	Destral
CPJB-057	Esbós
CPJB-058	Destral
CPJB-059	Piló
CPJB-060	Destral
CPJB-061	Destral
CPJB-062	Destral
CPJB-064	Recurs natural
CPJM-001	Destral
CPJM-002	Destral
CPJM-003	Destral
CPJM-004	Percussor
CPJM-005	Destral
CPJM-006	Destral
CPJM-007	Indeterminada
CPJM-008	Indeterminada
CPJM-009	Destral
CPJM-010	Fragment de destral
CPJM-011	Fragment de cisell tipus Lagor
CPJM-012	Destral
CPJM-013	Fragment de destral
CPJM-014	Fragment de destral
CPJM-015	Fragment de destral
CPJM-016	Destral
CPJM-017	Fragment de piló
CPJM-018	Fragment de destral
CPJM-019	Fragment de destral
CPJM-020	Fragment de destral
CPJM-021	Destral
CPJM-022	Destral
CPJM-023	Indeterminada
CPJM-024	Destral

CPJM-025	Destral
CPJM-026	Fragment de destral
CPJM-028	Martell miner
CPJM-029	Fragment de destral
CPJM-030	Fragment de destral
CPJM-031	Fragment de destral
CPJM-032	Destral
CPJM-033	Fragment de destral
CPJM-034	Fragment de destral
CPJM-035	Fragment de destral
CPJM-036	Destral
CPJM-037	Destral
CPJM-038	Fragment de destral
CPJM-039	Fragment de destral
CPJM-040	Destral
CPJM-041	Destral
CPJM-042	Fragment de destral
CPJM-043	Destral
CPJM-044	Percussor
CPJM-045	Percussor
CPJM-046	Fragment de percussor
CPJM-047	Fragment de destral
CPJM-048	Destral
CPJM-049	Allisador
CPJM-050	Buixarda
CPJM-051	Indeterminada
CPJM-052	Percussor
CPJM-053	Percussor
CPJM-054	Percussor i allisador
CPJM-055	Percussor
CPJM-056	Bola
CPJM-058	Fragment de destral
CPJM-059	Fragment de destral
CPJM-060	Fragment de destral
CPJM-061	Fragment de destral
CPJM-062	Fragment de destral
CPJM-063	Fragment de destral
CPJM-064	Percussor
CPJM-065	Fragment de destral
CPJM-066	Fragment de cisell
CPJM-068	Fragment de destral
CPJM-069	Fragment de destral

CPJM-071	Destraleta
CPJM-071a	Cisell (possible tipus Lagor)
CPJM-072	Fragment de destrat
CPJM-073a	Fragment de destrat
CPJM-075	Fragment de destrat
CPJM-077	Fragment de destrat
CPJM-079	Martell miner
CPJM-080	Esbós
CPJM-081	Esbós
CPJM-082	Fragment de destrat
CPJM-084	Fragment de percussor
CPJM-089	Fragment de destrat
CPJM-090	Esbós
CPJM-091	Esbós
CPJM-092	Cisell (taló)
CPJM-093	Fragment de destrat
CPJM-095	Destrat
CPJM-097	Destrat
CPJM-098	Fragment de destrat
CPJM-099	Destrat
CPJM-100	Cisell
CPJM-100a	Martell miner
CPJM-101	Fragment de destrat
CPJM-102	Destrat
CPJM-104	Fragment de destrat
CPJM-106	Destrat
CPJM-107	Destrat
CPJM-109	Fragment de destrat
CPJM-110	Fragment de destrat
CPJM-111	Polivalent
CPJM-112	Percussor
CPJM-113	Esbós
CPJM-115	Esbós
CPJM-116	Bola
CPJM-116-bis	Percussor
CPJM-118	Destrat
CPJM-118a	Fragment de destrat
CPJM-118b	Fragment de destrat
CPJM-118c	Fragment de destrat
CPJM-119	Esclat d'una BN1G
CPJM-119d	Fragment de destrat
CPJM-120	Fragment de destrat

CPJM-120-bis	Esbós
CPJM-120a	Fragment de destrat
CPJM-122	Destrat
CPJM-123	Fragment de destrat
CPJM-124	Fragment de destrat
CPJN-001	Destrat
CPJN-002	Indeterminada
CPJN-003	Esclat
CPJN-004	Esbós
CPJN-005	Destraleta
CPJN-006	Indeterminada
CPJN-007	Indeterminada
CPJN-008	Piló
CPJN-009	Destrat
CPJN-010	Piló
CPJN-011	Destrat
CPJN-012	Fragment de piló
CPJN-013	Destrat
CPJN-014	Destrat
CPJN-015	Fragment de destrat
CPJN-016	Destrat
CPJN-017	Destrat
CPJN-018	Destrat
CPJN-019	Fragment de taló
CPJN-020	Destrat
CPJN-021	Destrat
CPJN-022	Destrat
CPJN-023	Destrat
CPJN-024	Fragment de piló
CPJN-025	Indeterminat
CPJN-026	Esclat
CPJN-027	Fragment de taló
CPJN-028	Fragment de taló
CPJN-029	Esclat
CPJN-030	Fragment de destrat
CPJN-031	Esclat
CPJO-001	Destrat
CPJO-002	Destrat
CPJO-003	Destrat
CPJO-004	Destrat
CPJO-005	Destrat
CPJO-006	Martell miner

CPJR-001	Destral
CPJR-002	Piló
CPJR-003	Destral
CPJR-004	Esbós
CPJR-005	Indeterminada
CPJR-006	Prestigi
D01	Destraleta
D02	Destral
D03	Destraleta
D04	Destral
D05	Destral
D06	Destral
D07	Destral
D08	Indeterminada
D09	Destral
D10	Destral
D11	Destral
D12	Indeterminada
D13	Destral
D14	Destral
D15	Destral
D16	Piló
D17	Esbós
D18	Indeterminada
D19	Indeterminada
D20	Destral
D21	Piló
D22	Percussor
D23	Ornament
D24	Destral
D25	Esbós
MSJA-01	Destral
MSJA-02	Piló
MSJA-03	Piló-percussor
MSJA-04	Indeterminada
MSJA-05	Piló
MSJA-06	Destral
MSJA-07	Destral
MSJA-08	Destral
MSJA-09	Destral
MSJA-10	Destral
MSJA-11	Destral

MSJA-12	Indeterminada
VS07-02	Esbós
VS07-116	Percussor
VS07-66	Esclat
VS07-67	Esbós
VS07-68	Esclat
VS07-69	Esclat
VS07-70	Esclat
VS07-71	Esclat
VS07-72	Esclat
VS07-78	Esclat
VS07-79	Esclat
VS08-195	Esclat
VS08-196	Esclat
VS08-198	Indeterminada
VS08-199	Indeterminada
VS08-200	Destral
VS08-201	Destral
VS08-300	Recurs natural
VS08-301	Esclat
VS08-302	Esclat
VS08-303	Esclat
VS08-304	Esclat
VS08-305	Esclat
VS08-306	Esclat

Annex 9: Classificació tradicional segons la tipologia d'eina.

Referència	Distribució de les traces d'ús ZP	Disposició de les traces d'ús ZP	Efectes del treball a la ZP	Morfologia de la ZP
CPJB-001	En un extrem de la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-002		Indeterminades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-003	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-004	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-005	Centre de la zona proximal	Aïllades	Deformació harmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-008	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Zona malmesa indeterminada
CPJB-010	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-011	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-012			Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-013	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-014	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-017	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-018	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-022	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-023	Contínua a tota la zona proximal	Aïllades	Deformació harmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-024	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-025	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-026	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-027	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-028	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-029	Centre de la zona proximal	Aïllades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-031	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-032	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-033	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-034	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-035	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-036	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte

CPJB-037	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-039		Indeterminades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-042	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-043	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-044	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-045	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-046	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-047	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-048	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-049	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-052	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-055	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-057	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-058	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-059	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJB-060	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJB-061	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJB-062	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-001	Centre de la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-002	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-003	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-005	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-006	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-009	Contínua a tota la zona proximal	Addició		
CPJM-010	En un extrem de la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-011	Discontinua	Aïllades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-012	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-013	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte

CPJM-014	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-015	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-016	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-017	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-021	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-022	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-024	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-025	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-028	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-032	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-036	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-037	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-040	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-041	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-043	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-048	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-071	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-095	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-097	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-099	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-100	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-102	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-106	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
CPJM-107	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-110	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-111	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
CPJM-118	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte
CPJM-120	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes vives al tacte

CPJM-122	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
D01	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
D02	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
D03	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D04	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D05	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D06	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D07	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
D09	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
D10	Contínua a tota la zona proximal	Aïllades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
D11	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D16	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D20	Contínua a tota la zona proximal	Aïllades	Deformació harmònica	Arestes vives al tacte
D22	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
D24	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
MSJA-01	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-02	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte
MSJA-03	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
MSJA-05	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació harmònica	Arestes arrodonides al tacte
MSJA-06	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-07	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-08	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-09	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-10	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
MSJA-11	Contínua a tota la zona proximal	Addició	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
VS08-200	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes no vives al tacte
VS08-201	Contínua a tota la zona proximal	Alineades	Deformació inharmònica	Arestes arrodonides al tacte

Annex 10: Distribució de les traces d'ús zona proximal (ZP), disposició de les traces d'ús de la zona proximal (ZP), efectes del treball a la zona proximal (ZP) i morfologia de la zona proximal (ZP).

Referència	Traces d'ús a ull nu
CPJB-001	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét., Gran escantonat lenticular
CPJB-002	No s'aprecia res
CPJB-003	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
CPJB-004	Petits escantonats lenticular
CPJB-005	No s'aprecia res
CPJB-008	"Un gran escantellat que abasta tota la peça. És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal.", Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
CPJB-010	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét.
CPJB-011	Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét.
CPJB-012	Petits escantonats lenticular
CPJB-013	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-014	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Escantonats planells
CPJB-016	No s'aprecia res
CPJB-017	Petits escantonats lenticular
CPJB-018	"Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Petits escantonats lenticular, Gran escantonat lenticular
CPJB-022	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Gran escantonat lenticular
CPJB-023	Petits escantonats lenticular, Escantonats planells

CPJB-024	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells
CPJB-025	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", "Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Escantonats planells
CPJB-026	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-027	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJB-028	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJB-029	Gran escantonat lenticular
CPJB-039	Petits escantonats lenticular
CPJB-044	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantellats que afecten a tres quartes parts de la peça. Són addicions. No és un trencament net., Petits escantonats semilenticulars
CPJB-046	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-047	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars regulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJB-048	Petits escantonats lenticular

CPJB-049	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars regulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells
CPJB-052	Escantonats planells, Petits escantonats semilenticulars
CPJB-055	Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét., Petits escantonats lenticular, Escantonats planells, Gran escantonat lenticular
CPJB-057	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
CPJB-058	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars regulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-059	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars regulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
CPJB-060	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-061	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJB-062	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJM-001	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-002	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-003	Escantonats planells, Gran escantonat lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-004	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Gran escantonat lenticular

CPJM-005	Petits escantonats lenticular, Gran escantonat lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-006	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJM-008	Escantonats planells, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-009	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", "Un gran escantellat que abasta tota la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal."
CPJM-010	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-011	Petits escantonats lenticular
CPJM-012	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-013	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-014	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells
CPJM-015	"Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
CPJM-016	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-017	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva

CPJM-021	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
CPJM-022	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells
CPJM-024	Petits escantonats lenticular
CPJM-025	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-028	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Petits escantonats lenticular, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-032	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJM-036	"Un gran escantellat que abasta tota la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal.", Petits escantonats lenticular, Escantonats planells
CPJM-037	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Petits escantonats lenticular
CPJM-040	Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét., Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
CPJM-041	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJM-043	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
CPJM-044	Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-045	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Petits escantonats lenticular

CPJM-048	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-049	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
CPJM-050	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
CPJM-052	Petits escantonats lenticular, Gran escantonat lenticular
CPJM-064	Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-071	No s'aprecia res, Petits escantonats semilenticulars
CPJM-071a	Petits escantonats lenticular
CPJM-079	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-095	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-097	Petits escantonats lenticular, Gran escantonat lenticular, Petits escantonats semilenticulars, Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-099	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-100	No s'aprecia res
CPJM-101	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-102	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncava acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.

CPJM-106	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-107	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-110	No s'aprecia res
CPJM-111	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Gran escantonat lenticular
CPJM-112	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
CPJM-116-bis	Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
CPJM-118	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
CPJM-120	"Un gran escantellat que abasta tota la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal.", Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net., Escantellat que afecta dos tercers parts de la peça. No és un trencament net.
CPJM-122	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
D01	Petits escantonats semilenticulars
D02	No s'aprecia res
D03	No s'aprecia res
D04	Petits escantonats semilenticulars
D05	Petits escantonats lenticular
D06	Petits escantonats lenticular

D07	Petits escantonats semilenticulars
D09	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Petits escantonats lenticular, Escantonats planells
D10	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Es veuen els plans de poliment a ull nu, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
D11	"Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Es veuen els plans de poliment a ull nu, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
D13	"Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, pla i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
D14	Petits escantonats semilenticulars
D15	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
D16	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Gran escantonat lenticular
D22	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva, Es veuen els plans de poliment a ull nu
D24	Gran escantonat lenticular, Es veuen els plans de poliment a ull nu, Escantellat que afecta una tercera part de la peça. No és un trencament net.
MSJA-01	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala)."
MSJA-02	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
MSJA-03	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
MSJA-05	Microescantellats fruit de la percussió repetitiva
MSJA-06	Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét.
MSJA-07	Petits escantonats lenticular

MSJA-08	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
MSJA-09	Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats irregulars. El trencament no és nét., Escantellats que afecten a tres quartes parts de la peça. Són addicions. No és un trencament net.
MSJA-10	"Un gran escantellat que abasta unes dues terces parts de la peça. És un trencament net, lleugerament convex i paral·lel a l'eix transversal, amb les vores en forma de mitja canya en angle obtús.", Escantonats planells
MSJA-11	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Escantonats planells, Gran escantonat lenticular
VS07-116	Petits escantonats lenticular, Petits escantonats semilenticulars
VS07-67	"Superfícies actives on hi ha una addició de diversos esvorancs que acaben formant una ZP amb escantonats lenticulars irregulars. El trencament no és nét, té forma còncaua acabada en angle agut per inserir-se per sota de l'escrostonat superior (forma d'escala).", Gran escantonat lenticular
VS08-198	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede)
VS08-200	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Gran escantonat lenticular
VS08-201	Trencament en bloc amb formes diverses. És un trencament net (paral·lelepípede), Escantonats planells

Annex 11: Descripció de les traces a ull nu.

Referència	Augments amb llum natural	Visió plana amb llum natural	Visió perpendicular amb llum natural
CPJB-001	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-002	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries, Les empremtes negatives són netes	Escantonats regulars, Arestes vives
CPJB-003	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-004	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-005	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries	Les empremtes negatives són netes, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-008	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-010	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-011	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Clots	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJB-012	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-013	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)

CPJB-014	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-016	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Presenta buits	Les empremtes negatives són netes, Arestes vives, Clots
CPJB-017	20X	Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides, Clots
CPJB-018	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJB-022	20X	Tendència harmoniosa	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-023	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Clots	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-024	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-025	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-026	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-027	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-028	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars, Arestes arrodonides, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-029	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)

CPJB-031	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-032	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-033	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment), Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-034	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-035	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-036	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-037	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-038	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-039	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJB-042	20X	Tendència inharmoniosa, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-043	20X	Tendència inharmoniosa, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)

CPJB-044	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-045	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-046	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-047	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-048	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries, Escantonats regulars	Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJB-049	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-052	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-055	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-058	20X	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars
CPJB-059	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Escantonats regulars, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJB-060	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives

CPJB-061	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJB-062	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJM-001	20X	Tendència inharmoniosa, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes
CPJM-002	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-003	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJM-005	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-009	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-010	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
CPJM-011	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Presenta buits	Les empremtes negatives són netes, Vora prima, Escantonats regulars
CPJM-012	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-013	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, No s'aprecia res
CPJM-014	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Arestes vives
CPJM-015	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives

CPJM-016	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-017	20X	Tendència harmoniosa, Escantonats irregulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJM-021	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars
CPJM-022	20X	Escantonats irregulars	Escantonats irregulars
CPJM-024	20X	Presenta pics, Presenta buits, S'observen estries	Les empremtes negatives són netes, Arestes vives
CPJM-025	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars
CPJM-032	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-037	20X	Escantonats irregulars	Arestes arrodonides
CPJM-040	20X	Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJM-041	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-045	20x	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
CPJM-048	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Arestes arrodonides
CPJM-049	20X	Tendència harmoniosa	Arestes arrodonides
CPJM-071	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives són netes	Arestes vives
CPJM-095	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides

CPJM-097	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJM-099	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-100	20X	Tendència harmoniosa	Escantonats regulars
CPJM-100a	20X	Tendència inharmoniosa, S'observen estries, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes
CPJM-102	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
CPJM-106	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars
CPJM-107	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes vives
CPJM-110	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics	Escantonats regulars, Arestes vives
CPJM-111	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars, Clots	Arestes arrodonides
CPJM-118	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars
CPJM-120	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Arestes vives
CPJM-122	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
D01	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
D02	20X	Tendència harmoniosa, Clots	Vora prima
D03	20X	Tendència harmoniosa	Vora prima

D04	20X	Tendència harmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
D05	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
D06	20X	Tendència harmoniosa, S'observen estries, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
D07	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars	Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
D09	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
D10	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars
D11	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
D13	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes	Les empremtes negatives són netes, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
D14	20X	Presenta pics, Presenta buits, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars
D15	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Clots	Escantonats irregulars
D16	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
D22	20X	Tendència harmoniosa	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
D24	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
MSJA-01	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)

MSJA-02	20X	Tendència inharmoniosa, Escantonats irregulars, Clots	Les empremtes negatives no són netes, Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem, Clots
MSJA-03	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Escantonats regulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem, Clots
MSJA-05	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Microimpactes. Concentrats sobretot en el punt de xoc. Es reparteixen del centre cap a l'extrem
MSJA-06	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
MSJA-07	20X	Tendència harmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, S'observen estries, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
MSJA-08	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
MSJA-09	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives són netes, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives són netes, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
MSJA-10	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Presenta buits, S'observen estries, Escantonats regulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats regulars, Arestes no vives (tendència a l'arrodoniment)
MSJA-11	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides
VS07-67	20X	Tendència inharmoniosa, Presenta pics, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
VS08-200	20X	Tendència inharmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives són netes, Escantonats irregulars, Arestes vives
VS08-201	20X	Tendència harmoniosa, Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars	Les empremtes negatives no són netes, Escantonats irregulars, Arestes arrodonides

Annex 12: Descripció de la visió amb microscopi i binocular. Visió plana i perpendicular amb llum natural i/o blanca.

Referència	Augments (UV/IR)	Presència de residus a la ZP	Observacions de les traces d'ús de la ZP
CPJB-001	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-002	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-003	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR A la ZD s'observen residus que reaccionen a la UV, tenen una coloració diferent als observats fins ara. A la ZP no s'observen residus.
CPJB-004	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV.
CPJB-005	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-008	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Reacció a UV
CPJB-010	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-011	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Reacció a UV
CPJB-012	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-013	20X	Sí	Reaccions a l'UV Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-014	20X	Sí	Reaccions a l'UV Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-015	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-016	20X	Sí	Reaccions a l'UV Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-017	20X	Sí	Reaccions a l'UV Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-018	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJB-022	20X	Sí	S'observa que hi ha quelcom a la ZP que reacciona amb la UV Els carbonats reaccionen a UV i IR
CPJB-023	20X	No	Els carbonats reaccionen a UV i IR
CPJB-024	20X	Sí	S'observa que hi ha quelcom a la ZP que reacciona amb la UV Els carbonats reaccionen a UV i IR
CPJB-025	20X	Sí	S'observa que hi ha quelcom a la ZP que reacciona amb la UV Els carbonats reaccionen a UV i IR
CPJB-026	20X	No	Els carbonats reaccionen a UV i IR
CPJB-027	20X	Sí	Les concrecions reaccionen a UR i IR Presenta residus a la ZP que reaccionen a ZP
CPJB-028	20X	Sí	Residus que reaccionen a UV Les concrecions reaccionen a UV i IR
CPJB-029	20X	Sí	Reaccionen a UV i no a IR
CPJB-031	20X	Sí	Els residus reaccionen a UV i no a IR

CPJB-032	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-033	20X	Sí	Els residus reaccionen a UV i no a IR
CPJB-034	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-035	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-036	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-037	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-038	20X	No	Els carbonats reaccionen a IR i UV
CPJB-039	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-042	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-043	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-044	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-045	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-046	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-047	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-048	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-049	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-052	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-055	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-058	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-059	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i a IR Els residus reaccionen a UV
CPJB-060	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-061	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJB-062	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJM-001	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-002	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-003	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-005	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR

CPJM-006	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-009	20X	No	La concreció reacciona a UV i a IR
CPJM-010	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha algun residu que reacciona a UV
CPJM-011	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-012	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha algun residu a la ZP que reacciona amb la UV
CPJM-013	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-014	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-016	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha algun possible residu a la ZP que reacciona a UV
CPJM-017	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-021	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-022	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-024	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Reacció en la ZP a UV
CPJM-025	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-032	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Reacció a UV en la ZP
CPJM-036	20X	No	No es poden pendre l'amides de la peça perquè ha saltat tota una cara dels impactes de treball
CPJM-037	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-040	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-041	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-045	20X	No	Peça una mica malvesa, però s'observa que hi ha microimpactes al seu voltant
CPJM-048	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-052	20X	No	Només presenta un escantonat lenticular en un dels extrems En una de les cares presenta osques provocades per la feina de ser un percutor directe que pica sobre una falca o tascó.
CPJM-053	20X	No	Peça que presenta el seu contorn malmés i no s'aprecien traces d'ús.
CPJM-054	20X	No	Presenta feina de fricció i té un clot de treball de percussió
CPJM-071	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-079	20X	No	Presenta moltíssimes macrotraces d'un treball de percussió de molta intensitat.
CPJM-095	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-097	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR

CPJM-100	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha elements a la ZP que reaccionen a UV
CPJM-100a	20X	No	No observo traces d'ús.
CPJM-102	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR
CPJM-106	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha elements a la ZP que reaccionen a UV
CPJM-107	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a la UV i a la IR Hi ha elements a la ZP que reaccionen a la UV
CPJM-111	20X	Sí	Eina polivament: presenta una treball de percussió directa al dos extrems (ZD i ZP) Presenta un clot produït per la percussió indirecte Els carbonats reaccionen a UV i IR Hi ha algun residu que reacciona a UV
CPJM-112	20X	No	Presenta l'acció de treball concentrada en un dels extrems. Presenta una osca en un dels laterals. Una de les cares té un poliment molt fi. Sota aquest poliment tant fi, presenta indicis de treball de percussió.
CPJM-116-bis	20X	No	Està malmesa per l'erosió de l'entorn
D01	20X	No	S'observa que els carbonats reaccionen a UV i IR
D02	20X	No	Els carbonats reaccionen a UV i IR
D03	20X	No	Els carbonats reaccionen a IR i UV
D04	20X	No	Els carbonats reaccionen a la IR i UV
D05	20X	No	Els carbonats reaccionen a la IR i UV
D06	20X	No	Els carbonats reaccionen a la UV i IR
D07	20X	Sí	S'observen residus que reaccionen a UV, en canvi no reaccionen a IR. Els carbonats reaccionen a UR i IR.
D09	20X	Sí	Hi ha residus que reaccionen a UV Els carbonat reaccionen a IR i UV
D11	20X	Sí	S'observen residus que reaccionen a UV, en canvi no reaccionen a IR. Els carbonats reaccionen a UR i IR.
D12	20X	Sí	S'observen residus que reaccionen a UV, en canvi no reaccionen a IR. Els carbonats reaccionen a UR i IR.
D13	20X	Sí	S'observen residus que reaccionen a UV, en canvi no reaccionen a IR. Els carbonats reaccionen a UR i IR.
D16	20X	No	Els carbonats reaccionen a IR i UV
MSJA-01	20X	No	Presència de miques (punts lluent a UV i IR)
MSJA-02	20X	No	Presència de miques que reaccionen a UV i IR Els carbonats reaccionen a UV i IR
MSJA-03	20X	No	Microescantellats a la zona distal i proximal Presència de mica (punts lluent) que reaccionen a LN, UV i IR Presència de carbonats que reaccionen a UV i IR S'observen el pel·lets
MSJA-05	20X	No	Microescantellats a la zona distal i proximal Presència de sílica en la zona proximal que dificulta l'estudi complet d'aquest piló
MSJA-06	20X	No	Presència de miques (punts lluent) que reacciona a LN, UV i IR. Presència de carbonats que reaccionen a IR i UV

MSJA-07	20X	No	Presència de carbonats que reaccionen a IR i UV No hi ha presència de miques
MSJA-08	20X	No	Presència de carbonats que reaccionen a la UV i IR
MSJA-09	20X	No	Presència de carbonats que reaccionen a UV i IR Presència de mica que reacciona amb la UV i IR (punts llunts)
MSJA-10	20X	No	Presenta miques que reaccionen amb la UV i IR (punts llunts) Presenta carbonats que reaccionen a UV i IR
MSJA-11	20X	No	Presència de miques que reaccionen a la UV i IR (punts llunts). Presència de carbonats que reaccionen a la UV i IR
VS07-67	20X	No	S'observa que els carbonats reaccionen a UV i IR
VS08-200	20X	Sí	Els carbonats reaccionen a UV i IR Hi ha residus que reaccionen a UV
VS08-201	20X	Sí	La concreció reacciona a UV i IR Presenta residus al tall que reaccionen a UV

Annex 13: Visió a UV i IR de les peces de la Vall Salina.

17.1.2. Dades quantitatives

Referència	Llargada màx	Amplada màx	Gruix màx	Pes	Centre de massa (x)	Centre de massa (y)	Centre de massa (z)
CPFS-001	211,11mm	61,54mm	54,47mm	1203g	30,77mm	105,555mm	27,235mm
CPJB-001	113,29mm	50,78mm	28,16mm	244,8g	25,39mm	56,645mm	14,08mm
CPJB-002	78,84mm	40,88mm	30mm	134,6g	20,44mm	39,42mm	15mm
CPJB-003	90,26mm	66,37mm	49,34mm	531,4g	33,185mm	45,13mm	24,67mm
CPJB-004	108,27mm	54,88mm	31,7mm	314,9g	27,44mm	54,135mm	15,85mm
CPJB-005	67mm	43,2mm	18,88mm	85,7g	21,6mm	33,5mm	9,44mm
CPJB-008	106,07mm	44,36mm	29,61mm	212,3g	22,18mm	53,035mm	14,805mm
CPJB-010	96,6mm	47,2mm	29,95mm	183,4g	23,6mm	48,3mm	14,975mm
CPJB-011	112,64mm	45,19mm	34,61mm	282,4g	22,595mm	56,32mm	17,305mm
CPJB-012	93,08mm	67,67mm	23,07mm	231,8g	33,835mm	46,54mm	11,535mm
CPJB-013	104,64mm	47,87mm	29,89mm	254,4g	23,935mm	52,32mm	14,945mm
CPJB-014	110,08mm	48,65mm	34,19mm	257,4g	24,325mm	55,04mm	17,095mm
CPJB-015	93,35mm	47,79mm	32,19mm	210,2g	23,895mm	46,675mm	16,095mm
CPJB-016	93,05mm	45,3mm	22,62mm	129,6g	22,65mm	46,525mm	11,31mm
CPJB-017	107,58mm	51,02mm	27,34mm	203,5g	25,51mm	53,79mm	13,67mm
CPJB-018	90,22mm	44,94mm	26,35mm	160,2g	22,47mm	45,11mm	13,175mm
CPJB-019	129,3mm	48,07mm	36,96mm	281,7g	24,035mm	64,65mm	18,48mm
CPJB-020	109,26mm	82,64mm	35,02mm	585,4g	41,32mm	54,63mm	17,51mm
CPJB-022	75,4mm	49,97mm	35,32mm	237,5g	24,985mm	37,7mm	17,66mm
CPJB-023	74,89mm	41,41mm	27,36mm	130,3g	20,705mm	37,445mm	13,68mm
CPJB-024	93,88mm	48,6mm	29,9mm	194,2g	24,3mm	46,94mm	14,95mm
CPJB-025	108,49mm	46,76mm	36,53mm	255,3g	23,38mm	54,245mm	18,265mm
CPJB-026	101,73mm	45,68mm	33,19mm	204,7g	22,84mm	50,865mm	16,595mm

CPJB-027	130,8mm	53,66mm	33,28mm	323,6g	26,83mm	65,4mm	16,64mm
CPJB-028	110,62mm	45,88mm	31,37mm	259,6g	22,94mm	55,31mm	15,685mm
CPJB-029	101,84mm	57,85mm	41,87mm	410,5g	28,925mm	50,92mm	20,935mm
CPJB-030	158,64mm	75,04mm	32,07mm	429,6g	37,52mm	79,32mm	16,035mm
CPJB-031	127,92mm	55,43mm	33,52mm	333,3g	27,715mm	63,96mm	16,76mm
CPJB-032	95,52mm	49,72mm	30,13mm	208,7g	24,86mm	47,76mm	15,065mm
CPJB-033	119,11mm	55,48mm	40,68mm	376,9g	27,74mm	59,555mm	20,34mm
CPJB-034	92,2mm	49,47mm	41,3mm	284,2g	24,735mm	46,1mm	20,65mm
CPJB-035	117,29mm	58,97mm	21,35mm	265,1g	29,485mm	58,645mm	10,675mm
CPJB-036	154,09mm	49,49mm	34,42mm	369,1g	24,745mm	77,045mm	17,21mm
CPJB-037	88,48mm	53,76mm	36,09mm	335,4g	26,88mm	44,24mm	18,045mm
CPJB-038	97,47mm	40,75mm	21,68mm	106,6g	20,375mm	48,735mm	10,84mm
CPJB-039	106,25mm	46,59mm	22,65mm	156,2g	23,295mm	53,125mm	11,325mm
CPJB-040	101,58mm	43,35mm	32,57mm	222,7g	21,675mm	50,79mm	16,285mm
CPJB-041	153,55mm	57,2mm	34,77mm	328,9g	28,6mm	76,775mm	17,385mm
CPJB-042	98,67mm	52,6mm	35,44mm	281,5g	26,3mm	49,335mm	17,72mm
CPJB-043	96,04mm	56,6mm	34,06mm	258,8g	28,3mm	48,02mm	17,03mm
CPJB-044	115,86mm	45,31mm	25,09mm	187,6g	22,655mm	57,93mm	12,545mm
CPJB-045	99,7mm	63,56mm	48,22mm	514,4g	31,78mm	49,85mm	24,11mm
CPJB-046	137,07mm	51,24mm	29,32mm	291,2g	25,62mm	68,535mm	14,66mm
CPJB-047	135,56mm	59,9mm	39,72mm	386g	29,95mm	67,78mm	19,86mm
CPJB-048	86,76mm	39,62mm	27,39mm	135,7g	19,81mm	43,38mm	13,695mm
CPJB-049	95,89mm	42,38mm	30,04mm	174g	21,19mm	47,945mm	15,02mm
CPJB-050	75,32mm	38,04mm	39,69mm	145g	19,02mm	37,66mm	19,845mm
CPJB-052	101,73mm	45,61mm	27,61mm	193,9g	22,805mm	50,865mm	13,805mm
CPJB-053	61,69mm	36,57mm	15,58mm	50,6g	18,285mm	30,845mm	7,79mm
CPJB-054	54,29mm	44,03mm	42,29mm	111g	22,015mm	27,145mm	21,145mm

CPJB-055	103,54mm	49,22mm	27,25mm	182,1g	24,61mm	51,77mm	13,625mm
CPJB-057	98,24mm	46,27mm	31,16mm	231,8g	23,135mm	49,12mm	15,58mm
CPJB-058	137,85mm	53,05mm	30,36mm	329,9g	26,525mm	68,925mm	15,18mm
CPJB-059	132,93mm	55,18mm	42,56mm	484,1g	27,59mm	66,465mm	21,28mm
CPJB-060	106,92mm	50,69mm	33mm	250,4g	25,345mm	53,46mm	16,5mm
CPJB-061	124,48mm	45,9mm	28,64mm	230,2g	22,95mm	62,24mm	14,32mm
CPJB-062	117,88mm	50,87mm	35,03mm	315,8g	25,435mm	58,94mm	17,515mm
CPJB-064	104,81mm	96,57mm	30,99mm	463,6g	48,285mm	52,405mm	15,495mm
CPJM-001	138mm	61,09mm	34mm	414g	30,545mm	69mm	17mm
CPJM-002	129,5mm	53,5mm	34mm	350g	26,75mm	64,75mm	17mm
CPJM-003	102,3mm	51,3mm	32,3mm	243g	25,65mm	51,15mm	16,15mm
CPJM-004	91,7mm	72,9mm	39,4mm	400g	36,45mm	45,85mm	19,7mm
CPJM-005	121,9mm	41,4mm	31,9mm	238g	20,7mm	60,95mm	15,95mm
CPJM-006	106,4mm	67,3mm	25,2mm	300g	33,65mm	53,2mm	12,6mm
CPJM-007	74,45mm	46,45mm	22,52mm	116,3g	23,225mm	37,225mm	11,26mm
CPJM-008	75,1mm	47,27mm	33,6mm	158,4g	23,635mm	37,55mm	16,8mm
CPJM-009	98,67mm	39,13mm	19,47mm	180,6g	19,565mm	49,335mm	9,735mm
CPJM-010	57,08mm	52,71mm	13,66mm	80,1g	26,355mm	28,54mm	6,83mm
CPJM-011	51,4mm	32,96mm	24,45mm	63,2g	16,48mm	25,7mm	12,225mm
CPJM-012	105,48mm	44,37mm	23,88mm	174,1g	22,185mm	52,74mm	11,94mm
CPJM-013	76,73mm	53,49mm	34,25mm	215,8g	26,745mm	38,365mm	17,125mm
CPJM-014	87,74mm	55,87mm	33,05mm	237,3g	27,935mm	43,87mm	16,525mm
CPJM-015	113,98mm	53,23mm	35,61mm	232,9g	26,615mm	56,99mm	17,805mm
CPJM-016	116,29mm	53,06mm	28,48mm	260,6g	26,53mm	58,145mm	14,24mm
CPJM-017	67,15mm	49,85mm	35,71mm	198,6g	24,925mm	33,575mm	17,855mm
CPJM-018	64,95mm	43,54mm	33,67mm	117,5g	21,77mm	32,475mm	16,835mm
CPJM-019	63,93mm	46,18mm	10,29mm	44,4g	23,09mm	31,965mm	5,145mm

CPJM-020	77,96mm	31,99mm	10,42mm	35,9g	15,995mm	38,98mm	5,21mm
CPJM-021	109,59mm	52,98mm	36,06mm	283,6g	26,49mm	54,795mm	18,03mm
CPJM-022	118,11mm	47,17mm	31,41mm	282,3g	23,585mm	59,055mm	15,705mm
CPJM-023	67,55mm	48,82mm	37,15mm	160,5g	24,41mm	33,775mm	18,575mm
CPJM-024	95,79mm	44,36mm	28,01mm	196,2g	22,18mm	47,895mm	14,005mm
CPJM-025	87,28mm	47,58mm	26,28mm	158,9g	23,79mm	43,64mm	13,14mm
CPJM-026	42,09mm	28mm	19,32mm	17,2g	14mm	21,045mm	9,66mm
CPJM-028	112,68mm	62,1mm	50,56mm	540,2g	31,05mm	56,34mm	25,28mm
CPJM-029	56,08mm	46,05mm	25,06mm	52,3g	23,025mm	28,04mm	12,53mm
CPJM-030	42,28mm	22,95mm	8,89mm	9,8g	11,475mm	21,14mm	4,445mm
CPJM-031	37,52mm	19,24mm	7,74mm	7g	9,62mm	18,76mm	3,87mm
CPJM-032	146,78mm	55,15mm	33,34mm	413,6g	27,575mm	73,39mm	16,67mm
CPJM-033	48,13mm	36,22mm	8,44mm	16,8g	18,11mm	24,065mm	4,22mm
CPJM-034	37,91mm	20,17mm	6,3mm	5,2g	10,085mm	18,955mm	3,15mm
CPJM-035	45,16mm	33,25mm	5,88mm	10,2g	16,625mm	22,58mm	2,94mm
CPJM-036	110,96mm	60,68mm	30,56mm	328,2g	30,34mm	55,48mm	15,28mm
CPJM-037	133,42mm	53,45mm	37,64mm	425,2g	26,725mm	66,71mm	18,82mm
CPJM-038	94,51mm	50,97mm	28,38mm	195,6g	25,485mm	47,255mm	14,19mm
CPJM-039	59,9mm	28,49mm	10,77mm	18,2g	14,245mm	29,95mm	5,385mm
CPJM-040	125,26mm	67,73mm	34,93mm	389,9g	33,865mm	62,63mm	17,465mm
CPJM-041	93,99mm	49,08mm	28,28mm	210,8g	24,54mm	46,995mm	14,14mm
CPJM-042	61,67mm	47,13mm	28,53mm	98,6g	23,565mm	30,835mm	14,265mm
CPJM-043	89,61mm	46,56mm	26,37mm	147,2g	23,28mm	44,805mm	13,185mm
CPJM-044	103,72mm	101,75mm	35,54mm	499g	50,875mm	51,86mm	17,77mm
CPJM-045	120,09mm	96,11mm	44,95mm	756,3g	48,055mm	60,045mm	22,475mm
CPJM-046	72,26mm	75,07mm	46,7mm	308,3g	37,535mm	36,13mm	23,35mm
CPJM-047	80,93mm	56,72mm	30,49mm	199,2g	28,36mm	40,465mm	15,245mm

CPJM-048	112,62mm	51,87mm	40,22mm	335g	25,935mm	56,31mm	20,11mm
CPJM-049	124,49mm	92,13mm	53,05mm	839,9g	46,065mm	62,245mm	26,525mm
CPJM-050	95,89mm	49,16mm	79,73mm	552,9g	24,58mm	47,945mm	39,865mm
CPJM-051	65,71mm	62,41mm	42,1mm	250,1g	31,205mm	32,855mm	21,05mm
CPJM-052	132,37mm	125,59mm	47,79mm	1180g	62,795mm	66,185mm	23,895mm
CPJM-053	111,88mm	89,12mm	39,41mm	598,5g	44,56mm	55,94mm	19,705mm
CPJM-054	112,22mm	79,22mm	68,25mm	821,3g	39,61mm	56,11mm	34,125mm
CPJM-055	79,6mm	162,14mm	30,78mm	232,5g	81,07mm	39,8mm	15,39mm
CPJM-056	66,82mm	64,12mm	59,09mm	373g	32,06mm	33,41mm	29,545mm
CPJM-058	33,37mm	30,05mm	5,8mm	6,2g	15,025mm	16,685mm	2,9mm
CPJM-059	38,6mm	43,77mm	10,5mm	23,9g	21,885mm	19,3mm	5,25mm
CPJM-060	53,36mm	26,35mm	8,24mm	15,1g	13,175mm	26,68mm	4,12mm
CPJM-061	65,79mm	49,72mm	27,21mm	98g	24,86mm	32,895mm	13,605mm
CPJM-062	45,11mm	37,77mm	9,16mm	20,4g	18,885mm	22,555mm	4,58mm
CPJM-063	28,65mm	21,02mm	4,65mm	3,1g	10,51mm	14,325mm	2,325mm
CPJM-064	264mm	185,74mm	43,38mm	3372g	92,87mm	132mm	21,69mm
CPJM-065	74,88mm	55,17mm	15,98mm	94,8g	27,585mm	37,44mm	7,99mm
CPJM-066	39,03mm	42,19mm	21,51mm	35,5g	21,095mm	19,515mm	10,755mm
CPJM-067	119,14mm	38,5mm	30,47mm	223,9g	19,25mm	59,57mm	15,235mm
CPJM-068	65,1mm	39,71mm	10,14mm	31,4g	19,855mm	32,55mm	5,07mm
CPJM-069	32,61mm	30,34mm	5,37mm	7,1g	15,17mm	16,305mm	2,685mm
CPJM-070	116,19mm	52,93mm	41,21mm	412,2g	26,465mm	58,095mm	20,605mm
CPJM-071	78,44mm	42,48mm	27,92mm	128,4g	21,24mm	39,22mm	13,96mm
CPJM-071a	50,33mm	33,49mm	22,94mm	56,2g	16,745mm	25,165mm	11,47mm
CPJM-072	36,86mm	35,63mm	6,62mm	10,9g	17,815mm	18,43mm	3,31mm
CPJM-073a	40,54mm	35,55mm	7,49mm	13,9g	17,775mm	20,27mm	3,745mm
CPJM-075	47,38mm	38,38mm	8,19mm	14,8g	19,19mm	23,69mm	4,095mm

CPJM-076	89,47mm	45,43mm	19,64mm	148,2g	22,715mm	44,735mm	9,82mm
CPJM-077	25,72mm	23,9mm	4,67mm	3,7g	11,95mm	12,86mm	2,335mm
CPJM-078	115,26mm	45,6mm	29,36mm	227,5g	22,8mm	57,63mm	14,68mm
CPJM-079	112,31mm	103,52mm	58,63mm	1007,5g	51,76mm	56,155mm	29,315mm
CPJM-080	81,18mm	24,88mm	47,63mm	147,2g	12,44mm	40,59mm	23,815mm
CPJM-081	81,6mm	56,31mm	20,81mm	143,7g	28,155mm	40,8mm	10,405mm
CPJM-082	32,09mm	29,08mm	6,27mm	7,5g	14,54mm	16,045mm	3,135mm
CPJM-084	65,58mm	63,94mm	15,65mm	65g	31,97mm	32,79mm	7,825mm
CPJM-085	138,78mm	55,61mm	40,46mm	425,7g	27,805mm	69,39mm	20,23mm
CPJM-087	122,74mm	52,89mm	34,07mm	255g	26,445mm	61,37mm	17,035mm
CPJM-088	122,95mm	51,09mm	30,41mm	316,3g	25,545mm	61,475mm	15,205mm
CPJM-089	95,47mm	56,2mm	24,22mm	201,6g	28,1mm	47,735mm	12,11mm
CPJM-090	148,11mm	56,57mm	32,85mm	335,1g	28,285mm	74,055mm	16,425mm
CPJM-091	124,63mm	58,53mm	32,43mm	201,2g	29,265mm	62,315mm	16,215mm
CPJM-092	44,49mm	28,73mm	24,16mm	43,5g	14,365mm	22,245mm	12,08mm
CPJM-093	42,37mm	42,84mm	6,25mm	14,9g	21,42mm	21,185mm	3,125mm
CPJM-095	120,66mm	50,83mm	30,85mm	254,9g	25,415mm	60,33mm	15,425mm
CPJM-096	40,56mm	41,19mm	10,49mm	20,1g	20,595mm	20,28mm	5,245mm
CPJM-097	101,1mm	49,19mm	29,15mm	203,3g	24,595mm	50,55mm	14,575mm
CPJM-098	78,3mm	57,9mm	21,42mm	154,5g	28,95mm	39,15mm	10,71mm
CPJM-099	106,76mm	55,21mm	32,2mm	305,6g	27,605mm	53,38mm	16,1mm
CPJM-100	88,17mm	29,64mm	17,32mm	80,4g	14,82mm	44,085mm	8,66mm
CPJM-100a	175,39mm	93,35mm	77,1mm	2097g	46,675mm	87,695mm	38,55mm
CPJM-101	87,06mm	53,4mm	31,08mm	196,6g	26,7mm	43,53mm	15,54mm
CPJM-102	110,13mm	47,04mm	32,35mm	226,6g	23,52mm	55,065mm	16,175mm
CPJM-103	76,95mm	33,29mm	22,78mm	61,4g	16,645mm	38,475mm	11,39mm
CPJM-104	57,37mm	30,97mm	20,85mm	58,2g	15,485mm	28,685mm	10,425mm

CPJM-105	24,57mm	21,82mm	6,89mm	3,3g	10,91mm	12,285mm	3,445mm
CPJM-106	97,51mm	46,3mm	33,14mm	189,7g	23,15mm	48,755mm	16,57mm
CPJM-107	124,48mm	46,2mm	31,29mm	276,4g	23,1mm	62,24mm	15,645mm
CPJM-109	61,34mm	44,31mm	8,55mm	32,9g	22,155mm	30,67mm	4,275mm
CPJM-110	102,18mm	53,98mm	30,07mm	310,1g	26,99mm	51,09mm	15,035mm
CPJM-111	168,3mm	99,54mm	55,15mm	1890g	49,77mm	84,15mm	27,575mm
CPJM-112	136,3mm	112,87mm	64,82mm	1225g	56,435mm	68,15mm	32,41mm
CPJM-113	160,8mm	82,61mm	32,98mm	625g	41,305mm	80,4mm	16,49mm
CPJM-114	93,43mm	67mm	42,45mm	40,41g	33,5mm	46,715mm	21,225mm
CPJM-115	131,2mm	94,54mm	33,09mm	466,4g	47,27mm	65,6mm	16,545mm
CPJM-116	73,81mm	64,67mm	57,28mm	390,4g	32,335mm	36,905mm	28,64mm
CPJM-116-bis	245,24mm	133,86mm	78,49mm	3711g	66,93mm	122,62mm	39,245mm
CPJM-117	117,03mm	57,33mm	32,65mm	359,8g	28,665mm	58,515mm	16,325mm
CPJM-118	87,76mm	45,91mm	28,7mm	184,5g	22,955mm	43,88mm	14,35mm
CPJM-118a	76,37mm	36,12mm	10,17mm	38,8g	18,06mm	38,185mm	5,085mm
CPJM-118b	17,03mm	17,97mm	3,08mm	1,1g	8,985mm	8,515mm	1,54mm
CPJM-118c	45,43mm	43,81mm	6,69mm	20,8g	21,905mm	22,715mm	3,345mm
CPJM-119	93,42mm	75,39mm	15,34mm	116,6g	37,695mm	46,71mm	7,67mm
CPJM-119a	96,57mm	75,77mm	20,65mm	116,4g	37,885mm	48,285mm	10,325mm
CPJM-119b	39,4mm	35,29mm	11,13mm	16,5g	17,645mm	19,7mm	5,565mm
CPJM-119c	36,89mm	21,42mm	11,46mm	13,6g	10,71mm	18,445mm	5,73mm
CPJM-119d	39,49mm	22,86mm	11,74mm	11,7g	11,43mm	19,745mm	5,87mm
CPJM-120	155,85mm	58,33mm	28,66mm	433,3g	29,165mm	77,925mm	14,33mm
CPJM-120-bis	223mm	119,03mm	73,77mm	3800g	59,515mm	111,5mm	36,885mm
CPJM-120a	33,89mm	36,96mm	8,52mm	12g	18,48mm	16,945mm	4,26mm
CPJM-122	110,19mm	51,71mm	33,21mm	277,7g	25,855mm	55,095mm	16,605mm
CPJM-123	35,94mm	32mm	6,43mm	8,7g	16mm	17,97mm	3,215mm

CPJM-124	41,69mm	15,33mm	4,36mm	3,8g	7,665mm	20,845mm	2,18mm
CPJN-001	145,8mm	49mm	38,3mm	400g	72,9mm	24,5mm	19,15mm
CPJN-002	117,4mm	47,8mm	31,2mm	276g	58,7mm	23,9mm	15,6mm
CPJN-003	70mm	46,7mm	12mm	55g	35mm	23,35mm	6mm
CPJN-004	104mm	56mm	26,4mm		52mm	28mm	13,2mm
CPJN-005	80,3mm	35,2mm	15,6mm	79g	40,15mm	17,6mm	7,8mm
CPJN-006	89,7mm	43,6mm	29,2mm	160g	44,85mm	21,8mm	14,6mm
CPJN-007	54mm	45,7mm	31,1mm	100g	27mm	22,85mm	15,55mm
CPJN-008	76,8mm	50,8mm	30,1mm	178g	38,4mm	25,4mm	15,05mm
CPJN-009	79mm	56,4mm	23,3mm		39,5mm	28,2mm	11,65mm
CPJN-010	83,1mm	45,8mm	24,6mm	180g	41,55mm	22,9mm	12,3mm
CPJN-011	128,4mm	45,9mm	29mm	276g	64,2mm	22,95mm	14,5mm
CPJN-012	62,9mm	54,9mm	33,6mm	188g	31,45mm	27,45mm	16,8mm
CPJN-013	122,6mm	46,2mm	28mm	273g	61,3mm	23,1mm	14mm
CPJN-014	106,6mm	51,1mm	33,5mm	336g	53,3mm	25,55mm	16,75mm
CPJN-015	84,6mm	5,5mm	36,4mm	263g	42,3mm	2,75mm	18,2mm
CPJN-016	108,3mm	46,2mm	34,4mm	242g	54,15mm	23,1mm	17,2mm
CPJN-017	92,2mm	43,1mm	29,4mm	159g	46,1mm	21,55mm	14,7mm
CPJN-018	76,9mm	40mm	27,4mm	109g	38,45mm	20mm	13,7mm
CPJN-019	89mm	48,6mm	45,6mm	278g	44,5mm	24,3mm	22,8mm
CPJN-020	82,83mm	44,9mm	25,6mm	173g	41,415mm	22,45mm	12,8mm
CPJN-021	105,6mm	36,9mm	17,4mm	114g	52,8mm	18,45mm	8,7mm
CPJN-022	98,7mm	93mm	18mm	140g	49,35mm	46,5mm	9mm
CPJN-023	116,2mm	43,5mm	24,8mm	199g	58,1mm	21,75mm	12,4mm
CPJN-024	88,8mm	53,7mm	38mm	275g	44,4mm	26,85mm	19mm
CPJN-025	47mm	54,8mm	23,42mm	155g	23,5mm	27,4mm	11,71mm
CPJN-026	54,6mm	32,7mm	18,3mm	52g	27,3mm	16,35mm	9,15mm

