

**Processos d'obtenció, transformació i ús de la
fusta en l'assentament neolític antic de la Draga
(5320-4800 cal BC)**

JOSEP ORIOL LÓPEZ i BULTÓ

Tesi doctoral dirigida pels doctors:

Raquel Piqué i Huerta (Universitat Autònoma de Barcelona)

Ignacio Clemente Conte (Institució Milà i Fontanals – CSIC)

Antoni Palomo Pérez (Universitat Autònoma de Barcelona)

Doctorat en Arqueologia Prehistòrica

Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona

2015

Annex 2: Obtenció de les mesures dels pals apuntats experimentals

En aquest annex presentem les diferents captures de pantalla del procés d'anàlisi i mesura de cada un dels pals apuntats experimentals. Els resultats s'estructuren seguint l'ordre dels pals apuntats.

En primera instància presentem els models digitals dels pals apuntats experimentals abans (els models grocs) i després (els models blaus) del seu ús, un cop han estat perfectament alineats, tal i com es pot veure a partir de les característiques morfològiques més allunyades de les puntes.

En segona instància, presentem les seccions extreïdes d'aquests models. La primera de les imatges és la comparació de les seccions longitudinals tant dels models abans del seu ús com després d'aquest. En els casos que presentem tres seccions en la mateixa imatge, la del mig és l'equivalent al model després de l'ús, mentre que les dels extrems són dels models digitals dels motllos extreïdes de cada una de les cares abans de l'ús. En els casos on hi ha dues siluetes, aquestes segueixen el mateix ordre que en la primera imatge dels models digitals.

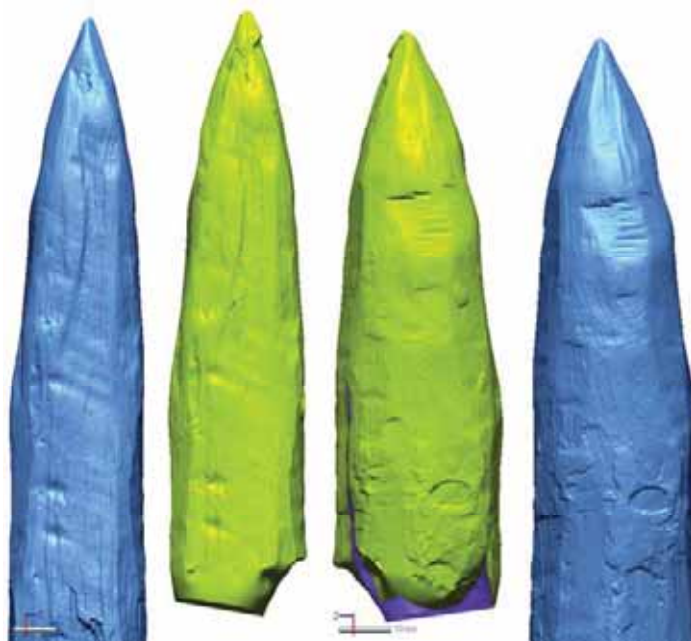
En la penúltima de les imatges presentades ja hi podem veure les siluetes transversals extreïdes a partir dels models digitals tant dels pals apuntats experimentals com dels motlles d'aquests pals. Presentem la imatge des d'un punt de vista oblic per tal de poder observar millor el volum i la forma d'aquestes siluetes.

Per últim, presentem una captura de pantalla un cop les mides s'han extret de cada un dels models digitals analitzats, a través dels punts de referència que suposen les seccions que hi hem obtingut.

PAL EXPERIMENTAL 01:

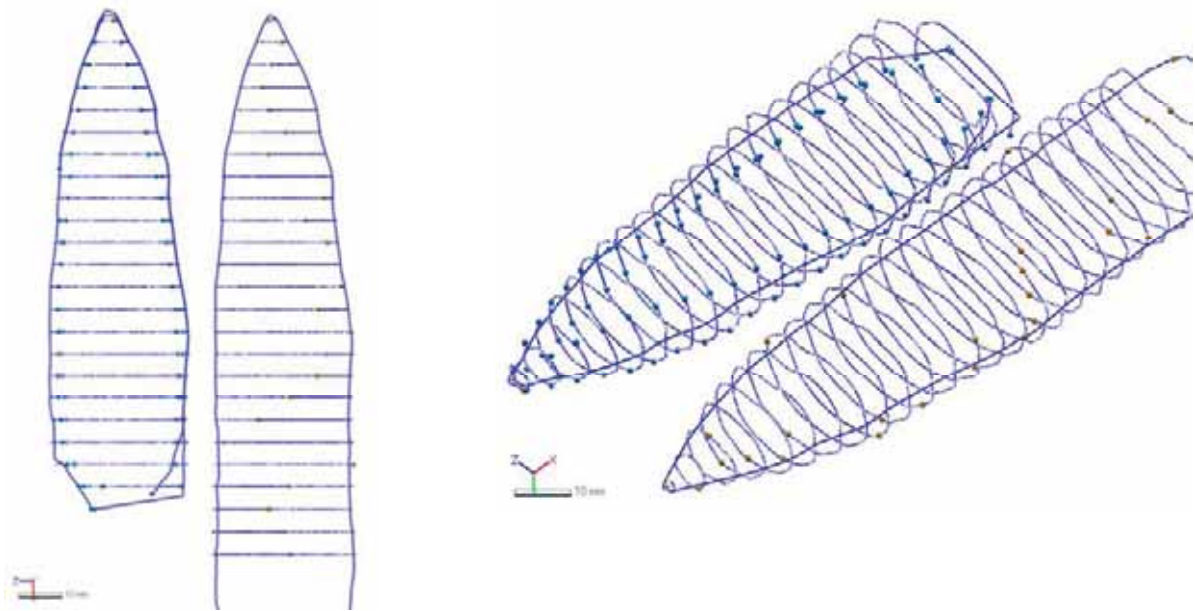
Pal experimental 01 // punta:

Alineació dels materials:



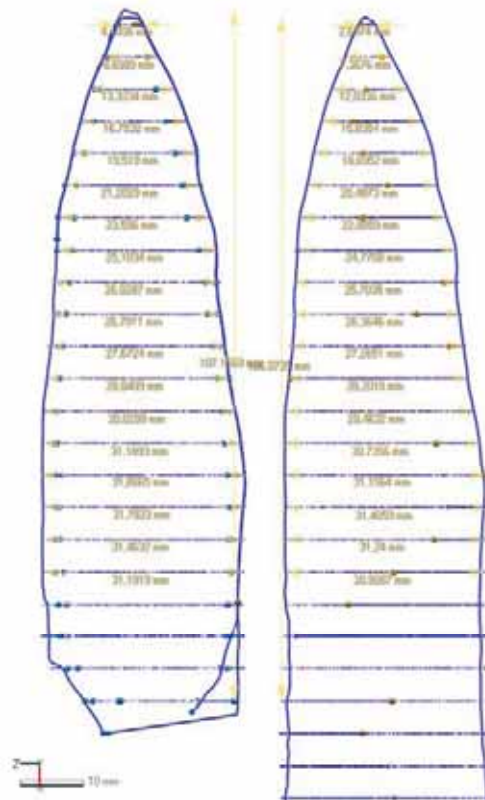
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



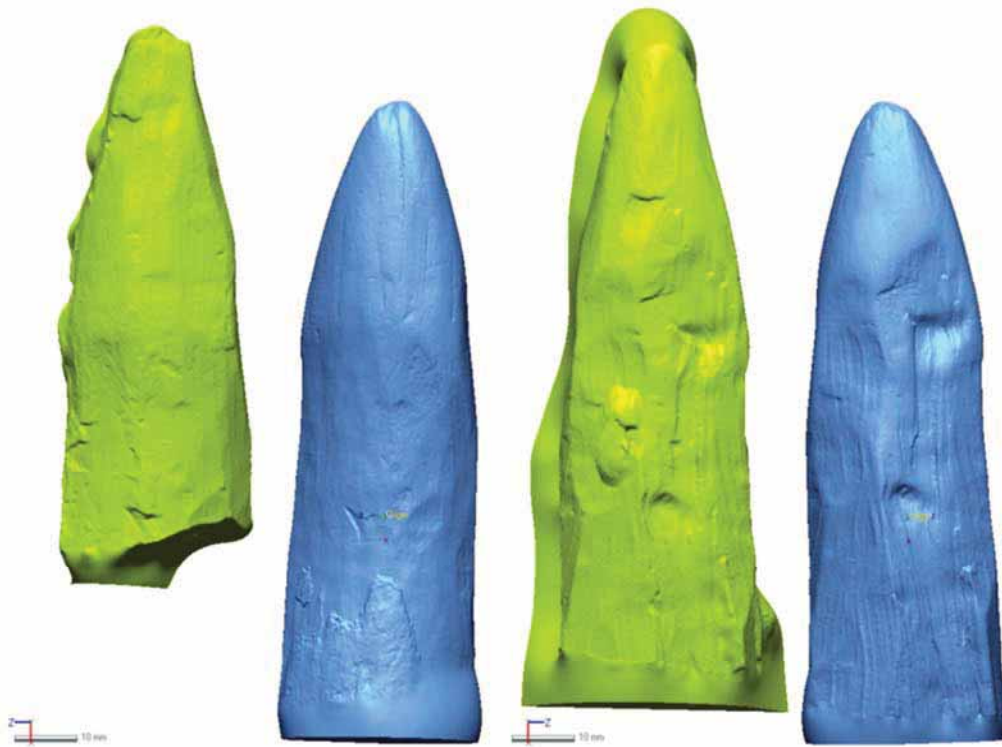
Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:



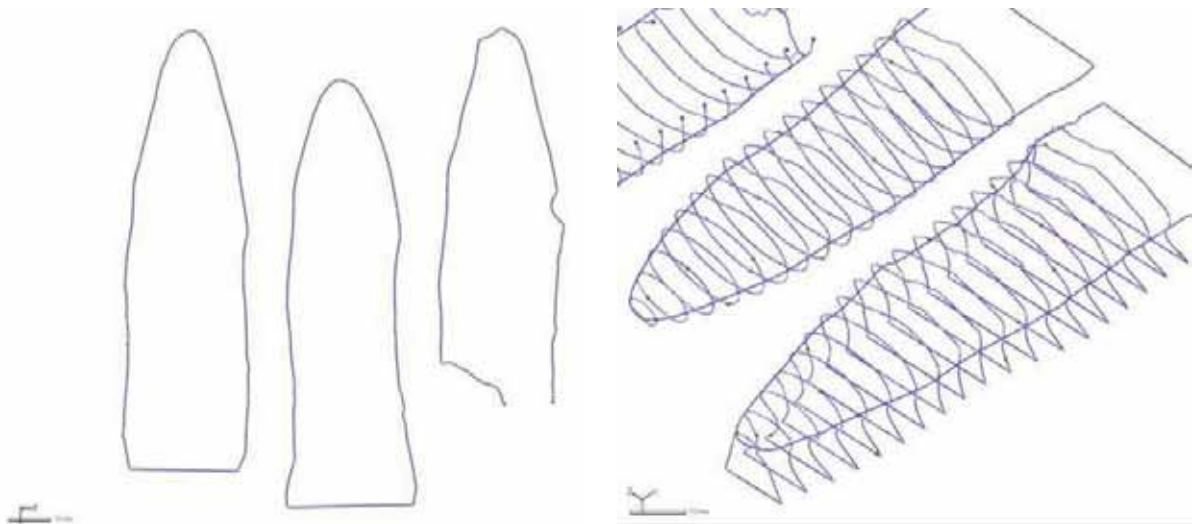
Pal experimental 01 // bisell:

Alineació dels materials:



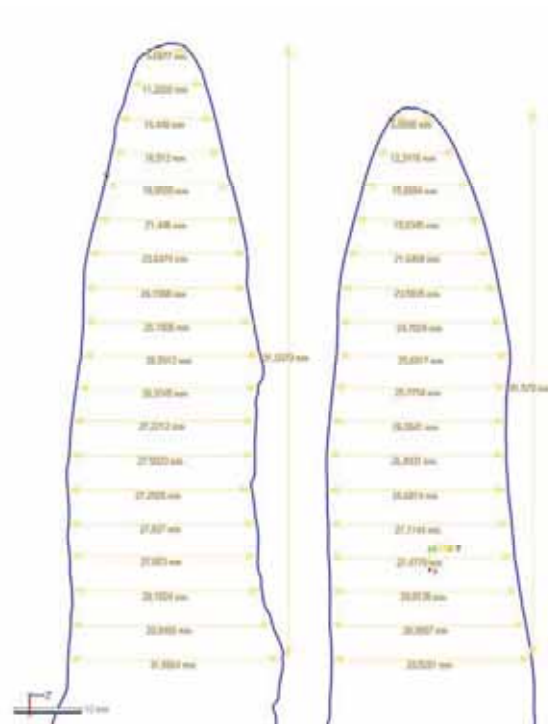
Visió dels d'els m'els alineats des de d'els punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