CPJN-027	74,9mm	52,2mm	23,4mm	138g	37,45mm	26,1mm	11,7mm
CPJN-028	53,1mm	50,2mm	36,6mm	133g	26,55mm	25,1mm	18,3mm
CPJN-029	49,2mm	42,8mm	14,1mm	35g	24,6mm	21,4mm	7,05mm
CPJN-030	98,8mm	51,7mm	49,6mm	300g	49,4mm	25,85mm	24,8mm
CPJN-031	27,8mm	27mm	6,7mm	5g	13,9mm	13,5mm	3,35mm
CPJO-001	124,6mm	52,1mm	34,3mm		62,3mm	26,05mm	17,15mm
CPJO-002	120,6mm	43,4mm	35,8mm		60,3mm	21,7mm	17,9mm
CPJO-003	117,7mm	46,5mm	35,5mm		58,85mm	23,25mm	17,75mm
CPJO-004	95,3mm	43,5mm	29,2mm		47,65mm	21,75mm	14,6mm
CPJO-005	118mm	47,6mm	25mm		59mm	23,8mm	12,5mm
CPJO-006	174mm	72mm	36,8mm		87mm	36mm	18,4mm
CPJR-001	131,4mm	52,3mm	44,6mm	436g	65,7mm	26,15mm	22,3mm
CPJR-002	132mm	54,4mm	35,7mm	427g	66mm	27,2mm	17,85mm
CPJR-003	137,2mm	53,7mm	40,2mm	442g	68,6mm	26,85mm	20,1mm
CPJR-004	118,1mm	69,2mm	28,9mm	320g	59,05mm	34,6mm	14,45mm
CPJR-005	73,5mm	56,4mm	39,2mm	248g	36,75mm	28,2mm	19,6mm
CPJR-006	96,5mm	36,4mm	32,1mm	174g	48,25mm	18,2mm	16,05mm
D01	53,35mm	38,42mm	18,46mm	53g	19,21mm	26,675mm	9,23mm
D02	105,41mm	49,81mm	33,28mm	242,3g	24,905mm	52,705mm	16,64mm
D03	64,1mm	42,15mm	19,41mm	81,9g	21,075mm	32,05mm	9,705mm
D04	95,91mm	43,67mm	30,54mm	204,4g	21,835mm	47,955mm	15,27mm
D05	101,78mm	46,36mm	31,45mm	219,7g	23,18mm	50,89mm	15,725mm
D06	106mm	46,59mm	31,46mm	228,3g	23,295mm	53mm	15,73mm
D07	93,31mm	41,62mm	33,11mm	180,8g	20,81mm	46,655mm	16,555mm
D08	88,1mm	51,09mm	27mm	194g	25,545mm	44,05mm	13,5mm
D09	102,8mm	44,2mm	35,1mm	238,8g	22,1mm	51,4mm	17,55mm
D10	100,2mm	46,9mm	28,3mm	212g	23,45mm	50,1mm	14,15mm

D11	126,39mm	46,51mm	30,43mm	287g	23,255mm	63,195mm	15,215mm
D12	89,26mm	53,35mm	29,25mm	203,3g	26,675mm	44,63mm	14,625mm
D13	126,73mm	51,32mm	30,72mm	319g	25,66mm	63,365mm	15,36mm
D14	81,4mm	65,67mm	33,79mm	327,8g	32,835mm	40,7mm	16,895mm
D15	138,53mm	48,37mm	31,48mm	330,8g	24,185mm	69,265mm	15,74mm
D16	114,84mm	57,58mm	40,32mm	501g	28,79mm	57,42mm	20,16mm
D17	165,48mm	136,9mm	54,69mm	1675g	68,45mm	82,74mm	27,345mm
D18	62,89mm	46,67mm	25,75mm	103g	23,335mm	31,445mm	12,875mm
D19	50,76mm	31,4mm	24,17mm	44g	15,7mm	25,38mm	12,085mm
D20	97,8mm	58mm	41,8mm	344,1g	29mm	48,9mm	20,9mm
D21	54,8mm	51,4mm	44,1mm	211g	25,7mm	27,4mm	22,05mm
D22	57,26mm	42,04mm	24,26mm	96g	21,02mm	28,63mm	12,13mm
D23	56,4mm	19mm	14,8mm	28g	9,5mm	28,2mm	7,4mm
D24	135,78mm	50,04mm	40,73mm	435,8g	25,02mm	67,89mm	20,365mm
D25	129,4mm	93,6mm	59,9mm	1152g	46,8mm	64,7mm	29,95mm
MSJA-01	119,71mm	50,33mm	26,54mm	294,8g	25,165mm	59,855mm	13,27mm
MSJA-03	95,22mm	46,35mm	36,39mm	337g	23,175mm	47,61mm	18,195mm
MSJA-04	85,64mm	44,8mm	35,46mm	196,2g	22,4mm	42,82mm	17,73mm
MSJA-05	101,82mm	53,33mm	45,6mm	434,8g	26,665mm	50,91mm	22,8mm
MSJA-06	102,94mm	49,99mm	37,94mm	340,01g	24,995mm	51,47mm	18,97mm
MSJA-07	123,26mm	46,35mm	33,15mm	272,7g	23,175mm	61,63mm	16,575mm
MSJA-08	112,24mm	45,71mm	26,19mm	196,7g	22,855mm	56,12mm	13,095mm
MSJA-09	109,36mm	52,01mm	34,04mm	285,9g	26,005mm	54,68mm	17,02mm
MSJA-10	127,39mm	53,57mm	31,12mm	315,6g	26,785mm	63,695mm	15,56mm
MSJA-11	125,41mm	53,13mm	28,73mm	301,3g	26,565mm	62,705mm	14,365mm
MSJA-12	125,74mm	57,15mm	37,48mm	411g	28,575mm	62,87mm	18,74mm
MSJA-13	145,84mm	58,64mm	42,88mm	608,4g	29,32mm	72,92mm	21,44mm

VS07-02	149,5mm	67,5mm	27,8mm	408g	33,75mm	74,75mm	13,9mm
VS07-116	335,91mm	190,57mm	115,02mm	11000g	95,285mm	167,955mm	57,51mm
VS07-67	80,87mm	33,98mm	32,83mm	125,8g	16,99mm	40,435mm	16,415mm
VS07-68	78,55mm	31,9mm	6,85mm	19,5g	15,95mm	39,275mm	3,425mm
VS07-69	19,83mm	30,24mm	5,7mm	5,1g	15,12mm	9,915mm	2,85mm
VS07-70	21,66mm	30,09mm	5,85mm	5,9g	15,045mm	10,83mm	2,925mm
VS07-71	24,68mm	21,23mm	5,13mm	2,1g	10,615mm	12,34mm	2,565mm
VS07-72	27,1mm	29,86mm	6,52mm	6,3g	14,93mm	13,55mm	3,26mm
VS07-78	19,61mm	13,42mm	2,74mm	0,9g	6,71mm	9,805mm	1,37mm
VS07-79	20,74mm	13,97mm	2,68mm	0,9g	6,985mm	10,37mm	1,34mm
VS08-195	53,7mm	28,4mm	10,1mm	23g	14,2mm	26,85mm	5,05mm
VS08-196	51,7mm	23,1mm	11,6mm	18g	11,55mm	25,85mm	5,8mm
VS08-198	68,1mm	45,8mm	27,7mm	124g	22,9mm	34,05mm	13,85mm
VS08-199	70,3mm	32,5mm	37,1mm	93g	16,25mm	35,15mm	18,55mm
VS08-200	91,8mm	44,5mm	29,5mm	178g	22,25mm	45,9mm	14,75mm
VS08-201	120,3mm	47,8mm	33,5mm	252g	23,9mm	60,15mm	16,75mm
VS08-300	163,83mm	116,84mm	100,7mm	2365g	58,42mm	81,915mm	50,35mm
VS08-301	19,58mm	11,79mm	5,24mm	1,1g	5,895mm	9,79mm	2,62mm
VS08-302	20,67mm	13,36mm	5,04mm	1,6g	6,68mm	10,335mm	2,52mm
VS08-303	29,33mm	33,25mm	11,85mm	9,7g	16,625mm	14,665mm	5,925mm
VS08-304	25,18mm	12,29mm	4,02mm	1,7g	6,145mm	12,59mm	2,01mm
VS08-305	9,71mm	5,96mm	3,39mm	1g	2,98mm	4,855mm	1,695mm
VS08-306	68,18mm	40,58mm	9,58mm	25,6g	20,29mm	34,09mm	4,79mm

Annex 14: Dades quantitatives bàsiques de les peces analitzades: llargada máxima, amplada máxima, gruix màxim, massa, centre de massa x, centre de massa y i centre de massa z.

Peça	SL Q	ST Q
CPJB-001	0,248565628	0,554549035
CPJB-002	0,380517504	0,733855186
CPJB-003	0,546643031	0,743408166
CPJB-004	0,292786552	0,577623907
CPJB-005	0,281791045	0,437037037
CPJB-008	0,279155275	0,667493237
CPJB-010	0,310041408	0,634533898
CPJB-011	0,307262074	0,765877407
CPJB-012	0,247851311	0,340919167
CPJB-013	0,285646024	0,624399415
CPJB-014	0,310592297	0,702774923
CPJB-016	0,24309511	0,499337748
CPJB-017	0,254136457	0,535868287
CPJB-018	0,292063844	0,586337339
CPJB-023	0,365335826	0,660709973
CPJB-024	Indeterminada	0,615226337
CPJB-025	0,336713061	0,781223268
CPJB-026	0,326255775	0,726576182
CPJB-027	0,254434251	0,620201267
CPJB-028	Indeterminada	0,683740192
CPJB-031	Indeterminada	0,604726682
CPJB-032	0,315431323	0,605993564
CPJB-033	0,341533037	0,733237203
CPJB-035	0,182027453	0,362048499
CPJB-036	0,223375949	0,695494039
CPJB-039	0,213176471	0,486155827
CPJB-042	0,359177055	0,673764259
CPJB-043	0,354643898	0,601766784
CPJB-044	0,216554462	0,553740896
CPJB-046	0,213905304	0,572209212
CPJB-047	0,293006787	0,663105175
CPJB-049	0,313275628	0,708824917
CPJB-052	0,271404699	0,605349704
CPJB-055	0,263183311	0,553636733
CPJB-058	0,220239391	0,572290292
CPJB-059	0,32016851	0,771293947
CPJB-060	0,308641975	0,651015979
CPJB-061	0,230077121	0,623965142
CPJB-062	0,29716661	0,688618046
CPJM-001	0,246376812	0,556555901

CPJM-002	0,262548263	0,635514019
CPJM-003	0,315738025	0,62962963
CPJM-005	0,26168991	0,770531401
CPJM-006	0,236842105	0,374442793
CPJM-012	0,226393629	0,538201487
CPJM-016	0,244904979	0,536750848
CPJM-021	0,329044621	0,680634202
CPJM-022	0,265938532	0,665889336
CPJM-024	0,292410481	0,631424707
CPJM-025	0,301099908	0,552332913
CPJM-032	0,227142662	0,604533092
CPJM-037	0,282116624	0,704209542
CPJM-040	0,278859971	0,515724199
CPJM-041	0,300883073	0,576202119
CPJM-043	0,294275193	0,566365979
CPJM-048	0,357130172	0,775400039
CPJM-071	0,355940847	0,657250471
CPJM-095	0,255677109	0,606925044
CPJM-097	0,288328388	0,592600122
CPJM-100	0,196438698	0,584345479
CPJM-100a	0,439591767	Indeterminada
CPJM-102	0,293743757	0,687712585
CPJM-106	0,339862578	0,715766739
CPJM-107	0,251365681	0,677272727
CPJM-118	0,327028259	0,625136136
CPJM-122	0,301388511	0,642235544
D01	0,34601687	0,480478917
D02	0,315719571	0,668138928
D03	0,302808112	0,460498221
D04	0,318423522	0,699335929
D05	0,308999803	0,67838654
D06	0,296792453	0,6752522
D07	0,35483871	0,795530995
D09	0,341439689	0,794117647
D10	0,28243513	0,603411514
D11	0,240762719	0,654267899
D13	0,242405113	0,598597038
D15	0,227243196	0,650816622
D16	0,351097179	0,70024314
D24	0,299970541	0,813948841
MSJA-02	0,294020845	0,731241473
MSJA-03	0,382167612	0,785113269

MSJA-05	0,447849146	0,855053441
MSJA-06	Indeterminada	0,75895179
MSJA-07	0,268943696	0,715210356
MSJA-08	0,233339273	0,572959965
MSJA-09	0,311265545	0,654489521
MSJA-10	0,244289191	0,580922158
MSJA-11	0,229088589	0,540749106
VS08-200	0,321350763	0,662921348
VS08-201	0,27847049	0,70083682
CPJB-064	0,295677893	0,320907114
CPJM-004	0,429661941	0,540466392
CPJM-044	0,342653297	0,349287469
CPJM-045	0,374302606	0,467693268
CPJM-046	Indeterminada	0,622086053
CPJM-049	0,426138646	0,575816781
CPJM-050	0,831473563	1,62184703
CPJM-052	0,361033467	0,380523927
CPJM-053	0,352252413	0,442212747
CPJM-054	0,60818036	0,861524867
CPJM-055	0,386683417	0,189835944
CPJM-056	0,884316073	0,921553337
CPJM-064	0,164318182	0,233552277
CPJM-111	0,327688651	0,554048624
CPJM-112	0,475568599	0,574289005
CPJM-116	0,776046606	0,88572754
CPJM-116-bis	0,320053825	0,586358882
VS07-116	0,342413146	0,603557748
VS08-300	0,614661539	0,861862376

Annex 15: Seccions longitudinals i transversals quantitatives de les BN2G i de les BNa. Les dades corresponen a la relació entre l'amplada màxima respecte a la llargada màxima en el cas de les seccions longitudinals (SL Q) i la relació del gruix màxim respecte l'amplada màxima en el cas de les seccions transversals (ST Q).

Referència	Amplada distal	Gruix distal	ST ZD Q	Angle de la ZD
CPJB-001	37,23mm	25,66mm	0,689229116304056mm	12,7565204378725°
CPJB-002	31,6mm	27,06mm	0,85632911392405mm	12,2212866646425°
CPJB-003	67,04mm	47,38mm	0,706742243436754mm	Indeterminat
CPJB-004	47,73mm	32,24mm	0,675466163838257mm	6,79942831824607°
CPJB-005	33,76mm	18,72mm	0,554502369668246mm	24,0245175084677°
CPJB-008	33,55mm	25,55mm	0,761549925484352mm	14,2285364804665°
CPJB-010	30,52mm	23,69mm	0,776212319790302mm	20,6076761196382°
CPJB-011	36,57mm	27,45mm	0,750615258408532mm	10,5582801405464°
CPJB-012	50,99mm	23,2mm	0,454991174740145mm	18,7276145650108°
CPJB-013	37,61mm	26,05mm	0,692634937516618mm	11,9541822506172°
CPJB-014	36,13mm	27,35mm	0,756988652089676mm	22,0794571824372°
CPJB-016	29,07mm	16,83mm	0,578947368421052mm	20,0414533007398°
CPJB-017	33,44mm	23,18mm	0,693181818181818mm	14,7123941817527°
CPJB-018	32,49mm	26,39mm	0,812249923053247mm	17,3080052586786°
CPJB-020	68,03mm	32,02mm	0,470674702337204mm	Indeterminat
CPJB-023	33,57mm	25,18mm	0,750074471254096mm	22,8621672952552°
CPJB-024	37,07mm	23,67mm	0,638521715673051mm	12,9846593384471°
CPJB-025	31,59mm	29,6mm	0,937005381449826mm	13,5160695784965°
CPJB-026	31,53mm	28,08mm	0,89058039961941mm	14,9264969629052°
CPJB-027	38,86mm	31,05mm	0,799022130725682mm	16,4671034591498°
CPJB-028	39,67mm	26,98mm	0,680110915049156mm	4,97015469938272°
CPJB-029	57,92mm	43,05mm	0,743266574585635mm	Indeterminat
CPJB-030	50,51mm	23,61mm	0,467432191645219mm	Indeterminat
CPJB-031	46,43mm	Indeterminada	Indeterminada	13,6159480224284°
CPJB-032	39,57mm	26,33mm	0,665403083143796mm	16,5439382072333°
CPJB-033	44,42mm	36,65mm	0,825078793336335mm	13,5145273280174°
CPJB-035	46,53mm	18,89mm	0,405974640017193mm	12,9044041038031°
CPJB-036	38,16mm	29,57mm	0,774895178197065mm	7,68617357242895°
CPJB-038	35,15mm	17,98mm	0,511522048364154mm	7,21044231201056°
CPJB-039	32,72mm	19,72mm	0,602689486552567mm	16,4750429722204°
CPJB-040	33,8mm	28,09mm	0,831065088757396mm	9,84421399319493°
CPJB-042	45,89mm	34,14mm	0,74395293092177mm	16,3390475780619°
CPJB-043	37,03mm	31,03mm	0,837969214150689mm	21,9989705444037°
CPJB-044	31,37mm	23,67mm	0,754542556582722mm	17,0501031103947°
CPJB-046	35,08mm	27,15mm	0,773945267958951mm	13,3465329065589°
CPJB-047	42,79mm	33,29mm	0,777985510633326mm	14,9619945992328°
CPJB-049	32,22mm	24,03mm	0,745810055865922mm	17,0198672453547°
CPJB-050	36,85mm	36,77mm	0,997829036635007mm	18,4509809512323°
CPJB-052	33,84mm	25,61mm	0,756796690307328mm	18,2092017308032°
CPJB-054	44,03mm	42,29mm	0,960481489893254mm	45,1137840587757°

CPJB-055	36,55mm	23,35mm	0,638850889192887mm	20,6683157186359°
CPJB-058	43,05mm	26,57mm	0,61718931475029mm	12,37569203737°
CPJB-059	49,51mm	38,02mm	0,767925671581499mm	1,36273602277857°
CPJB-060	36,81mm	27,93mm	0,758761206193969mm	13,2791627983565°
CPJB-061	33,26mm	26,52mm	0,797354179194227mm	12,9536344933774°
CPJB-062	35,54mm	31,83mm	0,895610579628588mm	11,7703307275174°
CPJM-001	40,93mm	30,52mm	0,745663327632543mm	15,702973719129°
CPJM-002	37,26mm	28,52mm	0,765432098765432mm	15,703136694675°
CPJM-003	39,64mm	29,44mm	0,742684157416751mm	18,6618275513298°
CPJM-004	67,11mm	37,69mm	0,56161525853077mm	Indeterminat
CPJM-005	35,26mm	28,45mm	0,806863301191152mm	8,0836944716367°
CPJM-006	54,14mm	23,07mm	0,426117473217584mm	16,6927032456481°
CPJM-008	41,79mm	31,32mm	0,749461593682699mm	Indeterminat
CPJM-010	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	13,095739141716°
CPJM-012	34,84mm	21,91mm	0,628874856486797mm	11,5425519099053°
CPJM-015	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	17,5256576058231°
CPJM-016	37,09mm	24,23mm	0,653275815583715mm	16,1442157982166°
CPJM-018	40,82mm	33,17mm	0,812591866731994mm	28,9594291045095°
CPJM-021	40,06mm	28,9mm	0,721417873190215mm	15,9838761273714°
CPJM-022	38,31mm	28,99mm	0,756721482641608mm	13,1995536056163°
CPJM-023	48,12mm	36,42mm	0,756857855361596mm	28,5752072795274°
CPJM-024	34,31mm	28mm	0,816088603905567mm	12,4640118595263°
CPJM-025	35,11mm	24,1mm	0,686414127029336mm	16,6354297086852°
CPJM-028	35,52mm	23mm	0,647522522522522mm	Indeterminat
CPJM-032	42,79mm	28,08mm	0,656228090675392mm	11,2169275082945°
CPJM-036	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	16,1936361624624°
CPJM-037	39,9mm	31,65mm	0,793233082706767mm	9,19338620402121°
CPJM-038	45,88mm	27,03mm	0,589145597210113mm	50,9088964035372°
CPJM-040	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	4,20362362076235°
CPJM-041	37,39mm	25,52mm	0,682535437282696mm	14,7123941817527°
CPJM-043	40,53mm	24,59mm	0,606711078213669mm	16,2425572201156°
CPJM-044	83,47mm	34,11mm	0,408649814304541mm	Indeterminat
CPJM-045	75,29mm	38,58mm	0,512418647894807mm	Indeterminat
CPJM-047	50,74mm	28,52mm	0,562081198265668mm	Indeterminat
CPJM-048	44,24mm	36,33mm	0,82120253164557mm	6,39900846596096°
CPJM-049	76,49mm	44,8mm	0,585697476794352mm	Indeterminat
CPJM-050	66,62mm	48,47mm	0,727559291504053mm	Indeterminat
CPJM-052	116,25mm	45,67mm	0,392860215053763mm	Indeterminat
CPJM-053	82,47mm	37,77mm	0,457984721716988mm	Indeterminat
CPJM-070	45,42mm	36,16mm	0,796125055041832mm	Indeterminat
CPJM-071	27,37mm	21,1mm	0,770917062477165mm	19,6522943769543°
CPJM-078	32,49mm	25,82mm	0,794706063404124mm	Indeterminat

CPJM-085	40,97mm	35,4mm	0,864046863558702mm	Indeterminat
CPJM-087	40,74mm	28,85mm	0,708149239077074mm	Indeterminat
CPJM-088	40,67mm	30,19mm	0,74231620358987mm	Indeterminat
CPJM-095	33,1mm	23,87mm	0,721148036253776mm	15,9729360207681°
CPJM-097	30,12mm	26,38mm	0,875830013280212mm	16,7027400117004°
CPJM-098	50,96mm	20,83mm	0,408751962323391mm	Indeterminat
CPJM-099	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	7,42657692783232°
CPJM-100	22,49mm	15,13mm	0,672743441529569mm	6,07910250788897°
CPJM-100a	95,28mm	71,56mm	0,751049538203191mm	Indeterminat
CPJM-102	35,84mm	28,19mm	0,786551339285714mm	10,6264492768296°
CPJM-106	42,97mm	33,33mm	0,77565743542006mm	21,0178310534559°
CPJM-107	33,96mm	28,26mm	0,832155477031802mm	12,4413631313018°
CPJM-111	98,31mm	53,45mm	0,543688332824738mm	Indeterminat
CPJM-112	96,53mm	55,7mm	0,577022687247488mm	Indeterminat
CPJM-114	61,27mm	41,01mm	0,669332462869267mm	Indeterminat
CPJM-117	47,36mm	31,69mm	0,669130067567568mm	Indeterminat
CPJM-118	36,43mm	28,39mm	0,779302772440296mm	13,7533209258757°
CPJM-119	30,21mm	25,5mm	0,844091360476663mm	Indeterminat
CPJM-120	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	45,0769000816532°
CPJM-122	39,9mm	30,18mm	0,756390977443609mm	12,9620335262001°
D01	28,17mm	14,7mm	0,521831735889244mm	25,4364986927452°
D02	35,22mm	25,6mm	0,726859738784781mm	19,546904807983°
D03	29,98mm	18,72mm	0,624416277518346mm	27,2946547935105°
D05	36,6mm	30,17mm	0,82431693989071mm	12,2921665637684°
D06	32,16mm	27,88mm	0,866915422885572mm	15,1432141141874°
D07	35,08mm	29,61mm	0,844070695553022mm	11,2736732837747°
D09	35,3mm	33,23mm	0,941359773371105mm	12,2601383161368°
D10	37,35mm	25,29mm	0,67710843373494mm	14,0243202057089°
D11	37,84mm	22,92mm	0,605708245243129mm	6,9243492682611°
D12	39mm	26,16mm	0,670769230769231mm	19,1014099148851°
D13	42,48mm	31,88mm	0,750470809792844mm	11,7501161945953°
D16	51,84mm	40,2mm	0,775462962962963mm	3,81317307728239°
D19	30,91mm	24,3mm	0,786153348430928mm	Indeterminat
D24	38,1mm	34,64mm	0,909186351706037mm	12,3620849084188°
MSJA-01	39,82mm	24,99mm	0,627574083375188mm	11,6899366185403°
MSJA-02	43,65mm	34,77mm	0,796563573883162mm	11,7075104018475°
MSJA-03	42,92mm	35,46mm	0,82618825722274mm	1,25447117456224°
MSJA-04	38,36mm	29,95mm	0,780761209593326mm	10,4476552144352°
MSJA-05	46,62mm	44,01mm	0,944015444015444mm	10,7688027589708°
MSJA-06	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	16,5809319448592°
MSJA-07	36,61mm	25,03mm	0,683692980060093mm	8,24599726477222°
MSJA-08	34,69mm	22,03mm	0,635053329489767mm	17,5520809356217°

MSJA-09	37,59mm	31,56mm	0,839584996009577mm	16,7036946843929°
MSJA-10	40,8mm	31,22mm	0,765196078431373mm	19,4282019943825°
MSJA-11	41,05mm	26,15mm	0,637028014616322mm	11,0616717073323°
MSJA-12	37,12mm	33,24mm	0,895474137931035mm	14,9766912902524°
VS08-200	35,34mm	26,39mm	0,746745897000566mm	14,0017429106951°
VS08-201	34,85mm	30,3mm	0,869440459110473mm	17,3528014560177°

Annex 16: Dades quantitatives de la zona distal: amplada distal, gruix distal, secció transversal de la zona distal (ST ZD Q) i angle de la zona distal.

Referència	Amplada medial	Gruix medial	ST ZM Q
CPJB-001	43,97mm	28,79mm	0,654764612235615mm
CPJB-002	36,53mm	29,38mm	0,804270462633452mm
CPJB-003	67,33mm	49,58mm	0,736373087776623mm
CPJB-004	53,74mm	32,78mm	0,609973948641608mm
CPJB-005	36,75mm	19,07mm	0,51891156462585mm
CPJB-008	32,51mm	29,44mm	0,905567517686866mm
CPJB-010	39,86mm	30,31mm	0,76041144004014mm
CPJB-011	42,02mm	34,14mm	0,812470252260828mm
CPJB-012	60,7mm	23,37mm	0,38500823723229mm
CPJB-013	45,72mm	28,81mm	0,630139982502187mm
CPJB-014	46,48mm	33,26mm	0,715576592082616mm
CPJB-015	44,98mm	31,83mm	0,707647843485994mm
CPJB-016	40,94mm	21,46mm	0,524181729360039mm
CPJB-017	41,09mm	27,44mm	0,667802385008518mm
CPJB-018	37,4mm	27,21mm	0,727540106951872mm
CPJB-019	48,16mm	37mm	0,76827242524917mm
CPJB-020	81,69mm	34,88mm	0,426980046517322mm
CPJB-022	47,19mm	46,15mm	0,977961432506887mm
CPJB-023	40,43mm	27,22mm	0,673262428889438mm
CPJB-024	42,43mm	30,07mm	0,708696676879566mm
CPJB-025	40,96mm	35,79mm	0,873779296875mm
CPJB-026	37,16mm	31,59mm	0,85010764262648mm
CPJB-027	48,69mm	32,86mm	0,67488190593551mm
CPJB-028	45,21mm	30,74mm	0,679938066799381mm
CPJB-029	58,27mm	42,04mm	0,721469023511241mm
CPJB-030	66,72mm	31,54mm	0,472721822541966mm
CPJB-031	51,78mm	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-032	45,34mm	29,71mm	0,65527128363476mm
CPJB-033	51,93mm	40,53mm	0,780473714615829mm
CPJB-034	49,47mm	41,3mm	0,834849403678997mm
CPJB-035	55,25mm	20,14mm	0,364524886877828mm
CPJB-036	46,61mm	34,65mm	0,743402703282557mm
CPJB-037	53,76mm	36,09mm	0,671316964285714mm
CPJB-038	38,74mm	20,5mm	0,529168817759422mm
CPJB-039	41,61mm	21,86mm	0,52535448209565mm
CPJB-040	42,91mm	32,23mm	0,75110696807271mm
CPJB-042	50,87mm	35,62mm	0,700216237468056mm
CPJB-043	47,09mm	35,36mm	0,750902527075812mm
CPJB-044	40,37mm	25,81mm	0,639336140698538mm
CPJB-045	63,71mm	48,41mm	0,759849317218647mm

CPJB-046	40,26mm	28,8mm	0,715350223546945mm
CPJB-047	51,74mm	37,76mm	0,729802860456127mm
CPJB-048	34,9mm	27,36mm	0,783954154727794mm
CPJB-049	37,46mm	28,22mm	0,753336892685531mm
CPJB-052	40,26mm	28,52mm	0,708395429706905mm
CPJB-055	41,02mm	25,15mm	0,613115553388591mm
CPJB-057	53,68mm	37,96mm	0,70715350223547mm
CPJB-058	50,8mm	30,24mm	0,595275590551181mm
CPJB-059	54,98mm	41,43mm	0,753546744270644mm
CPJB-060	45,03mm	31,79mm	0,705973795247613mm
CPJB-061	39,69mm	28,48mm	0,71756109851348mm
CPJB-062	45,17mm	36,99mm	0,818906353774629mm
CPJM-001	52,57mm	33,97mm	0,646186037664067mm
CPJM-002	46,9mm	33,18mm	0,707462686567164mm
CPJM-003	47,76mm	32,65mm	0,683626465661642mm
CPJM-004	72,62mm	39,62mm	0,5455797301019mm
CPJM-005	39,81mm	32,02mm	0,804320522481788mm
CPJM-006	60,83mm	23,59mm	0,387802071346375mm
CPJM-010	48,4mm	13,74mm	0,283884297520661mm
CPJM-012	40,5mm	23,96mm	0,591604938271605mm
CPJM-016	48,14mm	27,54mm	0,572081429164936mm
CPJM-021	46,34mm	34,22mm	0,738454898575744mm
CPJM-022	45,3mm	31,92mm	0,704635761589404mm
CPJM-024	41,65mm	28,4mm	0,68187274909964mm
CPJM-025	43,4mm	26,34mm	0,606912442396313mm
CPJM-028	43,27mm	26,8mm	0,619366766813034mm
CPJM-032	52,03mm	31,93mm	0,613684412838747mm
CPJM-037	48,96mm	36,19mm	0,739174836601307mm
CPJM-038	48,63mm	28,38mm	0,583590376310919mm
CPJM-040	60,52mm	27,54mm	0,455056179775281mm
CPJM-041	44,16mm	28,4mm	0,643115942028986mm
CPJM-043	40,08mm	24,65mm	0,61501996007984mm
CPJM-044	102,34mm	35,77mm	0,349521203830369mm
CPJM-045	95,82mm	43,67mm	0,455750365268211mm
CPJM-048	51,38mm	39,29mm	0,764694433631763mm
CPJM-049	91,07mm	51,78mm	0,568573624684309mm
CPJM-050	78,78mm	49,37mm	0,626681898959127mm
CPJM-051	61,84mm	41,26mm	0,667205692108667mm
CPJM-052	124,44mm	44,69mm	0,359128897460624mm
CPJM-053	88,54mm	40,7mm	0,459679241021007mm
CPJM-070	50,56mm	40,25mm	0,796083860759494mm
CPJM-071	35,86mm	26,89mm	0,749860568878974mm

CPJM-078	40,93mm	28,96mm	0,707549474712924mm
CPJM-085	49,81mm	39,42mm	0,791407347922104mm
CPJM-087	48,01mm	33,73mm	0,70256196625703mm
CPJM-088	48,12mm	30,43mm	0,632377389858687mm
CPJM-095	40,58mm	30,63mm	0,754805322819123mm
CPJM-097	40,46mm	28,95mm	0,715521502718734mm
CPJM-099	53,87mm	32,84mm	0,609615741600149mm
CPJM-100	26,12mm	17,79mm	0,681087289433384mm
CPJM-100a	91,25mm	80,99mm	0,887561643835616mm
CPJM-102	43,39mm	31,85mm	0,734040101405854mm
CPJM-106	42,66mm	32,69mm	0,76629160806376mm
CPJM-107	43,79mm	31,4mm	0,717058689198447mm
CPJM-110	52,96mm	30,3mm	0,572129909365559mm
CPJM-111	98,24mm	53,5mm	0,544584690553746mm
CPJM-112	107,51mm	60,43mm	0,562087247697888mm
CPJM-114	67,29mm	42,62mm	0,633377916480904mm
CPJM-117	55,63mm	32,38mm	0,582060039547007mm
CPJM-118	43,11mm	29,32mm	0,680120621665507mm
CPJM-119	35,99mm	29,42mm	0,817449291469853mm
CPJM-122	47,49mm	33,34mm	0,702042535270583mm
D01	32,95mm	17,97mm	0,545371775417299mm
D02	44,26mm	32,64mm	0,737460460912788mm
D03	36,52mm	19,18mm	0,525191675794085mm
D05	43,85mm	31,79mm	0,72497149372862mm
D06	41,81mm	31,31mm	0,748863908155944mm
D07	40,14mm	34,16mm	0,851021425012456mm
D09	40,16mm	35,73mm	0,889691235059761mm
D10	42,56mm	25,81mm	0,606437969924812mm
D11	36,49mm	30,5mm	0,835845437106056mm
D12	53,07mm	29,49mm	0,55568117580554mm
D14	64,23mm	35,05mm	0,545695158025845mm
D16	56,27mm	40,55mm	0,72063266394171mm
D20	58,41mm	41,43mm	0,70929635336415mm
D24	49,9mm	40,38mm	0,809218436873748mm
MSJA-01	47,15mm	25,89mm	0,549098621420997mm
MSJA-02	54,76mm	40,02mm	0,730825420014609mm
MSJA-03	44,67mm	35,54mm	0,795612267741213mm
MSJA-05	51,59mm	46mm	0,891645667765071mm
MSJA-06	50,46mm	38,18mm	0,756638921918351mm
MSJA-07	44,39mm	33,28mm	0,749718405046182mm
MSJA-08	41,46mm	24,19mm	0,583453931500241mm
MSJA-09	44,02mm	33,91mm	0,770331667423898mm

MSJA-10	47,64mm	31,26mm	0,656171284634761mm
MSJA-11	48,02mm	28,74mm	0,598500624739692mm
MSJA-12	53,84mm	37,2mm	0,690936106983655mm
VS08-200	40,67mm	28,96mm	0,712072780919597mm
VS08-201	43,81mm	34,5mm	0,787491440310431mm

Annex 17: Dades quantitatives de la zona medial: amplada medial, gruix medial i secció transversal de la zona medial (ST ZM Q).

Referència	Amplada proximal	Gruix proximal	Llargada l	Amplada a	Gruix b	h	h'	a'	ST ZP Q
CPJB-001	48,94mm	27,8mm	9,29mm	48,69mm	14,11mm	8,95mm	13,64mm	23,26mm	0,568042501021659mm
CPJB-002	39,3mm	28,17mm	8,18mm	39,37mm	12,83mm	8,76mm	8,77mm	21,58mm	0,716793893129771mm
CPJB-003	66,64mm	49,86mm	12,91mm	55,53mm	42,21mm	12,1mm	12,82mm	27,37mm	0,748199279711885mm
CPJB-004	53,88mm	29,23mm	8,96mm	40,55mm	12,46mm	2,16mm	9,08mm	24,55mm	0,542501855976244mm
CPJB-005	41,34mm	18,56mm	8,67mm	42,28mm	9,98mm	0mm	12,22mm	20,33mm	0,44895984518626mm
CPJB-008	45,03mm	28,6mm	11,54mm	38,74mm	24,86mm	3,43mm	11,44mm	11,86mm	0,6351321341328mm
CPJB-010	47,2mm	26,91mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	10,14mm	10,88mm	20,58mm	0,570127118644068mm
CPJB-011	43,72mm	28,93mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	4,31mm	5,55mm	22,95mm	0,661710887465691mm
CPJB-012	67,67mm	18,1mm	15,28mm	64,57mm	17,76mm	3,35mm	15,28mm	29,83mm	0,267474508644894mm
CPJB-013	48,11mm	29,59mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	4,7mm	5,23mm	23,4mm	0,615048846393681mm
CPJB-016	44,55mm	19,82mm	12,17mm	43,32mm	15,65mm	4,18mm	8,91mm	21,46mm	0,444893378226712mm
CPJB-017	51,02mm	19,23mm	5,03mm	50,87mm	16,41mm	0mm	5,03mm	10,64mm	0,376911015288122mm
CPJB-018	44,9mm	20,79mm	4,22mm	44,89mm	16,79mm	3,64mm	4,22mm	10,6mm	0,463028953229399mm
CPJB-020	81,37mm	34,47mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,423620498955389mm
CPJB-022	44,27mm	29,18mm	17,59mm	42,92mm	28,79mm	4,07mm	6,37mm	19,18mm	0,659137113169189mm
CPJB-023	41,59mm	21,5mm	15,46mm	41,08mm	16,96mm	2,09mm	6,44mm	19,62mm	0,51695119018995mm
CPJB-024	47,9mm	23,71mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,494989561586639mm
CPJB-025	46,91mm	27,36mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,583244510765295mm
CPJB-026	45,13mm	23,82mm	15,58mm	45,42mm	21,08mm	0mm	2,04mm	22,58mm	0,527808553068912mm
CPJB-027	53,48mm	24,12mm	15,64mm	52,55mm	20,95mm	5,9mm	8,8mm	26,51mm	0,451009723261032mm
CPJB-028	46,79mm	25,68mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,548835221201111mm
CPJB-029	54,89mm	34,28mm	22,17mm	50,15mm	23,03mm	5,27mm	7,72mm	8,2mm	0,624521770814356mm
CPJB-031	55,22mm	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	4,8mm	17,62mm	30,87mm	Indeterminada
CPJB-032	49,81mm	29,01mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	6,88mm	20,58mm	13,11mm	0,582413170046175mm
CPJB-033	56,16mm	38,7mm	50,58mm	12,21mm	19,48mm	9,7mm	12,21mm	26,96mm	0,689102564102564mm
CPJB-034	45,78mm	35,41mm	8,16mm	39,71mm	19,36mm	8,16mm	13,7mm	23,49mm	0,773481869812145mm
CPJB-035	58,24mm	21,27mm	9,4mm	54,16mm	13,38mm	9,4mm	20mm	39,45mm	0,365212912087912mm
CPJB-036	49,35mm	31,77mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	2,56mm	24,63mm	20,69mm	0,643768996960486mm
CPJB-037	52,55mm	36,44mm	14,48mm	50,24mm	37mm	8,25mm	14,24mm	26,84mm	0,693434823977165mm
CPJB-038	40,04mm	19,69mm	9,8mm	35,94mm	13,13mm	9,8mm	12,63mm	21,37mm	0,491758241758242mm
CPJB-039	46,45mm	21,72mm	7,87mm	32,3mm	12,97mm	7,87mm	17,69mm	27,67mm	0,467599569429494mm
CPJB-042	52,85mm	33,5mm	5,95mm	40,14mm	9,67mm	3,65mm	10,87mm	22,89mm	0,633869441816462mm

CPJB-043	52,1mm	34,67mm	10,14mm	58,26mm	12,84mm	9,87mm	11,29mm	25,16mm	0,665451055662188mm
CPJB-044	45,13mm	25,63mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	3,03mm	19,98mm	21,02mm	0,567914912475072mm
CPJB-045	59,61mm	42,31mm	10,18mm	50,49mm	19,92mm	9,99mm	11,04mm	13,53mm	0,709780238215065mm
CPJB-046	49,57mm	28,47mm	17,39mm	50,31mm	22,31mm	8,9mm	13mm	26mm	0,574339318135969mm
CPJB-047	58,02mm	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	7,86mm	14,32mm	48,39mm	Indeterminada
CPJB-048	38,75mm	26,41mm	5,43mm	39,28mm	16,34mm	5,43mm	6,5mm	24,14mm	0,681548387096774mm
CPJB-049	42,38mm	29,53mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	4,41mm	12,53mm	17,74mm	0,696790939122227mm
CPJB-052	45,55mm	26,95mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	6,61mm	21,09mm	35,51mm	0,59165751920966mm
CPJB-055	48,36mm	26,41mm	8,35mm	40,01mm	14,88mm	4,41mm	9,21mm	28,46mm	0,546112489660877mm
CPJB-057	49,75mm	31mm	5,5mm	40,39mm	20,98mm	5,5mm	16,2mm	19,86mm	0,623115577889447mm
CPJB-058	52,81mm	26,97mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	7,79mm	14,29mm	23,86mm	0,51069873130089mm
CPJB-059	50,56mm	39,87mm	10,43mm	37,54mm	25mm	8,24mm	10,34mm	18,36mm	0,788568037974683mm
CPJB-060	49,65mm	32,46mm	6,9mm	48,75mm	12,41mm	6,48mm	10,73mm	34,83mm	0,653776435045317mm
CPJB-061	44,81mm	25,07mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	10mm	12,05mm	9,29mm	0,55947333184557mm
CPJB-062	49,95mm	35,41mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	10,94mm	21,16mm	37,32mm	0,708908908908909mm
CPJM-001	59mm	28,57mm	25,1mm	61,09mm	26,38mm	8,55mm	8,56mm	69mm	0,484237288135593mm
CPJM-002	52,9mm	31,51mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	5,27mm	25,67mm	33,32mm	0,595652173913044mm
CPJM-003	51,25mm	30,58mm	13,59mm	48,53mm	22,65mm	13,99mm	17,65mm	34,32mm	0,596682926829268mm
CPJM-004	66,46mm	37,2mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,559735179055071mm
CPJM-005	39,02mm	22,73mm	8,56mm	35,91mm	12,96mm	1,46mm	4,78mm	18,49mm	0,582521783700666mm
CPJM-006	66,26mm	24,87mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	0mm	17,69mm	33,73mm	0,375339571385451mm
CPJM-010	51,59mm	13,59mm	11,71mm	51,58mm	12,42mm	5,12mm	11,44mm	31,21mm	0,263423144020159mm
CPJM-011	28,24mm	20,32mm	4,76mm	25,85mm	13,91mm	4,19mm	4,19mm	12,195mm	0,719546742209632mm
CPJM-012	44,53mm	19,51mm	11,19mm	43,08mm	15,54mm	10,99mm	14,31mm	25,53mm	0,438131596676398mm
CPJM-016	51,96mm	27,23mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,524056966897614mm
CPJM-017	48,14mm	33,35mm	5,13mm	35,45mm	24,4mm	7,02mm	14,8mm	27mm	0,69277108433735mm
CPJM-021	51,57mm	36,71mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	5,58mm	7,71mm	27,49mm	0,711847973628078mm
CPJM-022	45,91mm	29,57mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,644086255717709mm
CPJM-024	44,69mm	23,07mm	17,92mm	44,6mm	23,5mm	7,8mm	14,08mm	19,34mm	0,516222868650705mm
CPJM-025	45,48mm	25,77mm	16,17mm	47,39mm	21,21mm	6,3mm	12,8mm	23mm	0,566622691292876mm
CPJM-028	47,71mm	20,94mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,438901697757284mm
CPJM-032	52,12mm	27,1mm	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0,519953952417498mm
CPJM-037	53,69mm	30,73mm	21,95mm	53,18mm	32,51mm	6,6mm	10,4mm	25,74mm	0,572359843546284mm
CPJM-040	61,8mm	29,44mm	19,1mm	61,31mm	25,59mm	6,5mm	7,9mm	44,68mm	0,476375404530744mm

CPJM-041	49,4mm	21,36mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,432388663967611mm
CPJM-044	90,5mm	33,09mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,365635359116022mm
CPJM-045	91,58mm	43,53mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,475322122734222mm
CPJM-048	50,69mm	30,64mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,604458473071612mm
CPJM-049	85,33mm	53,06mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,621821164889254mm
CPJM-050	80,13mm	43,32mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,540621490078622mm
CPJM-052	99,02mm	32,76mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,330842254090083mm
CPJM-053	79,93mm	37,01mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,46303015138246mm
CPJM-070	51,45mm	32,39mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,629543245869776mm
CPJM-071	42,5mm	25,86mm	16,1mm	41,99mm	24,87mm	2,3mm	3,4mm	30,74mm	0,608470588235294mm
CPJM-071a	33,39mm	18,92mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,566636717580114mm
CPJM-078	45,6mm	26,01mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,570394736842105mm
CPJM-085	55,36mm	38,7mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,699060693641619mm
CPJM-087	53,02mm	28,97mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,546397585816673mm
CPJM-088	50,01mm	25,49mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,509698060387922mm
CPJM-095	50,98mm	29,81mm	14,54mm	50,26mm	24,76mm	14,6mm	17,6mm	31,46mm	0,584739113377795mm
CPJM-097	48,95mm	17,12mm	16,26mm	49,61mm	21,27mm	5,8mm	5,9mm	24,39mm	0,349744637385087mm
CPJM-100	27,33mm	17,06mm	5,99mm	28,66mm	13,57mm	2,4mm	2,4mm	14,62mm	0,624222466154409mm
CPJM-100a	87,1mm	55,64mm	25,7mm	76,76mm	51,56mm	13,2mm	21,8mm	31,15mm	0,638805970149254mm
CPJM-102	46,72mm	25,67mm	15,16mm	46,77mm	24,63mm	11,7mm	14,2mm	18,51mm	0,549443493150685mm
CPJM-107	43,63mm	31,44mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,720605088242035mm
CPJM-110	52,45mm	25,22mm	15,03mm	50,33mm	19,16mm	12,2mm	12,8mm	24,21mm	0,480838894184938mm
CPJM-111	96,48mm	54,49mm	19,7mm	87,32mm	48,99mm	7,1mm	19mm	46,37mm	0,564780265339967mm
CPJM-112	106,72mm	64,96mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,608695652173913mm
CPJM-114	60,99mm	40,86mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,669945892769306mm
CPJM-118	45,77mm	25,15mm	12,67mm	45,19mm	21,56mm	6,8mm	7,9mm	24,53mm	0,549486563251038mm
CPJM-118b	Indeterminada	Indeterminat	30mm	38mm	Indeterminat	30mm	30mm	19mm	Indeterminada
CPJM-119	33,44mm	18,6mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterminat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,55622009569378mm
CPJM-122	51,61mm	30,7mm	12,55mm	48,06mm	23,98mm	6,3mm	6,3mm	23,73mm	0,594845960085255mm
D01	36,46mm	18,38mm	5,56mm	38,37mm	10,42mm	4,8mm	6,1mm	16,12mm	0,504114097641251mm
D02	50,03mm	24,1mm	11,15mm	47,75mm	13,63mm	11,3mm	13,06mm	18,34mm	0,48171097341595mm
D03	40,85mm	11,46mm	7,14mm	41,12mm	10,4mm	6,57mm	7,36mm	20,43mm	0,280538555691554mm
D04	45,58mm	28,64mm	8,1mm	40,81mm	14,17mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,628345765686705mm
D05	45,52mm	29,32mm	4,59mm	37,03mm	12,58mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,644112478031634mm

D06	46,58mm	29,85mm	6,29mm	38,43mm	11,75m m	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,64083297552 5977mm
D07	39,94mm	33,99mm	10,96mm	37,39mm	23,8mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,85102653980 9715mm
D09	40,1mm	35,59mm	8,84mm	44,39mm	29,9mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,88753117206 9826mm
D10	46,16mm	28,21mm	6,24mm	37,77mm	15,75m m	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,61113518197 5737mm
D11	42,16mm	22,78mm	6,86mm	30,97mm	12,17m m	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,54032258064 5161mm
D14	68,68mm	30,47mm	13,01mm	66,05mm	16,41m m	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,44365171811 2988mm
D16	57,46mm	42,17mm	9,47mm	36,07mm	30,1mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,73390184476 1573mm
D24	50,11mm	37,38mm	17,8mm	46,07mm	30,76m m	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,74595889044 103mm
MSJA- 01	48,11mm	25,58mm	9,97mm	47,3mm	20,99m m	8,57mm	18,42mm	19,38mm	0,53169819164 4149mm
MSJA- 02	58,46mm	41,88mm	13,71mm	55,68mm	44,15m m	10,58mm	13,71mm	22,29mm	0,71638727334 9299mm
MSJA- 03	45,72mm	35,52mm	13,16mm	44,2mm	30,69m m	13,16mm	13,16mm	22,1mm	0,77690288713 9108mm
MSJA- 05	54,07mm	44,5mm	17,24mm	51,14mm	43,46m m	17,24mm	17,24mm	25,57mm	0,82300721287 2203mm
MSJA- 06	48,77mm	30,87mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeter minat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,63297108878 4089mm
MSJA- 07	45,36mm	29,89mm	9,42mm	36,71mm	12,51m m	5,88mm	9,42mm	17,76mm	0,65895061728 3951mm
MSJA- 08	45,25mm	26,04mm	12,24mm	37,91mm	17,52m m	12,58mm	22,21mm	19,45mm	0,57546961325 9668mm
MSJA- 09	52,84mm	29,53mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeter minat	3mm	15,6mm	26,3mm	0,55885692657 078mm
MSJA- 10	53,52mm	27,98mm	9,2mm	44,59mm	11,13m m	9,2mm	19,46mm	29,74mm	0,52279521674 1405mm
MSJA- 11	52,21mm	27,64mm	20mm	52,71mm	20,99m m	5,61mm	20mm	42,57mm	0,52940049798 8891mm
VS08- 200	44,87mm	29,75mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeter minat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,66302652106 0842mm
VS08- 201	47,4mm	31,17mm	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeter minat	Indeterm inada	Indeterm inada	Indeterm inada	0,65759493670 8861mm

Annex 18: Dades quantitatives de la zona proximal: amplada proximal, gruix proximal, llargada l, amplada a, gruix b, h, h', a' i secció transversal de la zona proximal (ST ZP Q).

Referència	ZP Q (gruix b/amplada a)	IPDP	Grau d'assimetria	Grau de convexitat
CPJB-001	0,289792565208462mm	0,00019949	0,656158357771261mm	0,190798932018895mm
CPJB-002	0,325882651765304mm	0,00030815	0,998859749144812mm	0,207772415544831mm
CPJB-003	0,760129659643436mm	4,2077E-05	0,94383775351014mm	0,232486943994237mm
CPJB-004	0,30727496917386mm	0,00028125	0,237885462555066mm	0,220961775585697mm
CPJB-005	0,2360454115421mm	0,00034804	Indeterminada	0,205061494796594mm
CPJB-008	0,641713990707279mm	0,00011456	0,299825174825175mm	0,297883324728962mm
CPJB-010	Indeterminada	Indeterminada	0,931985294117647mm	Indeterminat
CPJB-011	Indeterminada	Indeterminada	0,776576576576576mm	Indeterminat
CPJB-012	0,275050332971968mm	7,2663E-05	0,219240837696335mm	0,236642403593mm
CPJB-013	Indeterminada	Indeterminada	0,898661567877629mm	Indeterminat
CPJB-016	0,361265004616805mm	0,00015432	0,469135802469136mm	0,280932594644506mm
CPJB-017	0,322586986436013mm	0,00030323	Indeterminada	0,098879496756438mm
CPJB-018	0,374025395411005mm	0,00040031	0,862559241706161mm	0,0940075740699488mm
CPJB-022	0,670782851817334mm	5,8579E-05	0,638932496075353mm	0,409832246039143mm
CPJB-023	0,412852969814995mm	0,00011821	0,324534161490683mm	0,376338851022395mm
CPJB-026	0,46411272567151mm	8,5354E-05	Indeterminada	0,343020695728754mm
CPJB-027	0,398667935299715mm	7,3946E-05	0,670454545454545mm	0,297621313035205mm
CPJB-029	0,459222333000997mm	4,9726E-05	0,682642487046632mm	0,442073778664008mm
CPJB-031	Indeterminada	Indeterminada	0,272417707150965mm	Indeterminat
CPJB-032	Indeterminada	Indeterminada	0,334305150631681mm	Indeterminat
CPJB-033	1,5954135954136mm	0,00010583	0,794430794430794mm	Indeterminat
CPJB-034	0,487534626038781mm	0,00020296	0,595620437956204mm	0,205489801057668mm
CPJB-035	0,247045790251108mm	0,00018692	0,47mm	0,173559822747415mm
CPJB-036	Indeterminada	Indeterminada	0,103938286642306mm	Indeterminat
CPJB-037	0,736464968152866mm	4,7303E-05	0,57935393258427mm	0,288216560509554mm
CPJB-038	0,365331107401224mm	0,00027532	0,775930324623911mm	0,272676683361158mm
CPJB-039	0,401547987616099mm	0,00038618	0,44488411531939mm	0,243653250773994mm
CPJB-042	0,24090682610862mm	0,0005513	0,335786568537258mm	0,148231190832088mm
CPJB-043	0,220391349124614mm	0,00016786	0,87422497785651mm	0,174047373841401mm
CPJB-044	Indeterminada	Indeterminada	0,151651651651652mm	Indeterminat
CPJB-045	0,394533571004159mm	0,00012436	0,904891304347826mm	0,201624083977025mm
CPJB-046	0,443450606241304mm	6,5231E-07	0,684615384615385mm	0,345656927052276mm
CPJB-047	Indeterminada	Indeterminada	0,548882681564246mm	Indeterminat
CPJB-048	0,415987780040733mm	0,00036533	0,835384615384615mm	0,138238289205703mm
CPJB-049	Indeterminada	Indeterminada	0,35195530726257mm	Indeterminat
CPJB-052	Indeterminada	Indeterminada	0,313418681839734mm	Indeterminat
CPJB-055	0,371907023244189mm	0,00025613	0,478827361563518mm	0,208697825543614mm
CPJB-057	0,519435503837584mm	0,00027319	0,339506172839506mm	0,136172319881159mm
CPJB-058	Indeterminada	Indeterminada	0,545136459062281mm	Indeterminat
CPJB-059	0,66595631326585mm	0,00013007	0,796905222437137mm	0,277836973894512mm

CPJB-060	0,254564102564103mm	0,00030501	0,603914259086673mm	0,141538461538462mm
CPJB-061	Indeterminada	Indeterminada	0,829875518672199mm	Indeterminat
CPJB-062	Indeterminada	Indeterminada	0,517013232514178mm	Indeterminat
CPJM-001	0,431821902111638mm	3,1477E-05	0,998831775700935mm	0,410869209363235mm
CPJM-002	Indeterminada	Indeterminada	0,205298013245033mm	Indeterminat
CPJM-003	0,46672161549557mm	8,5234E-05	0,792634560906516mm	0,280032969297342mm
CPJM-005	0,360902255639098mm	0,00031961	0,305439330543933mm	0,238373712057923mm
CPJM-006	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminat
CPJM-010	0,240791004265219mm	0,00016973	0,447552447552448mm	0,227025979061652mm
CPJM-011	0,538104448742746mm	0,0007439	1mm	0,184139264990329mm
CPJM-012	0,360724233983287mm	0,00016996	0,767994409503844mm	0,25974930362117mm
CPJM-017	0,688293370944993mm	0,00028694	0,474324324324324mm	0,144710860366714mm
CPJM-021	Indeterminada	Indeterminada	0,723735408560311mm	Indeterminat
CPJM-024	0,526905829596412mm	6,7791E-05	0,553977272727273mm	0,401793721973094mm
CPJM-025	0,447562776957164mm	7,8338E-05	0,4921875mm	0,341211225997046mm
CPJM-037	0,611320045129748mm	3,3551E-05	0,634615384615385mm	0,412749153817224mm
CPJM-040	0,417387049420975mm	4,2489E-05	0,822784810126582mm	0,311531560919915mm
CPJM-071	0,592283877113598mm	7,5729E-05	0,676470588235294mm	0,383424624910693mm
CPJM-095	0,492638280939117mm	7,0368E-05	0,829545454545454mm	0,289295662554715mm
CPJM-097	0,42874420479742mm	7,4208E-05	0,983050847457627mm	0,327756500705503mm
CPJM-100	0,473482205163992mm	0,00054655	1mm	0,209002093510119mm
CPJM-100a	0,671704012506514mm	1,2518E-05	0,605504587155963mm	0,334809796769151mm
CPJM-102	0,526619627966645mm	7,2909E-05	0,823943661971831mm	0,324139405601882mm
CPJM-110	0,380687462745877mm	8,7847E-05	0,953125mm	0,298629048281343mm
CPJM-111	0,561039853412735mm	1,5109E-05	0,373684210526316mm	0,225606962895098mm
CPJM-118	0,477096702810356mm	0,00010314	0,860759493670886mm	0,280371763664528mm
CPJM-118b	Indeterminada	Indeterminada	1mm	0,789473684210526mm
CPJM-122	0,498959633791094mm	8,8031E-05	1mm	0,261131918435289mm
D01	0,271566327860308mm	0,00057276	0,786885245901639mm	0,144904873599166mm
D02	0,28544502617801mm	0,00017546	0,865237366003063mm	0,233507853403141mm
D03	0,252918287937743mm	0,00041699	0,892663043478261mm	0,17363813229572mm
D04	0,347218818916932mm	0,00027182	Indeterminada	0,1984807645185mm
D05	0,339724547664056mm	0,00059547	Indeterminada	0,123953551174723mm
D06	0,305750715586781mm	0,00044828	Indeterminada	0,163674212854541mm
D07	0,636533832575555mm	0,00013055	Indeterminada	0,293126504412945mm
D09	0,673575129533679mm	0,00010852	Indeterminada	0,199143951340392mm
D10	0,416997617156473mm	0,000343	Indeterminada	0,165210484511517mm
D11	0,392960929932192mm	0,00049244	Indeterminada	0,221504681950274mm
D14	0,248448145344436mm	9,0292E-05	Indeterminada	0,196971990915973mm
D16	0,834488494593845mm	0,00012384	Indeterminada	0,26254505128916mm
D24	0,66767961797265mm	5,0476E-05	Indeterminada	0,386368569568049mm
MSJA-01	0,443763213530655mm	0,00012863	0,465255157437568mm	0,210782241014799mm

MSJA-02	0,792923850574713mm	3,7778E-05	0,771699489423778mm	0,246228448275862mm
MSJA-03	0,694343891402715mm	7,1324E-05	1mm	0,297737556561086mm
MSJA-05	0,849824012514666mm	3,3229E-05	1mm	0,337113805240516mm
MSJA-07	0,340779079269954mm	0,00029432	0,624203821656051mm	0,256605829474258mm
MSJA-08	0,462147190714851mm	0,00015662	0,566411526339487mm	0,322869955156951mm
MSJA-09	Indeterminada	Indeterminada	0,192307692307692mm	Indetermina
MSJA-10	0,249607535321821mm	0,00027886	0,472764645426516mm	0,206324287956941mm
MSJA-11	0,398216657180801mm	5,7541E-05	0,2805mm	0,37943464238285mm

Annex 19: Dades quantitatives de ZP Q (gruix b/amplada a), IPDP, grau d'assimetria i grau de convexitat.

Referència	Angle de la zona activa	Radi de la zona activa	Longitud de la zona activa (arc)
CPJB-001	83,5469901867942°	36,5437634553283mm	53,2870217097566mm
CPJB-002	90,2603001942507°	27,7757716992665mm	43,7562681406664mm
CPJB-003	99,7487900750775°	36,3115152982184mm	63,2163441630666mm
CPJB-004	95,3670569756992°	27,4194880022321mm	45,6388916736264mm
CPJB-005	89,1986463550551°	30,1077566320646mm	46,8720586261432mm
CPJB-008	123,140302056008°	22,0263648180243mm	47,3391450458966mm
CPJB-010	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-011	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-012	101,309930502543°	41,7473699280105mm	73,8173593589958mm
CPJB-013	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-016	117,32046519604°	25,3600862777321mm	51,9280328289471mm
CPJB-017	44,7456707646993°	66,823074055666mm	52,1860998591952mm
CPJB-018	42,5926640153181°	61,7993394549763mm	45,9405304220281mm
CPJB-022	157,361025452523°	21,885722001137mm	60,1084353182004mm
CPJB-023	147,871843864361°	21,3746183699871mm	55,1646954998761mm
CPJB-026	137,806940413855°	24,3414794608472mm	58,5457574389116mm
CPJB-027	123,051644866458°	29,8908320012788mm	64,1952352414499mm
CPJB-029	165,925710535994°	25,2653253270185mm	73,1671179349548mm
CPJB-031	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-032	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-033	332,470795454822°	25,6584363879004mm	148,888466628941mm
CPJB-034	89,3666500578125°	28,2357000612745mm	44,0404153317661mm
CPJB-035	76,5715696675786°	43,7067234042553mm	58,4108017123076mm
CPJB-036	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-037	119,842291234844°	29,0291712707182mm	60,7186502617956mm
CPJB-038	114,423966544885°	21,375556122449mm	42,6885878753969mm
CPJB-039	103,92110050955°	20,5056797966963mm	37,1924918253832mm
CPJB-042	66,0524359093198°	36,8241512605042mm	42,4520778270298mm
CPJB-043	76,7709547649781°	46,9120562130178mm	62,8577423340511mm
CPJB-044	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-045	87,8466641988678°	36,3920640962672mm	55,7968049538224mm
CPJB-046	138,626569345132°	26,8886177400805mm	65,0567435056744mm
CPJB-047	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-048	61,8195002220987°	38,233379373849mm	41,2520507580096mm
CPJB-049	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-052	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-055	90,6217792290237°	28,1390733532934mm	44,5061209534532mm
CPJB-057	60,9388449259497°	39,8261840909091mm	42,3584717222365mm
CPJB-058	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-059	116,239149444738°	22,1044007670182mm	44,8444329753349mm

CPJB-060	63,2223741773521°	46,5036684782609mm	51,3139423904867mm
CPJB-061	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJB-062	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJM-001	157,6450377547°	31,1355981075697mm	85,6672617232231mm
CPJM-002	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJM-003	117,006809295576°	28,4576278513613mm	58,1148605238654mm
CPJM-005	101,957406901219°	23,1107257593458mm	41,1253619385742mm
CPJM-006	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJM-010	97,6820672670033°	34,2548334756618mm	58,4001644837698mm
CPJM-011	80,8706763302722°	19,9278597689076mm	28,1273683859823mm
CPJM-012	109,807255521491°	26,326528150134mm	50,454742533272mm
CPJM-017	64,566366588395°	33,1864059454191mm	37,3976175947499mm
CPJM-021	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
CPJM-024	155,139686676754°	22,8352790178571mm	61,831046930742mm
CPJM-025	137,242020736244°	25,445946969697mm	60,9513163333671mm
CPJM-037	158,158461575633°	27,080423690205mm	74,7524195683819mm
CPJM-040	127,702046095935°	34,1502362565445mm	76,114769389338mm
CPJM-071	149,93107035108°	21,7391312111801mm	56,8867591765778mm
CPJM-095	120,213207161455°	28,9865371389271mm	60,8171251632882mm
CPJM-097	132,98144962243°	27,0502959717097mm	62,78276692636mm
CPJM-100	90,7405270714007°	20,1359766277129mm	31,889768283526mm
CPJM-100a	135,228158610454°	41,5080622568093mm	97,966357630149mm
CPJM-102	131,817946350836°	25,616221141161mm	58,9341430170423mm
CPJM-110	123,392409808246°	28,5821066200931mm	61,5545340899754mm
CPJM-111	97,1422368859809°	58,2305989847716mm	98,72717831337mm
CPJM-118	117,124987058407°	26,4823569455406mm	54,1356752780464mm
CPJM-118b	230,610226002217°	21,0166666666667mm	84,5901441781927mm
CPJM-122	110,305749428575°	29,2806135458167mm	56,3709936115373mm
D01	64,6484138059062°	35,8793008093525mm	40,4836081383645mm
D02	100,133253717454°	31,1362387892377mm	54,4154024081005mm
D03	76,6036026581179°	33,1717927170868mm	44,3501921145367mm
D04	86,6046939507356°	29,7514830246914mm	44,9704690961706mm
D05	55,6933103331303°	39,6376171023965mm	38,5290178248759mm
D06	72,503111029433°	32,4944614467409mm	41,1190765905699mm
D07	121,52436921304°	21,4244810675182mm	45,4413321465078mm
D09	86,8671764726795°	32,2830104638009mm	48,9448610501621mm
D10	73,1385530987156°	31,6971814903846mm	40,4617235547854mm
D11	95,5751643654065°	20,9070572157434mm	34,8750893481695mm
D14	86,0066475079014°	48,4208579938509mm	72,6845101139898mm
D16	110,814078767011°	21,9082431362196mm	42,3720874587229mm
D24	150,778377678539°	23,8048096910112mm	62,6442404075808mm
MSJA-01	91,4342408235349°	33,0352758274824mm	52,7186363699345mm

MSJA-02	104,873034595505°	35,1214332603939mm	64,2855602395676mm
MSJA-03	123,090983359233°	25,1366109422492mm	54,0020606315975mm
MSJA-05	135,955746341526°	27,5824390951276mm	65,4496914950213mm
MSJA-07	108,669693477149°	22,592485403397mm	42,8499007176211mm
MSJA-08	131,407778155249°	20,7969618055556mm	47,6977984499507mm
MSJA-09	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat
MSJA-10	89,6936880037799°	31,6145122282609mm	49,4909436662092mm
MSJA-11	148,774983724455°	27,364650625mm	71,0554160525989mm

Annex 20: Dades quantitatives de l'angle de la zona activa, el radi de la zona activa, la longitud de la zona activa (arc).

Referència	Angle de desgast o ruptura	Angle d'agusament	Avantatge mecànica de la zona proximal	Avantatge mecànica de la peça
CPFS-001	30,387975561321°	Indeterminat	Indeterminat	3,87571140077107mm
CPJB-001	22,1165696357733°	58,6360520509925°	0,890333062550772mm	4,02308238636364mm
CPJB-002	25,0982062689686°	53,1301023541525°	1mm	2,628mm
CPJB-003	20,2972885397235°	1,00765520741473°	14,6051032806804mm	1,82934738548845mm
CPJB-004	31,0093247080377°	41,7403850938361°	1,31141732283465mm	3,41545741324921mm
CPJB-005	43,967312380881°	49,5580279980481°	1,08314087759815mm	3,54872881355932mm
CPJB-008	27,8640026826533°	94,2528018130703°	0,464199517296862mm	3,5822357311719mm
CPJB-010	13,594836334075°	70,0292190528349°	0,713686618375905mm	3,22537562604341mm
CPJB-011	27,1231589455922°	Indeterminat	Indeterminat	3,25455070788789mm
CPJB-012	12,5987880437935°	62,1313242074003°	0,829983704508419mm	4,0346770697876mm
CPJB-013	22,5477876655237°	Indeterminat	Indeterminat	3,50083640013382mm
CPJB-014	25,3021788681571°	Indeterminat	Indeterminat	3,21965486984498mm
CPJB-015	21,7081547192308°	Indeterminat	Indeterminat	2,89996893445169mm
CPJB-016	18,3721933392405°	63,1857484965875°	0,812964930924548mm	4,11361626878868mm
CPJB-017	18,1717235101481°	73,3443252577674°	0,671482075976458mm	3,93489392831017mm
CPJB-018	5,1623970880074°	92,6186036595179°	0,415599268069533mm	3,42390891840607mm
CPJB-019	18,3635967059929°	Indeterminat	Indeterminat	3,49837662337662mm
CPJB-020	43,2730122495124°	Indeterminat	Indeterminat	3,11993146773272mm
CPJB-022	29,7168902005481°	80,0141679876976°	0,477602108036891mm	2,13476783691959mm
CPJB-023	57,5017941423116°	58,6275033456571°	0,890488656195462mm	2,73720760233918mm
CPJB-024	24,3654477073719°	Indeterminat	Indeterminat	3,13979933110368mm
CPJB-025	30,2518872313418°	Indeterminat	Indeterminat	2,96988776348207mm
CPJB-026	26,8836796288248°	56,981939953578°	0,921231650554959mm	3,0650798433263mm
CPJB-027	49,9686496293233°	55,066820252831°	0,959125134456794mm	3,93028846153846mm
CPJB-028	27,9482493991032°	Indeterminat	Indeterminat	3,52629901179471mm
CPJB-029	30,5837431163522°	54,5902534481636°	0,968934451693072mm	2,43229042273704mm
CPJB-030	32,5916176192654°	Indeterminat	Indeterminat	4,9466791393826mm
CPJB-031	25,4021015264436°	45,4160008818181°	0,736294240111034mm	3,81622911694511mm
CPJB-032	24,1671158885441°	Indeterminat	Indeterminat	3,1702621971457mm
CPJB-033	43,5469552306845°	49,0318131045169°	0,880542219711946mm	2,9279744346116mm
CPJB-034	39,2132249208547°	69,7110652775903°	0,717919940142162mm	2,23244552058111mm
CPJB-035	26,565051177078°	72,9685639457111°	0,676099039919151mm	5,49367681498829mm
CPJB-036	16,4850086503162°	70,1927603568656°	0,711523588553751mm	4,4767576990122mm
CPJB-037	15,0701905031205°	109,188747413528°	0,355405405405405mm	2,45164865613743mm
CPJB-038	35,2340740301286°	60,9101049363864°	0,850356294536817mm	4,49584870848708mm
CPJB-039	30,7068051699254°	54,713304671726°	0,966386554621849mm	4,69094922737307mm
CPJB-040	17,9322077664532°	Indeterminat	Indeterminat	3,11882100092109mm
CPJB-041	39,2044683617814°	Indeterminat	Indeterminat	4,41616335921772mm
CPJB-042	30,9178266452805°	73,3169501296046°	0,671817058096415mm	2,78414221218962mm
CPJB-043	29,387377540727°	67,7819270906123°	0,744332054412278mm	2,81972988843218mm

CPJB-044	17,1223781230646°	50,579150012697°	1,058256496228mm	4,61777600637704mm
CPJB-045	52,3694169696412°	37,7311708940586°	0,762923351158645mm	2,06760680215678mm
CPJB-046	29,552725476859°	52,7161048453367°	1,00909780136467mm	4,67496589358799mm
CPJB-047	7,0718662903876°	Indeterminat	Indeterminat	3,41289023162135mm
CPJB-048	37,6109496698391°	75,9736183056856°	0,640274599542334mm	3,16757940854326mm
CPJB-049	27,2157343384023°	68,9410222296166°	0,728307254623044mm	3,19207723035952mm
CPJB-050	14,4946581348295°	Indeterminat	Indeterminat	1,89770723104056mm
CPJB-052	27,6751651660421°	67,7114017629165°	0,745322642229859mm	3,68453458891706mm
CPJB-053	20,1303696194057°	Indeterminat	Indeterminat	3,95956354300385mm
CPJB-054	18,9618724667938°	Indeterminat	Indeterminat	1,28375502482856mm
CPJB-055	29,2713732382073°	50,7351202105751°	1,05453805453805mm	3,79963302752294mm
CPJB-057	28,7292687844552°	46,598926521362°	0,569737683941139mm	3,15275994865212mm
CPJB-058	15,6669822283767°	55,3914127509554°	0,952533089913282mm	4,5405138339921mm
CPJB-059	36,0555475936696°	29,8964244016176°	0,563880346659212mm	3,12335526315789mm
CPJB-060	29,0968887995281°	45,0211222031958°	1,20647773279352mm	3,24mm
CPJB-061	22,0006983505406°	39,4136406870173°	1,3959222380275mm	4,3463687150838mm
CPJB-062	10,0269989038164°	60,2117317550413°	0,862341772151899mm	3,36511561518698mm
CPJB-064	6,3115499960575°	Indeterminat	Indeterminat	3,38205872862214mm
CPJM-001	29,2244191902009°	69,322620163067°	0,410869209363235mm	4,05882352941176mm
CPJM-002	13,5987527841859°	Indeterminat	Indeterminat	3,80882352941176mm
CPJM-003	9,32245262909324°	53,9421627243891°	0,982530890498509mm	3,1671826625387mm
CPJM-004	34,9858474147523°	Indeterminat	Indeterminat	2,32741116751269mm
CPJM-005	37,4937210739878°	60,292919134498°	0,860935524652339mm	3,82131661442006mm
CPJM-006	27,8657282810185°	51,3109348244108°	0,830875576036866mm	4,22222222222222mm
CPJM-007	22,2812517481381°	Indeterminat	Indeterminat	3,30595026642984mm
CPJM-008	17,8513943668639°	Indeterminat	Indeterminat	2,23511904761905mm
CPJM-009	57,652556500558°	Indeterminat	Indeterminat	5,06779661016949mm
CPJM-010	14,8682813584982°	55,0255714657288°	0,959967974379504mm	4,17862371888726mm
CPJM-011	20,7272394879792°	55,4520960191942°	0,951308581862447mm	2,10224948875256mm
CPJM-012	35,454846280785°	58,9549368582366°	0,884558460779477mm	4,41708542713568mm
CPJM-013	19,8117855058286°	Indeterminat	Indeterminat	2,24029197080292mm
CPJM-014	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,65476550680787mm
CPJM-015	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,20078629598427mm
CPJM-016	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,08321629213483mm
CPJM-017	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,88042565107813mm
CPJM-018	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,92901692901693mm
CPJM-019	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,21282798833819mm
CPJM-020	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,48176583493282mm
CPJM-021	Indeterminat	64,2948276397096°	0,795604977495367mm	3,03910149750416mm
CPJM-022	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,76026743075454mm
CPJM-023	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,81830417227456mm
CPJM-024	43,5451818232476°	49,5452832504069°	1,08345752608048mm	3,4198500535523mm

CPJM-025	31,5945929457885°	50,7136141427972°	1,0550495049505mm	3,32115677321157mm
CPJM-026	30,7727458398102°	Indeterminat	Indeterminat	2,17857142857143mm
CPJM-028	33,9889365853837°	Indeterminat	Indeterminat	2,22863924050633mm
CPJM-029	27,9417208121877°	Indeterminat	Indeterminat	2,23782920989625mm
CPJM-030	48,7903408034117°	Indeterminat	Indeterminat	4,75590551181102mm
CPJM-031	30,6745486598539°	Indeterminat	Indeterminat	4,84754521963824mm
CPJM-032	33,1982319602417°	Indeterminat	Indeterminat	4,40251949610078mm
CPJM-033	25,1648149487236°	Indeterminat	Indeterminat	5,70260663507109mm
CPJM-034	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,01746031746032mm
CPJM-035	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,68027210884354mm
CPJM-036	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,63089005235602mm
CPJM-037	Indeterminat	60,3690666813203°	0,859619686800895mm	3,54463336875664mm
CPJM-038	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,33016208597604mm
CPJM-039	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,56174558960074mm
CPJM-040	Indeterminat	67,687367101537°	0,745660644704215mm	3,58602920125966mm
CPJM-041	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,32355021216407mm
CPJM-042	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,16158429723098mm
CPJM-043	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,39817974971559mm
CPJM-044	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,91840180078784mm
CPJM-045	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,67163515016685mm
CPJM-046	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,54732334047109mm
CPJM-047	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,65431288947196mm
CPJM-048	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,80009945300845mm
CPJM-049	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,34665409990575mm
CPJM-050	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,20268405869811mm
CPJM-051	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,56080760095012mm
CPJM-052	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,76982632349864mm
CPJM-053	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,83887338239026mm
CPJM-054	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,64424908424908mm
CPJM-055	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,58609486679662mm
CPJM-056	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,13081739719073mm
CPJM-058	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,75344827586207mm
CPJM-059	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,67619047619048mm
CPJM-060	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,4757281553398mm
CPJM-061	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,41786108048512mm
CPJM-062	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,92467248908297mm
CPJM-063	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,16129032258064mm
CPJM-064	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,08575380359613mm
CPJM-065	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,68585732165206mm
CPJM-066	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,81450488145049mm
CPJM-067	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,9100754840827mm
CPJM-068	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,42011834319527mm

CPJM-069	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,07262569832402mm
CPJM-070	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,81946129580199mm
CPJM-071	Indeterminat	55,5226592432783°	0,949887808526552mm	2,80945558739255mm
CPJM-071a	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,19398430688753mm
CPJM-072	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,56797583081571mm
CPJM-073a	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,41255006675567mm
CPJM-075	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,78510378510379mm
CPJM-076	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,55549898167006mm
CPJM-077	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,50749464668094mm
CPJM-078	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,92574931880109mm
CPJM-079	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,9155722326454mm
CPJM-080	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,70438799076212mm
CPJM-081	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,92119173474291mm
CPJM-082	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,11802232854864mm
CPJM-084	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,19041533546326mm
CPJM-085	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,43005437469105mm
CPJM-087	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,60258291752275mm
CPJM-088	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,04307793488984mm
CPJM-089	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,94178364987614mm
CPJM-090	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,50867579908676mm
CPJM-091	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,84304656182547mm
CPJM-092	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,84147350993378mm
CPJM-093	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,7792mm
CPJM-095	Indeterminat	74,0539844972627°	0,66287244727151mm	3,91118314424635mm
CPJM-096	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,86653956148713mm
CPJM-097	Indeterminat	45,0357321406168°	1,20604295595195mm	3,46826758147513mm
CPJM-098	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,65546218487395mm
CPJM-099	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,31552795031056mm
CPJM-100	Indeterminat	58,6865638853414°	0,889414547604967mm	5,09064665127021mm
CPJM-100a	Indeterminat	59,7522746150348°	0,870365284262565mm	2,27483787289235mm
CPJM-101	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,8011583011583mm
CPJM-102	Indeterminat	44,749991912265°	1,21459513495502mm	3,40432766615147mm
CPJM-103	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,37796312554873mm
CPJM-104	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,7515587529976mm
CPJM-105	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,56603773584906mm
CPJM-106	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,94236572118286mm
CPJM-107	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,97826781719399mm
CPJM-109	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,17426900584795mm
CPJM-110	Indeterminat	59,992566482701°	0,86615515771526mm	3,39807116727636mm
CPJM-111	Indeterminat	7,2982510874561°	1,16038751345533mm	3,05167724388033mm
CPJM-112	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,102746066029mm
CPJM-113	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,87568223165555mm

CPJM-114	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,20094228504122mm
CPJM-115	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,96494409187066mm
CPJM-116	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,28858240223464mm
CPJM-116-bis	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,12447445534463mm
CPJM-117	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,5843797856049mm
CPJM-118	Indeterminat	56,1944878868502°	0,936525208560029mm	3,05783972125436mm
CPJM-118a	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,50934119960669mm
CPJM-118b	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,52922077922078mm
CPJM-118c	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,79073243647235mm
CPJM-119	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,08996088657106mm
CPJM-119a	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,67651331719128mm
CPJM-119b	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,53998203054807mm
CPJM-119c	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,21902268760908mm
CPJM-119d	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,36371379897785mm
CPJM-120	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,43789253314724mm
CPJM-120-bis	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,02290904161583mm
CPJM-120a	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,97769953051643mm
CPJM-122	Indeterminat	54,738109187169°	0,965874233128834mm	3,31797651309846mm
CPJM-123	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,58942457231726mm
CPJM-124	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	9,56192660550459mm
D01	Indeterminat	65,3269800274353°	0,77992277992278mm	2,89003250270856mm
D02	Indeterminat	49,6058062776693°	1,08195516354282mm	3,16736778846154mm
D03	Indeterminat	50,8154362178936°	1,05263157894737mm	3,30242143225142mm
D04	Indeterminat	56,2382514734253°	0,93566493955095mm	3,14047151277014mm
D05	Indeterminat	51,6130130335284°	1,034mm	3,2362480127186mm
D06	Indeterminat	58,1734980896915°	0,898811805289383mm	3,36935791481246mm
D07	Indeterminat	62,8488211339676°	0,818347287950492mm	2,81818181818182mm
D08	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,26296296296296mm
D09	Indeterminat	68,9043934842247°	0,533168775069423mm	2,92877492877493mm
D10	Indeterminat	51,25623716938°	0,835725677830941mm	3,54063604240283mm
D11	Indeterminat	57,1556250033657°	0,917910447761194mm	4,15346697338153mm
D12	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,05162393162393mm
D13	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,12532552083333mm
D14	Indeterminat	53,2671969585752°	0,997016197783461mm	2,40899674459899mm
D15	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,40057179161372mm
D16	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,84821428571429mm
D17	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,02578167855184mm
D18	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,44233009708738mm
D19	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,10012412081092mm
D20	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,33971291866029mm
D21	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,24263038548753mm
D22	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,36026380873866mm

D23	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,81081081081081mm
D24	Indeterminat	64,0417863616782°	0,79951836243227mm	3,33366069236435mm
D25	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,16026711185309mm
MSJA-01	Indeterminat	92,9390362265395°	0,47498808956646mm	4,51055011303692mm
MSJA-02	Indeterminat	116,314099666468°	0,310532276330691mm	3,40111940298507mm
MSJA-03	Indeterminat	98,7666685084347°	0,428804170739655mm	2,61665292662819mm
MSJA-04	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,41511562323745mm
MSJA-05	Indeterminat	103,144915165421°	0,396686608375518mm	2,2328947368421mm
MSJA-06	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,71323141802847mm
MSJA-07	Indeterminat	67,169334040616°	0,752997601918465mm	3,71825037707391mm
MSJA-08	Indeterminat	71,181557183775°	0,698630136986301mm	4,28560519282169mm
MSJA-09	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,21269095182139mm
MSJA-10	Indeterminat	62,3387578219472°	0,82659478885894mm	4,09350899742931mm
MSJA-11	Indeterminat	55,3764853810878°	0,952834683182468mm	4,36512356421859mm
MSJA-12	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,35485592315902mm
VS07-02	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,37769784172662mm
VS07-116	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,92044861763172mm
VS07-67	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,46329576606762mm
VS07-68	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	11,4671532846715mm
VS07-69	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,47894736842105mm
VS07-70	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,7025641025641mm
VS07-71	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,81091617933723mm
VS07-72	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,15644171779141mm
VS07-78	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,15693430656934mm
VS07-79	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,73880597014925mm
VS08-195	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	5,31683168316832mm
VS08-196	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,45689655172414mm
VS08-198	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,45848375451264mm
VS08-199	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,89487870619946mm
VS08-200	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,11186440677966mm
VS08-201	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,5910447761194mm
VS08-300	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	1,62691161866931mm
VS08-301	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	3,73664122137405mm
VS08-302	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	4,10119047619048mm
VS08-303	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,47510548523207mm
VS08-304	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	6,2636815920398mm
VS08-305	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	2,86430678466077mm
VS08-306	Indeterminat	Indeterminat	Indeterminat	7,1169102296451mm

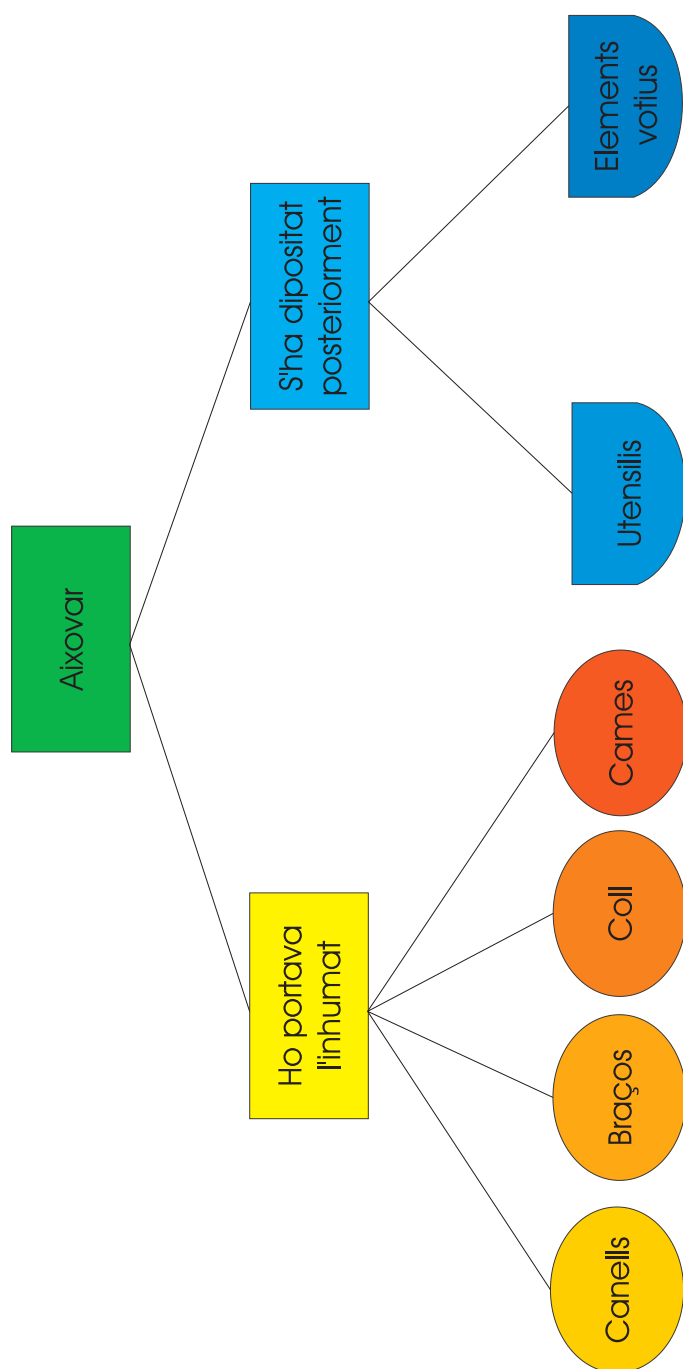
Annex 21: Dades quantitatives de l'angle de desgast o ruptura, de l'angle d'agusament, l'avantatge mecànic de la zona proximal i l'avantatge mecànic de la peça.

17.2. Dades dels jaciments del Grup de Sepulcres en cista

Necròpolis del Grup dels Sepulcres en cista		
Núm	Jaciment	Cistes
1	La Feixa del Moro	3
2	Sepulcre de Catarnís	1
3	L'Astinyà	3
4	Cap l'obaga del Grauet	1
5	El Coll de l'Oreller	3
6	El Serrat de Les Tombes	1
7	El Serrat del Balasc	1
8	Caixa del Moro de Peà	1
9	El Tros de l'Aragonès	1
10	El Pla de Nuncarga	1
11	Els Tossals	1
12	Cal Tururut	1
13	Font Cirera	1
14	Corral de Canudes	1
15	Font Petera	2
16	El Cerc	1
17	St, Miquel de L'Alzina	1
18	El Mirador	1
19	Ceuró	3
20	El Puput	1
21	Montjuïc d'Altés	1
22	Els Plans I	2
23	El Còdol	1
24	Clot del Sola	1
25	Megàlit del Sr, Bisbe	1
26	Cal Vila	1
27	Correà	1
28	Bassella	1
29	La Vinya Erma	1
30	El Cementiri	1
31	El Llord I	9
32	El Vilar de Simosa	1
33	Cal Tòfol	1
34	Carretera de Ribes	1
35	Costa dels Garrics	2
36	Viladebaix	1
37	Les Censades	1

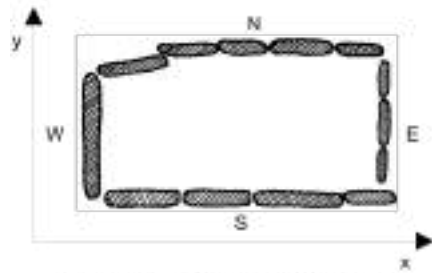
38	La Vinya del Picó	2
39	El Toll de l'Aubareda	1
40	Ca n'Agut	1
41	Els Trossos dels Perers	1
42	Ca N'ignasi	1
43	Els Ots	1
44	La Fossa Camí dels Casals	1
45	La Tomba del Moro	1
46	Cal Rajolí	1
47	Colilles	1
48	El Pla de La Pinassa	1
49	Arceda	1
50	Santa Susanna	2
51	Ortoneda	1
52	Santa Constança	2
53	La Vinya de La Cabana	1
54	La Fossa del General	1
55	Santes Creus de Bordell	1
56	Altaracs	2
57	La vinya del Solar	1
58	Casa El Solar	1
59	El Solar	3
60	El Vilaró	1
61	Avellanosa	1
62	Palà de Coma	2
63	La Roqueta	2
64	Cap del Pont	1
65	Povia	1
66	Passeig Ramon Vall	3
67	Vinya del Giralt	1
68	Gangoells	1
69	Sant Ramon	1
70	Pla del Coll	1
71	Aguilar de Segarra	1
72	Cal Pessetero	3
73	Can Muset	1
74	La Plana del Torrent	1
75	La Font de la Padruella	1
76	El Collet	1

Annex 22: Necròpolis del Grup de Sepulcres en cista i el nombre de tombes.



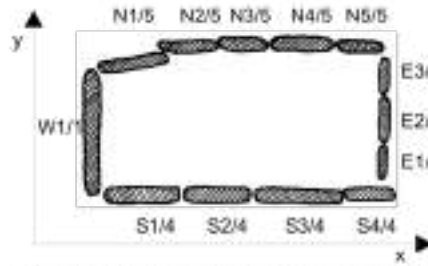
Annex 23: Diferenciació entre l'aixovar que portava l'inhumat en el moment de ser sebollit i els elements dipositats durant el ritual de pas.

Proposta de sistema de classificació tipològica de les lloses que formen part de l'estructura arquitectònica d'un sepulcre

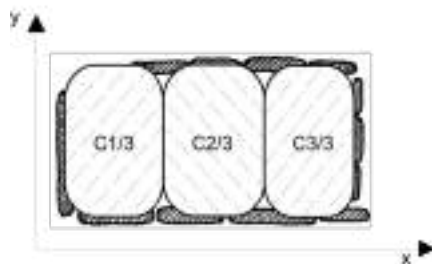


Orientació: eix de coordenades

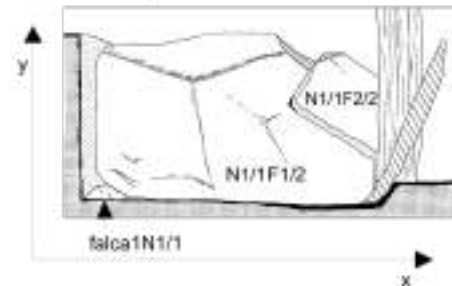
$$E_{x1}^n E_{x1}^n$$



Els paràmetres per descriure les lloses que formen la cambra sepulcral segueixen les pautes d'un eix de coordenades, la peça x , sobre n : E_{x1}^n

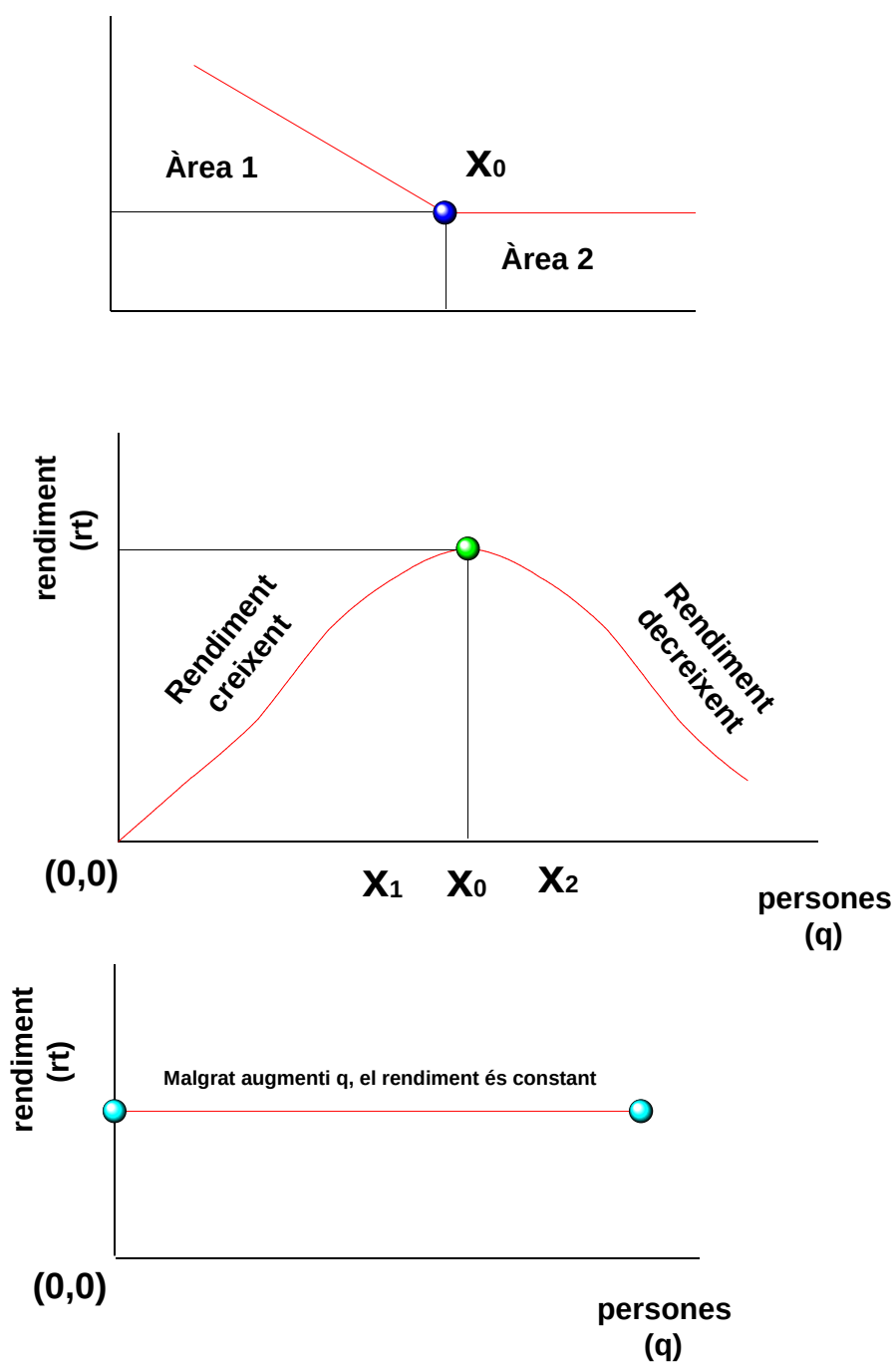


El paràmetres per descriure la coberta o llinda de la cambra sepulcral segueixen les pautes d'un eix de coordenades i s'enumeren les peces x : E_{x1}^n



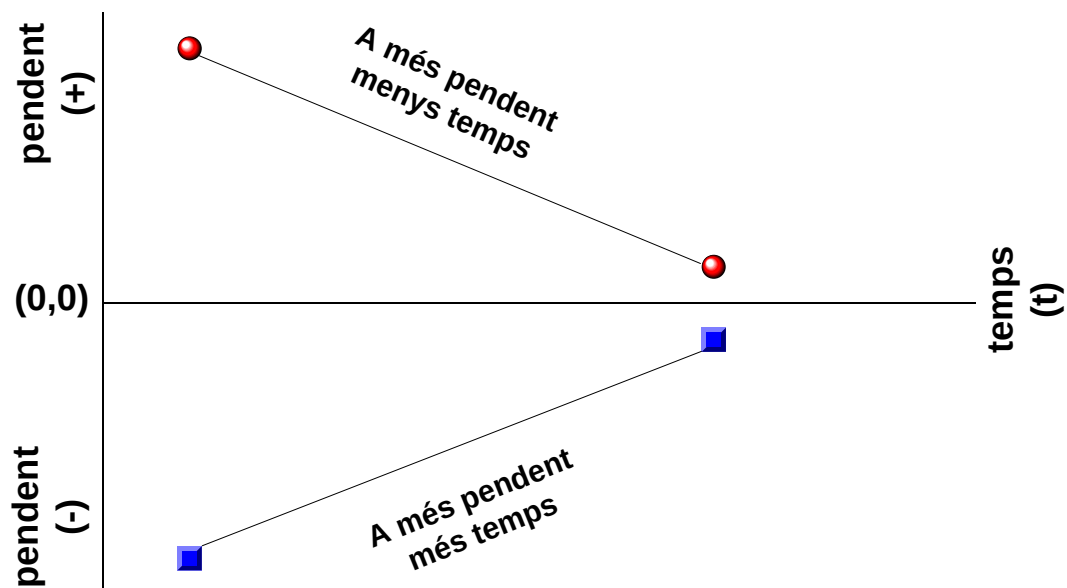
Per descriure les lloses trencades s'utilitza el paràmetre F (fragmentat) i s'indica en quants trossos es troba la peça. A l'hora d'enumerar els fragments, es seguirà l'eix de coordenades. També s'indica quantes falques hi ha, segons l'eix de coordenades

Annex 24: Proposta de sistema de classificació tipològica de les lloses. Per facilitar l'examen de les parts que formen l'estructura funerària, tant els elements de suport com els suportats, s'han simplificat en descrivint-los seguint l'eix de coordenades (nord -N-, sud -S-, est -E- i oest -O-) i enumero les peces (x) sobre n : $\sum_{x1}^n$. Elaboració i composició: Alfons Fíguls.

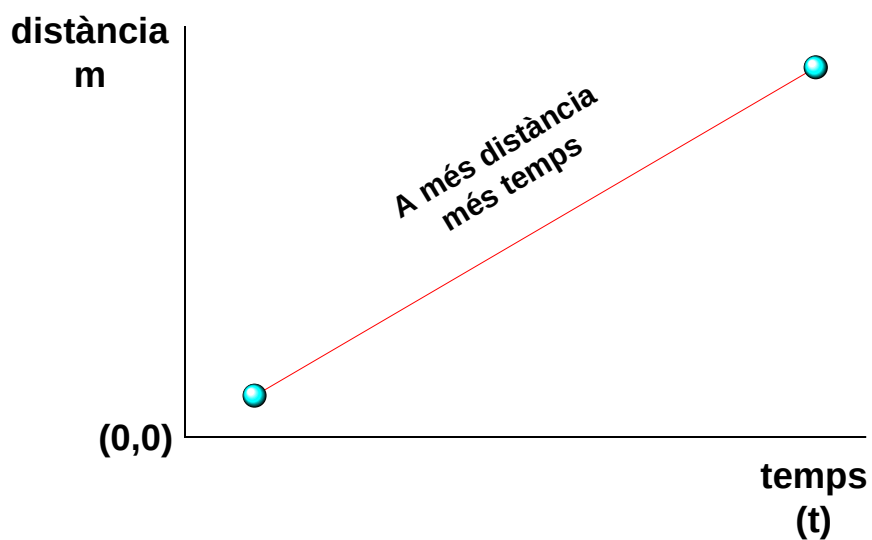


Annex 25: Rendiments d els treballs de construcció d'una cista.

Relació del pendent respecte el temps emprat en el transport de les lloses per a la construcció del sepulcre



Relació de la distància respecte el temps emprat en el transport de les lloses per a la construcció del sepulcre



Annex 26: Temps teòric emprat en la pr'actica experimental de SPAE.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Altaracs 1 (Olius, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,92405	0,33633	0,1817

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,33775	0,92795	-0,15757

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,2216	0,08424	0,97107

Mòdul
0,99959

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,22169	0,0842713	0,97147

Direcció de màxim pendent	
Angle	200,813 °
Radi	0,237
Direcció	SSW

Pendent màxim del pla
24,41%
13,988 °
Pendent moderat

Pendent del tall: NNW
18,48%
10,469 °
Pendent moderat
R quadrat
0,988013845297157

Pendent del tall: WSW
-15,96%
-9,066 °
Pendent moderat
R quadrat
0,992232715731603

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) = (0,22169 * x - 0,08427 * y) / 0,97147$	

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	18,166 m

Annex 27: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Altaracs 1.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Arceda (Olius, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,98527	-2,4E-16	0,17101

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
6,1E-17	0,99946	0,03285

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,17092	-0,03237	0,98474

Mòdul
0,99998

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,17092	-0,0323665	0,98475

Direcció de màxim pendent	
Angle	169,277 °
Radi	0,174
Direcció	S1/4SE

Pendent màxim del pla	
	17,67%
	10,122 °
	Pendent moderat

Pendent del tall:	N
	17,36%
	9,847 °
	Pendent moderat
	R quadrat
	0,992228140212233

Pendent del tall:	W
	3,29%
	1,882 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,907253615456217

Pla de situació tangent al sepulcre	
Z(x,y) =	(0,17092 * x + 0,03237 * y)/ 0,98475

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	48,990 m

Annex 28: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de:
Arceda.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

La costa dels garrics de Caballol 1 (Pinell, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,47593	0,82433	0,30655

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,76604	0,64279	6,1E-17

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,19705	-0,23483	0,93739

Mòdul
0,98625

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,1998	-0,2381096	0,95047

Direcció de màxim pendent	
Angle	130,000 °
Radi	0,311
Direcció	SE

Pendent màxim del pla	
	32,70%
	18,737 °
	Pendent pronunciat

Pendent del tall: NW1/4W
32,21%
17,852 °
Pendent pronunciat
R quadrat
0,977236791470426

Pendent del tall: SW
-0,00%
-,000 °
Pendent suau
R quadrat
1

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,1998 * x + 0,23811 * y) / 0,95047$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	6,928 m

Annex 29: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Caballol 1.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

La costa dels garrics de Caballol 2 (Pinell, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,74502	0,62514	0,23269

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,49884	0,86401	-0,06821

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,24368	-0,06526	0,95555

Mòdul
0,98829

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,24657	-0,0660316	0,96687

Direcció de màxim pendent	
Angle	165,008 °
Radi	0,255
Direcció	S1/4SE

Pendent màxim del pla	
	26,40%
	15,126 °
	Pendent pronunciat

Pendent del tall: NW1/4W
23,93%
13,455 °
Pendent moderat
R quadrat
0,997952963027188

Pendent del tall: SW1/4W
-6,84%
-3,911 °
Pendent suau
R quadrat
0,954111267390115

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,24657 * x + 0,06603 * y) / 0,96687$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	25,923 m

Annex 30: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Caballol 2.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Cal Rajolí (Olius, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,90207	0,42064	0,0966

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,42097	0,90278	0,0882

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,05011	-0,12023	0,99144

Mòdul
0,99996

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,05011	-0,1202385	0,99148

Direcció de màxim pendent	
Angle	112,625 °
Radi	0,130
Direcció	ESE

Pendent màxim del pla	
	13,14%
	7,528 °
	Pendent moderat

Pendent del tall:	NNW
	9,71%
	5,544 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,922555594775856

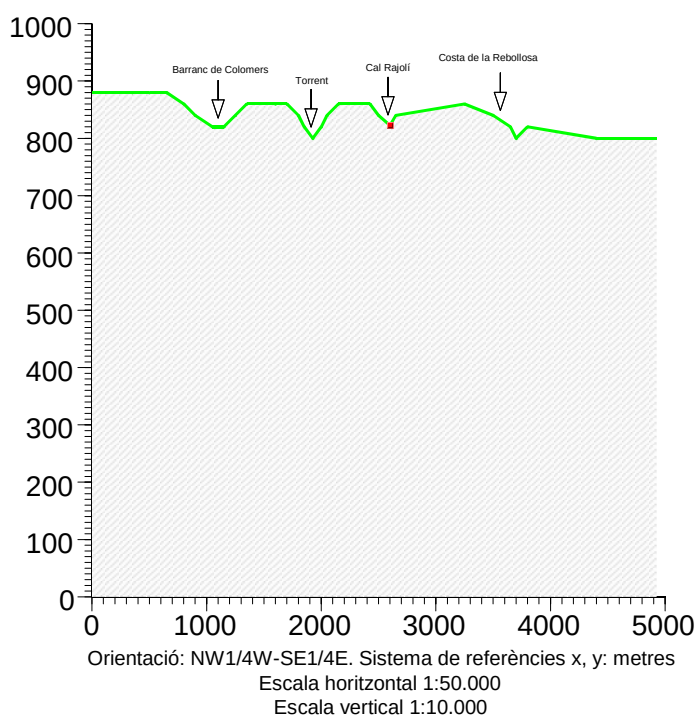
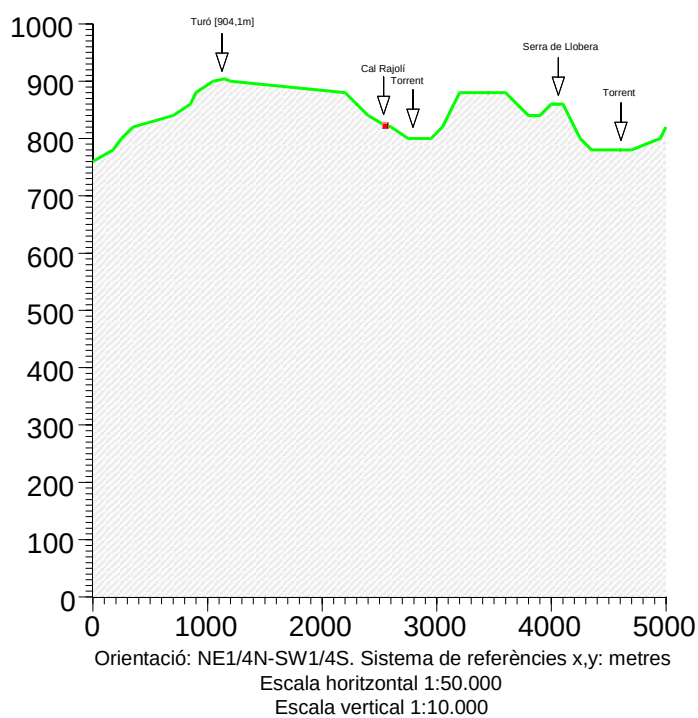
Pendent del tall:	WSW
	8,85%
	5,060 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,976724968893575

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,05011 * x + 0,12024 * y) / 0,99148$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	25,298 m

Annex 31: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Cal Rajolí.

Tals topogràfics de situació del sepulcre neolític de Cal Rajolí (Olius, Solsonès)



Annex 32: Talls topogràfics del sepulcre neolític de Cal Rajolí (Olius, Solsonès).

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Casa Martina (Riner, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,76469	0,64165	0,05937

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,6393	0,76189	-0,10398

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,11195	0,04156	0,99283

Mòdul
0,99998

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,11195	0,0415598	0,99284

Direcció de màxim pendent	
Angle	200,367 °
Radi	0,119
Direcció	SSW

Pendent màxim del pla	
	12,03%
	6,891 °
	Pendent moderat

Pendent del tall: NW1/4W
5,95%
3,403 °
Pendent suau
R quadrat
0,62603980050457

Pendent del tall: SW
-10,45%
-5,968 °
Pendent moderat
R quadrat
0,914102054569646

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,11195 * x - 0,04156 * y) / 0,99284$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	12,884 m

Annex 33: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Casa Martina.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

Coll de l'Oreller 1 (Castellar del Riu, Berguedà)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,96243	0,25788	0,08495

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,08601	0,98312	-0,16147

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,12516	0,16271	0,92401

Mòdul
0,94654

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,13223	0,1719006	0,9762

Direcció de màxim pendent	
Angle	232,432 °
Radi	0,217
Direcció	SW1/4W

Pendent màxim del pla	
	22,22%
	12,729 °
	Pendent moderat

Pendent del tall:	N1/4NW
	8,53%
	4,873 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,981085349239475

Pendent del tall:	W
	-16,36%
	-9,292 °
	Pendent moderat
	R quadrat
	0,990752419307252

Pla de situació tangent al sepulcre	
Z(x,y) =	(0,13223 * x - 0,1719 * y) / 0,9762

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	24,042 m

Annex 34: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 1.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

Coll de l'Oreller 2 (Castellar del Riu, Berguedà)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,96243	0,25788	0,08495

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,4153	0,8906165	-0,18528

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,12344	0,14303	0,96426

Mòdul
0,98259

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,12563	0,1455684	0,98134

Direcció de màxim pendent	
Angle	229,206 °
Radi	0,192
Direcció	SW

Pendent màxim del pla	
	19,59%
	11,226 °
	Pendent moderat

Pendent del tall: N1/4NW
8,53%
4,873 °
Pendent suau
R quadrat
0,981085349239475

Pendent del tall: WSW
-18,85%
-10,677 °
Pendent moderat
R quadrat
0,994718974718197

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,12563 * x - 0,14557 * y) / 0,98134$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	29,155 m

Annex 35: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 2.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Coll de l'Oreller 3 (Castellar del Riu, Berguedà)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,57254	0,8176717	0,06009

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,80126	0,5610515	-0,20784

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,20366	0,0708452	0,9764

Mòdul
0,99992

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,20367	0,0708507	0,97647

Direcció de màxim pendent	
Angle	199,181 °
Radi	0,216
Direcció	SSW

Pendent màxim del pla	
	22,08%
	12,653 °
	Pendent moderat

Pendent del tall: NW1/4W
6,02%
3,445 °
Pendent suau
R quadrat
0,96547261071085

Pendent del tall: SW1/4S
-21,25%
-11,996 °
Pendent moderat
R quadrat
0,993045137321068

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,20367 * x - 0,07085 * y) / 0,97647$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	24,980 m

Annex 36: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Coll de l'Oreller 3.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Llord 5 (Castellar de la Ribera, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,9316	0,33908	0,13095

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,17357	0,98436	-0,03029

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,13917	0,00549	0,97588

Mòdul
0,98577

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,14118	0,0055686	0,98997

Direcció de màxim pendent	
Angle	182,259 °
Radi	0,141
Direcció	S

Pendent màxim del pla	
	14,27%
	8,177 °
	Pendent moderat

Pendent del tall:	NNW
	13,21%
	7,524 °
	Pendent moderat
	R quadrat
	0,942161930103234

Pendent del tall:	W1/4SW
	-3,03%
	-1,736 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,789141414141378

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,14118 * x - 0,00557 * y) / 0,98997$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	9,950 m

Annex 37: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Llord 5.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Ots (Olius, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,94962	-0,08308	0,3022

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,08713	0,99594	0,02243

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,30284	0,00503	0,953

Mòdul
0,99998

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,30285	0,0050351	0,95303

Direcció de màxim pendent	
Angle	180,952 °
Radi	0,303
Direcció	S

Pendent màxim del pla	
	31,78%
	18,210 °
	Pendent pronunciat

Pendent del tall:	N
	31,70%
	17,590 °
	Pendent pronunciat
	R quadrat
	0,989176885426163

Pendent del tall:	W
	2,24%
	1,285 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,807934073640864

Pla de situació tangent al sepulcre	
Z(x,y) =	(0,30285 * x -0,00504 * y)/ 0,95303

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	21,633 m

Annex 38: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de:Ots

i pla de situació tangent al sepulcre de:
Palà de Coma 1 (Cardona, Bages)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,98814	0,08645	-0,12694

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,08671	0,99113	-0,10075

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
0,1171	0,11056	0,98686

Mòdul
0,99992

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
0,11711	0,110569	0,98694

Direcció de màxim pendent	
Angle	316,647 °
Radi	0,161
Direcció	NW1/4W

Pendent màxim del pla
16,32%
9,350 °
Pendent moderat

Pendent del tall: N
-12,80%
-7,293 °
Pendent moderat
R quadrat
0,990456477767493

Pendent del tall: W
-10,13%
-5,782 °
Pendent moderat
R quadrat
0,711059546676913

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(-0,11711 * x - 0,11057 * y) / 0,98694$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	9,487 m

Annex 39: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Palà de Coma 1.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Santa Constança 1 (Clariana de Cardener, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,99895	-2,4E-16	0,04571

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
6E-17	0,98751	-0,15757

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,04514	0,15741	0,98648

Mòdul
0,99997

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,04514	0,1574118	0,9865

Direcció de màxim pendent	
Angle	253,998 °
Radi	0,164
Direcció	W1/4SW

Pendent màxim del pla	
	16,60%
	9,511 °
	Pendent moderat

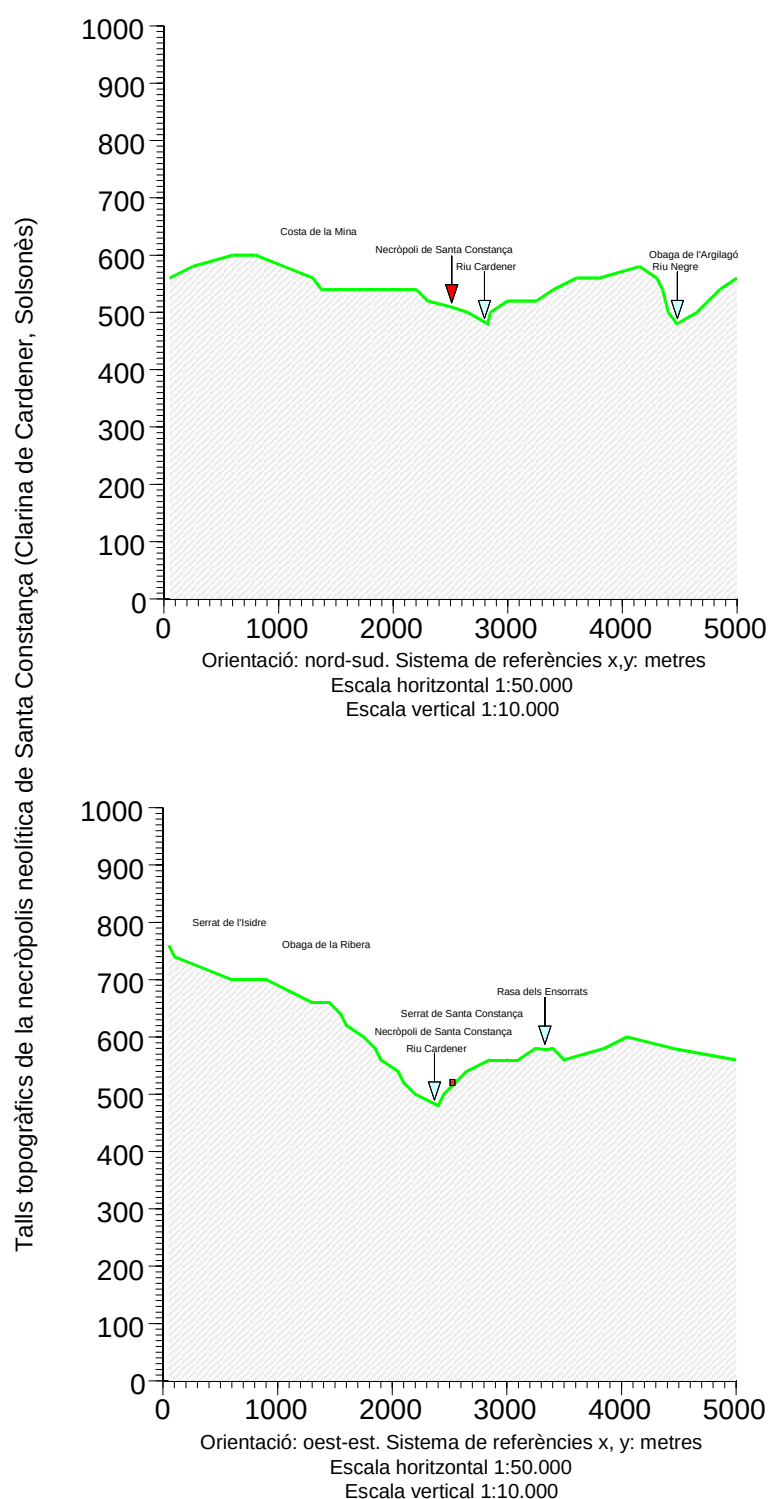
Pendent del tall:	N
	4,58%
	2,620 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,889885793572227

Pendent del tall:	W
	-15,96%
	-9,066 °
	Pendent moderat
	R quadrat
	0,992232715731603

Pla de situació tangent al sepulcre	
Z(x,y) =	(0,04514 * x - 0,15741 * y) / 0,9865

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	24,000 m

Annex 40: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Santa Constança 1.



Annex 41: Talls topogràfics de la necròpolis de Santa Constança (Clarina de Cardener, Solsonès).

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:

Santa Constança 2 (Clariana de Cardener, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,9376	-0,16532	0,30591

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,37497	0,9052461	-0,19983

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,24389	0,30206	0,91075

Mòdul
0,99004

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,24634	0,3050999	0,91991

Direcció de màxim pendent	
Angle	231,082 °
Radi	0,392
Direcció	SW1/4W

Pendent màxim del pla	
	42,63%
	24,424 °
	Pendent pronunciat

Pendent del tall:	N1/4NE
	32,13%
	17,813 °
	Pendent pronunciat
R quadrat	
	0,994112852096731

Pendent del tall:	WNW
	-20,39%
	-11,527 °
	Pendent moderat
R quadrat	
	0,984232428262547

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,24634 * x - 0,3051 * y) / 0,91991$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	11,225 m

Annex 42: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Santa Constança 2.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Estació del Solar 1 (Riner, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,98141	0,17305	0,08306

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
6,1E-17	0,9986	-0,05287

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,09209	0,05189	0,98003

Mòdul
0,98572

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,09342	0,0526411	0,99423

Direcció de màxim pendent	
Angle	209,400 °
Radi	0,107
Direcció	SW1/4S

Pendent màxim del pla	
	10,79%
	6,180 °
	Pendent moderat

Pendent del tall: N1/4NW
8,33%
4,764 °
Pendent suau
R quadrat
0,970599391346536

Pendent del tall: W
-5,29%
-3,031 °
Pendent suau
R quadrat
0,93085570920098

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) = ($	$0,09342 * x - 0,05264 * y) / 0,99423$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	16,912 m

Annex 43: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de:
Solar 1.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Estació del Solar 2 (Riner, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,74901	0,62849	0,20974

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,70158	0,70158	-0,12476

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,22556	-0,0537	0,96643

Mòdul
0,99385

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,22696	-0,0540372	0,9724

Direcció de màxim pendent	
Angle	166,608 °
Radi	0,233
Direcció	S1/4SE

Pendent màxim del pla	
	23,99%
	13,747 °
	Pendent moderat

Pendent del tall: NW1/4W
21,45%
12,107 °
Pendent moderat
R quadrat
0,990803225736884

Pendent del tall: SW
-12,57%
-7,167 °
Pendent moderat
R quadrat
0,929338406061729

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,22696 * x + 0,05404 * y) / 0,9724$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	18,762 m

Annex 44: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de: Solar 2.

Vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent
i pla de situació tangent al sepulcre de:
Viladebaix (Pinell, Solsonès)

Coordenades cartesianes del vector 1 (unitari)		
Nord	Oest	Z
0,92477	0,33659	0,17749

Coordenades cartesianes del vector 2 (unitari)		
Nord	Oest	Z
-0,34183	0,93918	-0,03312

Càlcul del vector normal		
Nord	Oest	Z
-0,17785	-0,03004	0,98358

Mòdul
0,99998

Vector normal al pla de situació local		
Nord	Oest	Z
-0,17785	-0,0300438	0,9836

Direcció de màxim pendent	
Angle	170,412 °
Radi	0,180
Direcció	S1/4SE

Pendent màxim del pla	
	18,34%
	10,507 °
	Pendent moderat

Pendent del tall:	NNW
	18,04%
	10,224 °
	Pendent moderat
	R quadrat
	0,936903012490816

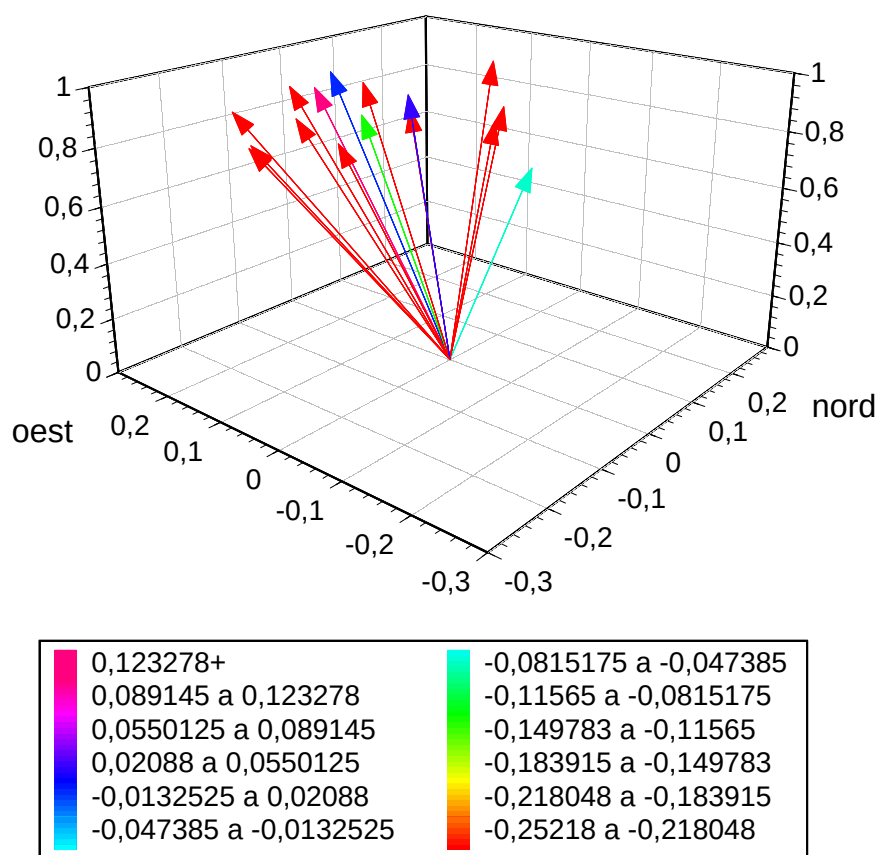
Pendent del tall:	WSW
	-3,31%
	-1,898 °
	Pendent suau
	R quadrat
	0,699612403100773

Pla de situació tangent al sepulcre	
$Z(x,y) =$	$(0,17785 * x + 0,03004 * y) / 0,9836$

Diagonal del pla de situació tangent al sepulcre:	7,746 m

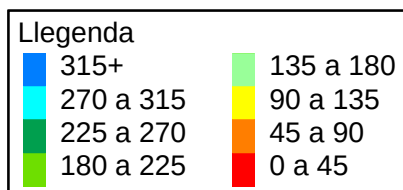
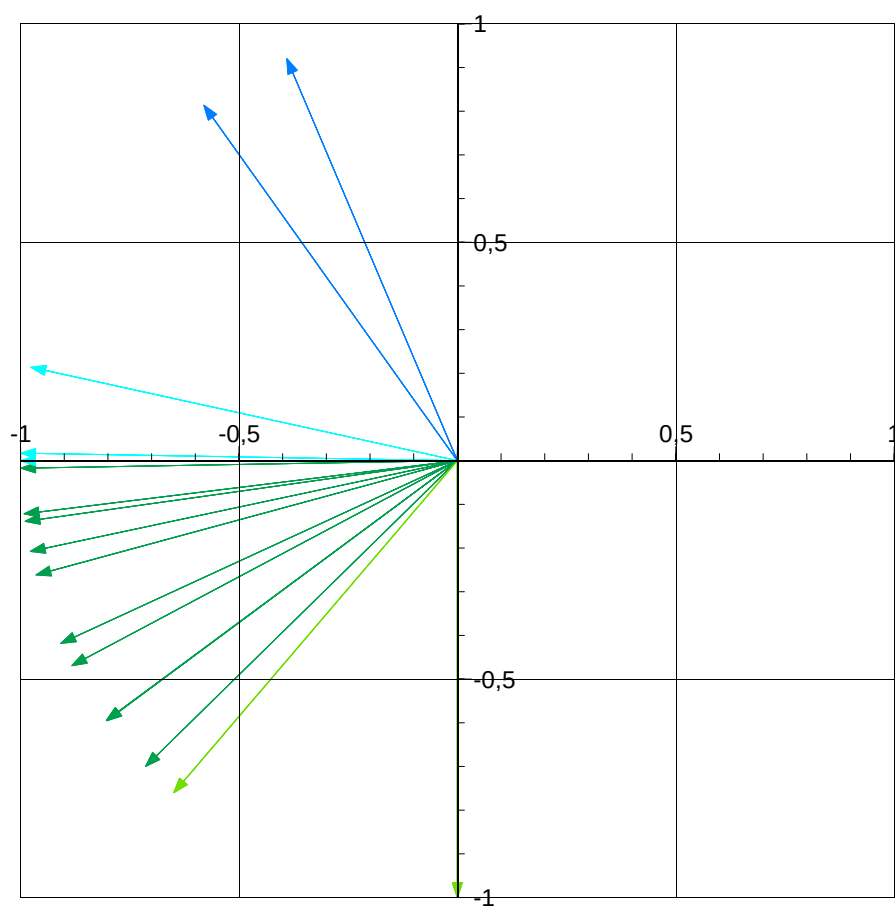
Annex 45: Fitxa del vector normal al pla de situació local, direcció de màxim pendent i pla de situació tangent al sepulcre de:
Viladebaix.

Vector normal al pla de situació



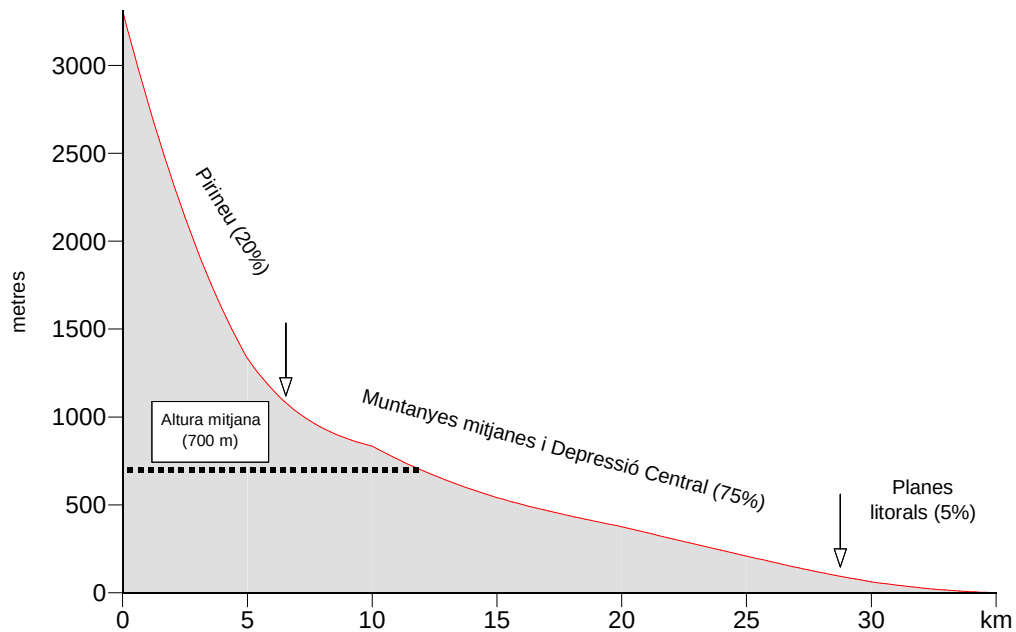
Annex 46: Vector normal de les 17 cistes analitzades. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

Orientació dels sepulcres



Annex 47: Orientació dels 17 sepulcres analitzats. Gràfic realitzat amb el Harvard Chart XL 1.0.

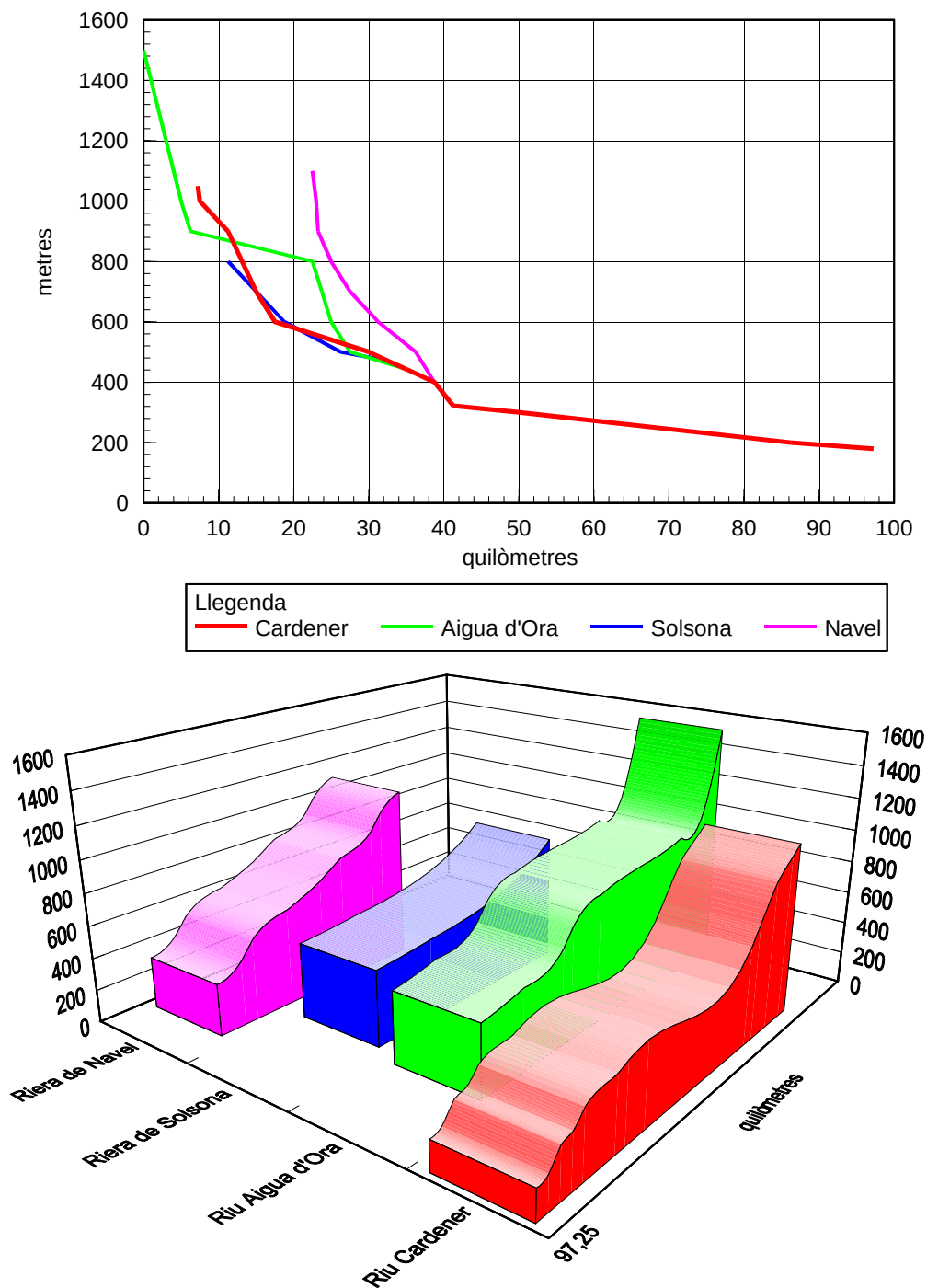
Corba hipsogràfica del relleu de Catalunya



Altura mitjana, 700 metres.
(Lluís Solé i Sabarís, director (1958); Geografia de Catalunya, volum I, Editorial AEDOS, Barcelona, pàg. 28)

Annex 48: Corba hipsogràfica del relleu de Catalunya.

Perfils longitudinals dels rius Cardener i Aigua d'Ora, i rieres de Solsona i Navel.



Annex 49: Perfils longitudinals dels rius Cardener i Aigua d'Ora, i rieres de Solsona i Navel.

Situació dels sepulcres del Solsonià				
Número	Jaciment	X	Y	Z
1	La Feixa del Moro 1	375863	4699775	1294,560059
2	La Feixa del Moro 2	375863	4699775	1294,560059
3	La Feixa del Moro 3	375863	4699775	1294,560059
4	Sepulcre de Catarnís	339993,86	4686248,75	637,950012
5	L'Astinyà 1	364535,5	4682622,11	616,530029
6	L'Astinyà 2	364535,5	4682622,11	616,530029
7	L'Astinyà 3	364535,5	4682622,11	616,530029
8	Cap l'obaga del Grauet	359481	4673803	755,400024
9	El Coll de l'Oreller 1	402173	4664306	1399,25
10	El Coll de l'Oreller 2	402173	4664306	1399,25
11	El Coll de l'Oreller 3	402173	4664306	1399,25
12	El Serrat de Les Tombes	398595	4658783	1188,52002
13	El Serrat del Balasc	357264	4658238	552,700012
14	Caixa del Moro de Peà	382721	4658093	950,099976
15	El Tros de l'Aragonès	357545,47	4656612,29	505,130005
16	El Pla de Nuncarga	358786	4656044	442,839996
17	Els Tossals	386639	4655298	877,369995
18	Cal Tururut	386577	4655013	813,840027
19	Font Cirera	375187,03	4654372,82	789,039978
20	Corral de Canudes	399786,64	4654070,25	740,200012
21	Font Petera I	375536,27	4653199,65	770,97998
22	El Cerc	379808	4653262	624,900024
23	St, Miquel de L'Alzina	374980	4653125	809,140015
24	El Mirador	371431	4653112	786,169983
25	Ceuró III	366045	4653008	693,159973
26	Ceuró II	366230	4652990	687,890015
27	Ceuró I	366158	4652953	672,01001
28	El Puput	387054	4652945	699,590027
29	Montjuïc d'Altés	361602	4652689	544,450012
30	Els Plans I	378725	4652656	693,969971
31	Els Plans II	378856	4652645	682,140015
32	El Còdol	386305	4652396	670,090027
33	Clot del Sola II	370509	4652341	792,530029
34	Megàlit del Sr, Bisbe	374615	4652279	753,830017
35	Cal Vila	386526	4652062	660,719971
36	Correà	393801	4651800	701,48999

37	Bassella	358710,32	4651435,71	476,070007
38	La Vinya Erma	355263,1	4651037,16	567,599976
39	El Cementiri	377941	4650936	663,340027
40	El Llord I	365083	4650827	681,51001
41	El Llord II	368005	4650783	672,690002
42	El Llord III	368010	4650780	672,690002
43	El Llord VII	368156	4650644	694,919983
44	El Llord VI	368136	4650625	691,969971
45	El Llord V	368123	4650623	691,969971
46	El Llord IV	368020	4650620	680,340027
47	El Llord IX	368020	4650620	680,340027
48	El Llord VIII	368175	4650529	669,880005
49	El Vilar de Simosa	383089	4650521	551,640015
50	Font Petera II	383000	4650518	548,809998
51	Cal Tòfol	390429	4649340	574,599976
52	Carretera de Ribes	390429	4649340	574,599976
53	Costa dels Garrics I	362515	4649243	578,349976
54	Costa dels Garrics II	362574	4649236	571,380005
55	Viladebaix	365566	4649174	578,090027
56	Les Censades	374975	4649142	755,390015
57	La Vinya del Picó II	378400	4649055	657,960022
58	La Vinya del Picó I	378405	4649050	657,960022
59	El Toll de L'aubareda	366616	4648259	611,97998
60	Ca n'Agut	389429	4648253	539,919983
61	Els Trossos dels Perers	363296	4648209	547,98999
62	Ca N'ignasi	389971	4647941	521,440002
63	Els Ots	378710	4647821	656,619995
64	La Fossa Camí dels Casals	366167	4647807	605,619995
65	La Tomba del Moro	390459,82	4647686,56	527,900024
66	Cal Rajolí	374214	4646879	840,809998
67	Colilles	383337,55	4646765,36	622,130005
68	El Pla de La Pinassa	389956	4646598	519,440002
69	Arceda	373870	4646562	801,070007
70	Santa Susanna I	382780	4646319	717,219971
71	Santa Susanna II	382777	4646316	722,539978
72	Ortoneda	382738,3	4646221,1	730,219971
73	Santa Constança II	384895	4646139	552,960022
74	La Vinya de La Cabana	390231	4645939	553,219971
75	Santa Constança I	385491	4645722	515,369995
76	La Fossa del General	385330	4645519	512,210022
77	Santes Creus de Bordell	360290	4645287	758,450012

78	Altaracs I	375667,08	4643569,45	808,159973
79	Altaracs II	375661,08	4643536,45	807,400024
80	El Solar I	381298	4643523	681,859985
81	El Solar II	380638	4642914	659,869995
82	El Solar IV	379740	4642705	748,659973
83	El Solar V	379744	4642705	748,659973
84	El Solar III	378733	4642691	715,52002
85	El Vilaró	379191	4642573	768,320007
86	Avellanosa	379744	4641279	692,190002
87	Palà de Coma 1	386176	4641000	580,789978
88	Palà de Coma 2	386183	4640990	582,590027
89	La Roqueta II	386092	4640293	538,630005
90	La Roqueta I	386082	4640286	538,590027
91	Cap del Pont	391970	4641031	413,559998
92	Povia	366244	4639529	560,960022
93	Passeig Ramon Vall I	406893,54	4639457,66	372,089996
94	Passeig Ramon Vall II	406893,54	4639457,66	372,089996
95	Passeig Ramon Vall III	406893,54	4639457,66	372,089996
96	Vinya del Giralt	388326,25	4638983,26	571,880005
97	Gangoells	378697	4638873	766,330017
98	Sant Ramon	382537	4638286	699,820007
99	Pla del Coll	405498	4636540	379,570007
100	Aguilar de Segarra	384692,01	4621991,88	502,380005
101	Cal Pessetero 1	347432	4612609	416,309998
102	Cal Pessetero 2	347432	4612609	416,309998
103	Cal Pessetero 3	347432	4612609	416,309998
104	Can Muset	364244	4611200	620,059998
105	La Plana del Torrent	364146,49	4611011,51	608,700012
106	La Font de la Padruella	364074,2	4609542,06	637,690002
107	El Collet	323427,42	4600378,67	316,130005

Annex 50: Situació dels sepulcres del Solsonià

Anàlisi del terreny				
Núm.	Jaciment	Pendents en graus	Pendent en %	Orientació del pendent
1	La Feixa del Moro 1	23,09170151°	42,6364975	272,458618
2	La Feixa del Moro 2	23,09170151°	42,6364975	272,458618
3	La Feixa del Moro 3	23,09170151°	42,6364975	272,458618
4	Sepulcre de Catarnís	4,628722668°	8,09626579	199,292755
5	L'Astinyà 1	3,713440657°	6,4902668	93,9022446
6	L'Astinyà 2	3,713440657°	6,4902668	93,9022446
7	L'Astinyà 3	3,713440657°	6,4902668	93,9022446
8	Cap l'obaga del Grauet	15,96097469°	28,6008415	152,307343
9	El Coll de l'Oreller 1	21,69802475°	39,7908401	10,6926498
10	El Coll de l'Oreller 2	21,69802475°	39,7908401	10,6926498
11	El Coll de l'Oreller 3	21,69802475°	39,7908401	10,6926498
12	El Serrat de Les Tombes	11,2865839°	19,9576225	63,8090019
13	El Serrat del Balasc	5,846450806°	10,2395449	105,33709
14	Caixa del Moro de Peà	3,89205122°	6,80337858	149,853455
15	El Tros de l'Aragonès	2,650096893°	4,62859249	158,562439
16	El Pla de Nuncarga	1,769961596°	3,09014893	123,562424
17	Els Tossals	17,60180664°	31,725338	230,179138
18	Cal Tururut	19,87652206°	36,1531563	258,026672
19	Font Cirera	19,48773384°	35,387764	193,967621
20	Corral de Canudes	9,724210739°	17,1368065	20,6734772
21	Font Petera I	17,96195984°	32,4185829	146,767685
22	El Cerc	1,096338511°	1,91370535	199,856644
23	St, Miquel de L'Alzina	8,912766457°	15,6824102	309,696503
24	El Mirador	12,66759396°	22,4765491	349,381714
25	Ceuró III	6,885185719°	12,0750961	150,568832
26	Ceuró II	12,99786377°	23,0828915	259,664246
27	Ceuró I	19,5417347°	35,4938507	221,782898
28	El Puput	33,91033554°	67,2233963	83,5654755
29	Montjuïc d'Altés	13,34240913°	23,717165	260,617249
30	Els Plans I	4,71401453°	8,24612236	104,03727
31	Els Plans II	3,937535048°	6,88313437	108,34819
32	El Còdol	22,8588562°	42,1570549	330,916687
33	Clot del Sola II	14,23884296°	25,3760357	285,875427
34	Megàlit del Sr, Bisbe	18,26655006°	33,0070839	202,738663
35	Cal Vila	7,564461231°	13,2797232	208,60759
36	Correà	24,90814018°	46,4357224	86,8728485
37	Bassella	19,27511597°	34,9707527	267,350586
38	La Vinya Erma	2,48438859°	4,33879566	70,2455139
39	El Cementiri	6,438893795°	11,2855396	92,4973145
40	El Llord I	16,92239189°	30,4250183	359,952881
41	El Llord II	7,06005621°	12,3848677	125,026489
42	El Llord III	7,06005621°	12,3848677	125,026489

43	El Llord VII	6,587188244°	11,5477352	198,382919
44	El Llord VI	2,638506174°	4,60831976	200,20462
45	El Llord V	2,638506174°	4,60831976	200,20462
46	El Llord IV	10,07498264°	17,7676678	270,590454
47	El Llord IX	10,07498264°	17,7676678	270,590454
48	El Llord VIII	5,931745052°	10,3899956	167,446365
49	El Vilar de Simosa	6,638800621°	11,6390266	285,787872
50	Font Petera II	5,906485558°	10,3454351	203,901978
51	Cal Tòfol	4,421083927°	7,7315979	86,41539
52	Carretera de Ribes	4,421083927°	7,7315979	86,41539
53	Costa dels Garrics I	9,258265495°	16,3008423	63,4602127
54	Costa dels Garrics II	11,10518265°	19,6286144	78,2415466
55	Viladebaix	11,20191956°	19,8040161	100,326485
56	Les Censades	8,7566576°	15,403368	44,6494942
57	La Vinya del Picó II	4,388181686°	7,67383194	288,357117
58	La Vinya del Picó I	4,388181686°	7,67383194	288,357117
59	El Toll de L'aubareda	20,50242043°	37,39328	141,260345
60	Ca n'Agut	3,822970629°	6,68226194	188,533966
61	Els Trossos dels Perers	10,17199135°	17,9423771	152,625748
62	Ca N'ignasi	7,572584152°	13,2941504	111,82225
63	Els Ots	7,620215416°	13,3787603	277,69574
64	La Fossa Camí dels Casals	17,54253578°	31,611517	299,518127
65	La Tomba del Moro	7,88523674°	13,849885	214,3591
66	Cal Rajolí	8,786587715°	15,4568491	183,678284
67	Colilles	1,499084592°	2,61699343	90,7305222
68	El Pla de La Pinassa	16,1891861°	29,0322189	284,427429
69	Arceda	14,93309689°	26,6698055	182,22049
70	Santa Susanna I	15,46337032°	27,66362	58,5505371
71	Santa Susanna II	13,17377758°	23,4065094	75,2316437
72	Ortoneda	4,107649803°	7,18150949	60,2233086
73	Santa Constança II	8,420117378°	14,8025942	225,501724
74	La Vinya de La Cabana	9,424250603°	16,598381	232,917023
75	Santa Constança I	16,40616608°	29,4432945	130,315979
76	La Fossa del General	18,55051231°	33,5575943	320,360413
77	Santes Creus de Bordell	9,121261597°	16,0554676	117,043976
78	Altaracs I	10,41674232°	18,3836403	93,8721542
79	Altaracs II	14,03792286°	25,0031128	108,399124
80	El Solar I	31,2987709°	60,7980156	105,861038
81	El Solar II	4,54196167°	7,94386578	143,87381
82	El Solar IV	8,892190933°	15,6456184	164,365417
83	El Solar V	8,892190933°	15,6456184	164,365417
84	El Solar III	27,14278221°	51,2668457	296,948303
85	El Vilaró	9,64824295°	17,0003548	69,2731781
86	Avellanosa	3,575483084°	6,24850845	94,9741821

87	Palà de Coma 1	5,997130394°	10,5053596	8,43798828
88	Palà de Coma 2	6,729401112°	11,7993259	333,761017
89	La Roqueta II	7,392812252°	12,9749756	104,848373
90	La Roqueta I	7,083401203°	12,426239	95,6187439
91	Cap del Pont	8,754508018°	15,3995256	24,0127563
92	Povia	14,66639233°	26,1718254	151,345612
93	Passeig Ramon Vall I	1,597557425°	2,78898644	128,205811
94	Passeig Ramon Vall II	1,597557425	2,78898644	128,205811
95	Passeig Ramon Vall III	1,597557425	2,78898644	128,205811
96	Vinya del Giralt	7,532666206	13,2232552	264,321533
97	Gangoletls	6,356264114	11,1395092	281,4776
98	Sant Ramon	2,841363668	4,96318436	151,412598
99	Pla del Coll	5,750348091	10,0700836	163,06459
100	Aguilar de Segarra	7,56043005	13,272563	82,2050705
101	Cal Pessetero 1	26,67539787	50,2409744	142,250046
102	Cal Pessetero 2	26,67539787	50,2409744	142,250046
103	Cal Pessetero 3	26,67539787	50,2409744	142,250046
104	Can Muset	10,59918594	18,7130203	94,699646
105	La Plana del Torrent	4,089541435	7,14974213	176,12323
106	La Font de la Padruella	0,573296368	1,0006243	29,984745
107	El Collet	1,581938148	2,76170468	218,87735

Annex 51: Anàlisi del terreny del sepulcres en cista. Pendants en graus, pendants en % i Orientació del pendent. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

Anàlisi del terreny				
Núm.	Jaciment	Curvatura tangencial	Curvatura del perfil	Rugositat
1	La Feixa del Moro 1	-0,002438651	0,000996241	4,809234619
2	La Feixa del Moro 2	-0,002438651	0,000996241	4,809234619
3	La Feixa del Moro 3	-0,002438651	0,000996241	4,809234619
4	Sepulcre de Catarnís	0,020292817	0,015620473	3,183761597
5	L'Astinyà 1	-0,001592671	-0,001402109	0,743751526
6	L'Astinyà 2	-0,001592671	-0,001402109	0,743751526
7	L'Astinyà 3	-0,001592671	-0,001402109	0,743751526
8	Cap l'obaga del Grauet	-0,030022411	-0,004242425	4,712478638
9	El Coll de l'Oreller 1	-0,003185243	0,000313665	4,59375
10	El Coll de l'Oreller 2	-0,003185243	0,000313665	4,59375
11	El Coll de l'Oreller 3	-0,003185243	0,000313665	4,59375
12	El Serrat de Les Tombes	-0,000532271	0,000651737	2,342529297
13	El Serrat del Balasc	0,000206191	7,32E-05	1,211242676
14	Caixa del Moro de Peà	-0,00092465	0,002082379	0,768753052
15	El Tros de l'Aragonès	-0,00051954	0,000813839	0,530002594
16	El Pla de Nuncarga	-0,000361253	9,46E-05	0,352500916
17	Els Tossals	0,001857015	0,000262968	3,494995117
18	Cal Tururut	-0,001189089	0,004871644	3,935012817
19	Font Cirera	-0,002478511	-0,00627482	4,213745117
20	Corral de Canudes	0,009777946	0,007211423	2,352508545
21	Font Petera I	-0,002852625	0,0002729	3,738754272
22	El Cerc	0,000952083	-0,003897978	0,693748474
23	St, Miquel de L'Alzina	0,000335656	0,004200775	1,836250305
24	El Mirador	-0,005964102	0,00154939	2,729995728
25	Ceuró III	0,006923343	0,002207247	1,626243591
26	Ceuró II	0,000317943	-0,000877363	2,684997559
27	Ceuró I	-0,005407451	0,003736033	4,042503357
28	El Puput	-0,004213742	0,003241186	7,792495728
29	Montjuïc d'Altés	0,003454303	-3,58E-05	2,768753052
30	Els Plans I	0,00073711	0,000367294	0,958747864
31	Els Plans II	-0,000177511	-0,000794157	0,819999695
32	El Còdol	0,006923331	-0,009761428	4,988746643
33	Clot del Sola II	0,004615579	0,007927199	3,026245117
34	Megàlit del Sr, Bisbe	0,003293218	-0,015858689	3,705001831
35	Cal Vila	0,002928309	0,000542318	1,596252441
36	Correà	0,001127082	-0,02449296	5,182502747
37	Bassella	0,001845923	-0,035275556	4,176250458
38	La Vinya Erma	-0,001868688	0,003563846	0,646263123
39	El Cementiri	0,002567483	0,008091046	1,361251831
40	El Llord I	-0,0079067	-0,003958385	3,508750916
41	El Llord II	0,000837451	-0,009295787	1,783752441
42	El Llord III	0,000837451	-0,009295787	1,783752441

43	El Llord VII	0,003321092	0,006235212	1,426246643
44	El Llord VI	0,002629464	-0,000290923	0,677482605
45	El Llord V	0,002629464	-0,000290923	0,677482605
46	El Llord IV	0,003701332	0,002888336	2,065002441
47	El Llord IX	0,003701332	0,002888336	2,065002441
48	El Llord VIII	0,001160859	-0,001454544	1,216247559
49	El Vilar de Simosa	-0,000603683	-0,004137261	1,329994202
50	Font Petera II	-0,002198363	0,001723014	1,208740234
51	Cal Tòfol	-0,000324005	0,00788348	0,903747559
52	Carretera de Ribes	-0,000324005	0,00788348	0,903747559
53	Costa dels Garrics I	0,000491855	-0,00184669	1,897499084
54	Costa dels Garrics II	0,006517492	0,008044407	2,401252747
55	Viladebaix	0,000578803	-0,003115819	2,221252441
56	Les Censades	0,003842229	-0,004368103	1,768737793
57	La Vinya del Picó II	0,003506185	-0,001223946	0,882507324
58	La Vinya del Picó I	0,003506185	-0,001223946	0,882507324
59	El Toll de L'aubareda	0,004916205	0,007264288	4,24874115
60	Ca n'Agut	0,007345523	0,003253217	1,147491455
61	Els Trossos dels Perers	0,000493245	-0,001198532	2,126251221
62	Ca N'ignasi	0,00032105	0,000507078	1,493751526
63	Els Ots	-0,001097046	0,006862591	1,548744202
64	La Fossa Camí dels Casals	0,000993003	0,000972165	3,6875
65	La Tomba del Moro	0,00065224	-0,009005165	1,603736877
66	Cal Rajolí	0,000367913	-0,002747376	1,803756714
67	Colilles	-0,005364193	-0,003696742	0,76499176
68	El Pla de La Pinassa	-0,00543387	0,019012049	3,438751221
69	Arceda	0,003489157	-0,003070263	3,049995422
70	Santa Susanna I	0,00185312	0,000970821	3,198745728
71	Santa Susanna II	0,006240513	0,001167539	2,805007935
72	Ortoneda	0,002619834	0,002729608	0,98374176
73	Santa Constança II	-0,001109435	-0,003431593	1,591247559
74	La Vinya de La Cabana	0,001463229	0,003923519	1,907501221
75	Santa Constança I	0,004625906	-0,0103382	3,256248474
76	La Fossa del General	0,014282788	0,006666442	4,393753052
77	Santes Creus de Bordell	0,002717255	-0,001393918	1,824996948
78	Altaracs I	-0,001196895	0,003609907	2,105003357
79	Altaracs II	0,003247418	0,005235884	2,943756104
80	El Solar I	0,001375419	-3,38E-05	7,226257324
81	El Solar II	8,40E-05	0,000180637	0,895004272
82	El Solar IV	0,003020869	0,003751668	1,866256714
83	El Solar V	0,003020869	0,003751668	1,866256714
84	El Solar III	-0,001771749	-0,002897944	6,044998169
85	El Vilaró	-0,002670807	-0,002925923	1,946243286
86	Avellanosa	0,000414707	-0,003756396	1,003746033

87	Palà de Coma 1	-0,007301338	-0,000560687	1,370002747
88	Palà de Coma 2	-0,007253021	-0,002786121	1,531242371
89	La Roqueta II	-0,002353238	-0,002598047	1,494995117
90	La Roqueta I	0,000475825	0,000212284	1,42124176
91	Cap del Pont	-0,003481939	-0,002563147	1,808753967
92	Povia	-0,002351639	-0,024692561	3,293746948
93	Passeig Ramon Vall I	0,000753636	0,000386345	0,338748932
94	Passeig Ramon Vall II	0,000753636	0,000386345	0,338748932
95	Passeig Ramon Vall III	0,000753636	0,000386345	0,338748932
96	Vinya del Giralt	-0,001743477	-0,00020622	1,533737183
97	Gangoells	0,003514499	0,005298216	1,338760376
98	Sant Ramon	0,000627093	0,00030444	0,588752747
99	Pla del Coll	0,000559375	-0,003793205	1,167503357
100	Aguilar de Segarra	0,007818	0,007889295	1,748756409
101	Cal Pessetero 1	-0,010141378	-0,003201846	5,631248474
102	Cal Pessetero 2	-0,010141378	-0,003201846	5,631248474
103	Cal Pessetero 3	-0,010141378	-0,003201846	5,631248474
104	Can Muset	0,003875273	-0,001788584	2,188743591
105	La Plana del Torrent	0,000362287	0,00030134	0,786247253
106	La Font de la Padruella	0,000335841	0,001278895	0,176254272
107	El Collet	0,001164374	-6,84E-05	0,355003357

Annex 52: Anàlisi del terreny del sepulcres en cista. Curvatura tangencial, curvatura del perfil i rugositat. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

Índex de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades quantitatives del terreny										
Cistes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	0,99278461	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99946488	0,089717249	0,089717249
2	1	1	1	0,99278461	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99946488	0,089717249	0,089717249
3	1	1	1	0,99278461	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99946488	0,089717249	0,089717249
4	0,99278461	0,99278461	0,99278461	1	0,99944428	0,99944428	0,99944428	0,98862071	-0,029860324	-0,029860324
5	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99944428	1	1	1	0,99282671	0,001629972	0,001629972
6	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99944428	1	1	1	0,99282671	0,001629972	0,001629972
7	0,9961095	0,9961095	0,9961095	0,99944428	1	1	1	0,99282671	0,001629972	0,001629972
8	0,99946488	0,99946488	0,99946488	0,98862071	0,99282671	0,99282671	0,99282671	1	0,12082624	0,12082624
9	0,089717249	0,089717249	0,089717249	-0,029860324	0,001629972	0,001629972	0,001629972	0,12082624	1	1
10	0,089717249	0,089717249	0,089717249	-0,029860324	0,001629972	0,001629972	0,001629972	0,12082624	1	1
11	0,089717249	0,089717249	0,089717249	-0,029860324	0,001629972	0,001629972	0,001629972	0,12082624	1	1
12	0,98600297	0,98600297	0,98600297	0,95900267	0,96750703	0,96750703	0,96750703	0,99070385	0,25438071	0,25438071
13	0,99819963	0,99819963	0,99819963	0,99815654	0,99960037	0,99960037	0,99960037	0,99580103	0,029890296	0,029890296
14	0,99374988	0,99374988	0,99374988	0,99991025	0,99972035	0,99972035	0,99972035	0,98973115	-0,022010004	-0,022010004
15	0,99183989	0,99183989	0,99183989	0,99990978	0,99921458	0,99921458	0,99921458	0,9873261	-0,037983757	-0,037983757
16	0,99131049	0,99131049	0,99131049	0,99986833	0,99904415	0,99904415	0,99904415	0,98666999	-0,042069155	-0,042069155
17	0,99982492	0,99982492	0,99982492	0,99482889	0,99757893	0,99757893	0,99757893	0,99870702	0,071165094	0,071165094
18	0,99986424	0,99986424	0,99986424	0,99460453	0,99742355	0,99742355	0,99742355	0,9988123	0,073350807	0,073350807
19	0,99962706	0,99962706	0,99962706	0,98917063	0,99334052	0,99334052	0,99334052	0,99995633	0,11682856	0,11682856
20	0,77868612	0,77868612	0,77868612	0,69835082	0,72045189	0,72045189	0,72045189	0,79805014	0,69440795	0,69440795
21	0,99767583	0,99767583	0,99767583	0,98234863	0,98780131	0,98780131	0,98780131	0,99927856	0,15732935	0,15732935
22	0,98912647	0,98912647	0,98912647	0,99957658	0,99823357	0,99823357	0,99823357	0,98402224	-0,057709331	-0,057709331
23	0,99430457	0,99430457	0,99430457	0,99985947	0,99982756	0,99982756	0,99982756	0,99044524	-0,016926874	-0,016926874
24	0,99565049	0,99565049	0,99565049	0,99959739	0,99998675	0,99998675	0,99998675	0,99221279	-0,003448155	-0,003448155
25	0,99698975	0,99698975	0,99698975	0,9990673	0,99994221	0,99994221	0,99994221	0,99405226	0,012277309	0,012277309
26	0,99765001	0,99765001	0,99765001	0,9986336	0,99980652	0,99980652	0,99980652	0,99498058	0,021297624	0,021297624
27	0,99999073	0,99999073	0,99999073	0,99228916	0,99574399	0,99574399	0,99574399	0,99958639	0,093780534	0,093780534
28	0,80041464	0,80041464	0,80041464	0,72316389	0,74448859	0,74448859	0,74448859	0,81868902	0,6681445	0,6681445

29	0,99779183	0,99779183	0,99779183	0,99852424	0,99976294	0,99976294	0,99976294	0,99518824	0,023399868	0,023399868
30	0,99695147	0,99695147	0,99695147	0,99907381	0,99994851	0,99994851	0,99994851	0,99398571	0,011775513	0,011775513
31	0,99559259	0,99559259	0,99559259	0,99961059	0,99998376	0,99998376	0,99998376	0,99213514	-0,004058553	-0,004058553
32	0,99954649	0,99954649	0,99954649	0,99593735	0,99831008	0,99831008	0,99831008	0,99807708	0,059694108	0,059694108
33	0,99763186	0,99763186	0,99763186	0,99865021	0,99981162	0,99981162	0,99981162	0,99495596	0,021029015	0,021029015
34	0,99997235	0,99997235	0,99997235	0,99189667	0,99545285	0,99545285	0,99545285	0,99966364	0,096876116	0,096876116
35	0,99559832	0,99559832	0,99559832	0,99961005	0,99998403	0,99998403	0,99998403	0,992143	-0,004000461	-0,004000461
36	0,92194223	0,92194223	0,92194223	0,86902675	0,88422706	0,88422706	0,88422706	0,9335463	0,46845813	0,46845813
37	0,99965423	0,99965423	0,99965423	0,99558582	0,99808068	0,99808068	0,99808068	0,99830843	0,06354066	0,06354066
38	0,99537706	0,99537706	0,99537706	0,99968321	0,99996635	0,99996635	0,99996635	0,99186548	-0,006310381	-0,006310381
39	0,9993922	0,9993922	0,9993922	0,99633151	0,99856758	0,99856758	0,99856758	0,99778537	0,055118443	0,055118443
40	0,99732927	0,99732927	0,99732927	0,99885653	0,99988527	0,99988527	0,99988527	0,99451669	0,016750029	0,016750029
41	0,9982689	0,9982689	0,9982689	0,99810643	0,99956138	0,99956138	0,99956138	0,99593129	0,031114554	0,031114554
42	0,9982689	0,9982689	0,9982689	0,99810643	0,99956138	0,99956138	0,99956138	0,99593129	0,031114554	0,031114554
43	0,99506969	0,99506969	0,99506969	0,99973857	0,99993802	0,99993802	0,99993802	0,99144515	-0,00948348	-0,00948348
44	0,99102407	0,99102407	0,99102407	0,99984713	0,99894705	0,99894705	0,99894705	0,98632327	-0,044224758	-0,044224758
45	0,99102407	0,99102407	0,99102407	0,99984713	0,99894705	0,99894705	0,99894705	0,98632327	-0,044224758	-0,044224758
46	0,99578574	0,99578574	0,99578574	0,99955348	0,99999338	0,99999338	0,99999338	0,99239085	-0,001981497	-0,001981497
47	0,99578574	0,99578574	0,99578574	0,99955348	0,99999338	0,99999338	0,99999338	0,99239085	-0,001981497	-0,001981497
48	0,99545433	0,99545433	0,99545433	0,99964621	0,99997436	0,99997436	0,99997436	0,99194998	-0,005524343	-0,005524343
49	0,99322089	0,99322089	0,99322089	0,9999371	0,9995996	0,9995996	0,9995996	0,98905847	-0,026654507	-0,026654507
50	0,99431991	0,99431991	0,99431991	0,99985722	0,99983034	0,99983034	0,99983034	0,99046522	-0,016780839	-0,016780839
51	0,99769997	0,99769997	0,99769997	0,99859241	0,99979122	0,99979122	0,99979122	0,99505522	0,022057083	0,022057083
52	0,99769997	0,99769997	0,99769997	0,99859241	0,99979122	0,99979122	0,99979122	0,99505522	0,022057083	0,022057083
53	0,99420268	0,99420268	0,99420268	0,97421519	0,98089341	0,98089341	0,98089341	0,99704191	0,19610344	0,19610344
54	0,9949355	0,9949355	0,9949355	0,97579165	0,98223653	0,98223653	0,98223653	0,99756769	0,18921674	0,18921674
55	0,99901273	0,99901273	0,99901273	0,98652309	0,99124391	0,99124391	0,99124391	0,99986368	0,13363766	0,13363766
56	0,97951093	0,97951093	0,97951093	0,9484137	0,9579943	0,9579943	0,9579943	0,98529285	0,28827905	0,28827905
57	0,99151332	0,99151332	0,99151332	0,99988623	0,99911075	0,99911075	0,99911075	0,98692099	-0,040519247	-0,040519247
58	0,99151332	0,99151332	0,99151332	0,99988623	0,99911075	0,99911075	0,99911075	0,98692099	-0,040519247	-0,040519247
59	0,99346558	0,99346558	0,99346558	0,97266752	0,97954996	0,97954996	0,97954996	0,99650454	0,20279489	0,20279489

60	0,99253242	0,99253242	0,99253242	0,99995786	0,99941769	0,99941769	0,99941769	0,98820862	-0,03241699	-0,03241699
61	0,99922408	0,99922408	0,99922408	0,99671034	0,99880309	0,99880309	0,99880309	0,99747131	0,050534624	0,050534624
62	0,99928597	0,99928597	0,99928597	0,99656808	0,99872112	0,99872112	0,99872112	0,99757839	0,052173413	0,052173413
63	0,99404534	0,99404534	0,99404534	0,99988697	0,99978004	0,99978004	0,99978004	0,99011072	-0,019332178	-0,019332178
64	0,99865203	0,99865203	0,99865203	0,99764656	0,99934077	0,99934077	0,99934077	0,99650122	0,037923595	0,037923595
65	0,99569556	0,99569556	0,99569556	0,99957987	0,99998943	0,99998943	0,99998943	0,99227048	-0,002957025	-0,002957025
66	0,99731907	0,99731907	0,99731907	0,99886056	0,99988739	0,99988739	0,99988739	0,99450504	0,016635956	0,016635956
67	0,99161186	0,99161186	0,99161186	0,99993523	0,99913358	0,99913358	0,99913358	0,98709095	-0,039660392	-0,039660392
68	0,99846353	0,99846353	0,99846353	0,99787918	0,99946202	0,99946202	0,99946202	0,99620496	0,03441877	0,03441877
69	0,99994943	0,99994943	0,99994943	0,99389471	0,99692029	0,99692029	0,99692029	0,99911607	0,080045589	0,080045589
70	0,9436701	0,9436701	0,9436701	0,89735853	0,91087162	0,91087162	0,91087162	0,95352604	0,41414713	0,41414713
71	0,98638031	0,98638031	0,98638031	0,95965017	0,96807601	0,96807601	0,96807601	0,99101715	0,25220744	0,25220744
72	0,99927052	0,99927052	0,99927052	0,99662212	0,99873485	0,99873485	0,99873485	0,99757873	0,051847119	0,051847119
73	0,99580221	0,99580221	0,99580221	0,99954219	0,999994	0,999994	0,999994	0,99240835	-0,001797893	-0,001797893
74	0,99628739	0,99628739	0,99628739	0,99937874	0,99999789	0,99999789	0,99999789	0,99306765	0,003666462	0,003666462
75	0,99725768	0,99725768	0,99725768	0,98122525	0,98687279	0,98687279	0,98687279	0,99903442	0,16310092	0,16310092
76	0,99858363	0,99858363	0,99858363	0,99774702	0,9993847	0,9993847	0,9993847	0,99640551	0,036642976	0,036642976
77	0,99981575	0,99981575	0,99981575	0,99485297	0,99759525	0,99759525	0,99759525	0,99869661	0,070922136	0,070922136
78	0,99908681	0,99908681	0,99908681	0,98680609	0,99146911	0,99146911	0,99146911	0,99988822	0,13193606	0,13193606
79	0,99687971	0,99687971	0,99687971	0,98028148	0,98606701	0,98606701	0,98606701	0,99882521	0,16794493	0,16794493
80	0,90760198	0,90760198	0,90760198	0,85099417	0,86707887	0,86707887	0,86707887	0,92024021	0,4992245	0,4992245
81	0,99479051	0,99479051	0,99479051	0,99978516	0,99990344	0,99990344	0,99990344	0,99107443	-0,012260982	-0,012260982
82	0,99806828	0,99806828	0,99806828	0,99828532	0,99965937	0,99965937	0,99965937	0,99560236	0,027724345	0,027724345
83	0,99806828	0,99806828	0,99806828	0,99828532	0,99965937	0,99965937	0,99965937	0,99560236	0,027724345	0,027724345
84	0,99987044	0,99987044	0,99987044	0,99076584	0,99457363	0,99457363	0,99457363	0,99983826	0,10555486	0,10555486
85	0,9954383	0,9954383	0,9954383	0,9768843	0,98319102	0,98319102	0,98319102	0,99789323	0,18414445	0,18414445
86	0,99573301	0,99573301	0,99573301	0,99959363	0,99998716	0,99998716	0,99998716	0,99234808	-0,002503304	-0,002503304
87	0,56995831	0,56995831	0,56995831	0,46790804	0,49544089	0,49544089	0,49544089	0,59549807	0,8691309	0,8691309
88	0,99257433	0,99257433	0,99257433	0,9999456	0,99943072	0,99943072	0,99943072	0,9882481	-0,032088435	-0,032088435
89	0,99945957	0,99945957	0,99945957	0,99615372	0,99845877	0,99845877	0,99845877	0,99790996	0,057113642	0,057113642
90	0,99964819	0,99964819	0,99964819	0,99557302	0,99808165	0,99808165	0,99808165	0,99829826	0,063523048	0,063523048

91	0,87277481	0,87277481	0,87277481	0,80822496	0,82643077	0,82643077	0,82643077	0,88760317	0,56424718	0,56424718
92	0,9998388	0,9998388	0,9998388	0,99054518	0,99440528	0,99440528	0,99440528	0,99987864	0,10723538	0,10723538
93	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99982545	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,98614175	-0,045293827	-0,045293827
94	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99982545	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,98614175	-0,045293827	-0,045293827
95	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99982545	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,98614175	-0,045293827	-0,045293827
96	0,99424434	0,99424434	0,99424434	0,999866	0,999817	0,999817	0,999817	0,99036719	-0,017489746	-0,017489746
97	0,99307886	0,99307886	0,99307886	0,99994249	0,9995644	0,9995644	0,9995644	0,98888058	-0,027869665	-0,027869665
98	0,99227778	0,99227778	0,99227778	0,99993317	0,99934655	0,99934655	0,99934655	0,98787309	-0,034502818	-0,034502818
99	0,99542895	0,99542895	0,99542895	0,99965201	0,99997243	0,99997243	0,99997243	0,9919158	-0,005790452	-0,005790452
100	0,99997219	0,99997219	0,99997219	0,99210343	0,99558798	0,99558798	0,99558798	0,99964753	0,095409094	0,095409094
101	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,94698735	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,98451085	0,29263241	0,29263241
102	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,94698735	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,98451085	0,29263241	0,29263241
103	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,94698735	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,98451085	0,29263241	0,29263241
104	0,99901159	0,99901159	0,99901159	0,98652894	0,99124093	0,99124093	0,99124093	0,99987179	0,13366143	0,13366143
105	0,99321233	0,99321233	0,99321233	0,99993532	0,99959759	0,99959759	0,99959759	0,98904612	-0,02672736	-0,02672736
106	0,99228183	0,99228183	0,99228183	0,99995088	0,99934615	0,99934615	0,99934615	0,98789516	-0,034453392	-0,034453392
107	0,9896433	0,9896433	0,9896433	0,99964924	0,9984405	0,9984405	0,9984405	0,98462936	-0,054178146	-0,054178146

										Continuació
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0,089717249	0,98600297	0,99819963	0,99374988	0,99183989	0,99131049	0,99982492	0,99986424	0,99962706	0,77868612
2	0,089717249	0,98600297	0,99819963	0,99374988	0,99183989	0,99131049	0,99982492	0,99986424	0,99962706	0,77868612
3	0,089717249	0,98600297	0,99819963	0,99374988	0,99183989	0,99131049	0,99982492	0,99986424	0,99962706	0,77868612
4	-0,029860324	0,95900267	0,99815654	0,99991025	0,99990978	0,99986833	0,99482889	0,99460453	0,98917063	0,69835082
5	0,001629972	0,96750703	0,99960037	0,99972035	0,99921458	0,99904415	0,99757893	0,99742355	0,99334052	0,72045189
6	0,001629972	0,96750703	0,99960037	0,99972035	0,99921458	0,99904415	0,99757893	0,99742355	0,99334052	0,72045189
7	0,001629972	0,96750703	0,99960037	0,99972035	0,99921458	0,99904415	0,99757893	0,99742355	0,99334052	0,72045189
8	0,12082624	0,99070385	0,99580103	0,98973115	0,9873261	0,98666999	0,99870702	0,9988123	0,99995633	0,79805014
9	1	0,25438071	0,029890296	-0,022010004	-0,037983757	-0,042069155	0,071165094	0,073350807	0,11682856	0,69440795
10	1	0,25438071	0,029890296	-0,022010004	-0,037983757	-0,042069155	0,071165094	0,073350807	0,11682856	0,69440795
11	1	0,25438071	0,029890296	-0,022010004	-0,037983757	-0,042069155	0,071165094	0,073350807	0,11682856	0,69440795

12	0,25438071	1	0,9742676	0,96125749	0,95672831	0,95553023	0,98274229	0,98314165	0,99018564	0,8723569
13	0,029890296	0,9742676	1	0,99865239	0,99769519	0,99740932	0,9991451	0,99905114	0,99619917	0,73976684
14	-0,022010004	0,96125749	0,99865239	1	0,99987221	0,99979847	0,99565636	0,99544976	0,99033976	0,70385436
15	-0,037983757	0,95672831	0,99769519	0,99987221	1	0,99999164	0,99404117	0,99379998	0,98799757	0,69241329
16	-0,042069155	0,95553023	0,99740932	0,99979847	0,99999164	1	0,99358713	0,9933371	0,98735773	0,68945729
17	0,071165094	0,98274229	0,9991451	0,99565636	0,99404117	0,99358713	1	0,99999738	0,99894704	0,7668999
18	0,073350807	0,98314165	0,99905114	0,99544976	0,99379998	0,9933371	0,99999738	1	0,99904501	0,76829294
19	0,11682856	0,99018564	0,99619917	0,99033976	0,98799757	0,98735773	0,99894704	0,99904501	1	0,79552101
20	0,69440795	0,8723569	0,73976684	0,70385436	0,69241329	0,68945729	0,7668999	0,76829294	0,79552101	1
21	0,15732935	0,99507188	0,99180743	0,98384384	0,98085688	0,98005238	0,9962383	0,99642513	0,99916332	0,81961545
22	-0,057709331	0,95079012	0,99615731	0,99935818	0,99980209	0,99987455	0,99168983	0,99140584	0,98475313	0,67805644
23	-0,016926874	0,96264595	0,99890321	0,99998706	0,99977807	0,99968356	0,99611669	0,9959212	0,99103206	0,70745708
24	-0,003448155	0,9662074	0,99944332	0,99982758	0,99940327	0,99925366	0,99721259	0,99704651	0,99274329	0,71691964
25	0,012277309	0,97014303	0,99984387	0,99941088	0,99873525	0,99852135	0,99826078	0,9981285	0,99451098	0,72781222
26	0,021297624	0,97229079	0,99996268	0,99906215	0,99824245	0,99799174	0,99875364	0,99864145	0,99541461	0,73394546
27	0,093780534	0,9866829	0,99794994	0,99328755	0,99131226	0,99076618	0,99974227	0,99978963	0,99973101	0,78125861
28	0,6681445	0,88876464	0,76302196	0,7285334	0,71751684	0,71466858	0,78907549	0,79043702	0,81639658	0,99835258
29	0,023399868	0,97278003	0,99997853	0,9989689	0,99811565	0,99785636	0,99885635	0,99874877	0,99561357	0,73537173
30	0,011775513	0,97002303	0,99983577	0,9994289	0,99876102	0,99854914	0,99823294	0,9980996	0,99445812	0,72745201
31	-0,004058553	0,96605248	0,99942334	0,99983871	0,99942391	0,99927675	0,99716706	0,99699933	0,9926694	0,71649836
32	0,059694108	0,98054181	0,999551	0,9966596	0,99522815	0,99482103	0,99993163	0,99990479	0,99835411	0,75946801
33	0,021029015	0,97222695	0,99996013	0,99907373	0,99825843	0,99800884	0,99873999	0,99862731	0,99538911	0,73376375
34	0,096876116	0,98718613	0,99774665	0,99292299	0,99089816	0,99033943	0,99966709	0,99972098	0,99979786	0,78319773
35	-0,004000461	0,96606674	0,99942517	0,99983769	0,99942204	0,99927466	0,99717139	0,99700388	0,99267655	0,71653775
36	0,46845813	0,97353275	0,89706823	0,87294342	0,86503884	0,86298092	0,91456572	0,91545323	0,93214764	0,96069923
37	0,06354066	0,98129751	0,99943111	0,99633861	0,99484538	0,99442246	0,99996973	0,99995059	0,99856852	0,7619858
38	-0,006310381	0,96546588	0,99934262	0,99987464	0,9994961	0,99935817	0,9969921	0,99681934	0,9923942	0,71494702
39	0,055118443	0,97964902	0,99968102	0,99702313	0,99566327	0,99527446	0,99986889	0,99982987	0,99807971	0,75652343
40	0,016750029	0,97121449	0,9999125	0,99924878	0,99850193	0,99826985	0,99851624	0,9983945	0,99496943	0,73084116
41	0,031114554	0,97453872	0,99999609	0,99858461	0,99760829	0,99731747	0,9991899	0,99909847	0,99630368	0,74061948
42	0,031114554	0,97453872	0,99999609	0,99858461	0,99760829	0,99731747	0,9991899	0,99909847	0,99630368	0,74061948

43	-0,00948348	0,96463567	0,9992242	0,99992138	0,99959339	0,99946842	0,99674416	0,99656472	0,99199936	0,71270443
44	-0,044224758	0,95489094	0,99725144	0,99975242	0,9999802	0,99999741	0,99333998	0,99308524	0,98701361	0,6879016
45	-0,044224758	0,95489094	0,99725144	0,99975242	0,9999802	0,99999741	0,99333998	0,99308524	0,98701361	0,6879016
46	-0,001981497	0,96658571	0,99949146	0,99979937	0,99935148	0,99919585	0,9973213	0,9971583	0,99291833	0,71793956
47	-0,001981497	0,96658571	0,99949146	0,99979937	0,99935148	0,99919585	0,9973213	0,9971583	0,99291833	0,71793956
48	-0,005524343	0,96567237	0,99937242	0,99986401	0,99947266	0,99933149	0,99705586	0,99688501	0,99249117	0,71547248
49	-0,026654507	0,95996574	0,99840034	0,99998919	0,99993573	0,999881	0,99521297	0,99499634	0,98968498	0,70054655
50	-0,016780839	0,96268616	0,99891019	0,99998631	0,99977493	0,9996798	0,99612957	0,99593432	0,99105153	0,70756181
51	0,022057083	0,97247131	0,99996928	0,99902844	0,9981963	0,99794242	0,9987909	0,9986799	0,99548623	0,73446987
52	0,022057083	0,97247131	0,99996928	0,99902844	0,9981963	0,99794242	0,9987909	0,9986799	0,99548623	0,73446987
53	0,19610344	0,99821084	0,98600067	0,97601861	0,97241404	0,97145188	0,99204259	0,99231279	0,99676646	0,84157539
54	0,18921674	0,99776518	0,98714841	0,97752473	0,97403004	0,9730959	0,99290289	0,99315819	0,99730885	0,83777654
55	0,13363766	0,99242111	0,99457999	0,98784437	0,98523323	0,98452474	0,99802425	0,99815748	0,99985039	0,80568416
56	0,28827905	0,99937765	0,96571792	0,95094462	0,94587771	0,94454252	0,97561076	0,97608472	0,98464119	0,88902323
57	-0,040519247	0,95598652	0,9975197	0,9998284	0,99999678	0,9999988	0,99376132	0,99351465	0,98760243	0,69058006
58	-0,040519247	0,95598652	0,9975197	0,9998284	0,99999678	0,9999988	0,99376132	0,99351465	0,98760243	0,69058006
59	0,20279489	0,99858096	0,98484392	0,97452038	0,97081155	0,96982278	0,99117023	0,99145851	0,99620718	0,84517849
60	-0,03241699	0,95833222	0,99805598	0,9999437	0,99998272	0,99995159	0,99462973	0,99440046	0,98884215	0,69644457
61	0,050534624	0,97871579	0,99978656	0,99736724	0,99608066	0,99571059	0,99978536	0,99973661	0,99778579	0,75350652
62	0,052173413	0,97905247	0,99975099	0,9972463	0,99593333	0,99555653	0,99981783	0,99977252	0,99789225	0,75457844
63	-0,019332178	0,96199195	0,99878772	0,9999964	0,99982585	0,99974117	0,99590206	0,99570133	0,9907077	0,7057546
64	0,037923595	0,97604104	0,9999667	0,99820382	0,99711901	0,99680051	0,99944541	0,99936998	0,99686807	0,7451303
65	-0,002957025	0,96633587	0,99946002	0,9998184	0,99938604	0,99923438	0,99724947	0,99708425	0,9928019	0,71726203
66	0,016635956	0,97119208	0,99991197	0,99925298	0,99850756	0,99827584	0,99850999	0,99838736	0,99495755	0,73077659
67	-0,039660392	0,95622509	0,9975678	0,99983113	0,9999865	0,99998507	0,99384094	0,99359574	0,98772819	0,69125629
68	0,03441877	0,97527323	0,999989	0,99840776	0,9973788	0,99707458	0,99932245	0,99923919	0,99658462	0,74279249
69	0,080045589	0,98435387	0,99873829	0,99478747	0,9930305	0,99254021	0,99995994	0,99997628	0,99931575	0,77259922
70	0,41414713	0,9856186	0,92217259	0,90085881	0,89380471	0,89196321	0,93736072	0,93811827	0,95234408	0,94236826
71	0,25220744	0,99999669	0,97477454	0,9618783	0,95738404	0,95619485	0,98315863	0,98355366	0,9905018	0,8712583
72	0,051847119	0,97898381	0,99975618	0,99726773	0,9959603	0,99558484	0,9998071	0,99976071	0,99787048	0,7544016
73	-0,001797893	0,9666334	0,99949724	0,99979555	0,99934459	0,99918819	0,99733495	0,99717231	0,99293954	0,71806189

74	0,003666462	0,96801869	0,99965567	0,99967026	0,99913207	0,99895335	0,99771854	0,99756778	0,99357329	0,72185909
75	0,16310092	0,99563662	0,99104267	0,98277858	0,97969939	0,97887138	0,99571381	0,99591299	0,99890448	0,82294406
76	0,036642976	0,9757584	0,99997456	0,99827824	0,99721419	0,99690096	0,99939945	0,99932126	0,99676562	0,74428966
77	0,070922136	0,98270448	0,99915565	0,99567735	0,99406536	0,99361213	0,99999844	0,99999412	0,99893401	0,76677025
78	0,13193606	0,99220929	0,99475717	0,98810967	0,98552561	0,98482402	0,99813024	0,99825959	0,99987824	0,80467389
79	0,16794493	0,99608606	0,99037502	0,98185795	0,9787016	0,97785385	0,99524564	0,99545479	0,9986627	0,82575432
80	0,4992245	0,96467101	0,88079091	0,85507989	0,84669785	0,84451836	0,89960298	0,900568	0,91867621	0,96959582
81	-0,012260982	0,96390023	0,99911104	0,99995243	0,99966873	0,99955511	0,99651686	0,99633139	0,99164453	0,71074676
82	0,027724345	0,97377574	0,9999976	0,99876276	0,99784027	0,99756327	0,9990534	0,99895489	0,99600857	0,7383051
83	0,027724345	0,97377574	0,9999976	0,99876276	0,99784027	0,99756327	0,9990534	0,99895489	0,99600857	0,7383051
84	0,10555486	0,98851181	0,99711099	0,99184135	0,98968014	0,98908652	0,99939461	0,99947007	0,99992906	0,78854619
85	0,18414445	0,99740805	0,98795899	0,97859857	0,97518399	0,97427035	0,99350316	0,99374711	0,99767049	0,83492762
86	-0,002503304	0,96644867	0,99947123	0,99980543	0,99936618	0,99921269	0,99727704	0,99711248	0,99285416	0,71761387
87	0,8691309	0,69895302	0,51979764	0,47476269	0,46063539	0,4570017	0,55460775	0,55641413	0,59217196	0,95932591
88	-0,032088435	0,95842799	0,99807799	0,99994891	0,99998247	0,99994999	0,99466638	0,99443795	0,98889179	0,69666342
89	0,057113642	0,98004825	0,99962853	0,99686715	0,99547539	0,99507844	0,99989943	0,99986484	0,99820103	0,75782079
90	0,063523048	0,98130467	0,99943278	0,99633849	0,99484444	0,99442135	0,99996898	0,99994836	0,99856464	0,76199309
91	0,56424718	0,94193717	0,84201608	0,81288518	0,80347093	0,8010293	0,86356798	0,86466198	0,88576808	0,985792
92	0,10723538	0,98879717	0,9969935	0,9916301	0,98944013	0,98883916	0,9993407	0,99941641	0,99995174	0,78967096
93	-0,045293827	0,95457301	0,99717183	0,9997284	0,9999732	0,99999477	0,9932168	0,99295979	0,98684103	0,68711745
94	-0,045293827	0,95457301	0,99717183	0,9997284	0,9999732	0,99999477	0,9932168	0,99295979	0,98684103	0,68711745
95	-0,045293827	0,95457301	0,99717183	0,9997284	0,9999732	0,99999477	0,9932168	0,99295979	0,98684103	0,68711745
96	-0,017489746	0,9624937	0,99887677	0,99998977	0,99978975	0,99969753	0,99606702	0,99587027	0,99095664	0,70705935
97	-0,027869665	0,95962432	0,99833083	0,99998275	0,99994877	0,99989901	0,99509325	0,99487398	0,98951022	0,69968111
98	-0,034502818	0,95773631	0,99792555	0,99992182	0,99999392	0,99997131	0,99441477	0,9941811	0,9885297	0,69492399
99	-0,005790452	0,96560326	0,99936297	0,99986837	0,99948125	0,99934118	0,99703547	0,99686404	0,99245854	0,7152859
100	0,095409094	0,98695646	0,99784226	0,99309137	0,99108934	0,99053636	0,99969717	0,99974603	0,99976327	0,78234599
101	0,29263241	0,99914712	0,9645174	0,94953348	0,94440296	0,94305152	0,97460577	0,97509775	0,98384657	0,89092859
102	0,29263241	0,99914712	0,9645174	0,94953348	0,94440296	0,94305152	0,97460577	0,97509775	0,98384657	0,89092859
103	0,29263241	0,99914712	0,9645174	0,94953348	0,94440296	0,94305152	0,97460577	0,97509775	0,98384657	0,89092859
104	0,13366143	0,99242467	0,99457794	0,98784079	0,98522935	0,98452076	0,99802234	0,99815547	0,99985082	0,80571198

105	-0,02672736	0,95994566	0,99839627	0,99998886	0,99993651	0,99988207	0,99520598	0,99498917	0,98967439	0,70049299
106	-0,034453392	0,9577481	0,99792691	0,99992033	0,99999193	0,99996914	0,99441675	0,99418305	0,98853654	0,69498147
107	-0,054178146	0,95188375	0,99646358	0,99948143	0,99986847	0,99992643	0,99214297	0,99186676	0,9853636	0,68062726

										Continuació
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0,99767583	0,98912647	0,99430457	0,99565049	0,99698975	0,99765001	0,99999073	0,80041464	0,99779183	0,99695147
2	0,99767583	0,98912647	0,99430457	0,99565049	0,99698975	0,99765001	0,99999073	0,80041464	0,99779183	0,99695147
3	0,99767583	0,98912647	0,99430457	0,99565049	0,99698975	0,99765001	0,99999073	0,80041464	0,99779183	0,99695147
4	0,98234863	0,99957658	0,99985947	0,99959739	0,9990673	0,9986336	0,99228916	0,72316389	0,99852424	0,99907381
5	0,98780131	0,99823357	0,99982756	0,99998675	0,99994221	0,99980652	0,99574399	0,74448859	0,99976294	0,99994851
6	0,98780131	0,99823357	0,99982756	0,99998675	0,99994221	0,99980652	0,99574399	0,74448859	0,99976294	0,99994851
7	0,98780131	0,99823357	0,99982756	0,99998675	0,99994221	0,99980652	0,99574399	0,74448859	0,99976294	0,99994851
8	0,99927856	0,98402224	0,99044524	0,99221279	0,99405226	0,99498058	0,99958639	0,81868902	0,99518824	0,99398571
9	0,15732935	-0,057709331	-0,016926874	-0,003448155	0,012277309	0,021297624	0,093780534	0,6681445	0,023399868	0,011775513
10	0,15732935	-0,057709331	-0,016926874	-0,003448155	0,012277309	0,021297624	0,093780534	0,6681445	0,023399868	0,011775513
11	0,15732935	-0,057709331	-0,016926874	-0,003448155	0,012277309	0,021297624	0,093780534	0,6681445	0,023399868	0,011775513
12	0,99507188	0,95079012	0,96264595	0,9662074	0,97014303	0,97229079	0,9866829	0,88876464	0,97278003	0,97002303
13	0,99180743	0,99615731	0,99890321	0,99944332	0,99984387	0,99996268	0,99794994	0,76302196	0,99997853	0,99983577
14	0,98384384	0,99935818	0,99998706	0,99982758	0,99941088	0,99906215	0,99328755	0,7285334	0,9989689	0,9994289
15	0,98085688	0,99980209	0,99977807	0,99940327	0,99873525	0,99824245	0,99131226	0,71751684	0,99811565	0,99876102
16	0,98005238	0,99987455	0,99968356	0,99925366	0,99852135	0,99799174	0,99076618	0,71466858	0,99785636	0,99854914
17	0,9962383	0,99168983	0,99611669	0,99721259	0,99826078	0,99875364	0,99974227	0,78907549	0,99885635	0,99823294
18	0,99642513	0,99140584	0,9959212	0,99704651	0,9981285	0,99864145	0,99978963	0,79043702	0,99874877	0,9980996
19	0,99916332	0,98475313	0,99103206	0,99274329	0,99451098	0,99541461	0,99973101	0,81639658	0,99561357	0,99445812
20	0,81961545	0,67805644	0,70745708	0,71691964	0,72781222	0,73394546	0,78125861	0,99835258	0,73537173	0,72745201
21	1	0,97681634	0,98474125	0,98699736	0,98940224	0,99067284	0,99794781	0,83925661	0,99095716	0,98933035
22	0,97681634	1	0,99916416	0,99852404	0,99754774	0,99687423	0,98851813	0,70366114	0,99670609	0,99757999
23	0,98474125	0,99916416	1	0,99990911	0,99957248	0,99926935	0,99386277	0,73200577	0,99918679	0,99958767
24	0,98699736	0,99852404	0,99990911	1	0,99987562	0,99969365	0,9952634	0,74111475	0,99963943	0,99988363

25	0,98940224	0,99754774	0,99957248	0,99987562	1	0,99995837	0,99666754	0,75155216	0,99993723	0,99999886
26	0,99067284	0,99687423	0,99926935	0,99969365	0,99995837	1	0,99736412	0,75747053	0,99999779	0,99995453
27	0,99794781	0,98851813	0,99386277	0,9952634	0,99666754	0,99736412	1	0,80281101	0,99751449	0,9966275
28	0,83925661	0,70366114	0,73200577	0,74111475	0,75155216	0,75747053	0,80281101	1	0,75884078	0,75121055
29	0,99095716	0,99670609	0,99918679	0,99963943	0,99993723	0,99999779	0,99751449	0,75884078	1	0,99993229
30	0,98933035	0,99757999	0,99958767	0,99988363	0,99999886	0,99995453	0,9966275	0,75121055	0,99993229	1
31	0,98689943	0,99855591	0,99991706	0,99999966	0,99986583	0,99967849	0,99520372	0,74068916	0,99962297	0,99987454
32	0,99517384	0,99310646	0,99706203	0,9980038	0,9988716	0,99925967	0,99941456	0,78202617	0,9993383	0,99884739
33	0,99063602	0,99689622	0,99927963	0,99970038	0,99996099	0,99999991	0,99734462	0,75730219	0,99999715	0,99995689
34	0,99814242	0,98804223	0,99351384	0,99495606	0,99640896	0,99713376	0,99999499	0,80464284	0,99729063	0,99636788
35	0,98690872	0,99855317	0,99991637	0,99999978	0,99986682	0,99967995	0,99520948	0,74073306	0,99962456	0,99987537
36	0,94616347	0,8549613	0,87541219	0,88184731	0,88914675	0,89324272	0,92350869	0,96994323	0,89418606	0,88891836
37	0,99554644	0,99264743	0,99676051	0,99775412	0,99868328	0,99910568	0,99953959	0,78438672	0,99919239	0,99865727
38	0,98653156	0,99867669	0,99994188	0,99999465	0,99982704	0,9996171	0,99497884	0,73918569	0,9995569	0,99983438
39	0,9947161	0,99362895	0,9974021	0,99828217	0,99908012	0,9994262	0,99924615	0,77906427	0,99949514	0,99905914
40	0,99004237	0,99722375	0,99943291	0,99979593	0,99998869	0,99998946	0,99702402	0,75451511	0,99997769	0,99998701
41	0,99195954	0,99605224	0,99884214	0,99939949	0,99982164	0,9999482	0,99802392	0,76382551	0,99996672	0,99980935
42	0,99195954	0,99605224	0,99884214	0,99939949	0,99982164	0,9999482	0,99802392	0,76382551	0,99996672	0,99980935
43	0,98600945	0,99883313	0,99997221	0,99998175	0,99976267	0,99952616	0,99465844	0,73704573	0,99945925	0,99977372
44	0,9796208	0,99990748	0,99962668	0,99916794	0,99840237	0,99785239	0,99047089	0,71316495	0,99771251	0,9984302
45	0,9796208	0,99990748	0,99962668	0,99916794	0,99840237	0,99785239	0,99047089	0,71316495	0,99771251	0,9984302
46	0,98723233	0,99844231	0,99988827	0,99999882	0,99989732	0,999729	0,99540496	0,74208862	0,99967784	0,99990516
47	0,98723233	0,99844231	0,99988827	0,99999882	0,99989732	0,999729	0,99540496	0,74208862	0,99967784	0,99990516
48	0,98666187	0,99863337	0,9999349	0,99999771	0,99984064	0,99964027	0,99505937	0,7397071	0,99958166	0,99985023
49	0,98300132	0,99951376	0,99995265	0,99973059	0,99924082	0,99885014	0,99273946	0,72535204	0,99874714	0,999261
50	0,98476676	0,999158	0,99999998	0,99991105	0,99957679	0,99927497	0,99387888	0,73210116	0,99919271	0,99959197
51	0,9907761	0,99681245	0,99923944	0,99967395	0,99995105	0,99999943	0,9974182	0,75794287	0,9999988	0,99994709
52	0,9907761	0,99681245	0,99923944	0,99967395	0,99995105	0,99999943	0,9974182	0,75794287	0,9999988	0,99994709
53	0,99921658	0,9676123	0,97711215	0,97988987	0,98290748	0,98452805	0,9946401	0,85986346	0,98489415	0,98281711
54	0,99947046	0,96936681	0,97858373	0,98126925	0,98417934	0,98573585	0,99534328	0,8562999	0,98608747	0,9840902
55	0,99971078	0,98165338	0,98862141	0,99055841	0,99259109	0,99364801	0,99919	0,82594866	0,9938823	0,99253273

56	0,99095651	0,93927646	0,95250415	0,95652089	0,96099048	0,9634463	0,98033454	0,90424411	0,9640072	0,96085517
57	0,9803595	0,99984908	0,99972138	0,99931239	0,99860447	0,9980888	0,99097531	0,71575138	0,99795668	0,99863146
58	0,9803595	0,99984908	0,99972138	0,99931239	0,99860447	0,9980888	0,99097531	0,71575138	0,99795668	0,99863146
59	0,99893112	0,96588195	0,97564806	0,97851574	0,98163505	0,98331781	0,99392388	0,8634769	0,98369811	0,98154058
60	0,98192432	0,99967918	0,99987823	0,99957905	0,99900042	0,99855528	0,99202734	0,72138792	0,99844024	0,99902074
61	0,99423482	0,99413649	0,99772293	0,99854121	0,99926657	0,99957161	0,99905865	0,7761963	0,9996309	0,99924801
62	0,99440911	0,99395492	0,99761015	0,99845028	0,99920094	0,99952167	0,99912777	0,77721362	0,99958438	0,99918269
63	0,98431977	0,99925927	0,9999971	0,99987377	0,99949925	0,99917452	0,99359379	0,73036582	0,9990869	0,99951575
64	0,99280179	0,99542391	0,99849554	0,9991439	0,99966983	0,99986151	0,99843313	0,76822961	0,99989429	0,99965739
65	0,98707654	0,99849598	0,99990233	0,99999973	0,99988297	0,99970583	0,995311	0,74143096	0,99965262	0,99989134
66	0,99002684	0,99723095	0,99943647	0,99979795	0,99998959	0,99998907	0,9970147	0,75441093	0,99997705	0,99998818
67	0,98051577	0,99983335	0,9997294	0,99933345	0,9986437	0,99812932	0,99107699	0,71636782	0,99799916	0,99866332
68	0,9923758	0,99575288	0,99868169	0,99928287	0,99975395	0,99991377	0,99823064	0,76597636	0,99993917	0,99974312
69	0,99697085	0,99050519	0,99529291	0,99650856	0,99769744	0,99826968	0,99990417	0,79448692	0,99839109	0,99766464
70	0,96402053	0,8847676	0,90305364	0,90876056	0,91521216	0,91881031	0,94502064	0,95320754	0,91963808	0,91501241
71	0,99529522	0,95149072	0,96325598	0,96678847	0,97069004	0,97281727	0,9870499	0,88777001	0,97330196	0,97056978
72	0,99437188	0,99399473	0,99763043	0,998467	0,99921534	0,99952938	0,99911107	0,77701528	0,99959149	0,99919334
73	0,98726156	0,99843043	0,99988528	0,99999814	0,9998991	0,99973312	0,9954224	0,74220456	0,99968232	0,99990764
74	0,98811631	0,99811113	0,99978784	0,99997449	0,99996182	0,99984454	0,9959298	0,74585305	0,99980525	0,99996701
75	0,99998191	0,97554271	0,98370497	0,9860384	0,98853357	0,98985765	0,9975546	0,84238596	0,9901541	0,98846054
76	0,99264572	0,99554789	0,99856375	0,99919529	0,99970228	0,99988056	0,99835904	0,7674242	0,99991069	0,99968836
77	0,99621685	0,99171827	0,99613639	0,99722909	0,99827492	0,99876476	0,99973448	0,788874	0,99886694	0,99824718
78	0,99966821	0,98198	0,98887816	0,99079237	0,99279878	0,99383972	0,99925725	0,82497932	0,99407044	0,9927407
79	0,99994061	0,97445289	0,9828091	0,98520814	0,98778157	0,98914731	0,99719784	0,84499636	0,98945401	0,98770426
80	0,93401792	0,83605004	0,85770508	0,86455411	0,87233499	0,87670764	0,90928267	0,97811404	0,87771684	0,87208122
81	0,9855428	0,99896193	0,99998903	0,99996097	0,99969767	0,99943687	0,99436806	0,73516389	0,9993641	0,99971094
82	0,99152837	0,9963455	0,99900262	0,99951357	0,99987995	0,99997916	0,99780935	0,76163093	0,99999046	0,99987273
83	0,99152837	0,9963455	0,99900262	0,99951357	0,99987995	0,99997916	0,99780935	0,76163093	0,99999046	0,99987273
84	0,998625	0,98665972	0,99247672	0,99403622	0,99562419	0,99642672	0,99992312	0,80990554	0,99660198	0,99557601
85	0,99962328	0,97061522	0,9796315	0,98224821	0,98507697	0,98658995	0,99582581	0,85360393	0,98693079	0,98499313
86	0,98714496	0,99847368	0,99989219	0,99999654	0,99988969	0,9997129	0,9953503	0,74174274	0,99966074	0,99989389

87	0,62461527	0,44303414	0,47923027	0,49101607	0,50467418	0,51241926	0,5733346	0,94737528	0,51422322	0,50423031
88	0,98198835	0,99966922	0,99988485	0,99958968	0,9990149	0,99857455	0,99207066	0,72160964	0,99846015	0,99903701
89	0,99491934	0,99340048	0,99725614	0,99816292	0,99899171	0,99935656	0,99932171	0,78031095	0,99942968	0,99897054
90	0,99554501	0,992643	0,99675998	0,99775305	0,99868264	0,99910551	0,99953677	0,78429909	0,99919211	0,9986585
91	0,90400586	0,79154899	0,81583421	0,82355275	0,83237641	0,83733863	0,87477744	0,99030627	0,83848582	0,83210184
92	0,9987212	0,98638517	0,99227384	0,9938562	0,99547501	0,99629019	0,99990547	0,81074739	0,99646895	0,99542588
93	0,97940564	0,9999203	0,99959711	0,99912378	0,99834087	0,997782	0,99032333	0,71241269	0,99763985	0,99837002
94	0,97940564	0,9999203	0,99959711	0,99912378	0,99834087	0,997782	0,99032333	0,71241269	0,99763985	0,99837002
95	0,97940564	0,9999203	0,99959711	0,99912378	0,99834087	0,997782	0,99032333	0,71241269	0,99763985	0,99837002
96	0,98464318	0,9991868	0,99999984	0,99990134	0,99955586	0,9992477	0,99380034	0,73162058	0,99916395	0,99957141
97	0,98277733	0,99955131	0,99994008	0,99970169	0,99919299	0,99879109	0,99259246	0,72451761	0,99868554	0,99921348
98	0,98152927	0,99972744	0,9998454	0,99951757	0,99890445	0,99844285	0,99176437	0,71993447	0,99832336	0,99892833
99	0,98661853	0,99864708	0,99993789	0,99999709	0,99983579	0,9996331	0,99503292	0,73952771	0,99957393	0,9998456
100	0,99804776	0,98826694	0,99367514	0,99509841	0,99653248	0,99723979	0,99999196	0,80370624	0,99739363	0,9964888
101	0,99033234	0,93772697	0,95111589	0,95519133	0,95972108	0,9622192	0,97943696	0,90656184	0,96278953	0,95958016
102	0,99033234	0,93772697	0,95111589	0,95519133	0,95972108	0,9622192	0,97943696	0,90656184	0,96278953	0,95958016
103	0,99033234	0,93772697	0,95111589	0,95519133	0,95972108	0,9622192	0,97943696	0,90656184	0,96278953	0,95958016
104	0,99971154	0,98165106	0,98861811	0,99055569	0,9925897	0,99364561	0,99918907	0,82596344	0,99387998	0,99253007
105	0,982988	0,99951552	0,99995191	0,99972881	0,99923777	0,99884665	0,9927307	0,72529923	0,99874349	0,99925826
106	0,98153656	0,99972872	0,99984451	0,99951788	0,99890725	0,99844372	0,99176847	0,71997758	0,9983244	0,99892854
107	0,97757059	0,99999154	0,99930497	0,99871185	0,99778915	0,99715019	0,98904955	0,70615502	0,99698939	0,99782262

										Continuació
1	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	0,99559259	0,99954649	0,99763186	0,99997235	0,99559832	0,92194223	0,99965423	0,99537706	0,9993922	0,99732927
3	0,99559259	0,99954649	0,99763186	0,99997235	0,99559832	0,92194223	0,99965423	0,99537706	0,9993922	0,99732927
4	0,99559259	0,99954649	0,99763186	0,99997235	0,99559832	0,92194223	0,99965423	0,99537706	0,9993922	0,99732927
5	0,99961059	0,99593735	0,99865021	0,99189667	0,99961005	0,86902675	0,99558582	0,99968321	0,99633151	0,99885653
6	0,99998376	0,99831008	0,99981162	0,99545285	0,99998403	0,88422706	0,99808068	0,99996635	0,99856758	0,99988527
7	0,99998376	0,99831008	0,99981162	0,99545285	0,99998403	0,88422706	0,99808068	0,99996635	0,99856758	0,99988527
8	0,99998376	0,99831008	0,99981162	0,99545285	0,99998403	0,88422706	0,99808068	0,99996635	0,99856758	0,99988527

9	0,99213514	0,99807708	0,99495596	0,99966364	0,992143	0,9335463	0,99830843	0,99186548	0,99778537	0,99451669
10	-0,004058553	0,059694108	0,021029015	0,096876116	-0,004000461	0,46845813	0,06354066	-0,006310381	0,055118443	0,016750029
11	-0,004058553	0,059694108	0,021029015	0,096876116	-0,004000461	0,46845813	0,06354066	-0,006310381	0,055118443	0,016750029
12	-0,004058553	0,059694108	0,021029015	0,096876116	-0,004000461	0,46845813	0,06354066	-0,006310381	0,055118443	0,016750029
13	0,96605248	0,98054181	0,97222695	0,98718613	0,96606674	0,97353275	0,98129751	0,96546588	0,97964902	0,97121449
14	0,99942334	0,999551	0,99996013	0,99774665	0,99942517	0,89706823	0,99943111	0,99934262	0,99968102	0,9999125
15	0,99983871	0,9966596	0,99907373	0,99292299	0,99983769	0,87294342	0,99633861	0,99987464	0,99702313	0,99924878
16	0,99942391	0,99522815	0,99825843	0,99089816	0,99942204	0,86503884	0,99484538	0,9994961	0,99566327	0,99850193
17	0,99927675	0,99482103	0,99800884	0,99033943	0,99927466	0,86298092	0,99442246	0,99935817	0,99527446	0,99826985
18	0,99716706	0,99993163	0,99873999	0,99966709	0,99717139	0,91456572	0,99996973	0,9969921	0,99986889	0,99851624
19	0,99699933	0,99990479	0,99862731	0,99972098	0,99700388	0,91545323	0,99995059	0,99681934	0,99982987	0,9983945
20	0,9926694	0,99835411	0,99538911	0,99979786	0,99267655	0,93214764	0,99856852	0,9923942	0,99807971	0,99496943
21	0,71649836	0,75946801	0,73376375	0,78319773	0,71653775	0,96069923	0,7619858	0,71494702	0,75652343	0,73084116
22	0,98689943	0,99517384	0,99063602	0,99814242	0,98690872	0,94616347	0,99554644	0,98653156	0,9947161	0,99004237
23	0,99855591	0,99310646	0,99689622	0,98804223	0,99855317	0,8549613	0,99264743	0,99867669	0,99362895	0,99722375
24	0,99991706	0,99706203	0,99927963	0,99351384	0,99991637	0,87541219	0,99676051	0,99994188	0,9974021	0,99943291
25	0,99999966	0,9980038	0,99970038	0,99495606	0,99999978	0,88184731	0,99775412	0,99999465	0,99828217	0,99979593
26	0,99986583	0,9988716	0,99996099	0,99640896	0,99986682	0,88914675	0,99868328	0,99982704	0,99908012	0,99998869
27	0,99967849	0,99925967	0,99999991	0,99713376	0,99967995	0,89324272	0,99910568	0,9996171	0,9994262	0,99998946
28	0,99520372	0,99941456	0,99734462	0,99999499	0,99520948	0,92350869	0,99953959	0,99497884	0,99924615	0,99702402
29	0,74068916	0,78202617	0,75730219	0,80464284	0,74073306	0,96994323	0,78438672	0,73918569	0,77906427	0,75451511
30	0,99962297	0,9993383	0,99999715	0,99729063	0,99962456	0,89418606	0,99919239	0,9995569	0,99949514	0,99997769
31	0,99987454	0,99884739	0,99995689	0,99636788	0,99987537	0,88891836	0,99865727	0,99983438	0,99905914	0,99998701
32	1	0,99796413	0,99968524	0,99489481	0,99999998	0,8815568	0,99771267	0,99999593	0,99824702	0,99978323
33	0,99796413	1	0,99924977	0,99930242	0,99796816	0,90986343	0,99999192	0,99781746	0,99998396	0,99907559
34	0,99968524	0,99924977	1	0,99711325	0,99968673	0,89312268	0,99909453	0,99962491	0,99941682	0,99999072
35	0,99489481	0,99930242	0,99711325	1	0,99490064	0,92469457	0,99943998	0,99466236	0,99912147	0,99677924
36	0,99999998	0,99796816	0,99968673	0,99490064	1	0,881585	0,99771674	0,99999593	0,99825025	0,99978452
37	0,8815568	0,90986343	0,89312268	0,92469457	0,881585	1	0,91145031	0,88048866	0,90793431	0,89119221
38	0,99771267	0,99999192	0,99909453	0,99943998	0,99771674	0,91145031	1	0,99755727	0,99996198	0,99890337
39	0,99999593	0,99781746	0,99962491	0,99466236	0,99999593	0,88048866	0,99755727	1	0,99810983	0,99973216

40	0,99824702	0,99998396	0,99941682	0,99912147	0,99825025	0,90793431	0,99996198	0,99810983	1	0,99926087
41	0,99978323	0,99907559	0,99999072	0,99677924	0,99978452	0,89119221	0,99890337	0,99973216	0,99926087	1
42	0,99937815	0,99958527	0,999946	0,99782359	0,99938026	0,89760394	0,99947002	0,99929907	0,99970851	0,99989259
43	0,99937815	0,99958527	0,999946	0,99782359	0,99938026	0,89760394	0,99947002	0,99929907	0,99970851	0,99989259
44	0,99998523	0,99760417	0,99953447	0,99433255	0,99998495	0,87898411	0,99733157	0,99999381	0,99791098	0,99965572
45	0,99919213	0,99459964	0,99787028	0,99003722	0,99918999	0,86188828	0,99419273	0,99927968	0,99506241	0,99814037
46	0,99919213	0,99459964	0,99787028	0,99003722	0,99918999	0,86188828	0,99419273	0,99927968	0,99506241	0,99814037
47	0,9999978	0,99809479	0,9997352	0,9951024	0,99999793	0,88253701	0,99785101	0,99998881	0,99836736	0,99982445
48	0,9999978	0,99809479	0,9997352	0,9951024	0,99999793	0,88253701	0,99785101	0,99998881	0,99836736	0,99982445
49	0,99999891	0,99786976	0,99964739	0,99474591	0,99999882	0,88086466	0,99761254	0,99999795	0,99815905	0,99975173
50	0,99974443	0,99626983	0,99886303	0,99236045	0,99974319	0,87066868	0,9959308	0,99979101	0,99665396	0,99905799
51	0,99991899	0,99707299	0,99928518	0,99353047	0,99991828	0,87548209	0,99677218	0,99994342	0,99741283	0,99943778
52	0,99965872	0,99928683	0,99999897	0,99719058	0,99966011	0,89357952	0,99913659	0,99959538	0,99945236	0,99998498
53	0,99965872	0,99928683	0,99999897	0,99719058	0,99966011	0,89357952	0,99913659	0,99959538	0,99945236	0,99998498
54	0,97977029	0,99052125	0,98447997	0,99495877	0,97978122	0,958146	0,991049	0,97931431	0,98989705	0,98371825
55	0,98115314	0,99146485	0,98569017	0,99563938	0,98116391	0,95611967	0,99196494	0,98071534	0,99086949	0,98495801
56	0,99047617	0,9972295	0,99361695	0,99931153	0,9904837	0,93812899	0,99751246	0,99015982	0,99688815	0,99312428
57	0,95634639	0,97300999	0,96337271	0,98094673	0,95636227	0,98095051	0,97390025	0,95568157	0,9719655	0,96221393
58	0,99933453	0,99497748	0,99810549	0,99055334	0,99933253	0,86376349	0,99458488	0,99941248	0,99542389	0,99835986
59	0,99933453	0,99497748	0,99810549	0,99055334	0,99933253	0,86376349	0,99458488	0,99941248	0,99542389	0,99835986
60	0,9783896	0,98957942	0,98326886	0,99426126	0,97840167	0,9601139	0,9901276	0,97791898	0,98890787	0,98248054
61	0,9995959	0,99575538	0,99857025	0,99162985	0,9995945	0,86781595	0,9953941	0,99965884	0,99616473	0,99878947
62	0,99850864	0,99995383	0,99956352	0,99891952	0,99851167	0,90600473	0,99991361	0,99838157	0,99998933	0,99942744
63	0,99841706	0,99996583	0,99951287	0,99899415	0,99842007	0,90669618	0,99993232	0,99828494	0,99999524	0,9993698
64	0,9998832	0,99687487	0,99918543	0,99323745	0,99988237	0,87424693	0,99656411	0,99991332	0,99722596	0,99934901
65	0,99911829	0,99976143	0,99985709	0,99825408	0,99912081	0,900599	0,99967089	0,99901973	0,99984993	0,99977566
66	0,99999937	0,9980339	0,99971225	0,99500549	0,99999942	0,88207716	0,99778653	0,99999253	0,99831138	0,99980563
67	0,99978582	0,99906894	0,99999016	0,99677006	0,99978695	0,891135	0,99889739	0,99973484	0,99925798	0,99999952
68	0,99935394	0,99505389	0,99814705	0,99065609	0,99935238	0,86418071	0,99466462	0,99943852	0,99549463	0,99839664
69	0,99925948	0,99967857	0,99991028	0,99804077	0,99926177	0,89906787	0,99957476	0,99916901	0,99978382	0,99984373
70	0,99645791	0,99978844	0,9982536	0,99985694	0,99646267	0,91812605	0,99986178	0,99626365	0,99968736	0,99799135

71	0,90850844	0,93328388	0,91870307	0,94603555	0,9085319	0,99811067	0,9346677	0,90756185	0,93164568	0,91700244
72	0,96663422	0,98098618	0,97275441	0,98754553	0,96664855	0,97302519	0,98173236	0,96605407	0,9801002	0,97175149
73	0,99843344	0,99996228	0,99952136	0,99897563	0,99843663	0,90655241	0,99992776	0,99830691	0,99999286	0,99937897
74	0,99999719	0,99810537	0,99973909	0,99512065	0,99999727	0,88262297	0,99786245	0,99998682	0,99837774	0,99982762
75	0,99997012	0,9984268	0,99984915	0,99564484	0,99997055	0,88517776	0,99820495	0,99994821	0,99867414	0,99991419
76	0,98593762	0,99457957	0,98981883	0,99776812	0,98594703	0,94803494	0,99497547	0,98555465	0,99409813	0,98920033
77	0,99916999	0,99973262	0,99987691	0,99817542	0,99917259	0,90004014	0,99963685	0,99907689	0,99982558	0,99980075
78	0,99718454	0,9999302	0,9987509	0,99965934	0,99718861	0,91445601	0,99996936	0,99701033	0,99987428	0,99852739
79	0,99071115	0,9973555	0,9938092	0,99937337	0,99071859	0,93753208	0,99763202	0,99039934	0,99702231	0,99332368
80	0,98510455	0,99405551	0,98910737	0,99742659	0,98511421	0,94957836	0,99447133	0,98471307	0,99355437	0,98846734
81	0,86423742	0,89456304	0,87658303	0,91056109	0,8642697	0,99928742	0,89625843	0,86311112	0,89244615	0,87452355
82	0,99996628	0,99740789	0,99944577	0,99403378	0,99996579	0,87765678	0,99712463	0,9999801	0,99772767	0,99957903
83	0,99949474	0,99948486	0,99997728	0,99759915	0,9994965	0,89611052	0,99935627	0,99941912	0,99962377	0,99993903
84	0,99949474	0,99948486	0,99997728	0,99759915	0,9994965	0,89611052	0,99935627	0,99941912	0,99962377	0,99993903
85	0,99396733	0,99893845	0,99640502	0,99995283	0,99397439	0,92799355	0,99910508	0,99371835	0,99870387	0,99603518
86	0,98213585	0,99212077	0,98654506	0,99610674	0,9821461	0,95459319	0,99260158	0,9817061	0,99155091	0,98583494
87	0,99999533	0,99805981	0,99971991	0,99504536	0,99999561	0,88228385	0,99781436	0,99999236	0,99833469	0,99981064
88	0,49049287	0,54498637	0,5121872	0,57588576	0,49054104	0,84346819	0,54823736	0,48854501	0,54120735	0,50849645
89	0,99960665	0,99578644	0,99858907	0,99167462	0,99960516	0,86798211	0,99542639	0,99966645	0,99619473	0,99880721
90	0,99812669	0,99999076	0,9993465	0,99920343	0,99812999	0,90877046	0,99997648	0,99798401	0,99999784	0,99918213
91	0,99771303	0,99998599	0,99909365	0,99943858	0,99771667	0,91142968	0,99999665	0,99755563	0,99996427	0,99890178
92	0,82321305	0,85769283	0,83718915	0,87628584	0,82324405	0,99356269	0,85968283	0,82192905	0,8553711	0,83483603
93	0,99378874	0,99885722	0,99626722	0,99994278	0,99379517	0,92859787	0,99903629	0,99353661	0,9986319	0,99588777
94	0,99914875	0,99448796	0,99780002	0,98988654	0,9991465	0,861346	0,99407692	0,99923774	0,99495576	0,99807482
95	0,99914875	0,99448796	0,99780002	0,98988654	0,9991465	0,861346	0,99407692	0,99923774	0,99495576	0,99807482
96	0,99914875	0,99448796	0,99780002	0,98988654	0,9991465	0,861346	0,99407692	0,99923774	0,99495576	0,99807482
97	0,99990968	0,99701865	0,9992581	0,99344971	0,99990894	0,87513971	0,99671503	0,99993567	0,99736149	0,99941378
98	0,99971621	0,99616437	0,99880437	0,9922096	0,99971492	0,87007011	0,99582063	0,9997659	0,99655386	0,9990045
99	0,9995361	0,99556191	0,99845791	0,99136101	0,99953443	0,86678048	0,9951926	0,99960064	0,99598139	0,99868646
100	0,99999848	0,99785233	0,99964027	0,99471866	0,99999836	0,8807387	0,99759409	0,99999801	0,99814287	0,99974576
101	0,99503865	0,99934891	0,9972199	0,9999927	0,99504425	0,92411214	0,99948354	0,99481388	0,99918176	0,99689054

102	0,9550075	0,97197704	0,96214712	0,98005642	0,95502566	0,98189672	0,97286976	0,95433582	0,97086947	0,96097495
103	0,9550075	0,97197704	0,96214712	0,98005642	0,95502566	0,98189672	0,97286976	0,95433582	0,97086947	0,96097495
104	0,9550075	0,97197704	0,96214712	0,98005642	0,95502566	0,98189672	0,97286976	0,95433582	0,97086947	0,96097495
105	0,9904733	0,99722832	0,99361475	0,99931044	0,99048088	0,93813598	0,99751152	0,99015844	0,99688694	0,99312172
106	0,99974277	0,99626333	0,9988595	0,99235155	0,9997415	0,87063268	0,99592408	0,99978919	0,99664804	0,9990548
107	0,99953596	0,99556581	0,99845924	0,99136467	0,99953444	0,86680183	0,99519667	0,99960355	0,99598435	0,99868718

										Continuació
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	0,9982689	0,9982689	0,99506969	0,99102407	0,99102407	0,99578574	0,99578574	0,99545433	0,99322089	0,99431991
2	0,9982689	0,9982689	0,99506969	0,99102407	0,99102407	0,99578574	0,99578574	0,99545433	0,99322089	0,99431991
3	0,9982689	0,9982689	0,99506969	0,99102407	0,99102407	0,99578574	0,99578574	0,99545433	0,99322089	0,99431991
4	0,99810643	0,99810643	0,99973857	0,99984713	0,99984713	0,99955348	0,99955348	0,99964621	0,9999371	0,99985722
5	0,99956138	0,99956138	0,99993802	0,99894705	0,99894705	0,99999338	0,99999338	0,99997436	0,9995996	0,99983034
6	0,99956138	0,99956138	0,99993802	0,99894705	0,99894705	0,99999338	0,99999338	0,99997436	0,9995996	0,99983034
7	0,99956138	0,99956138	0,99993802	0,99894705	0,99894705	0,99999338	0,99999338	0,99997436	0,9995996	0,99983034
8	0,99593129	0,99593129	0,99144515	0,98632327	0,98632327	0,99239085	0,99239085	0,99194998	0,98905847	0,99046522
9	0,031114554	0,031114554	-0,00948348	-0,044224758	-0,044224758	-0,001981497	-0,001981497	-0,005524343	-0,026654507	-0,016780839
10	0,031114554	0,031114554	-0,00948348	-0,044224758	-0,044224758	-0,001981497	-0,001981497	-0,005524343	-0,026654507	-0,016780839
11	0,031114554	0,031114554	-0,00948348	-0,044224758	-0,044224758	-0,001981497	-0,001981497	-0,005524343	-0,026654507	-0,016780839
12	0,97453872	0,97453872	0,96463567	0,95489094	0,95489094	0,96658571	0,96658571	0,96567237	0,95996574	0,96268616
13	0,99999609	0,99999609	0,9992242	0,99725144	0,99725144	0,99949146	0,99949146	0,99937242	0,99840034	0,99891019
14	0,99858461	0,99858461	0,99992138	0,99975242	0,99975242	0,99979937	0,99979937	0,99986401	0,99998919	0,99998631
15	0,99760829	0,99760829	0,99959339	0,9999802	0,9999802	0,99935148	0,99935148	0,99947266	0,99993573	0,99977493
16	0,99731747	0,99731747	0,99946842	0,99999741	0,99999741	0,99919585	0,99919585	0,99933149	0,999881	0,9996798
17	0,9991899	0,9991899	0,99674416	0,99333998	0,99333998	0,9973213	0,9973213	0,99705586	0,99521297	0,99612957
18	0,99909847	0,99909847	0,99656472	0,99308524	0,99308524	0,9971583	0,9971583	0,99688501	0,99499634	0,99593432
19	0,99630368	0,99630368	0,99199936	0,98701361	0,98701361	0,99291833	0,99291833	0,99249117	0,98968498	0,99105153
20	0,74061948	0,74061948	0,71270443	0,6879016	0,6879016	0,71793956	0,71793956	0,71547248	0,70054655	0,70756181
21	0,99195954	0,99195954	0,98600945	0,9796208	0,9796208	0,98723233	0,98723233	0,98666187	0,98300132	0,98476676

22	0,99605224	0,99605224	0,99883313	0,99990748	0,99990748	0,99844231	0,99844231	0,99863337	0,99951376	0,999158
23	0,99884214	0,99884214	0,99997221	0,99962668	0,99962668	0,99988827	0,99988827	0,9999349	0,99995265	0,99999998
24	0,99939949	0,99939949	0,99998175	0,99916794	0,99916794	0,99999882	0,99999882	0,99999771	0,99973059	0,99991105
25	0,99982164	0,99982164	0,99976267	0,99840237	0,99840237	0,99989732	0,99989732	0,99984064	0,99924082	0,99957679
26	0,9999482	0,9999482	0,99952616	0,99785239	0,99785239	0,999729	0,999729	0,99964027	0,99885014	0,99927497
27	0,99802392	0,99802392	0,99465844	0,99047089	0,99047089	0,99540496	0,99540496	0,99505937	0,99273946	0,99387888
28	0,76382551	0,76382551	0,73704573	0,71316495	0,71316495	0,74208862	0,74208862	0,7397071	0,72535204	0,73210116
29	0,99996672	0,99996672	0,99945925	0,99771251	0,99771251	0,99967784	0,99967784	0,99958166	0,99874714	0,99919271
30	0,99980935	0,99980935	0,99977372	0,9984302	0,9984302	0,99990516	0,99990516	0,99985023	0,999261	0,99959197
31	0,99937815	0,99937815	0,99998523	0,99919213	0,99919213	0,9999978	0,9999978	0,99999891	0,99974443	0,99991899
32	0,99958527	0,99958527	0,99760417	0,99459964	0,99459964	0,99809479	0,99809479	0,99786976	0,99626983	0,99707299
33	0,999946	0,999946	0,99953447	0,99787028	0,99787028	0,9997352	0,9997352	0,99964739	0,99886303	0,99928518
34	0,99782359	0,99782359	0,99433255	0,99003722	0,99003722	0,9951024	0,9951024	0,99474591	0,99236045	0,99353047
35	0,99938026	0,99938026	0,99998495	0,99918999	0,99918999	0,99999793	0,99999793	0,99999882	0,99974319	0,99991828
36	0,89760394	0,89760394	0,87898411	0,86188828	0,86188828	0,88253701	0,88253701	0,88086466	0,87066868	0,87548209
37	0,99947002	0,99947002	0,99733157	0,99419273	0,99419273	0,99785101	0,99785101	0,99761254	0,9959308	0,99677218
38	0,99929907	0,99929907	0,99999381	0,99927968	0,99927968	0,99998881	0,99998881	0,99999795	0,99979101	0,99994342
39	0,99970851	0,99970851	0,99791098	0,99506241	0,99506241	0,99836736	0,99836736	0,99815905	0,99665396	0,99741283
40	0,99989259	0,99989259	0,99965572	0,99814037	0,99814037	0,99982445	0,99982445	0,99975173	0,99905799	0,99943778
41	1	1	0,99917299	0,99715878	0,99715878	0,99944847	0,99944847	0,99932516	0,99832715	0,99884922
42	1	1	0,99917299	0,99715878	0,99715878	0,99944847	0,99944847	0,99932516	0,99832715	0,99884922
43	0,99917299	0,99917299	1	0,9993957	0,9993957	0,99997178	0,99997178	0,99999209	0,99985237	0,9999733
44	0,99715878	0,99715878	0,9993957	1	1	0,99910667	0,99910667	0,99924996	0,99984506	0,99962259
45	0,99715878	0,99715878	0,9993957	1	1	0,99910667	0,99910667	0,99924996	0,99984506	0,99962259
46	0,99944847	0,99944847	0,99997178	0,99910667	0,99910667	1	1	0,99999371	0,99969549	0,99989047
47	0,99944847	0,99944847	0,99997178	0,99910667	0,99910667	1	1	0,99999371	0,99969549	0,99989047
48	0,99932516	0,99932516	0,99999209	0,99924996	0,99924996	0,99999371	0,99999371	1	0,99977656	0,9999366
49	0,99832715	0,99832715	0,99985237	0,99984506	0,99984506	0,99969549	0,99969549	0,99977656	1	0,9999512
50	0,99884922	0,99884922	0,9999733	0,99962259	0,99962259	0,99989047	0,99989047	0,9999366	0,9999512	1
51	0,99995539	0,99995539	0,99950207	0,9978013	0,9978013	0,99971063	0,99971063	0,99961932	0,99881276	0,99924527
52	0,99995539	0,99995539	0,99950207	0,9978013	0,9978013	0,99971063	0,99971063	0,99961932	0,99881276	0,99924527

53	0,98619929	0,98619929	0,97866919	0,97093681	0,97093681	0,98018273	0,98018273	0,97947559	0,97499607	0,97714382
54	0,98734238	0,98734238	0,9800899	0,97259669	0,97259669	0,98155127	0,98155127	0,98086843	0,97653431	0,97861425
55	0,99470041	0,99470041	0,98971386	0,98414306	0,98414306	0,99075949	0,99075949	0,99027321	0,98711104	0,98864376
56	0,96602807	0,96602807	0,95474536	0,94383015	0,94383015	0,95694969	0,95694969	0,95591661	0,9494961	0,95254953
57	0,99742978	0,99742978	0,99951779	0,99999287	0,99999287	0,99925685	0,99925685	0,999387	0,99990373	0,99971785
58	0,99742978	0,99742978	0,99951779	0,99999287	0,99999287	0,99925685	0,99925685	0,999387	0,99990373	0,99971785
59	0,98505134	0,98505134	0,97725347	0,96929383	0,96929383	0,97881721	0,97881721	0,97808561	0,97346781	0,97568005
60	0,9979806	0,9979806	0,9997356	0,9999295	0,9999295	0,99953474	0,99953474	0,99963627	0,99998151	0,99987586
61	0,99980814	0,99980814	0,99819754	0,99550833	0,99550833	0,99861961	0,99861961	0,99842746	0,9970194	0,99773293
62	0,99977263	0,99977263	0,99809681	0,99535017	0,99535017	0,99853146	0,99853146	0,99833353	0,99689072	0,99762045
63	0,99872353	0,99872353	0,99995139	0,99968943	0,99968943	0,99984943	0,99984943	0,99990457	0,99997317	0,99999674
64	0,99997298	0,99997298	0,99887595	0,99662551	0,99662551	0,99920345	0,99920345	0,99905574	0,99791476	0,99850351
65	0,99941577	0,99941577	0,99997861	0,99914728	0,99914728	0,99999951	0,99999951	0,9999967	0,99971902	0,99990441
66	0,99989169	0,99989169	0,99965868	0,99814649	0,99814649	0,99982656	0,99982656	0,99975439	0,99906255	0,99944146
67	0,9974912	0,9974912	0,99953372	0,99998084	0,99998084	0,99927733	0,99927733	0,99940459	0,99990295	0,99972587
68	0,99999126	0,99999126	0,99903612	0,9969072	0,9969072	0,99933729	0,99933729	0,99920203	0,99813493	0,99868917
69	0,99879499	0,99879499	0,99598676	0,99227422	0,99227422	0,99663032	0,99663032	0,99633357	0,99430281	0,99530718
70	0,92264019	0,92264019	0,90622683	0,89098443	0,89098443	0,9093732	0,9093732	0,90789459	0,89883138	0,90311707
71	0,97504522	0,97504522	0,9652296	0,95556089	0,95556089	0,96716305	0,96716305	0,96625728	0,96059682	0,96329573
72	0,99978438	0,99978438	0,99811558	0,99538119	0,99538119	0,99854671	0,99854671	0,99835005	0,99691391	0,99764065
73	0,99945308	0,99945308	0,99997002	0,99909821	0,99909821	0,99999982	0,99999982	0,99999289	0,99969074	0,99988753
74	0,9996193	0,9996193	0,9999134	0,9988519	0,9988519	0,99998403	0,99998403	0,99995775	0,9995401	0,99979089
75	0,99119888	0,99119888	0,98501589	0,97842653	0,97842653	0,98628246	0,98628246	0,98569166	0,98190911	0,98373145
76	0,99998297	0,99998297	0,99893501	0,9967298	0,9967298	0,99925235	0,99925235	0,99910918	0,99799532	0,99857145
77	0,99920046	0,99920046	0,99676257	0,9933655	0,9933655	0,99733779	0,99733779	0,9970735	0,99523479	0,99614946
78	0,99487651	0,99487651	0,98995813	0,98444628	0,98444628	0,99099084	0,99099084	0,99051062	0,98738423	0,98890027
79	0,9905406	0,9905406	0,98415668	0,97739958	0,97739958	0,985459	0,985459	0,98485124	0,98096604	0,98283637
80	0,88138052	0,88138052	0,86150283	0,84336613	0,84336613	0,86528376	0,86528376	0,86350092	0,85266698	0,85777768
81	0,99905498	0,99905498	0,99999597	0,99948795	0,99948795	0,99994714	0,99994714	0,99997727	0,99989627	0,99998974
82	0,99999136	0,99999136	0,99930745	0,99741017	0,99741017	0,99955842	0,99955842	0,99944702	0,99852083	0,99900924
83	0,99999136	0,99999136	0,99930745	0,99741017	0,99741017	0,99955842	0,99955842	0,99944702	0,99852083	0,99900924

84	0,99720285	0,99720285	0,99335937	0,98876712	0,98876712	0,99419374	0,99419374	0,99380595	0,99123947	0,99249406
85	0,98814192	0,98814192	0,98109953	0,97378058	0,97378058	0,98252361	0,98252361	0,98185874	0,97763133	0,97966139
86	0,99943455	0,99943455	0,99997275	0,99912663	0,99912663	0,99999597	0,99999597	0,99999166	0,9997042	0,99989427
87	0,52086452	0,52086452	0,48575688	0,45508753	0,45508753	0,49229421	0,49229421	0,4892121	0,47066725	0,47936096
88	0,99799956	0,99799956	0,99974424	0,99992619	0,99992619	0,99954637	0,99954637	0,99964669	0,9998506	0,99988257
89	0,99965703	0,99965703	0,99777969	0,99486169	0,99486169	0,99825126	0,99825126	0,99803586	0,99648867	0,99726718
90	0,99946873	0,99946873	0,99733119	0,99419068	0,99419068	0,99785089	0,99785089	0,99761281	0,99593023	0,99677198
91	0,84267014	0,84267014	0,82011839	0,79973427	0,79973427	0,82438705	0,82438705	0,82237898	0,81016879	0,81592035
92	0,99708837	0,99708837	0,99317054	0,98851616	0,98851616	0,99401721	0,99401721	0,9936243	0,99101956	0,99229208
93	0,99707646	0,99707646	0,99935799	0,99999927	0,99999927	0,99906116	0,99906116	0,99920822	0,99982595	0,99959287
94	0,99707646	0,99707646	0,99935799	0,99999927	0,99999927	0,99906116	0,99906116	0,99920822	0,99982595	0,99959287
95	0,99707646	0,99707646	0,99935799	0,99999927	0,99999927	0,99906116	0,99906116	0,99920822	0,99982595	0,99959287
96	0,99881487	0,99881487	0,99996786	0,99964183	0,99964183	0,99987972	0,99987972	0,99992834	0,99995797	0,99999975
97	0,99825669	0,99825669	0,9998308	0,99986585	0,99986585	0,99966472	0,99966472	0,9997501	0,99999924	0,99993843
98	0,99784318	0,99784318	0,9996867	0,99995244	0,99995244	0,99947086	0,99947086	0,99957973	0,99996915	0,99984278
99	0,99931523	0,99931523	0,99999308	0,99926018	0,99926018	0,99999273	0,99999273	0,99999996	0,99978214	0,99993955
100	0,99792365	0,99792365	0,99448439	0,99023899	0,99023899	0,9952422	0,9952422	0,99489137	0,99253545	0,9936918
101	0,96483703	0,96483703	0,95338632	0,94233173	0,94233173	0,95562299	0,95562299	0,95457254	0,94806731	0,9511602
102	0,96483703	0,96483703	0,95338632	0,94233173	0,94233173	0,95562299	0,95562299	0,95457254	0,94806731	0,9511602
103	0,96483703	0,96483703	0,95338632	0,94233173	0,94233173	0,95562299	0,95562299	0,95457254	0,94806731	0,9511602
104	0,99470062	0,99470062	0,98971104	0,98413967	0,98413967	0,9907565	0,9907565	0,99027019	0,98710741	0,98864045
105	0,99832253	0,99832253	0,99985105	0,99984615	0,99984615	0,99969369	0,99969369	0,99977502	0,99999998	0,99995046
106	0,99784912	0,99784912	0,99968673	0,99995147	0,99995147	0,99947057	0,99947057	0,99957931	0,99996762	0,99984185
107	0,99635755	0,99635755	0,99899963	0,9999502	0,9999502	0,99863611	0,99863611	0,99881462	0,99962035	0,9992994

										Continuació
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	0,99769997	0,99769997	0,99420268	0,9949355	0,99901273	0,97951093	0,99151332	0,99151332	0,99346558	0,99253242
2	0,99769997	0,99769997	0,99420268	0,9949355	0,99901273	0,97951093	0,99151332	0,99151332	0,99346558	0,99253242
3	0,99769997	0,99769997	0,99420268	0,9949355	0,99901273	0,97951093	0,99151332	0,99151332	0,99346558	0,99253242
4	0,99859241	0,99859241	0,97421519	0,97579165	0,98652309	0,9484137	0,99988623	0,99988623	0,97266752	0,99995786

5	0,99979122	0,99979122	0,98089341	0,98223653	0,99124391	0,9579943	0,99911075	0,99911075	0,97954996	0,99941769
6	0,99979122	0,99979122	0,98089341	0,98223653	0,99124391	0,9579943	0,99911075	0,99911075	0,97954996	0,99941769
7	0,99979122	0,99979122	0,98089341	0,98223653	0,99124391	0,9579943	0,99911075	0,99911075	0,97954996	0,99941769
8	0,99505522	0,99505522	0,99704191	0,99756769	0,99986368	0,98529285	0,98692099	0,98692099	0,99650454	0,98820862
9	0,022057083	0,022057083	0,19610344	0,18921674	0,13363766	0,28827905	-0,040519247	-0,040519247	0,20279489	-0,03241699
10	0,022057083	0,022057083	0,19610344	0,18921674	0,13363766	0,28827905	-0,040519247	-0,040519247	0,20279489	-0,03241699
11	0,022057083	0,022057083	0,19610344	0,18921674	0,13363766	0,28827905	-0,040519247	-0,040519247	0,20279489	-0,03241699
12	0,97247131	0,97247131	0,99821084	0,99776518	0,99242111	0,99937765	0,95598652	0,95598652	0,99858096	0,95833222
13	0,99996928	0,99996928	0,98600067	0,98714841	0,99457999	0,96571792	0,9975197	0,9975197	0,98484392	0,99805598
14	0,99902844	0,99902844	0,97601861	0,97752473	0,98784437	0,95094462	0,9998284	0,9998284	0,97452038	0,9999437
15	0,9981963	0,9981963	0,97241404	0,97403004	0,98523323	0,94587771	0,99999678	0,99999678	0,97081155	0,99998272
16	0,99794242	0,99794242	0,97145188	0,9730959	0,98452474	0,94454252	0,9999988	0,9999988	0,96982278	0,99995159
17	0,9987909	0,9987909	0,99204259	0,99290289	0,99802425	0,97561076	0,99376132	0,99376132	0,99117023	0,99462973
18	0,9986799	0,9986799	0,99231279	0,99315819	0,99815748	0,97608472	0,99351465	0,99351465	0,99145851	0,99440046
19	0,99548623	0,99548623	0,99676646	0,99730885	0,99985039	0,98464119	0,98760243	0,98760243	0,99620718	0,98884215
20	0,73446987	0,73446987	0,84157539	0,83777654	0,80568416	0,88902323	0,69058006	0,69058006	0,84517849	0,69644457
21	0,9907761	0,9907761	0,99921658	0,99947046	0,99971078	0,99095651	0,9803595	0,9803595	0,99893112	0,98192432
22	0,99681245	0,99681245	0,9676123	0,96936681	0,98165338	0,93927646	0,99984908	0,99984908	0,96588195	0,99967918
23	0,99923944	0,99923944	0,97711215	0,97858373	0,98862141	0,95250415	0,99972138	0,99972138	0,97564806	0,99987823
24	0,99967395	0,99967395	0,97988987	0,98126925	0,99055841	0,95652089	0,99931239	0,99931239	0,97851574	0,99957905
25	0,99995105	0,99995105	0,98290748	0,98417934	0,99259109	0,96099048	0,99860447	0,99860447	0,98163505	0,99900042
26	0,99999943	0,99999943	0,98452805	0,98573585	0,99364801	0,9634463	0,9980888	0,9980888	0,98331781	0,99855528
27	0,9974182	0,9974182	0,9946401	0,99534328	0,99919	0,98033454	0,99097531	0,99097531	0,99392388	0,99202734
28	0,75794287	0,75794287	0,85986346	0,8562999	0,82594866	0,90424411	0,71575138	0,71575138	0,8634769	0,72138792
29	0,9999988	0,9999988	0,98489415	0,98608747	0,9938823	0,9640072	0,99795668	0,99795668	0,98369811	0,99844024
30	0,99994709	0,99994709	0,98281711	0,9840902	0,99253273	0,96085517	0,99863146	0,99863146	0,98154058	0,99902074
31	0,99965872	0,99965872	0,97977029	0,98115314	0,99047617	0,95634639	0,99933453	0,99933453	0,9783896	0,9995959
32	0,99928683	0,99928683	0,99052125	0,99146485	0,9972295	0,97300999	0,99497748	0,99497748	0,98957942	0,99575538
33	0,99999897	0,99999897	0,98447997	0,98569017	0,99361695	0,96337271	0,99810549	0,99810549	0,98326886	0,99857025
34	0,99719058	0,99719058	0,99495877	0,99563938	0,99931153	0,98094673	0,99055334	0,99055334	0,99426126	0,99162985
35	0,99966011	0,99966011	0,97978122	0,98116391	0,9904837	0,95636227	0,99933253	0,99933253	0,97840167	0,9995945

36	0,89357952	0,89357952	0,958146	0,95611967	0,93812899	0,98095051	0,86376349	0,86376349	0,9601139	0,86781595
37	0,99913659	0,99913659	0,991049	0,99196494	0,99751246	0,97390025	0,99458488	0,99458488	0,9901276	0,9953941
38	0,99959538	0,99959538	0,97931431	0,98071534	0,99015982	0,95568157	0,99941248	0,99941248	0,97791898	0,99965884
39	0,99945236	0,99945236	0,98989705	0,99086949	0,99688815	0,9719655	0,99542389	0,99542389	0,98890787	0,99616473
40	0,99998498	0,99998498	0,98371825	0,98495801	0,99312428	0,96221393	0,99835986	0,99835986	0,98248054	0,99878947
41	0,99995539	0,99995539	0,98619929	0,98734238	0,99470041	0,96602807	0,99742978	0,99742978	0,98505134	0,9979806
42	0,99995539	0,99995539	0,98619929	0,98734238	0,99470041	0,96602807	0,99742978	0,99742978	0,98505134	0,9979806
43	0,99950207	0,99950207	0,97866919	0,9800899	0,98971386	0,95474536	0,99951779	0,99951779	0,97725347	0,9997356
44	0,9978013	0,9978013	0,97093681	0,97259669	0,98414306	0,94383015	0,99999287	0,99999287	0,96929383	0,9999295
45	0,9978013	0,9978013	0,97093681	0,97259669	0,98414306	0,94383015	0,99999287	0,99999287	0,96929383	0,9999295
46	0,99971063	0,99971063	0,98018273	0,98155127	0,99075949	0,95694969	0,99925685	0,99925685	0,97881721	0,99953474
47	0,99971063	0,99971063	0,98018273	0,98155127	0,99075949	0,95694969	0,99925685	0,99925685	0,97881721	0,99953474
48	0,99961932	0,99961932	0,97947559	0,98086843	0,99027321	0,95591661	0,999387	0,999387	0,97808561	0,99963627
49	0,99881276	0,99881276	0,97499607	0,97653431	0,98711104	0,9494961	0,99990373	0,99990373	0,97346781	0,99998151
50	0,99924527	0,99924527	0,97714382	0,97861425	0,98864376	0,95254953	0,99971785	0,99971785	0,97568005	0,99987586
51	1	1	0,98466373	0,98586556	0,99373482	0,96365408	0,99804067	0,99804067	0,98345495	0,99851322
52	1	1	0,98466373	0,98586556	0,99373482	0,96365408	0,99804067	0,99804067	0,98345495	0,99851322
53	0,98466373	0,98466373	1	0,99997395	0,99799261	0,9954834	0,97181871	0,97181871	0,99996447	0,97369562
54	0,98586556	0,98586556	0,99997395	1	0,99841139	0,99478842	0,97345214	0,97345214	0,99989434	0,97527631
55	0,99373482	0,99373482	0,99799261	0,99841139	1	0,98747378	0,98479538	0,98479538	0,99753379	0,98616787
56	0,96365408	0,96365408	0,9954834	0,99478842	0,98747378	1	0,94505076	0,94505076	0,99608491	0,94766658
57	0,99804067	0,99804067	0,97181871	0,97345214	0,98479538	0,94505076	1	1	0,97019981	0,9999654
58	0,99804067	0,99804067	0,97181871	0,97345214	0,98479538	0,94505076	1	1	0,97019981	0,9999654
59	0,98345495	0,98345495	0,99996447	0,99989434	0,99753379	0,99608491	0,97019981	0,97019981	1	0,97212978
60	0,99851322	0,99851322	0,97369562	0,97527631	0,98616787	0,94766658	0,9999654	0,9999654	0,97212978	1
61	0,99959393	0,99959393	0,98923451	0,99023902	0,99651543	0,97087388	0,99585291	0,99585291	0,98821674	0,99655636
62	0,99954558	0,99954558	0,98947456	0,99046625	0,99665205	0,97126835	0,99570138	0,99570138	0,9884661	0,99641672
63	0,9991428	0,9991428	0,97659775	0,97808573	0,98825684	0,95176911	0,99977526	0,99977526	0,97511761	0,99991248
64	0,99987317	0,99987317	0,98730299	0,98839624	0,99538014	0,96776382	0,9969233	0,9969233	0,98620733	0,9975245
65	0,99968682	0,99968682	0,97998965	0,98136477	0,99062709	0,95666706	0,99929387	0,99929387	0,97861695	0,99956383
66	0,99998522	0,99998522	0,98370203	0,98494175	0,9931135	0,96218935	0,99836569	0,99836569	0,98245874	0,99879444

67	0,99808128	0,99808128	0,97200627	0,97364118	0,98492672	0,9453129	0,99998768	0,99998768	0,97039343	0,9999691
68	0,99992291	0,99992291	0,98674099	0,98785857	0,99503794	0,96687621	0,99719196	0,99719196	0,98562065	0,99776506
69	0,99831423	0,99831423	0,99312705	0,99392531	0,99854527	0,9775307	0,99272814	0,99272814	0,99231112	0,99366923
70	0,91911329	0,91911329	0,97375172	0,97212777	0,95738741	0,99095733	0,89266348	0,89266348	0,97526716	0,89628591
71	0,97299537	0,97299537	0,99834215	0,99791422	0,99269528	0,99929275	0,95664782	0,95664782	0,99870145	0,95897752
72	0,99955288	0,99955288	0,9894243	0,99042228	0,99662036	0,9711858	0,99572924	0,99572924	0,98841282	0,99644712
73	0,99971505	0,99971505	0,98021979	0,98158614	0,99078516	0,95700442	0,99924947	0,99924947	0,97885481	0,99952785
74	0,9998306	0,9998306	0,98128644	0,98261577	0,9915101	0,95857458	0,9990231	0,9990231	0,97995787	0,99934657
75	0,98996601	0,98996601	0,99943222	0,99964272	0,99955537	0,99172846	0,97918738	0,97918738	0,99918275	0,98079665
76	0,99989088	0,99989088	0,98709536	0,9881999	0,99525262	0,96743528	0,99702179	0,99702179	0,98599249	0,99761529
77	0,9988031	0,9988031	0,99201821	0,99287915	0,99801198	0,9755673	0,99378598	0,99378598	0,99113559	0,99465306
78	0,9939253	0,9939253	0,99788284	0,99831417	0,99999843	0,98720186	0,98509205	0,98509205	0,99741168	0,9864516
79	0,98925991	0,98925991	0,99958754	0,99976496	0,99939709	0,99234996	0,97817734	0,97817734	0,99936696	0,97982836
80	0,87705847	0,87705847	0,94726431	0,94502077	0,92516433	0,97326934	0,84534741	0,84534741	0,94952214	0,84965266
81	0,99941075	0,99941075	0,97809535	0,97953426	0,9893135	0,95391672	0,99960016	0,99960016	0,97666095	0,9997944
82	0,99998388	0,99998388	0,985636	0,98679915	0,99435174	0,9651514	0,9976703	0,9976703	0,98446616	0,99818921
83	0,99998388	0,99998388	0,985636	0,98679915	0,99435174	0,9651514	0,9976703	0,9976703	0,98446616	0,99818921
84	0,99648705	0,99648705	0,9957683	0,9963933	0,99957582	0,98256674	0,98931378	0,98931378	0,99514979	0,99046255
85	0,98671631	0,98671631	0,99992567	0,99998479	0,99869037	0,9942529	0,97461877	0,97461877	0,99980866	0,97639868
86	0,99969402	0,99969402	0,98007518	0,98145127	0,99068238	0,95679246	0,99927292	0,99927292	0,97870499	0,99955177
87	0,51308574	0,51308574	0,65494893	0,64963138	0,60577775	0,72371328	0,4583809	0,4583809	0,65999099	0,46559003
88	0,99853288	0,99853288	0,97377277	0,97534916	0,98622544	0,94777484	0,99996429	0,99996429	0,97220909	0,999999
89	0,99938429	0,99938429	0,99017864	0,99113633	0,99704426	0,97243407	0,99523095	0,99523095	0,98920293	0,99598686
90	0,99913827	0,99913827	0,99105626	0,99196891	0,99751724	0,97391193	0,99458376	0,99458376	0,99012309	0,99539123
91	0,83776273	0,83776273	0,92017715	0,91739886	0,89353764	0,95318746	0,80195691	0,80195691	0,92277329	0,80677187
92	0,99635556	0,99635556	0,99595057	0,99656065	0,99964167	0,98291888	0,9890691	0,9890691	0,99531787	0,99023337
93	0,99773015	0,99773015	0,97068069	0,97234704	0,98395357	0,94347702	0,99998856	0,99998856	0,96903066	0,99991548
94	0,99773015	0,99773015	0,97068069	0,97234704	0,98395357	0,94347702	0,99998856	0,99998856	0,96903066	0,99991548
95	0,99773015	0,99773015	0,97068069	0,97234704	0,98395357	0,94347702	0,99998856	0,99998856	0,96903066	0,99991548
96	0,99921741	0,99921741	0,97699256	0,97846787	0,98853681	0,95233306	0,99973448	0,99973448	0,97552444	0,99988668
97	0,99875274	0,99875274	0,97472498	0,97627189	0,98691545	0,94911352	0,99991985	0,99991985	0,97318882	0,99998817

98	0,9983994	0,9983994	0,97322081	0,97481311	0,98582367	0,94700254	0,99998186	0,99998186	0,97164103	0,99999625
99	0,99961195	0,99961195	0,97942198	0,98081656	0,99023624	0,95583857	0,99939627	0,99939627	0,97803019	0,99964327
100	0,99729698	0,99729698	0,99481453	0,99550748	0,99925455	0,98066725	0,99074808	0,99074808	0,99409527	0,99181794
101	0,96242075	0,96242075	0,9949877	0,99427248	0,98671465	0,99990676	0,94356623	0,94356623	0,99568358	0,94621693
102	0,96242075	0,96242075	0,9949877	0,99427248	0,98671465	0,99990676	0,94356623	0,94356623	0,99568358	0,94621693
103	0,96242075	0,96242075	0,9949877	0,99427248	0,98671465	0,99990676	0,94356623	0,94356623	0,99568358	0,94621693
104	0,99373242	0,99373242	0,99799445	0,99841431	0,99999959	0,98747741	0,98479145	0,98479145	0,99753524	0,98616581
105	0,99880928	0,99880928	0,97498022	0,97651864	0,98709973	0,94947386	0,99990468	0,99990468	0,97345118	0,99998155
106	0,99840009	0,99840009	0,97322926	0,97482395	0,98582802	0,94701399	0,99997979	0,99997979	0,97165002	0,99999792
107	0,99709142	0,99709142	0,96850332	0,97023054	0,98232691	0,94049035	0,99990642	0,99990642	0,9667956	0,99976132

										Continuació
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
1	0,99922408	0,99928597	0,99404534	0,99865203	0,99569556	0,99731907	0,99161186	0,99846353	0,99994943	0,9436701
2	0,99922408	0,99928597	0,99404534	0,99865203	0,99569556	0,99731907	0,99161186	0,99846353	0,99994943	0,9436701
3	0,99922408	0,99928597	0,99404534	0,99865203	0,99569556	0,99731907	0,99161186	0,99846353	0,99994943	0,9436701
4	0,99671034	0,99656808	0,99988697	0,99764656	0,99957987	0,99886056	0,99993523	0,99787918	0,99389471	0,89735853
5	0,99880309	0,99872112	0,99978004	0,99934077	0,99998943	0,99988739	0,99913358	0,99946202	0,99692029	0,91087162
6	0,99880309	0,99872112	0,99978004	0,99934077	0,99998943	0,99988739	0,99913358	0,99946202	0,99692029	0,91087162
7	0,99880309	0,99872112	0,99978004	0,99934077	0,99998943	0,99988739	0,99913358	0,99946202	0,99692029	0,91087162
8	0,99747131	0,99757839	0,99011072	0,99650122	0,99227048	0,99450504	0,98709095	0,99620496	0,99911607	0,95352604
9	0,050534624	0,052173413	-0,019332178	0,037923595	-0,002957025	0,016635956	-0,039660392	0,03441877	0,080045589	0,41414713
10	0,050534624	0,052173413	-0,019332178	0,037923595	-0,002957025	0,016635956	-0,039660392	0,03441877	0,080045589	0,41414713
11	0,050534624	0,052173413	-0,019332178	0,037923595	-0,002957025	0,016635956	-0,039660392	0,03441877	0,080045589	0,41414713
12	0,97871579	0,97905247	0,96199195	0,97604104	0,96633587	0,97119208	0,95622509	0,97527323	0,98435387	0,9856186
13	0,99978656	0,99975099	0,99878772	0,9999667	0,99946002	0,99991197	0,9975678	0,999989	0,99873829	0,92217259
14	0,99736724	0,9972463	0,9999964	0,99820382	0,9998184	0,99925298	0,99983113	0,99840776	0,99478747	0,90085881
15	0,99608066	0,99593333	0,99982585	0,99711901	0,99938604	0,99850756	0,9999865	0,9973788	0,9930305	0,89380471
16	0,99571059	0,99555653	0,99974117	0,99680051	0,99923438	0,99827584	0,99998507	0,99707458	0,99254021	0,89196321
17	0,99978536	0,99981783	0,99590206	0,99944541	0,99724947	0,99850999	0,99384094	0,99932245	0,99995994	0,93736072

18	0,99973661	0,99977252	0,99570133	0,99936998	0,99708425	0,99838736	0,99359574	0,99923919	0,99997628	0,93811827
19	0,99778579	0,99789225	0,9907077	0,99686807	0,9928019	0,99495755	0,98772819	0,99658462	0,99931575	0,95234408
20	0,75350652	0,75457844	0,7057546	0,7451303	0,71726203	0,73077659	0,69125629	0,74279249	0,77259922	0,94236826
21	0,99423482	0,99440911	0,98431977	0,99280179	0,98707654	0,99002684	0,98051577	0,9923758	0,99697085	0,96402053
22	0,99413649	0,99395492	0,99925927	0,99542391	0,99849598	0,99723095	0,99983335	0,99575288	0,99050519	0,8847676
23	0,99772293	0,99761015	0,9999971	0,99849554	0,99990233	0,99943647	0,9997294	0,99868169	0,99529291	0,90305364
24	0,99854121	0,99845028	0,99987377	0,9991439	0,99999973	0,99979795	0,99933345	0,99928287	0,99650856	0,90876056
25	0,99926657	0,99920094	0,99949925	0,99966983	0,99988297	0,99998959	0,9986437	0,99975395	0,99769744	0,91521216
26	0,99957161	0,99952167	0,99917452	0,99986151	0,99970583	0,99998907	0,99812932	0,99991377	0,99826968	0,91881031
27	0,99905865	0,99912777	0,99359379	0,99843313	0,995311	0,9970147	0,99107699	0,99823064	0,99990417	0,94502064
28	0,7761963	0,77721362	0,73036582	0,76822961	0,74143096	0,75441093	0,71636782	0,76597636	0,79448692	0,95320754
29	0,9996309	0,99958438	0,9990869	0,99989429	0,99965262	0,99997705	0,99799916	0,99993917	0,99839109	0,91963808
30	0,99924801	0,99918269	0,99951575	0,99965739	0,99989134	0,99998818	0,99866332	0,99974312	0,99766464	0,91501241
31	0,99850864	0,99841706	0,9998832	0,99911829	0,99999937	0,99978582	0,99935394	0,99925948	0,99645791	0,90850844
32	0,99995383	0,99996583	0,99687487	0,99976143	0,9980339	0,99906894	0,99505389	0,99967857	0,99978844	0,93328388
33	0,99956352	0,99951287	0,99918543	0,99985709	0,99971225	0,99999016	0,99814705	0,99991028	0,9982536	0,91870307
34	0,99891952	0,99899415	0,99323745	0,99825408	0,99500549	0,99677006	0,99065609	0,99804077	0,99985694	0,94603555
35	0,99851167	0,99842007	0,99988237	0,99912081	0,99999942	0,99978695	0,99935238	0,99926177	0,99646267	0,9085319
36	0,90600473	0,90669618	0,87424693	0,900599	0,88207716	0,891135	0,86418071	0,89906787	0,91812605	0,99811067
37	0,99991361	0,99993232	0,99656411	0,99967089	0,99778653	0,99889739	0,99466462	0,99957476	0,99986178	0,9346677
38	0,99838157	0,99828494	0,99991332	0,99901973	0,99999253	0,99973484	0,99943852	0,99916901	0,99626365	0,90756185
39	0,99998933	0,99999524	0,99722596	0,99984993	0,99831138	0,99925798	0,99549463	0,99978382	0,99968736	0,93164568
40	0,99942744	0,9993698	0,99934901	0,99977566	0,99980563	0,99999952	0,99839664	0,99984373	0,99799135	0,91700244
41	0,99980814	0,99977263	0,99872353	0,99997298	0,99941577	0,99989169	0,9974912	0,99999126	0,99879499	0,92264019
42	0,99980814	0,99977263	0,99872353	0,99997298	0,99941577	0,99989169	0,9974912	0,99999126	0,99879499	0,92264019
43	0,99819754	0,99809681	0,99995139	0,99887595	0,99997861	0,99965868	0,99953372	0,99903612	0,99598676	0,90622683
44	0,99550833	0,99535017	0,99968943	0,99662551	0,99914728	0,99814649	0,99998084	0,9969072	0,99227422	0,89098443
45	0,99550833	0,99535017	0,99968943	0,99662551	0,99914728	0,99814649	0,99998084	0,9969072	0,99227422	0,89098443
46	0,99861961	0,99853146	0,99984943	0,99920345	0,99999951	0,99982656	0,99927733	0,99933729	0,99663032	0,9093732
47	0,99861961	0,99853146	0,99984943	0,99920345	0,99999951	0,99982656	0,99927733	0,99933729	0,99663032	0,9093732
48	0,99842746	0,99833353	0,99990457	0,99905574	0,9999967	0,99975439	0,99940459	0,99920203	0,99633357	0,90789459

49	0,9970194	0,99689072	0,99997317	0,99791476	0,99971902	0,99906255	0,99990295	0,99813493	0,99430281	0,89883138
50	0,99773293	0,99762045	0,99999674	0,99850351	0,99990441	0,99944146	0,99972587	0,99868917	0,99530718	0,90311707
51	0,99959393	0,99954558	0,9991428	0,99987317	0,99968682	0,99998522	0,99808128	0,99992291	0,99831423	0,91911329
52	0,99959393	0,99954558	0,9991428	0,99987317	0,99968682	0,99998522	0,99808128	0,99992291	0,99831423	0,91911329
53	0,98923451	0,98947456	0,97659775	0,98730299	0,97998965	0,98370203	0,97200627	0,98674099	0,99312705	0,97375172
54	0,99023902	0,99046625	0,97808573	0,98839624	0,98136477	0,98494175	0,97364118	0,98785857	0,99392531	0,97212777
55	0,99651543	0,99665205	0,98825684	0,99538014	0,99062709	0,9931135	0,98492672	0,99503794	0,99854527	0,95738741
56	0,97087388	0,97126835	0,95176911	0,96776382	0,95666706	0,96218935	0,9453129	0,96687621	0,9775307	0,99095733
57	0,99585291	0,99570138	0,99977526	0,9969233	0,99929387	0,99836569	0,99998768	0,99719196	0,99272814	0,89266348
58	0,99585291	0,99570138	0,99977526	0,9969233	0,99929387	0,99836569	0,99998768	0,99719196	0,99272814	0,89266348
59	0,98821674	0,9884661	0,97511761	0,98620733	0,97861695	0,98245874	0,97039343	0,98562065	0,99231112	0,97526716
60	0,99655636	0,99641672	0,99991248	0,9975245	0,99956383	0,99879444	0,9999691	0,99776506	0,99366923	0,89628591
61	1	0,9999983	0,99755782	0,99991925	0,99856804	0,99942461	0,99591909	0,99986911	0,99956252	0,92996628
62	0,9999983	1	0,99744115	0,99989631	0,99847835	0,99936717	0,99576521	0,9998404	0,99960956	0,93057009
63	0,99755782	0,99744115	1	0,99836073	0,99986584	0,99935286	0,99978088	0,9985553	0,99505693	0,90201787
64	0,99991925	0,99989631	0,99836073	1	0,99916399	0,99977284	0,99697875	0,99999382	0,99910905	0,92524472
65	0,99856804	0,99847835	0,99986584	0,99916399	1	0,99980798	0,9993134	0,99930126	0,99654993	0,90896768
66	0,99942461	0,99936717	0,99935286	0,99977284	0,99980798	1	0,99840207	0,99984152	0,99798483	0,91696186
67	0,99591909	0,99576521	0,99978088	0,99697875	0,9993134	0,99840207	1	0,99724498	0,99281743	0,89303527
68	0,99986911	0,9998404	0,9985553	0,99999382	0,99930126	0,99984152	0,99724498	1	0,99895511	0,9239097
69	0,99956252	0,99960956	0,99505693	0,99910905	0,99654993	0,99798483	0,99281743	0,99895511	1	0,94042929
70	0,92996628	0,93057009	0,90201787	0,92524472	0,90896768	0,91696186	0,89303527	0,9239097	0,94042929	1
71	0,97917739	0,97950949	0,96260712	0,97653171	0,96691519	0,97172841	0,95688878	0,97577149	0,98475018	0,98523487
72	0,99999696	0,99999607	0,99746203	0,99989885	0,99849388	0,99937639	0,99580636	0,99984446	0,99959726	0,93044695
73	0,99862915	0,99854176	0,99984603	0,99921047	0,99999919	0,99982987	0,99926741	0,99934363	0,99664547	0,90945054
74	0,99890043	0,99882167	0,99973542	0,99941279	0,99997806	0,99991582	0,99904788	0,99952685	0,99707781	0,91170889
75	0,99358994	0,99377494	0,98326973	0,99208246	0,98612118	0,98918497	0,97934283	0,99163613	0,99649836	0,96556152
76	0,99990073	0,99987446	0,99843192	0,99999807	0,99921406	0,99979773	0,9970833	0,9999965	0,99905209	0,92475399
77	0,99979099	0,99982354	0,99592234	0,99945157	0,99726643	0,99852284	0,99386625	0,99932986	0,99995766	0,93728331
78	0,99665733	0,99679087	0,98851764	0,99554342	0,99086011	0,9933132	0,98522394	0,9952073	0,99863628	0,95689054
79	0,99302312	0,9932154	0,98236215	0,99145272	0,98529308	0,98845226	0,97834373	0,9909897	0,99607509	0,96683052

80	0,89037657	0,89111118	0,85646614	0,88459126	0,86479218	0,87445054	0,8458191	0,88294817	0,90344086	0,9951377
81	0,99802703	0,99792219	0,99997493	0,9987404	0,9999567	0,99958235	0,99961088	0,99891024	0,99573459	0,90504968
82	0,99973938	0,99970006	0,99889233	0,99994732	0,99952905	0,99993845	0,99771712	0,99997717	0,99862713	0,921331
83	0,99973938	0,99970006	0,99889233	0,99994732	0,99952905	0,99993845	0,99771712	0,99997717	0,99862713	0,921331
84	0,99846365	0,99854999	0,99217938	0,99769412	0,99408781	0,99602105	0,98943167	0,9974496	0,99965964	0,94879712
85	0,99094397	0,99116441	0,97914578	0,98916506	0,98234216	0,98581978	0,9747942	0,98864515	0,99447941	0,97090662
86	0,99858884	0,99849779	0,99985441	0,9991789	0,99999597	0,9998129	0,99930653	0,99931495	0,99658282	0,90915157
87	0,53733172	0,53871407	0,4771176	0,52661582	0,49144776	0,50841853	0,45918619	0,52363822	0,56201459	0,80970061
88	0,99658504	0,99644699	0,99991841	0,99754905	0,99957518	0,99881221	0,99996155	0,99778829	0,9937082	0,89643424
89	0,99997808	0,9999877	0,99707525	0,99981344	0,99819334	0,99917905	0,99530061	0,99974025	0,99973546	0,93237038
90	0,99991497	0,99993531	0,9965637	0,99966903	0,99778675	0,99889815	0,99465813	0,99957335	0,99986226	0,93467298
91	0,8529793	0,85383903	0,81444112	0,84630616	0,82383632	0,83478569	0,80245545	0,84443599	0,86803265	0,98511902
92	0,99838134	0,99847184	0,99197244	0,9975829	0,99391032	0,99587848	0,98919106	0,99733365	0,99962513	0,94936121
93	0,99540665	0,99524716	0,99966248	0,9965373	0,99910282	0,99808108	0,99997288	0,99682265	0,99214134	0,89049872
94	0,99540665	0,99524716	0,99966248	0,9965373	0,99910282	0,99808108	0,99997288	0,99682265	0,99214134	0,89049872
95	0,99540665	0,99524716	0,99966248	0,9965373	0,99910282	0,99808108	0,99997288	0,99682265	0,99214134	0,89049872
96	0,99768488	0,99757123	0,9999983	0,9984645	0,99989433	0,99941747	0,99974175	0,99865263	0,99523827	0,90281205
97	0,99692485	0,99679401	0,9999635	0,99783557	0,99968943	0,99900914	0,99991906	0,99806002	0,99417238	0,89829758
98	0,9963828	0,99624111	0,9998848	0,99737719	0,99950203	0,99869177	0,99997511	0,99762484	0,99343504	0,89536162
99	0,9984125	0,99831818	0,99990821	0,99904413	0,99999599	0,99974846	0,99941334	0,99919135	0,99631079	0,90778309
100	0,99898506	0,99905614	0,99340211	0,99833471	0,99514698	0,99688371	0,99086214	0,99812738	0,99987689	0,94556258
101	0,96976368	0,97015998	0,95037031	0,96661679	0,95533439	0,96093731	0,94383815	0,96571113	0,97655559	0,99149496
102	0,96976368	0,97015998	0,95037031	0,96661679	0,95533439	0,96093731	0,94383815	0,96571113	0,97655559	0,99149496
103	0,96976368	0,97015998	0,95037031	0,96661679	0,95533439	0,96093731	0,94383815	0,96571113	0,97655559	0,99149496
104	0,99651395	0,99664996	0,98825341	0,99537818	0,99062408	0,993111	0,98492717	0,99503603	0,99854405	0,95739445
105	0,99701382	0,99688518	0,99997262	0,99791	0,9997173	0,99905942	0,99990295	0,99813043	0,99429514	0,89879988
106	0,9963853	0,9962423	0,99988367	0,99737913	0,99950164	0,99869235	0,9999819	0,99762682	0,9934382	0,89538029
107	0,99451535	0,9943412	0,99939172	0,99575813	0,99868641	0,99749057	0,99988346	0,99607453	0,99098876	0,88641516

										Continuació
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1	0,98638031	0,99927052	0,99580221	0,99628739	0,99725768	0,99858363	0,99981575	0,99908681	0,99687971	0,90760198
2	0,98638031	0,99927052	0,99580221	0,99628739	0,99725768	0,99858363	0,99981575	0,99908681	0,99687971	0,90760198
3	0,98638031	0,99927052	0,99580221	0,99628739	0,99725768	0,99858363	0,99981575	0,99908681	0,99687971	0,90760198
4	0,95965017	0,99662212	0,99954219	0,99937874	0,98122525	0,99774702	0,99485297	0,98680609	0,98028148	0,85099417
5	0,96807601	0,99873485	0,999994	0,99999789	0,98687279	0,9993847	0,99759525	0,99146911	0,98606701	0,86707887
6	0,96807601	0,99873485	0,999994	0,99999789	0,98687279	0,9993847	0,99759525	0,99146911	0,98606701	0,86707887
7	0,96807601	0,99873485	0,999994	0,99999789	0,98687279	0,9993847	0,99759525	0,99146911	0,98606701	0,86707887
8	0,99101715	0,99757873	0,99240835	0,99306765	0,99903442	0,99640551	0,99869661	0,99988822	0,99882521	0,92024021
9	0,25220744	0,051847119	-0,001797893	0,003666462	0,16310092	0,036642976	0,070922136	0,13193606	0,16794493	0,4992245
10	0,25220744	0,051847119	-0,001797893	0,003666462	0,16310092	0,036642976	0,070922136	0,13193606	0,16794493	0,4992245
11	0,25220744	0,051847119	-0,001797893	0,003666462	0,16310092	0,036642976	0,070922136	0,13193606	0,16794493	0,4992245
12	0,99999669	0,97898381	0,9666334	0,96801869	0,99563662	0,9757584	0,98270448	0,99220929	0,99608606	0,96467101
13	0,97477454	0,99975618	0,99949724	0,99965567	0,99104267	0,99997456	0,99915565	0,99475717	0,99037502	0,88079091
14	0,9618783	0,99726773	0,99979555	0,99967026	0,98277858	0,99827824	0,99567735	0,98810967	0,98185795	0,85507989
15	0,95738404	0,9959603	0,99934459	0,99913207	0,97969939	0,99721419	0,99406536	0,98552561	0,9787016	0,84669785
16	0,95619485	0,99558484	0,99918819	0,99895335	0,97887138	0,99690096	0,99361213	0,98482402	0,97785385	0,84451836
17	0,98315863	0,9998071	0,99733495	0,99771854	0,99571381	0,99939945	0,99999844	0,99813024	0,99524564	0,89960298
18	0,98355366	0,99976071	0,99717231	0,99756778	0,99591299	0,99932126	0,99999412	0,99825959	0,99545479	0,900568
19	0,9905018	0,99787048	0,99293954	0,99357329	0,99890448	0,99676562	0,99893401	0,99987824	0,9986627	0,91867621
20	0,8712583	0,7544016	0,71806189	0,72185909	0,82294406	0,74428966	0,76677025	0,80467389	0,82575432	0,96959582
21	0,99529522	0,99437188	0,98726156	0,98811631	0,99998191	0,99264572	0,99621685	0,99966821	0,99994061	0,93401792
22	0,95149072	0,99399473	0,99843043	0,99811113	0,97554271	0,99554789	0,99171827	0,98198	0,97445289	0,83605004
23	0,96325598	0,99763043	0,99988528	0,99978784	0,98370497	0,99856375	0,99613639	0,98887816	0,9828091	0,85770508
24	0,96678847	0,998467	0,99999814	0,99997449	0,9860384	0,99919529	0,99722909	0,99079237	0,98520814	0,86455411
25	0,97069004	0,99921534	0,9998991	0,99996182	0,98853357	0,99970228	0,99827492	0,99279878	0,98778157	0,87233499
26	0,97281727	0,99952938	0,99973312	0,99984454	0,98985765	0,99988056	0,99876476	0,99383972	0,98914731	0,87670764
27	0,9870499	0,99911107	0,9954224	0,9959298	0,9975546	0,99835904	0,99973448	0,99925725	0,99719784	0,90928267
28	0,88777001	0,77701528	0,74220456	0,74585305	0,84238596	0,7674242	0,788874	0,82497932	0,84499636	0,97811404
29	0,97330196	0,99959149	0,99968232	0,99980525	0,9901541	0,99991069	0,99886694	0,99407044	0,98945401	0,87771684

30	0,97056978	0,99919334	0,99990764	0,99996701	0,98846054	0,99968836	0,99824718	0,9927407	0,98770426	0,87208122
31	0,96663422	0,99843344	0,99999719	0,99997012	0,98593762	0,99916999	0,99718454	0,99071115	0,98510455	0,86423742
32	0,98098618	0,99996228	0,99810537	0,9984268	0,99457957	0,99973262	0,9999302	0,9973555	0,99405551	0,89456304
33	0,97275441	0,99952136	0,99973909	0,99984915	0,98981883	0,99987691	0,9987509	0,9938092	0,98910737	0,87658303
34	0,98754553	0,99897563	0,99512065	0,99564484	0,99776812	0,99817542	0,99965934	0,99937337	0,99742659	0,91056109
35	0,96664855	0,99843663	0,99999727	0,99997055	0,98594703	0,99917259	0,99718861	0,99071859	0,98511421	0,8642697
36	0,97302519	0,90655241	0,88262297	0,88517776	0,94803494	0,90004014	0,91445601	0,93753208	0,94957836	0,99928742
37	0,98173236	0,99992776	0,99786245	0,99820495	0,99497547	0,99963685	0,99996936	0,99763202	0,99447133	0,89625843
38	0,96605407	0,99830691	0,99998682	0,99994821	0,98555465	0,99907689	0,99701033	0,99039934	0,98471307	0,86311112
39	0,9801002	0,99999286	0,99837774	0,99867414	0,99409813	0,99982558	0,99987428	0,99702231	0,99355437	0,89244615
40	0,97175149	0,99937897	0,99982762	0,99991419	0,98920033	0,99980075	0,99852739	0,99332368	0,98846734	0,87452355
41	0,97504522	0,99978438	0,99945308	0,9996193	0,99119888	0,99998297	0,99920046	0,99487651	0,9905406	0,88138052
42	0,97504522	0,99978438	0,99945308	0,9996193	0,99119888	0,99998297	0,99920046	0,99487651	0,9905406	0,88138052
43	0,9652296	0,99811558	0,99997002	0,9999134	0,98501589	0,99893501	0,99676257	0,98995813	0,98415668	0,86150283
44	0,95556089	0,99538119	0,99909821	0,9988519	0,97842653	0,9967298	0,9933655	0,98444628	0,97739958	0,84336613
45	0,95556089	0,99538119	0,99909821	0,9988519	0,97842653	0,9967298	0,9933655	0,98444628	0,97739958	0,84336613
46	0,96716305	0,99854671	0,99999982	0,99998403	0,98628246	0,99925235	0,99733779	0,99099084	0,985459	0,86528376
47	0,96716305	0,99854671	0,99999982	0,99998403	0,98628246	0,99925235	0,99733779	0,99099084	0,985459	0,86528376
48	0,96625728	0,99835005	0,99999289	0,99995775	0,98569166	0,99910918	0,9970735	0,99051062	0,98485124	0,86350092
49	0,96059682	0,99691391	0,99969074	0,9995401	0,98190911	0,99799532	0,99523479	0,98738423	0,98096604	0,85266698
50	0,96329573	0,99764065	0,99988753	0,99979089	0,98373145	0,99857145	0,99614946	0,98890027	0,98283637	0,85777768
51	0,97299537	0,99955288	0,99971505	0,9998306	0,98996601	0,99989088	0,9988031	0,9939253	0,98925991	0,87705847
52	0,97299537	0,99955288	0,99971505	0,9998306	0,98996601	0,99989088	0,9988031	0,9939253	0,98925991	0,87705847
53	0,99834215	0,9894243	0,98021979	0,98128644	0,99943222	0,98709536	0,99201821	0,99788284	0,99958754	0,94726431
54	0,99791422	0,99042228	0,98158614	0,98261577	0,99964272	0,9881999	0,99287915	0,99831417	0,99976496	0,94502077
55	0,99269528	0,99662036	0,99078516	0,9915101	0,99955537	0,99525262	0,99801198	0,99999843	0,99939709	0,92516433
56	0,99929275	0,9711858	0,95700442	0,95857458	0,99172846	0,96743528	0,9755673	0,98720186	0,99234996	0,97326934
57	0,95664782	0,99572924	0,99924947	0,9990231	0,97918738	0,99702179	0,99378598	0,98509205	0,97817734	0,84534741
58	0,95664782	0,99572924	0,99924947	0,9990231	0,97918738	0,99702179	0,99378598	0,98509205	0,97817734	0,84534741
59	0,99870145	0,98841282	0,97885481	0,97995787	0,99918275	0,98599249	0,99113559	0,99741168	0,99936696	0,94952214
60	0,95897752	0,99644712	0,99952785	0,99934657	0,98079665	0,99761529	0,99465306	0,9864516	0,97982836	0,84965266

61	0,97917739	0,99999696	0,99862915	0,99890043	0,99358994	0,99990073	0,99979099	0,99665733	0,99302312	0,89037657
62	0,97950949	0,99999607	0,99854176	0,99882167	0,99377494	0,99987446	0,99982354	0,99679087	0,9932154	0,89111118
63	0,96260712	0,99746203	0,99984603	0,99973542	0,98326973	0,99843192	0,99592234	0,98851764	0,98236215	0,85646614
64	0,97653171	0,99989885	0,99921047	0,99941279	0,99208246	0,99999807	0,99945157	0,99554342	0,99145272	0,88459126
65	0,96691519	0,99849388	0,99999919	0,99997806	0,98612118	0,99921406	0,99726643	0,99086011	0,98529308	0,86479218
66	0,97172841	0,99937639	0,99982987	0,99991582	0,98918497	0,99979773	0,99852284	0,9933132	0,98845226	0,87445054
67	0,95688878	0,99580636	0,99926741	0,99904788	0,97934283	0,9970833	0,99386625	0,98522394	0,97834373	0,8458191
68	0,97577149	0,99984446	0,99934363	0,99952685	0,99163613	0,9999965	0,99932986	0,9952073	0,9909897	0,88294817
69	0,98475018	0,99959726	0,99664547	0,99707781	0,99649836	0,99905209	0,99995766	0,99863628	0,99607509	0,90344086
70	0,98523487	0,93044695	0,90945054	0,91170889	0,96556152	0,92475399	0,93728331	0,95689054	0,96683052	0,9951377
71	1	0,97944378	0,96720974	0,9685835	0,99584517	0,97625338	0,98311994	0,99248751	0,99628396	0,96410273
72	0,97944378	1	0,99855545	0,9988348	0,9937327	0,99988144	0,99981373	0,99676091	0,99317562	0,8909708
73	0,96720974	0,99855545	1	0,99998497	0,9863135	0,99925829	0,99735153	0,99101599	0,98549029	0,86537055
74	0,9685835	0,9988348	0,99998497	1	0,98719931	0,99945424	0,99773394	0,99173181	0,98640322	0,86809563
75	0,99584517	0,9937327	0,9863135	0,98719931	1	0,99191702	0,99569207	0,99950239	0,99998651	0,93606683
76	0,97625338	0,99988144	0,99925829	0,99945424	0,99191702	1	0,99940571	0,99541867	0,99128282	0,88400396
77	0,98311994	0,99981373	0,99735153	0,99773394	0,99569207	0,99940571	1	0,9981187	0,99522462	0,89946525
78	0,99248751	0,99676091	0,99101599	0,99173181	0,99950239	0,99541867	0,9981187	1	0,99933639	0,92451187
79	0,99628396	0,99317562	0,98549029	0,98640322	0,99998651	0,99128282	0,99522462	0,99933639	1	0,93776971
80	0,96410273	0,8909708	0,86537055	0,86809563	0,93606683	0,88400396	0,89946525	0,92451187	0,93776971	1
81	0,96449966	0,99794027	0,99994519	0,99987314	0,98453393	0,99880217	0,99653588	0,98956225	0,9836605	0,86008697
82	0,97428779	0,99970624	0,9995637	0,99971034	0,99075068	0,99995821	0,99906398	0,99453263	0,99007236	0,87976983
83	0,97428779	0,99970624	0,9995637	0,99971034	0,99075068	0,99995821	0,99906398	0,99453263	0,99007236	0,87976983
84	0,98885675	0,99853221	0,99421219	0,99478436	0,99829671	0,99760766	0,99937809	0,9996228	0,99799635	0,91420005
85	0,99756665	0,99111692	0,98255865	0,98355975	0,99976791	0,98897237	0,99348105	0,99860128	0,99986254	0,94330567
86	0,9670293	0,99852098	0,9999942	0,99997679	0,98618904	0,99923246	0,99729463	0,99091579	0,98536717	0,86502737
87	0,69733642	0,53846925	0,49245131	0,49720321	0,62917292	0,52553431	0,55444368	0,60441846	0,63301511	0,86150926
88	0,9590714	0,99647346	0,9995403	0,99936021	0,98086416	0,99763741	0,99468937	0,98650805	0,97989554	0,84982091
89	0,98049454	0,99998309	0,99826231	0,99856936	0,99431366	0,9997857	0,99990423	0,99717477	0,99377886	0,8933423
90	0,98173651	0,99992819	0,99786323	0,99820525	0,99497701	0,99963278	0,9999725	0,99763671	0,99447351	0,89620231
91	0,94117172	0,85366706	0,82449297	0,82757222	0,90649865	0,84561714	0,86346621	0,89276709	0,90857096	0,99656903

92	0,98913417	0,99845605	0,99403637	0,99461814	0,99840616	0,99749368	0,99933293	0,99968667	0,99811978	0,91479865
93	0,95524479	0,99527697	0,99905281	0,99880041	0,9782059	0,99664214	0,99324246	0,98425836	0,97717301	0,84278871
94	0,95524479	0,99527697	0,99905281	0,99880041	0,9782059	0,99664214	0,99324246	0,98425836	0,97717301	0,84278871
95	0,95524479	0,99527697	0,99905281	0,99880041	0,9782059	0,99664214	0,99324246	0,98425836	0,97717301	0,84278871
96	0,96310485	0,99759157	0,99987665	0,99977612	0,98360377	0,99853333	0,99608694	0,98879449	0,98270516	0,85741446
97	0,96025824	0,99681817	0,99965963	0,99950244	0,98167786	0,997918	0,99511534	0,98719079	0,98072919	0,85203323
98	0,95838458	0,99626726	0,99946457	0,99927111	0,9803917	0,99746806	0,99443829	0,98611021	0,9794109	0,84854399
99	0,9661887	0,99833463	0,99999189	0,99995528	0,98564686	0,99909782	0,99705316	0,99047407	0,98480507	0,86336638
100	0,98731918	0,99904573	0,99525908	0,99577648	0,99766369	0,99826105	0,99969443	0,99932031	0,99732082	0,90991668
101	0,99906457	0,97007684	0,95567615	0,95727016	0,9911193	0,96628784	0,9745391	0,98643379	0,99175248	0,97453591
102	0,99906457	0,97007684	0,95567615	0,95727016	0,9911193	0,96628784	0,9745391	0,98643379	0,99175248	0,97453591
103	0,99906457	0,97007684	0,95567615	0,95727016	0,9911193	0,96628784	0,9745391	0,98643379	0,99175248	0,97453591
104	0,99269945	0,99662076	0,99078171	0,99150717	0,99955533	0,99525191	0,99801044	0,99999837	0,99939851	0,92517577
105	0,96057669	0,99690789	0,99968903	0,99953792	0,98189563	0,99799037	0,99522788	0,98737298	0,98095201	0,85262702
106	0,95839783	0,99627345	0,99946328	0,99927089	0,98039713	0,99747258	0,99444054	0,98611522	0,97941906	0,84857759
107	0,95257485	0,99437406	0,99862605	0,99832514	0,97631972	0,9958745	0,99217039	0,98264672	0,97524404	0,83797455

										Continuació
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	0,99479051	0,99806828	0,99806828	0,99987044	0,9954383	0,99573301	0,56995831	0,99257433	0,99945957	0,99964819
2	0,99479051	0,99806828	0,99806828	0,99987044	0,9954383	0,99573301	0,56995831	0,99257433	0,99945957	0,99964819
3	0,99479051	0,99806828	0,99806828	0,99987044	0,9954383	0,99573301	0,56995831	0,99257433	0,99945957	0,99964819
4	0,99978516	0,99828532	0,99828532	0,99076584	0,9768843	0,99959363	0,46790804	0,9999456	0,99615372	0,99557302
5	0,99990344	0,99965937	0,99965937	0,99457363	0,98319102	0,99998716	0,49544089	0,99943072	0,99845877	0,99808165
6	0,99990344	0,99965937	0,99965937	0,99457363	0,98319102	0,99998716	0,49544089	0,99943072	0,99845877	0,99808165
7	0,99990344	0,99965937	0,99965937	0,99457363	0,98319102	0,99998716	0,49544089	0,99943072	0,99845877	0,99808165
8	0,99107443	0,99560236	0,99560236	0,99983826	0,99789323	0,99234808	0,59549807	0,9882481	0,99790996	0,99829826
9	-0,012260982	0,027724345	0,027724345	0,10555486	0,18414445	-0,002503304	0,8691309	-0,032088435	0,057113642	0,063523048
10	-0,012260982	0,027724345	0,027724345	0,10555486	0,18414445	-0,002503304	0,8691309	-0,032088435	0,057113642	0,063523048
11	-0,012260982	0,027724345	0,027724345	0,10555486	0,18414445	-0,002503304	0,8691309	-0,032088435	0,057113642	0,063523048

12	0,96390023	0,97377574	0,97377574	0,98851181	0,99740805	0,96644867	0,69895302	0,95842799	0,98004825	0,98130467
13	0,99911104	0,9999976	0,9999976	0,99711099	0,98795899	0,99947123	0,51979764	0,99807799	0,99962853	0,99943278
14	0,99995243	0,99876276	0,99876276	0,99184135	0,97859857	0,99980543	0,47476269	0,99994891	0,99686715	0,99633849
15	0,99966873	0,99784027	0,99784027	0,98968014	0,97518399	0,99936618	0,46063539	0,99998247	0,99547539	0,99484444
16	0,99955511	0,99756327	0,99756327	0,98908652	0,97427035	0,99921269	0,4570017	0,99994999	0,99507844	0,99442135
17	0,99651686	0,9990534	0,9990534	0,99939461	0,99350316	0,99727704	0,55460775	0,99466638	0,99989943	0,99996898
18	0,99633139	0,99895489	0,99895489	0,99947007	0,99374711	0,99711248	0,55641413	0,99443795	0,99986484	0,99994836
19	0,99164453	0,99600857	0,99600857	0,99992906	0,99767049	0,99285416	0,59217196	0,98889179	0,99820103	0,99856464
20	0,71074676	0,7383051	0,7383051	0,78854619	0,83492762	0,71761387	0,95932591	0,69666342	0,75782079	0,76199309
21	0,9855428	0,99152837	0,99152837	0,998625	0,99962328	0,98714496	0,62461527	0,98198835	0,99491934	0,99554501
22	0,99896193	0,9963455	0,9963455	0,98665972	0,97061522	0,99847368	0,44303414	0,99966922	0,99340048	0,992643
23	0,99998903	0,99900262	0,99900262	0,99247672	0,9796315	0,99989219	0,47923027	0,99988485	0,99725614	0,99675998
24	0,99996097	0,99951357	0,99951357	0,99403622	0,98224821	0,99999654	0,49101607	0,99958968	0,99816292	0,99775305
25	0,99969767	0,99987995	0,99987995	0,99562419	0,98507697	0,99988969	0,50467418	0,9990149	0,99899171	0,99868264
26	0,99943687	0,99997916	0,99997916	0,99642672	0,98658995	0,9997129	0,51241926	0,99857455	0,99935656	0,99910551
27	0,99436806	0,99780935	0,99780935	0,99992312	0,99582581	0,9953503	0,5733346	0,99207066	0,99932171	0,99953677
28	0,73516389	0,76163093	0,76163093	0,80990554	0,85360393	0,74174274	0,94737528	0,72160964	0,78031095	0,78429909
29	0,9993641	0,99999046	0,99999046	0,99660198	0,98693079	0,99966074	0,51422322	0,99846015	0,99942968	0,99919211
30	0,99971094	0,99987273	0,99987273	0,99557601	0,98499313	0,99989389	0,50423031	0,99903701	0,99897054	0,9986585
31	0,99996628	0,99949474	0,99949474	0,99396733	0,98213585	0,99999533	0,49049287	0,99960665	0,99812669	0,99771303
32	0,99740789	0,99948486	0,99948486	0,99893845	0,99212077	0,99805981	0,54498637	0,99578644	0,99999076	0,99998599
33	0,99944577	0,99997728	0,99997728	0,99640502	0,98654506	0,99971991	0,5121872	0,99858907	0,9993465	0,99909365
34	0,99403378	0,99759915	0,99759915	0,99995283	0,99610674	0,99504536	0,57588576	0,99167462	0,99920343	0,99943858
35	0,99996579	0,9994965	0,9994965	0,99397439	0,9821461	0,99999561	0,49054104	0,99960516	0,99812999	0,99771667
36	0,87765678	0,89611052	0,89611052	0,92799355	0,95459319	0,88228385	0,84346819	0,86798211	0,90877046	0,91142968
37	0,99712463	0,99935627	0,99935627	0,99910508	0,99260158	0,99781436	0,54823736	0,99542639	0,99997648	0,99999665
38	0,9999801	0,99941912	0,99941912	0,99371835	0,9817061	0,99999236	0,48854501	0,99966645	0,99798401	0,99755563
39	0,99772767	0,99962377	0,99962377	0,99870387	0,99155091	0,99833469	0,54120735	0,99619473	0,99999784	0,99996427
40	0,99957903	0,99993903	0,99993903	0,99603518	0,98583494	0,99981064	0,50849645	0,99880721	0,99918213	0,99890178
41	0,99905498	0,99999136	0,99999136	0,99720285	0,98814192	0,99943455	0,52086452	0,99799956	0,99965703	0,99946873
42	0,99905498	0,99999136	0,99999136	0,99720285	0,98814192	0,99943455	0,52086452	0,99799956	0,99965703	0,99946873

43	0,99999597	0,99930745	0,99930745	0,99335937	0,98109953	0,99997275	0,48575688	0,99974424	0,99777969	0,99733119
44	0,99948795	0,99741017	0,99741017	0,98876712	0,97378058	0,99912663	0,45508753	0,99992619	0,99486169	0,99419068
45	0,99948795	0,99741017	0,99741017	0,98876712	0,97378058	0,99912663	0,45508753	0,99992619	0,99486169	0,99419068
46	0,99994714	0,99955842	0,99955842	0,99419374	0,98252361	0,99999597	0,49229421	0,99954637	0,99825126	0,99785089
47	0,99994714	0,99955842	0,99955842	0,99419374	0,98252361	0,99999597	0,49229421	0,99954637	0,99825126	0,99785089
48	0,99997727	0,99944702	0,99944702	0,99380595	0,98185874	0,99999166	0,4892121	0,99964669	0,99803586	0,99761281
49	0,99989627	0,99852083	0,99852083	0,99123947	0,97763133	0,9997042	0,47066725	0,99998506	0,99648867	0,99593023
50	0,99998974	0,99900924	0,99900924	0,99249406	0,97966139	0,99989427	0,47936096	0,99988257	0,99726718	0,99677198
51	0,99941075	0,99998388	0,99998388	0,99648705	0,98671631	0,99969402	0,51308574	0,99853288	0,99938429	0,99913827
52	0,99941075	0,99998388	0,99998388	0,99648705	0,98671631	0,99969402	0,51308574	0,99853288	0,99938429	0,99913827
53	0,97809535	0,985636	0,985636	0,9957683	0,99992567	0,98007518	0,65494893	0,97377277	0,99017864	0,99105626
54	0,97953426	0,98679915	0,98679915	0,9963933	0,99998479	0,98145127	0,64963138	0,97534916	0,99113633	0,99196891
55	0,9893135	0,99435174	0,99435174	0,99957582	0,99869037	0,99068238	0,60577775	0,98622544	0,99704426	0,99751724
56	0,95391672	0,9651514	0,9651514	0,98256674	0,9942529	0,95679246	0,72371328	0,94777484	0,97243407	0,97391193
57	0,99960016	0,9976703	0,9976703	0,98931378	0,97461877	0,99927292	0,4583809	0,99996429	0,99523095	0,99458376
58	0,99960016	0,9976703	0,9976703	0,98931378	0,97461877	0,99927292	0,4583809	0,99996429	0,99523095	0,99458376
59	0,97666095	0,98446616	0,98446616	0,99514979	0,99980866	0,97870499	0,65999099	0,97220909	0,98920293	0,99012309
60	0,9997944	0,99818921	0,99818921	0,99046255	0,97639868	0,99955177	0,46559003	0,999999	0,99598686	0,99539123
61	0,99802703	0,99973938	0,99973938	0,99846365	0,99094397	0,99858884	0,53733172	0,99658504	0,99997808	0,99991497
62	0,99792219	0,99970006	0,99970006	0,99854999	0,99116441	0,99849779	0,53871407	0,99644699	0,9999877	0,99993531
63	0,99997493	0,99889233	0,99889233	0,99217938	0,97914578	0,99985441	0,4771176	0,99991841	0,99707525	0,9965637
64	0,9987404	0,99994732	0,99994732	0,99769412	0,98916506	0,9991789	0,52661582	0,99754905	0,99981344	0,99966903
65	0,9999567	0,99952905	0,99952905	0,99408781	0,98234216	0,99999597	0,49144776	0,99957518	0,99819334	0,99778675
66	0,99958235	0,99993845	0,99993845	0,99602105	0,98581978	0,9998129	0,50841853	0,99881221	0,99917905	0,99889815
67	0,99961088	0,99771712	0,99771712	0,98943167	0,9747942	0,99930653	0,45918619	0,99996155	0,99530061	0,99465813
68	0,99891024	0,99997717	0,99997717	0,9974496	0,98864515	0,99931495	0,52363822	0,99778829	0,99974025	0,99957335
69	0,99573459	0,99862713	0,99862713	0,99965964	0,99447941	0,99658282	0,56201459	0,9937082	0,99973546	0,99986226
70	0,90504968	0,921331	0,921331	0,94879712	0,97090662	0,90915157	0,80970061	0,89643424	0,93237038	0,93467298
71	0,96449966	0,97428779	0,97428779	0,98885675	0,99756665	0,9670293	0,69733642	0,9590714	0,98049454	0,98173651
72	0,99794027	0,99970624	0,99970624	0,99853221	0,99111692	0,99852098	0,53846925	0,99647346	0,99998309	0,99992819
73	0,99994519	0,9995637	0,9995637	0,99421219	0,98255865	0,9999942	0,49245131	0,9995403	0,99826231	0,99786323

74	0,99987314	0,99971034	0,99971034	0,99478436	0,98355975	0,99997679	0,49720321	0,99936021	0,99856936	0,99820525
75	0,98453393	0,99075068	0,99075068	0,99829671	0,99976791	0,98618904	0,62917292	0,98086416	0,99431366	0,99497701
76	0,99880217	0,99995821	0,99995821	0,99760766	0,98897237	0,99923246	0,52553431	0,99763741	0,9997857	0,99963278
77	0,99653588	0,99906398	0,99906398	0,99937809	0,99348105	0,99729463	0,55444368	0,99468937	0,99990423	0,9999725
78	0,98956225	0,99453263	0,99453263	0,9996228	0,99860128	0,99091579	0,60441846	0,98650805	0,99717477	0,99763671
79	0,9836605	0,99007236	0,99007236	0,99799635	0,99986254	0,98536717	0,63301511	0,97989554	0,99377886	0,99447351
80	0,86008697	0,87976983	0,87976983	0,91420005	0,94330567	0,86502737	0,86150926	0,84982091	0,8933423	0,89620231
81	1	0,99920023	0,99920023	0,99303553	0,98055906	0,99994796	0,48332273	0,99980291	0,99759117	0,99712498
82	0,99920023	1	1	0,99694601	0,98762042	0,99953958	0,51794085	0,99821035	0,99956688	0,99935716
83	0,99920023	1	1	0,99694601	0,98762042	0,99953958	0,51794085	0,99821035	0,99956688	0,99935716
84	0,99303553	0,99694601	0,99694601	1	0,99681116	0,99413546	0,5829185	0,99050805	0,99880234	0,99909252
85	0,98055906	0,98762042	0,98762042	0,99681116	1	0,9824211	0,64568848	0,97647248	0,9918086	0,99260868
86	0,99994796	0,99953958	0,99953958	0,99413546	0,9824211	1	0,49187133	0,99955942	0,99821597	0,99781186
87	0,48332273	0,51794085	0,51794085	0,5829185	0,64568848	0,49187133	1	0,46586793	0,54288042	0,54826169
88	0,99980291	0,99821035	0,99821035	0,99050805	0,97647248	0,99955942	0,46586793	1	0,9960183	0,99542499
89	0,99759117	0,99956688	0,99956688	0,99880234	0,9918086	0,99821597	0,54288042	0,9960183	1	0,99997936
90	0,99712498	0,99935716	0,99935716	0,99909252	0,99260868	0,99781186	0,54826169	0,99542499	0,99997936	1
91	0,81852707	0,84084176	0,84084176	0,88039484	0,91533813	0,82408951	0,89848504	0,80696846	0,85640481	0,85970364
92	0,99284182	0,99682337	0,99682337	0,99998491	0,99697092	0,993961	0,58441053	0,99027861	0,99873345	0,99903528
93	0,99945354	0,99733281	0,99733281	0,98860638	0,97353736	0,99908012	0,45412906	0,99991259	0,99475323	0,99407548
94	0,99945354	0,99733281	0,99733281	0,98860638	0,97353736	0,99908012	0,45412906	0,99991259	0,99475323	0,99407548
95	0,99945354	0,99733281	0,99733281	0,98860638	0,97353736	0,99908012	0,45412906	0,99991259	0,99475323	0,99407548
96	0,99998628	0,99897737	0,99897737	0,99240741	0,97951861	0,99988379	0,47873693	0,99989319	0,99721444	0,99671469
97	0,99987796	0,99845399	0,99845399	0,99107857	0,97737463	0,99967464	0,46959605	0,99999103	0,99638603	0,99581978
98	0,99975231	0,99806309	0,99806309	0,99017291	0,97594936	0,99948407	0,46372609	0,999997	0,99580038	0,99519169
99	0,99997904	0,99943813	0,99943813	0,99377628	0,98180833	0,99999066	0,48897959	0,99965369	0,99801919	0,99759444
100	0,99418824	0,99769753	0,99769753	0,99992717	0,99597852	0,99519373	0,57475537	0,99185866	0,99925931	0,99948501
101	0,95254466	0,96394534	0,96394534	0,98176819	0,99370601	0,95546337	0,72658244	0,94632509	0,97134616	0,97285001
102	0,95254466	0,96394534	0,96394534	0,98176819	0,99370601	0,95546337	0,72658244	0,94632509	0,97134616	0,97285001
103	0,95254466	0,96394534	0,96394534	0,98176819	0,99370601	0,95546337	0,72658244	0,94632509	0,97134616	0,97285001
104	0,9893101	0,99434971	0,99434971	0,99957586	0,99869153	0,99068189	0,60580832	0,98622216	0,9970426	0,99751561

105	0,99989526	0,99851688	0,99851688	0,99122942	0,97761641	0,99970194	0,4706024	0,99998532	0,99648271	0,99592385
106	0,99975116	0,99806456	0,99806456	0,99017992	0,97595651	0,99948875	0,46378621	0,99999621	0,99580241	0,99519374
107	0,99911982	0,99664385	0,99664385	0,98722944	0,97146526	0,99865985	0,44618441	0,99975541	0,99380348	0,99306891

										Continuació
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	0,87277481	0,9998388	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99424434	0,99307886	0,99227778	0,99542895	0,99997219
2	0,87277481	0,9998388	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99424434	0,99307886	0,99227778	0,99542895	0,99997219
3	0,87277481	0,9998388	0,99088081	0,99088081	0,99088081	0,99424434	0,99307886	0,99227778	0,99542895	0,99997219
4	0,80822496	0,99054518	0,99982545	0,99982545	0,99982545	0,999866	0,99994249	0,99993317	0,99965201	0,99210343
5	0,82643077	0,99440528	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,999817	0,9995644	0,99934655	0,99997243	0,99558798
6	0,82643077	0,99440528	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,999817	0,9995644	0,99934655	0,99997243	0,99558798
7	0,82643077	0,99440528	0,99889775	0,99889775	0,99889775	0,999817	0,9995644	0,99934655	0,99997243	0,99558798
8	0,88760317	0,99987864	0,98614175	0,98614175	0,98614175	0,99036719	0,98888058	0,98787309	0,9919158	0,99964753
9	0,56424718	0,10723538	-0,045293827	-0,045293827	-0,045293827	-0,017489746	-0,027869665	-0,034502818	-0,005790452	0,095409094
10	0,56424718	0,10723538	-0,045293827	-0,045293827	-0,045293827	-0,017489746	-0,027869665	-0,034502818	-0,005790452	0,095409094
11	0,56424718	0,10723538	-0,045293827	-0,045293827	-0,045293827	-0,017489746	-0,027869665	-0,034502818	-0,005790452	0,095409094
12	0,94193717	0,98879717	0,95457301	0,95457301	0,95457301	0,9624937	0,95962432	0,95773631	0,96560326	0,98695646
13	0,84201608	0,9969935	0,99717183	0,99717183	0,99717183	0,99887677	0,99833083	0,99792555	0,99936297	0,99784226
14	0,81288518	0,9916301	0,9997284	0,9997284	0,9997284	0,99998977	0,99998275	0,99992182	0,99986837	0,99309137
15	0,80347093	0,98944013	0,9999732	0,9999732	0,9999732	0,99978975	0,99994877	0,99999392	0,99948125	0,99108934
16	0,8010293	0,98883916	0,99999477	0,99999477	0,99999477	0,99969753	0,99989901	0,99997131	0,99934118	0,99053636
17	0,86356798	0,9993407	0,9932168	0,9932168	0,9932168	0,99606702	0,99509325	0,99441477	0,99703547	0,99969717
18	0,86466198	0,99941641	0,99295979	0,99295979	0,99295979	0,99587027	0,99487398	0,9941811	0,99686404	0,99974603
19	0,88576808	0,99995174	0,98684103	0,98684103	0,98684103	0,99095664	0,98951022	0,9885297	0,99245854	0,99976327
20	0,985792	0,78967096	0,68711745	0,68711745	0,68711745	0,70705935	0,69968111	0,69492399	0,7152859	0,78234599
21	0,90400586	0,9987212	0,97940564	0,97940564	0,97940564	0,98464318	0,98277733	0,98152927	0,98661853	0,99804776
22	0,79154899	0,98638517	0,9999203	0,9999203	0,9999203	0,9991868	0,99955131	0,99972744	0,99864708	0,98826694
23	0,81583421	0,99227384	0,99959711	0,99959711	0,99959711	0,99999984	0,99994008	0,9998454	0,99993789	0,99367514
24	0,82355275	0,9938562	0,99912378	0,99912378	0,99912378	0,99990134	0,99970169	0,99951757	0,99999709	0,99509841

25	0,83237641	0,99547501	0,99834087	0,99834087	0,99834087	0,99955586	0,99919299	0,99890445	0,99983579	0,99653248
26	0,83733863	0,99629019	0,997782	0,997782	0,997782	0,9992477	0,99879109	0,99844285	0,9996331	0,99723979
27	0,87477744	0,99990547	0,99032333	0,99032333	0,99032333	0,99380034	0,99259246	0,99176437	0,99503292	0,99999196
28	0,99030627	0,81074739	0,71241269	0,71241269	0,71241269	0,73162058	0,72451761	0,71993447	0,73952771	0,80370624
29	0,83848582	0,99646895	0,99763985	0,99763985	0,99763985	0,99916395	0,99868554	0,99832336	0,99957393	0,99739363
30	0,83210184	0,99542588	0,99837002	0,99837002	0,99837002	0,99957141	0,99921348	0,99892833	0,9998456	0,9964888
31	0,82321305	0,99378874	0,99914875	0,99914875	0,99914875	0,99990968	0,99971621	0,9995361	0,99999848	0,99503865
32	0,85769283	0,99885722	0,99448796	0,99448796	0,99448796	0,99701865	0,99616437	0,99556191	0,99785233	0,99934891
33	0,83718915	0,99626722	0,99780002	0,99780002	0,99780002	0,9992581	0,99880437	0,99845791	0,99964027	0,9972199
34	0,87628584	0,99994278	0,98988654	0,98988654	0,98988654	0,99344971	0,9922096	0,99136101	0,99471866	0,9999927
35	0,82324405	0,99379517	0,9991465	0,9991465	0,9991465	0,99990894	0,99971492	0,99953443	0,99999836	0,99504425
36	0,99356269	0,92859787	0,861346	0,861346	0,861346	0,87513971	0,87007011	0,86678048	0,8807387	0,92411214
37	0,85968283	0,99903629	0,99407692	0,99407692	0,99407692	0,99671503	0,99582063	0,9951926	0,99759409	0,99948354
38	0,82192905	0,99353661	0,99923774	0,99923774	0,99923774	0,99993567	0,9997659	0,99960064	0,99999801	0,99481388
39	0,8553711	0,9986319	0,99495576	0,99495576	0,99495576	0,99736149	0,99655386	0,99598139	0,99814287	0,99918176
40	0,83483603	0,99588777	0,99807482	0,99807482	0,99807482	0,99941378	0,9990045	0,99868646	0,99974576	0,99689054
41	0,84267014	0,99708837	0,99707646	0,99707646	0,99707646	0,99881487	0,99825669	0,99784318	0,99931523	0,99792365
42	0,84267014	0,99708837	0,99707646	0,99707646	0,99707646	0,99881487	0,99825669	0,99784318	0,99931523	0,99792365
43	0,82011839	0,99317054	0,99935799	0,99935799	0,99935799	0,99996786	0,9998308	0,9996867	0,99999308	0,99448439
44	0,79973427	0,98851616	0,99999927	0,99999927	0,99999927	0,99964183	0,99986585	0,99995244	0,99926018	0,99023899
45	0,79973427	0,98851616	0,99999927	0,99999927	0,99999927	0,99964183	0,99986585	0,99995244	0,99926018	0,99023899
46	0,82438705	0,99401721	0,99906116	0,99906116	0,99906116	0,99987972	0,99966472	0,99947086	0,99999273	0,9952422
47	0,82438705	0,99401721	0,99906116	0,99906116	0,99906116	0,99987972	0,99966472	0,99947086	0,99999273	0,9952422
48	0,82237898	0,9936243	0,99920822	0,99920822	0,99920822	0,99992834	0,9997501	0,99957973	0,99999996	0,99489137
49	0,81016879	0,99101956	0,99982595	0,99982595	0,99982595	0,99995797	0,99999924	0,99996915	0,99978214	0,99253545
50	0,81592035	0,99229208	0,99959287	0,99959287	0,99959287	0,99999975	0,99993843	0,99984278	0,99993955	0,9936918
51	0,83776273	0,99635556	0,99773015	0,99773015	0,99773015	0,99921741	0,99875274	0,9983994	0,99961195	0,99729698
52	0,83776273	0,99635556	0,99773015	0,99773015	0,99773015	0,99921741	0,99875274	0,9983994	0,99961195	0,99729698
53	0,92017715	0,99595057	0,97068069	0,97068069	0,97068069	0,97699256	0,97472498	0,97322081	0,97942198	0,99481453
54	0,91739886	0,99656065	0,97234704	0,97234704	0,97234704	0,97846787	0,97627189	0,97481311	0,98081656	0,99550748
55	0,89353764	0,99964167	0,98395357	0,98395357	0,98395357	0,98853681	0,98691545	0,98582367	0,99023624	0,99925455

56	0,95318746	0,98291888	0,94347702	0,94347702	0,94347702	0,95233306	0,94911352	0,94700254	0,95583857	0,98066725
57	0,80195691	0,9890691	0,99998856	0,99998856	0,99998856	0,99973448	0,99991985	0,99998186	0,99939627	0,99074808
58	0,80195691	0,9890691	0,99998856	0,99998856	0,99998856	0,99973448	0,99991985	0,99998186	0,99939627	0,99074808
59	0,92277329	0,99531787	0,96903066	0,96903066	0,96903066	0,97552444	0,97318882	0,97164103	0,97803019	0,99409527
60	0,80677187	0,99023337	0,99991548	0,99991548	0,99991548	0,99988668	0,99998817	0,99999625	0,99964327	0,99181794
61	0,8529793	0,99838134	0,99540665	0,99540665	0,99540665	0,99768488	0,99692485	0,9963828	0,9984125	0,99898506
62	0,85383903	0,99847184	0,99524716	0,99524716	0,99524716	0,99757123	0,99679401	0,99624111	0,99831818	0,99905614
63	0,81444112	0,99197244	0,99966248	0,99966248	0,99966248	0,9999983	0,9999635	0,9998848	0,99990821	0,99340211
64	0,84630616	0,9975829	0,9965373	0,9965373	0,9965373	0,9984645	0,99783557	0,99737719	0,99904413	0,99833471
65	0,82383632	0,99391032	0,99910282	0,99910282	0,99910282	0,99989433	0,99968943	0,99950203	0,99999599	0,99514698
66	0,83478569	0,99587848	0,99808108	0,99808108	0,99808108	0,99941747	0,99900914	0,99869177	0,99974846	0,99688371
67	0,80245545	0,98919106	0,99997288	0,99997288	0,99997288	0,99974175	0,99991906	0,99997511	0,99941334	0,99086214
68	0,84443599	0,99733365	0,99682265	0,99682265	0,99682265	0,99865263	0,99806002	0,99762484	0,99919135	0,99812738
69	0,86803265	0,99962513	0,99214134	0,99214134	0,99214134	0,99523827	0,99417238	0,99343504	0,99631079	0,99987689
70	0,98511902	0,94936121	0,89049872	0,89049872	0,89049872	0,90281205	0,89829758	0,89536162	0,90778309	0,94556258
71	0,94117172	0,98913417	0,95524479	0,95524479	0,95524479	0,96310485	0,96025824	0,95838458	0,9661887	0,98731918
72	0,85366706	0,99845605	0,99527697	0,99527697	0,99527697	0,99759157	0,99681817	0,99626726	0,99833463	0,99904573
73	0,82449297	0,99403637	0,99905281	0,99905281	0,99905281	0,99987665	0,99965963	0,99946457	0,99999189	0,99525908
74	0,82757222	0,99461814	0,99880041	0,99880041	0,99880041	0,99977612	0,99950244	0,99927111	0,99995528	0,99577648
75	0,90649865	0,99840616	0,9782059	0,9782059	0,9782059	0,98360377	0,98167786	0,9803917	0,98564686	0,99766369
76	0,84561714	0,99749368	0,99664214	0,99664214	0,99664214	0,99853333	0,997918	0,99746806	0,99909782	0,99826105
77	0,86346621	0,99933293	0,99324246	0,99324246	0,99324246	0,99608694	0,99511534	0,99443829	0,99705316	0,99969443
78	0,89276709	0,99968667	0,98425836	0,98425836	0,98425836	0,98879449	0,98719079	0,98611021	0,99047407	0,99932031
79	0,90857096	0,99811978	0,97717301	0,97717301	0,97717301	0,98270516	0,98072919	0,9794109	0,98480507	0,99732082
80	0,99656903	0,91479865	0,84278871	0,84278871	0,84278871	0,85741446	0,85203323	0,84854399	0,86336638	0,90991668
81	0,81852707	0,99284182	0,99945354	0,99945354	0,99945354	0,99998628	0,99987796	0,99975231	0,99997904	0,99418824
82	0,84084176	0,99682337	0,99733281	0,99733281	0,99733281	0,99897737	0,99845399	0,99806309	0,99943813	0,99769753
83	0,84084176	0,99682337	0,99733281	0,99733281	0,99733281	0,99897737	0,99845399	0,99806309	0,99943813	0,99769753
84	0,88039484	0,99998491	0,98860638	0,98860638	0,98860638	0,99240741	0,99107857	0,99017291	0,99377628	0,99992717
85	0,91533813	0,99697092	0,97353736	0,97353736	0,97353736	0,97951861	0,97737463	0,97594936	0,98180833	0,99597852
86	0,82408951	0,993961	0,99908012	0,99908012	0,99908012	0,99988379	0,99967464	0,99948407	0,99999066	0,99519373

87	0,89848504	0,58441053	0,45412906	0,45412906	0,45412906	0,47873693	0,46959605	0,46372609	0,48897959	0,57475537
88	0,80696846	0,99027861	0,99991259	0,99991259	0,99991259	0,99989319	0,99999103	0,999997	0,99965369	0,99185866
89	0,85640481	0,99873345	0,99475323	0,99475323	0,99475323	0,99721444	0,99638603	0,99580038	0,99801919	0,99925931
90	0,85970364	0,99903528	0,99407548	0,99407548	0,99407548	0,99671469	0,99581978	0,99519169	0,99759444	0,99948501
91	1	0,88126598	0,79909204	0,79909204	0,79909204	0,81550937	0,80945513	0,80554031	0,82222771	0,87559956
92	0,88126598	1	0,98835325	0,98835325	0,98835325	0,99220384	0,99085656	0,98993924	0,99359418	0,99992854
93	0,79909204	0,98835325	1	1	1	0,99961289	0,99984793	0,99994164	0,99921875	0,99008839
94	0,79909204	0,98835325	1	1	1	0,99961289	0,99984793	0,99994164	0,99921875	0,99008839
95	0,79909204	0,98835325	1	1	1	0,99961289	0,99984793	0,99994164	0,99921875	0,99008839
96	0,81550937	0,99220384	0,99961289	0,99961289	0,99961289	1	0,99994606	0,99985512	0,99993149	0,99361183
97	0,80945513	0,99085656	0,99984793	0,99984793	0,99984793	0,99994606	1	0,99997797	0,99975599	0,99238684
98	0,80554031	0,98993924	0,99994164	0,99994164	0,99994164	0,99985512	0,99997797	1	0,99958739	0,99154758
99	0,82222771	0,99359418	0,99921875	0,99921875	0,99921875	0,99993149	0,99975599	0,99958739	1	0,99486437
100	0,87559956	0,99992854	0,99008839	0,99008839	0,99008839	0,99361183	0,99238684	0,99154758	0,99486437	1
101	0,95439104	0,98206191	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,9509416	0,94768019	0,94554179	0,9544932	0,97974269
102	0,95439104	0,98206191	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,9509416	0,94768019	0,94554179	0,9544932	0,97974269
103	0,95439104	0,98206191	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,9509416	0,94768019	0,94554179	0,9544932	0,97974269
104	0,89354939	0,99964287	0,98394965	0,98394965	0,98394965	0,98853345	0,98691197	0,98581998	0,99023315	0,99925602
105	0,81012697	0,99100959	0,99982723	0,99982723	0,99982723	0,99995728	0,99999927	0,99996967	0,99978063	0,99252632
106	0,80556616	0,9899472	0,99993961	0,99993961	0,99993961	0,99985411	0,99997676	0,99999837	0,99958685	0,99155576
107	0,79371061	0,98696027	0,99996041	0,99996041	0,99996041	0,99932574	0,99965316	0,99980592	0,99882751	0,98879971

							Continuació
	101	102	103	104	105	106	107
1	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,99901159	0,99321233	0,99228183	0,9896433
2	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,99901159	0,99321233	0,99228183	0,9896433
3	0,97861287	0,97861287	0,97861287	0,99901159	0,99321233	0,99228183	0,9896433
4	0,94698735	0,94698735	0,94698735	0,98652894	0,99993532	0,99995088	0,99964924
5	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,99124093	0,99959759	0,99934615	0,9984405
6	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,99124093	0,99959759	0,99934615	0,9984405

7	0,95667773	0,95667773	0,95667773	0,99124093	0,99959759	0,99934615	0,9984405
8	0,98451085	0,98451085	0,98451085	0,99987179	0,98904612	0,98789516	0,98462936
9	0,29263241	0,29263241	0,29263241	0,13366143	-0,02672736	-0,034453392	-0,054178146
10	0,29263241	0,29263241	0,29263241	0,13366143	-0,02672736	-0,034453392	-0,054178146
11	0,29263241	0,29263241	0,29263241	0,13366143	-0,02672736	-0,034453392	-0,054178146
12	0,99914712	0,99914712	0,99914712	0,99242467	0,95994566	0,9577481	0,95188375
13	0,9645174	0,9645174	0,9645174	0,99457794	0,99839627	0,99792691	0,99646358
14	0,94953348	0,94953348	0,94953348	0,98784079	0,99998886	0,99992033	0,99948143
15	0,94440296	0,94440296	0,94440296	0,98522935	0,99993651	0,99999193	0,99986847
16	0,94305152	0,94305152	0,94305152	0,98452076	0,99988207	0,99996914	0,99992643
17	0,97460577	0,97460577	0,97460577	0,99802234	0,99520598	0,99441675	0,99214297
18	0,97509775	0,97509775	0,97509775	0,99815547	0,99498917	0,99418305	0,99186676
19	0,98384657	0,98384657	0,98384657	0,99985082	0,98967439	0,98853654	0,9853636
20	0,89092859	0,89092859	0,89092859	0,80571198	0,70049299	0,69498147	0,68062726
21	0,99033234	0,99033234	0,99033234	0,99971154	0,982988	0,98153656	0,97757059
22	0,93772697	0,93772697	0,93772697	0,98165106	0,99951552	0,99972872	0,99999154
23	0,95111589	0,95111589	0,95111589	0,98861811	0,99995191	0,99984451	0,99930497
24	0,95519133	0,95519133	0,95519133	0,99055569	0,99972881	0,99951788	0,99871185
25	0,95972108	0,95972108	0,95972108	0,9925897	0,99923777	0,99890725	0,99778915
26	0,9622192	0,9622192	0,9622192	0,99364561	0,99884665	0,99844372	0,99715019
27	0,97943696	0,97943696	0,97943696	0,99918907	0,9927307	0,99176847	0,98904955
28	0,90656184	0,90656184	0,90656184	0,82596344	0,72529923	0,71997758	0,70615502
29	0,96278953	0,96278953	0,96278953	0,99387998	0,99874349	0,9983244	0,99698939
30	0,95958016	0,95958016	0,95958016	0,99253007	0,99925826	0,99892854	0,99782262
31	0,9550075	0,9550075	0,9550075	0,9904733	0,99974277	0,99953596	0,99874211
32	0,97197704	0,97197704	0,97197704	0,99722832	0,99626333	0,99556581	0,9935162
33	0,96214712	0,96214712	0,96214712	0,99361475	0,9988595	0,99845924	0,99717066
34	0,98005642	0,98005642	0,98005642	0,99931044	0,99235155	0,99136467	0,98858526
35	0,95502566	0,95502566	0,95502566	0,99048088	0,9997415	0,99953444	0,99873939
36	0,98189672	0,98189672	0,98189672	0,93813598	0,87063268	0,86680183	0,85679426
37	0,97286976	0,97286976	0,97286976	0,99751152	0,99592408	0,99519667	0,99307083

38	0,95433582	0,95433582	0,95433582	0,99015844	0,99978919	0,99960355	0,99885125
39	0,97086947	0,97086947	0,97086947	0,99688694	0,99664804	0,99598435	0,99402373
40	0,96097495	0,96097495	0,96097495	0,99312172	0,9990548	0,99868718	0,99748353
41	0,96483703	0,96483703	0,96483703	0,99470062	0,99832253	0,99784912	0,99635755
42	0,96483703	0,96483703	0,96483703	0,99470062	0,99832253	0,99784912	0,99635755
43	0,95338632	0,95338632	0,95338632	0,98971104	0,99985105	0,99968673	0,99899963
44	0,94233173	0,94233173	0,94233173	0,98413967	0,99984615	0,99995147	0,9999502
45	0,94233173	0,94233173	0,94233173	0,98413967	0,99984615	0,99995147	0,9999502
46	0,95562299	0,95562299	0,95562299	0,9907565	0,99969369	0,99947057	0,99863611
47	0,95562299	0,95562299	0,95562299	0,9907565	0,99969369	0,99947057	0,99863611
48	0,95457254	0,95457254	0,95457254	0,99027019	0,99977502	0,99957931	0,99881462
49	0,94806731	0,94806731	0,94806731	0,98710741	0,99999998	0,99996762	0,99962035
50	0,9511602	0,9511602	0,9511602	0,98864045	0,99995046	0,99984185	0,9992994
51	0,96242075	0,96242075	0,96242075	0,99373242	0,99880928	0,99840009	0,99709142
52	0,96242075	0,96242075	0,96242075	0,99373242	0,99880928	0,99840009	0,99709142
53	0,9949877	0,9949877	0,9949877	0,99799445	0,97498022	0,97322926	0,96850332
54	0,99427248	0,99427248	0,99427248	0,99841431	0,97651864	0,97482395	0,97023054
55	0,98671465	0,98671465	0,98671465	0,99999959	0,98709973	0,98582802	0,98232691
56	0,99990676	0,99990676	0,99990676	0,98747741	0,94947386	0,94701399	0,94049035
57	0,94356623	0,94356623	0,94356623	0,98479145	0,99990468	0,99997979	0,99990642
58	0,94356623	0,94356623	0,94356623	0,98479145	0,99990468	0,99997979	0,99990642
59	0,99568358	0,99568358	0,99568358	0,99753524	0,97345118	0,97165002	0,9667956
60	0,94621693	0,94621693	0,94621693	0,98616581	0,99998155	0,99999792	0,99976132
61	0,96976368	0,96976368	0,96976368	0,99651395	0,99701382	0,9963853	0,99451535
62	0,97015998	0,97015998	0,97015998	0,99664996	0,99688518	0,9962423	0,9943412
63	0,95037031	0,95037031	0,95037031	0,98825341	0,99997262	0,99988367	0,99939172
64	0,96661679	0,96661679	0,96661679	0,99537818	0,99791	0,99737913	0,99575813
65	0,95533439	0,95533439	0,95533439	0,99062408	0,9997173	0,99950164	0,99868641
66	0,96093731	0,96093731	0,96093731	0,993111	0,99905942	0,99869235	0,99749057
67	0,94383815	0,94383815	0,94383815	0,98492717	0,99990295	0,9999819	0,99988346
68	0,96571113	0,96571113	0,96571113	0,99503603	0,99813043	0,99762682	0,99607453

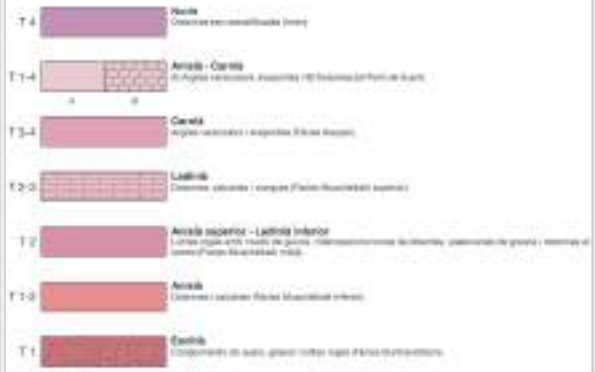
69	0,97655559	0,97655559	0,97655559	0,99854405	0,99429514	0,9934382	0,99098876
70	0,99149496	0,99149496	0,99149496	0,95739445	0,89879988	0,89538029	0,88641516
71	0,99906457	0,99906457	0,99906457	0,99269945	0,96057669	0,95839783	0,95257485
72	0,97007684	0,97007684	0,97007684	0,99662076	0,99690789	0,99627345	0,99437406
73	0,95567615	0,95567615	0,95567615	0,99078171	0,99968903	0,99946328	0,99862605
74	0,95727016	0,95727016	0,95727016	0,99150717	0,99953792	0,99927089	0,99832514
75	0,9911193	0,9911193	0,9911193	0,99955533	0,98189563	0,98039713	0,97631972
76	0,96628784	0,96628784	0,96628784	0,99525191	0,99799037	0,99747258	0,9958745
77	0,9745391	0,9745391	0,9745391	0,99801044	0,99522788	0,99444054	0,99217039
78	0,98643379	0,98643379	0,98643379	0,99999837	0,98737298	0,98611522	0,98264672
79	0,99175248	0,99175248	0,99175248	0,99939851	0,98095201	0,97941906	0,97524404
80	0,97453591	0,97453591	0,97453591	0,92517577	0,85262702	0,84857759	0,83797455
81	0,95254466	0,95254466	0,95254466	0,9893101	0,99989526	0,99975116	0,99911982
82	0,96394534	0,96394534	0,96394534	0,99434971	0,99851688	0,99806456	0,99664385
83	0,96394534	0,96394534	0,96394534	0,99434971	0,99851688	0,99806456	0,99664385
84	0,98176819	0,98176819	0,98176819	0,99957586	0,99122942	0,99017992	0,98722944
85	0,99370601	0,99370601	0,99370601	0,99869153	0,97761641	0,97595651	0,97146526
86	0,95546337	0,95546337	0,95546337	0,99068189	0,99970194	0,99948875	0,99865985
87	0,72658244	0,72658244	0,72658244	0,60580832	0,4706024	0,46378621	0,44618441
88	0,94632509	0,94632509	0,94632509	0,98622216	0,99998532	0,99999621	0,99975541
89	0,97134616	0,97134616	0,97134616	0,9970426	0,99648271	0,99580241	0,99380348
90	0,97285001	0,97285001	0,97285001	0,99751561	0,99592385	0,99519374	0,99306891
91	0,95439104	0,95439104	0,95439104	0,89354939	0,81012697	0,80556616	0,79371061
92	0,98206191	0,98206191	0,98206191	0,99964287	0,99100959	0,9899472	0,98696027
93	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,98394965	0,99982723	0,99993961	0,99996041
94	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,98394965	0,99982723	0,99993961	0,99996041
95	0,9419735	0,9419735	0,9419735	0,98394965	0,99982723	0,99993961	0,99996041
96	0,9509416	0,9509416	0,9509416	0,98853345	0,99995728	0,99985411	0,99932574
97	0,94768019	0,94768019	0,94768019	0,98691197	0,99999927	0,99997676	0,99965316
98	0,94554179	0,94554179	0,94554179	0,98581998	0,99996967	0,99999837	0,99980592
99	0,9544932	0,9544932	0,9544932	0,99023315	0,99978063	0,99958685	0,99882751

100	0,97974269	0,97974269	0,97974269	0,99925602	0,99252632	0,99155576	0,98879971
101	1	1	1	0,98671791	0,9480438	0,94555596	0,93895185
102	1	1	1	0,98671791	0,9480438	0,94555596	0,93895185
103	1	1	1	0,98671791	0,9480438	0,94555596	0,93895185
104	0,98671791	0,98671791	0,98671791	1	0,98709594	0,98582594	0,98232282
105	0,9480438	0,9480438	0,9480438	0,98709594	1	0,9999678	0,99962224
106	0,94555596	0,94555596	0,94555596	0,98582594	0,9999678	1	0,99980359
107	0,93895185	0,93895185	0,93895185	0,98232282	0,99962224	0,99980359	1

Annex 53: Índexs de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades quantitatives del terreny. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).

MEB0201C

Gratias

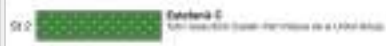
**Titelblock**

PALEOZONIC

Keywords: *depression, mood, mood disorder, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety*



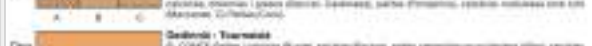
Carbonates



Carbamide *interior*



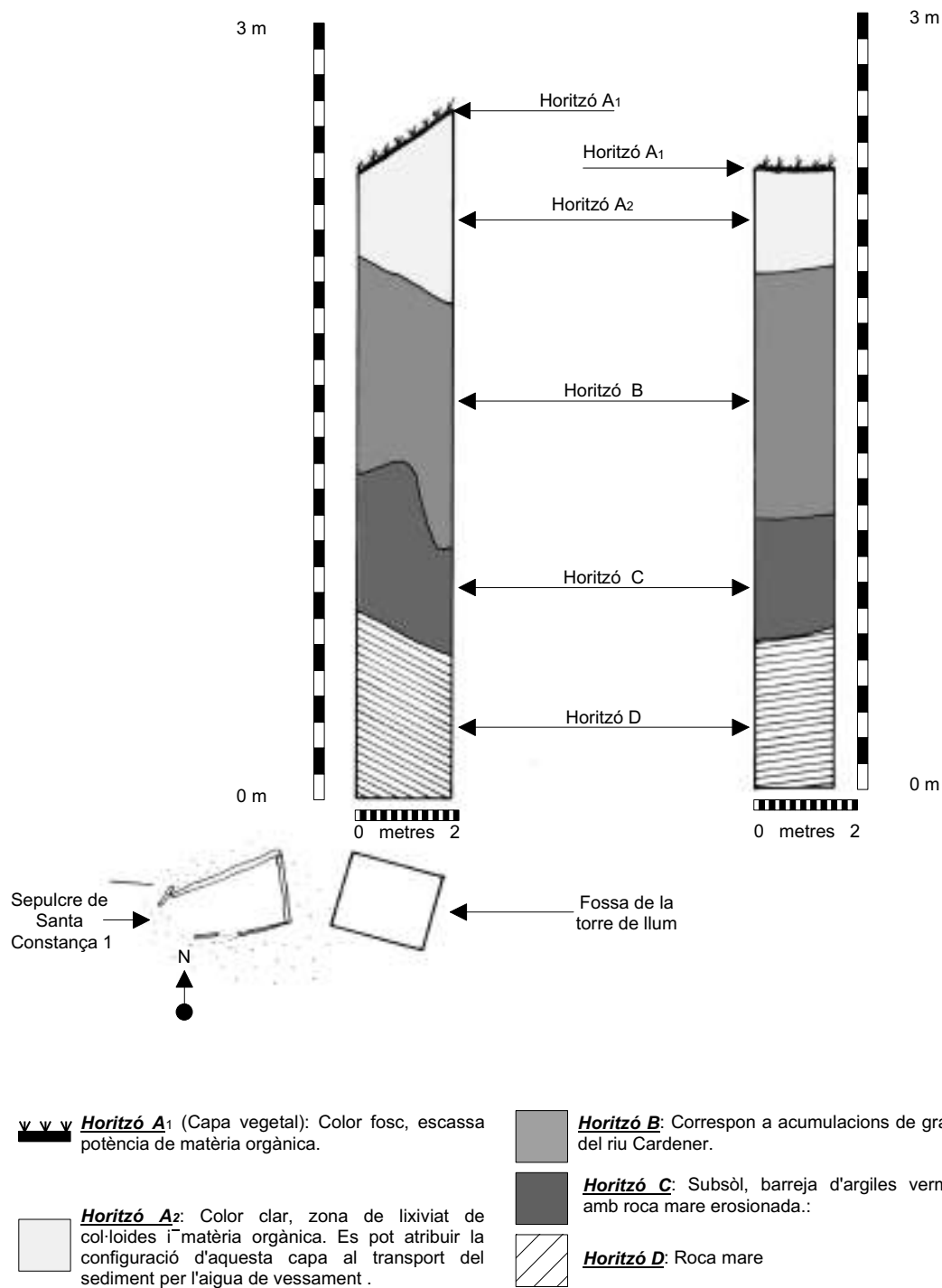
Dewald





Annex 54: Llegendes del mapa geològic comarcal 1:50.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat)

Perfil del sòl i planta del sepulcre neolític de Santa Constança 1



Annex 55: Perfil del sòl i planta del sepulcre de Santa Constança 1

Codi	Sòl
S01G	Cryorthent litic i Humicryept litic
S01N	Cryorthent litic i Humicryept litic
S01P	Cryorthent litic i Humicryept litic
S02K	Cryorthent litic i Haplocryoll litic
S02Q	Cryorthent litic i Haplocryoll litic
S03G	Cryorthent lític i Cryohemist fluvaquentic
S04	Cryofluent oxiaquic i Humicryept fluventic
S11G	Udorthent litic i Humudept litic
S11N	Udorthent litic i Humudept litic
S11P	Udorthent litic i Humudept litic
S11V	Udorthent litic i Humudept litic
S12A	Udorthent litic i Hapludoll litic
S12K	Udorthent litic i Hapludoll litic
S12O	Udorthent litic i Hapludoll litic
S12Q	Udorthent litic i Hapludoll litic
S13A	Udorthent litic i Udorthent tipic
S13K	Udorthent litic i Udorthent tipic
S13Q	Udorthent litic i Udorthent tipic
S14G	Humudept litic i Eutrudept fluventic
S14P	Humudept litic i Eutrudept fluventic
S14V	Humudept litic i Eutrudept fluventic
S15Q	Hapludoll litic i Eutrudept fluventic
S16	Udifluent oxiaquic i Hapludoll fluventic
S17V	Hapludand litic i Hapludand vitric
S18V	Humudept litic i Humudept vitrandic
S21A	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21G	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21K	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21N	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21O	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21P	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21Q	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S21V	Ustorthent litic i Haplustoll litic
S22A	Ustorthent litic i Haplustept calcic
S22A	Ustorthent lític i Haplustept calcic
S22B	Ustorthent litic i Haplustept calcic
S22K	Ustorthent litic i Haplustept calcic
S22O	Ustorthent litic i Haplustept calcic
S22O	Ustorthent lític i Haplustept calcic

S22Q	Ustorthent litic i Haplustept calcic
S23G	Ustorthent litic i Haplustept fluventic
S23P	Ustorthent litic i Haplustept fluventic
S23Q	Ustorthent litic i Haplustept fluventic
S24T	Ustorthent litic i Haplustalf típic
S25	Ustorthent típic i Haplustept típic
S26A	Ustorthent típic i Haplustept calcic
S26B	Ustorthent típic i Haplustept calcic
S26Q	Ustorthent típic i Haplustept calcic
S27	Ustorthent típic i Haplustalf típic
S28B	Ustorthent típic i Haplustalf calcic
S28O	Ustorthent típic i Haplustalf calcic
S28T	Ustorthent típic i Haplustalf calcic
S29	Haplustept calcic i Calciustept típic
S30	Haplustept calcic i Paleustalf petrocalcic
S31	Haplustept fluventic i Calciustept petrocalcic
S32	Ustifluent oxiaquic i Haplustoll fluventic
S33	Ustifluent oxiaquic i Ustifluent aquic
S34V	Haplustoll litic i Haplustoll vitrandic
S41	Xeropsamment típic i Xeropsamment litic
S42G	Xerorthent litic i Afloraments
S42K	Xerorthent litic i Afloraments
S42P	Xerorthent litic i Afloraments
S42Q	Xerorthent litic i Afloraments
S43A	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S43G	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S43K	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S43O	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S43P	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S43Q	Xerorthent litic i Xerorthent típic
S44A	Xerorthent litic i Haploxeroll litic
S44K	Xerorthent litic i Haploxeroll litic
S44O	Xerorthent litic i Haploxeroll litic
S44Q	Xerorthent litic i Haploxeroll litic
S45A	Xerorthent litic i Haploxerept calcic
S45G	Xerorthent litic i Haploxerept calcic
S45K	Xerorthent litic i Haploxerept calcic
S45O	Xerorthent litic i Haploxerept calcic
S45P	Xerorthent litic i Haploxerept calcic
S46T	Xerorthent litic i Calcixerept típic
S47A	Xerorthent litic i Calcixerept petrocalcic
S47K	Xerorthent litic i Calcixerept petrocalcic

S47O	Xerorthent litic i Calcixerept petrocalcic
S47Q	Xerorthent litic i Calcixerept petrocalcic
S48K	Xerorthent litic i Haploxeralf litic ruptic-inceptic
S49Y	Xerorthent tipic i Haploxerept gipsic
S50A	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic
S50B	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic
S50O	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic
S50Q	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic
S51	Xerorthent tipic i Haploxeralf tipic
S52B	Xerorthent tipic i Haploxeralf calcic
S53	Haploxerept gipsic i Calcixerept tipic
S54	Haploxerept calcic i Calcixerept tipic
S55	Haploxerept fluventic i Calcixerept tipic
S56	Calcixerept tipic i Haploxeralf calcic
S57C	Calcixerept petrocalcic i Calcixerept tipic
S58C	Paleoxeroll petrocalcic i Calcixeroll tipic
S59C	Palexeralf petrocalcic i Haploxeralf calcic
S60	Xerofluvent tipic i Xerorthent tipic
S61	Xerofluvent tipic i Xerofluvent oxiaquic
S62	Xerofluvent oxiaquic i Haploxerept gipsic
S63	Haploxerept fluventic i Xerofluvent tipic
S64	Haploxerept fluventic i Xerofluvent oxiaquic
S65V	Haploxeroll litic i Haploxeroll calcic
S71Q	Torriorthent xeric-litic i Torriorthent xeric
S72Q	Torriorthent xeric-litic i Calcixerept tipic
S73A	Torriorthent xeric i Xerorthent tipic
S73O	Torriorthent xeric i Xerorthent tipic
S73Q	Torriorthent xeric i Xerorthent tipic
S74A	Torriorthent xeric i Calcixerept tipic
S74Q	Torriorthent xeric i Calcixerept tipic
S75C	Petrocalcic xeric i Calcixerept tipic
S81	Xeropsamment tipic i Xeropsamment aquic
S82	Xerofluvent oxiaquic i Xeropsamment oxiaquic
S83	Xerofluvent aquic i Fluvaquent tipic
S84	Fluvaquent tapto-histic i Fluvaquent tipic
S85	Haplohemist hidric i Fluvaquent thapto-hidric

Annex 56: Classificació dels sols segons Soil Taxonomy. Dades: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

Classificació	Sòl
W01	Hemic Histosol i Calcaric Fluvisol (Thapto-Histic)
W02K	Calcaric Leptosol i Afloraments
W02Q	Calcaric Leptosol i Afloraments
W03G	Eutric Skeletic Leptosol i Afloraments
W03P	Eutric Skeletic Leptosol i Afloraments
W04G	Dystric Leptosol i Dystric Skeletic Hemic Histosol (Fluvic, Mineralic)
W05A	Calcaric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W05K	Calcaric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W05O	Calcaric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W05Q	Calcaric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W06K	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W06O	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W06Q	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Rendzic Phaeozem
W07A	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Phaeozem
W07G	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Phaeozem
W07N	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Phaeozem
W07P	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Phaeozem
W07V	Eutric Leptosol i Skeletic Leptic Phaeozem
W08G	Dystric Leptosol i Skeletic Leptic Umbrisol
W08N	Dystric Leptosol i Skeletic Leptic Umbrisol
W08P	Dystric Leptosol i Skeletic Leptic Umbrisol
W08V	Dystric Leptosol i Skeletic Leptic Umbrisol
W09A	Calcaric Leptosol i Petric Calcisol
W09K	Calcaric Leptosol i Petric Calcisol
W09O	Calcaric Leptosol i Petric Calcisol
W09Q	Calcaric Leptosol i Petric Calcisol
W10Q	Calcaric Leptosol i Haplic Calcisol
W10T	Calcaric Leptosol i Haplic Calcisol
W11K	Calcaric Leptosol i Chromic Leptic Luvisol
W12T	Calcaric Leptosol i Haplic Luvisol
W13A	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W13B	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W13K	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W13O	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W13P	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W13Q	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Cambisol (Protocalcic)
W14Q	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Fluvic Cambisol
W15G	Eutric Leptosol i Calcaric Leptic Cambisol (Protocalcic)
W16G	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Fluvic Cambisol

W16P	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Fluvisol Cambisol
W17A	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Regosol
W17K	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Regosol
W17O	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Regosol
W17Q	Calcaric Leptosol i Calcaric Skeletic Leptic Regosol
W18Q	Calcaric Leptosol i Calcaric Regosol
W19A	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Leptic Regosol
W19G	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Leptic Regosol
W19K	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Leptic Regosol
W19P	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Leptic Regosol
W19Q	Eutric Leptosol i Eutric Skeletic Leptic Regosol
W20V	Leptic Andosol i Vitric Andosol
W21C	Petrocalcic Kastanozem i Calcic Kastanozem
W22V	Leptic Phaeozem i Haplic Kastanozem
W23V	Leptic Phaeozem i Haplic Phaeozem (Andic, Vitric)
W24Q	Leptic Phaeozem i Eutric Skeletic Fluvisol Cambisol
W25G	Skeletic Leptic Umbrisol i Eutric Fluvisol Cambisol
W25P	Skeletic Leptic Umbrisol i Eutric Fluvisol Cambisol
W25V	Skeletic Leptic Umbrisol i Eutric Fluvisol Cambisol
W26	Calcic Gypsisol i Gypsic Calcisol
W27	Haplic Calcisol i Luvic Calcisol
W28C	Petric Calcisol i Haplic Calcisol
W29C	Petric Luvic Skeletic Calcisol i Luvic Calcisol
W30	Calcaric Cambisol (Protocalcic) i Haplic Calcisol
W31	Calcaric Cambisol (Protocalcic) i Petric Luvic Calcisol
W32	Calcaric Fluvisol Cambisol i Petric Calcisol
W33	Calcaric Fluvisol Cambisol i Haplic Calcisol
W34	Calcaric Fluvisol Cambisol i Calcaric Fluvisol
W35	Calcaric Fluvisol Cambisol i Calcaric Fluvisol (Oxyaquic)
W36	Calcaric Arenosol i Rendzic Leptosol (Arenic)
W37	Calcaric Arenosol i Calcaric Gleyic Arenosol
W38	Calcaric Fluvisol (Thapto-Histic) i Calcaric Fluvisol Gleysol
W39	Calcaric Gleyic Fluvisol i Calcaric Fluvisol Gleysol
W40	Calcaric Fluvisol (Oxyaquic) i Skeletic Fluvisol Phaeozem
W41	Eutric Skeletic Fluvisol (Oxyaquic) i Skeletic Fluvisol Phaeozem
W42	Calcaric Fluvisol (Oxyaquic) i Haplic Gypsisol (Fluvisol)
W43	Calcaric Fluvisol (Oxyaquic) i Fluvisol Arenosol (Oxyaquic)
W44	Calcaric Fluvisol (Siltic, Oxyaquic) i Calcaric Gleyic Fluvisol
W45	Calcaric Fluvisol i Calcaric Fluvisol (Oxyaquic)
W46	Eutric Fluvisol i Eutric Regosol (Arenic)
W47Y	Calcaric Gypsic Regosol i Haplic Gypsisol
W48A	Calcaric Regosol i Haplic Calcisol

W48Q	Calcaric Regosol i Haplic Calcisol
W49B	Calcaric Regosol i Calcic Luvisol
W49T	Calcaric Regosol i Calcic Luvisol
W50B	Calcaric Regosol i Calcic Skeletic Luvisol
W50O	Calcaric Regosol i Calcic Skeletic Luvisol
W51	Eutric Regosol i Haplic Skeletic Luvisol
W52A	Calcaric Leptic Regosol i Calcaric Leptic Cambisol (Protocalcic)
W52B	Calcaric Leptic Regosol i Calcaric Leptic Cambisol (Protocalcic)
W52O	Calcaric Leptic Regosol i Calcaric Leptic Cambisol (Protocalcic)
W52Q	Calcaric Leptic Regosol i Calcaric Leptic Cambisol (Protocalcic)
W53	Eutric Regosol i Eutric Skeletic Cambisol
W54A	Calcaric Regosol i Calcaric Colluvic Regosol
W54O	Calcaric Regosol i Calcaric Colluvic Regosol
W54Q	Calcaric Regosol i Calcaric Colluvic Regosol

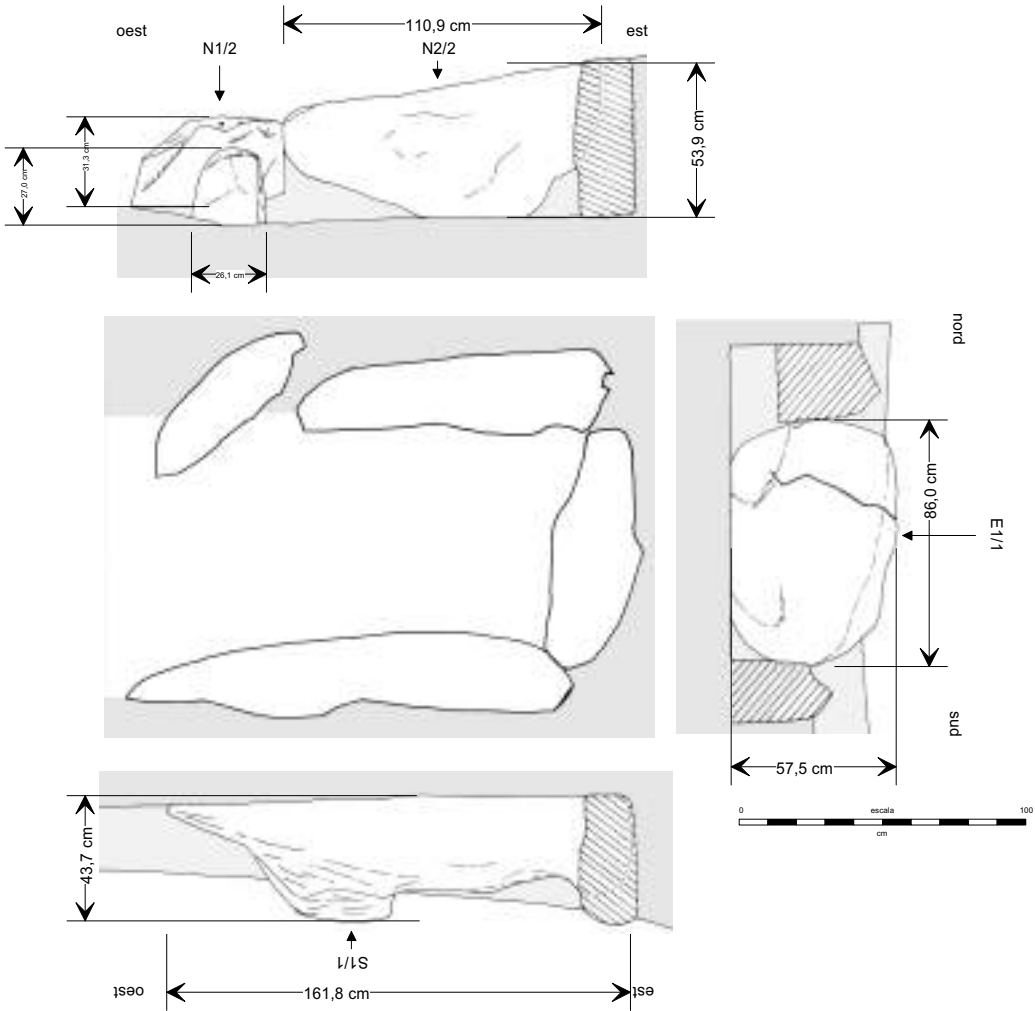
Annex 57: Classificació dels sols segons World Reference Base for Soil Resources (WRB). Dades: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).

Comparativa de la distribució dels sepulcres del Solsonià envers les explotacions d'halita i de roques metamòrfiques.			
Núm	Jaciment	Distància respecte la Vall Salina (m)	Distància respecte al Segre-Valira (m)
1	La Feixa del Moro 1	60573,99712	1075,902317
2	La Feixa del Moro 2	60573,99712	1075,902317
3	La Feixa del Moro 3	60573,99712	1075,902317
4	Sepulcre de Catarnís	67899,92453	24182,19487
5	L'Astinyà 1	49145,45514	556,9169865
6	L'Astinyà 2	49145,45514	556,9169865
7	L'Astinyà 3	49145,45514	556,9169865
8	Cap l'obaga del Grauet	45274,6828	2611,64553
9	El Coll de l'Oreller 1	25689,78551	39558,10897
10	El Coll de l'Oreller 2	25689,78551	39558,10897
11	El Coll de l'Oreller 3	25689,78551	39558,10897
12	El Serrat de Les Tombes	19186,28508	38933,50694
13	El Serrat del Balasc	37285,99924	1493,036984
14	Caixa del Moro de Peà	18835,45605	23880,30477
15	El Tros de l'Aragonès	36264,74176	1071,790512
16	El Pla de Nuncarga	34901,91947	213,3065694
17	Els Tossals	14822,06443	28026,22137
18	Cal Tururut	14566,26032	27989,14389
19	Font Cirera	20422,10062	16697,45203
20	Corral de Canudes	15578,04394	41230,79348
21	Font Petera I	19368,49514	17170,53057
22	El Cerc	16392,07024	21402,35892
23	St, Miquel de L'Alzina	19737,19599	16630,66763
24	El Mirador	22540,4018	13133,44681
25	Ceuró III	27069,43219	7941,520891
26	Ceuró II	26898,88565	8122,491952
27	Ceuró I	26943,92605	8066,258217
28	El Puput	12449,20794	28643,91648
29	Montjuïc d'Altés	30900,01028	3980,009977
30	Els Plans I	16700,90901	20404,06527
31	Els Plans II	16599,66458	20535,29098
32	El Còdol	12180,24359	27955,37693
33	Clot del Sola II	22884,86341	12407,70827
34	Megàlit del Sr, Bisbe	19482,49886	16418,73198
35	Cal Vila	11788,80426	28214,64795
36	Correà	11025,26804	35471,4441
37	Bassella	33098,03032	2385,740824
38	La Vinya Erma	36225,45817	167,3642342
39	El Cementiri	16067,05787	19957,31987

40	El Llord I	26961,92727	7917,217802
41	El Llord II	24298,6417	10605,24524
42	El Llord III	24292,82804	10611,03271
43	El Llord VII	24101,5018	10799,68403
44	El Llord VI	24110,97487	10789,12443
45	El Llord V	24121,73712	10778,05716
46	El Llord IV	24212,76398	10685,15298
47	El Llord IX	24212,76398	10685,15298
48	El Llord VIII	24033,51055	10863,75237
49	El Vilar de Simosa	12181,28282	25073,15397
50	Font Petera II	12234,60768	24986,59859
51	Cal Tòfol	8250,947982	32502,0986
52	Carretera de Ribes	8250,947982	32502,0986
53	Costa dels Garrics I	28777,51563	6651,89027
54	Costa dels Garrics II	28719,43174	6699,401578
55	Viladebaix	25885,10808	9109,608873
56	Les Censades	17403,17291	17658,89298
57	La Vinya del Picó II	14516,08894	20912,49743
58	La Vinya del Picó I	14509,08189	20918,80815
59	El Toll de L'aubareda	24582,09256	10485,68456
60	Ca n'Agut	7309,105584	31754,35606
61	Els Trossos dels Perers	27711,88863	7930,782872
62	Ca N'ignasi	6912,619763	32354,21456
63	Els Ots	13545,1815	21618,83122
64	La Fossa Camí dels Casals	24857,88928	10371,91601
65	La Tomba del Moro	6600,431033	32889,55376
66	Cal Rajolí	17014,5121	17864,66572
67	Colilles	9274,6561	26325,60937
68	El Pla de La Pinassa	5587,217475	32682,9404
69	Arceda	17204,19148	17680,3858
70	Santa Susanna I	9385,926042	25956,80568
71	Santa Susanna II	9386,282227	25955,07378
72	Ortoneda	9355,143988	25952,99776
73	Santa Constança II	7741,80634	28002,96998
74	La Vinya de La Cabana	4894,80228	33133,16153
75	Santa Constança I	7019,839541	28705,30553
76	La Fossa del General	6998,742845	28624,8695
77	Santes Creus de Bordell	29902,77844	7773,946239
78	Altaracs I	14525,94257	20656,4183
79	Altaracs II	14522,9197	20667,82094
80	El Solar I	9179,033377	25701,10742
81	El Solar II	9582,260801	25357,99429
82	El Solar IV	10373,5446	24646,9962
83	El Solar V	10369,71881	24650,55652

84	El Solar III	11336,78155	23761,76142
85	El Vilaró	10863,89537	24221,31302
86	Avellanosa	10046,38678	25332,30244
87	Palà de Coma 1	3724,575209	31184,82174
88	Palà de Coma 2	3714,987704	31195,34073
89	La Roqueta II	3622,589753	31409,08144
90	La Roqueta I	3631,265	31403,11792
91	Cap del Pont	592,8086276	36466,51876
92	Povia	23418,37485	16056,5645
93	Passeig Ramon Vall I	15372,03785	50978,58301
94	Passeig Ramon Vall II	15372,03785	50978,58301
95	Passeig Ramon Vall III	15372,03785	50978,58301
96	Vinya del Giralt	1505,267978	33991,12933
97	Gangoells	10994,37235	25760,23815
98	Sant Ramon	7259,498276	29271,79044
99	Pla del Coll	14493,13393	50679,12579
100	Aguilar de Segarra	18340,95753	41207,38768
101	Cal Pessetero 1	50160,38496	30401,18202
102	Cal Pessetero 2	50160,38496	30401,18202
103	Cal Pessetero 3	50160,38496	30401,18202
104	Can Muset	38164,60338	35731,0751
105	La Plana del Torrent	38370,15185	35854,83845
106	La Font de la Padruella	39525,91301	37140,56112
107	El Collet	77015,57456	49183,12653

Annex 58: Comparativa de la distribució dels sepulcres del Solsonià envers les explotacions d'halita i de roques metamòrfiques. Dades calculades amb el QGis a partir de les dades shapefile i ràster MET de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (www.icgc.cat).



La interacció Home-Medi en el neolític ple a l'Altiplà i Prepirineu Central. Anàlisi espacial del Grup de Sepulcres en Cista	
Necròpoli	Cal Rajolí
Sepulcre	Cal Rajolí
Terme municipal	Olius (Solsonès)
Escala	1:20
Escala de camp	1:10
Autors de la planta	Alfons Fíguls - Jorge Bonache - Joan González
Autors dels alçats	Alfons Fíguls - Jorge Bonache - Gregorio Cazorla

Annex 59: Tipometria del sepulcre de Cal Rajolí (Olius, Solsonès).

Índexs de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades meso-espacials																	
	Altaracs 1	Arceda	Caballol 1	Caballol 2	Cal Rajolí	Casa Martina	Oreller 1	Oreller 2	Oreller 3	Llord 5	Ots	Palà de Coma 1	Constança 1	Constança 2	Solar 1	Solar 2	Viladebaix
Altaracs 1	1	0,89853438	0,79162902	0,7659171	0,9096082	0,99963545	0,9979729	0,99475729	0,97811742	0,78489126	0,99787727	0,95551448	0,99042157	0,99933952	0,99947299	0,99112759	0,78976264
Arceda	0,89853438	1	0,97885298	0,96441916	0,73919086	0,89696813	0,88543474	0,87547677	0,8399684	0,97673629	0,88381677	0,91578081	0,91694192	0,90148328	0,89599936	0,86515237	0,97883189
Caballol 1	0,79162902	0,97885298	1	0,99053676	0,61217004	0,78868479	0,7740783	0,76165012	0,72047423	0,99817279	0,77306055	0,83411492	0,82037748	0,79701157	0,78729797	0,74982653	0,99924826
Caballol 2	0,7659171	0,96441916	0,99053676	1	0,53580895	0,76162575	0,74053904	0,72332451	0,66883604	0,99509116	0,73916135	0,84745402	0,81264648	0,77426764	0,75960875	0,70729396	0,9919254
Cal Rajolí	0,9096082	0,73919086	0,61217004	0,53580895	1	0,91496853	0,93392938	0,94702779	0,97613579	0,59021142	0,93344706	0,74738304	0,84442138	0,89803176	0,91704919	0,95666313	0,60647155
Casa Martina	0,99963545	0,89696813	0,78868479	0,76162575	0,91496853	1	0,99868377	0,99606642	0,98066875	0,78245202	0,99790176	0,95191667	0,98876147	0,99803324	0,99998105	0,99240235	0,78754874
Oreller 1	0,9979729	0,88543474	0,7740783	0,74053904	0,93392938	0,99868377	1	0,99924675	0,9892599	0,7653556	0,99957958	0,93542354	0,98007508	0,99542397	0,99888705	0,9974028	0,77194701
Oreller 2	0,99475729	0,87547677	0,76165012	0,72332451	0,94702779	0,99606642	0,99924675	1	0,99414545	0,75160933	0,99870432	0,92114574	0,97171951	0,99111807	0,99648599	0,99930978	0,75926273
Oreller 3	0,97811742	0,8399684	0,72047423	0,66883604	0,97613579	0,98066875	0,9892599	0,99414545	1	0,70606566	0,98889498	0,87372152	0,94053182	0,9719146	0,98163339	0,99702196	0,71673749
Llord 5	0,78489126	0,97673629	0,99817279	0,99509116	0,59021142	0,78245202	0,7653556	0,75160933	0,70606566	1	0,7630998	0,8402876	0,81994845	0,79018791	0,78099421	0,73774878	0,999519
Ots	0,99787727	0,88381677	0,77306055	0,73916135	0,93344706	0,99790176	0,99957958	0,99870432	0,98889498	0,7630998	1	0,9346536	0,97940714	0,99607368	0,99801256	0,99740869	0,76986579
Palà de Coma 1	0,95551448	0,91578081	0,83411492	0,84745402	0,74738304	0,95191667	0,93542354	0,92114574	0,87372152	0,8402876	0,9346536	1	0,98700212	0,96180827	0,95028922	0,9078922	0,83637092
Constança 1	0,99042157	0,91694192	0,82037748	0,81264648	0,84442138	0,98876147	0,98007508	0,97171951	0,94053182	0,81994845	0,97940714	0,98700212	1	0,99275607	0,98794457	0,96340875	0,82073434
Constança 2	0,99933952	0,90148328	0,79701157	0,77426764	0,89803176	0,99803324	0,99542397	0,99111807	0,9719146	0,79018791	0,99607368	0,96180827	0,99275607	1	0,99765443	0,98716191	0,79447841
Solar 1	0,99947299	0,89599936	0,78729797	0,75960875	0,91704919	0,99998105	0,99888705	0,99648599	0,98163339	0,78099421	0,99801256	0,95028922	0,98794457	0,99765443	1	0,99292938	0,78622201
Solar 2	0,99112759	0,86515237	0,74982653	0,70729396	0,95666313	0,99240235	0,9974028	0,99930978	0,99702196	0,73774878	0,99740869	0,9078922	0,96340875	0,98716191	0,99292938	1	0,74640931
Viladebaix	0,78976264	0,97883189	0,99924826	0,9919254	0,60647155	0,78754874	0,77194701	0,75926273	0,71673749	0,999519	0,76986579	0,83637092	0,82073434	0,79447841	0,78622201	0,74640931	1

Annex 60: Índexs de semblança i distàncies de les cistes neolítiques segons dades meso-espacials. Anàlisi estadística feta amb el Past 4.02 (Hammer, et al., 2001).



Here Comes the Sun Here comes the
sun, do, dun, do, do
Here comes the sun, and I say
It's all right
Little darling, it's been a long cold
lonely winter
Little darling, it feels like years since
it's been here
Here comes the sun, do, dun, do, do
Here comes the sun, and I say
It's all right
Little darling, the smile's returning to
their faces
Little darling, it seems like years since
it's been here
Here comes the sun, do, dun, do, do
Here comes the sun, and I say
It's all right
Sun, sun, sun, here it comes
Sun, sun, sun, here it comes
Sun, sun, sun, here it comes
Sun, sun, sun, here it comes
Sun, sun, sun, here it comes
Little darling, I feel that ice is slowly
melting
Little darling, it seems like years since
it's been clear
Here comes the sun, do, dun, do, do
Here comes the sun, and I say
It's all right
Here comes the sun, do, dun, do, do
Here comes the sun
It's all right
It's all right Something in the things
she shows me
I don't want to leave her now
You know I believe and how

George Harrison

The Beatles. Abbey Road (1969)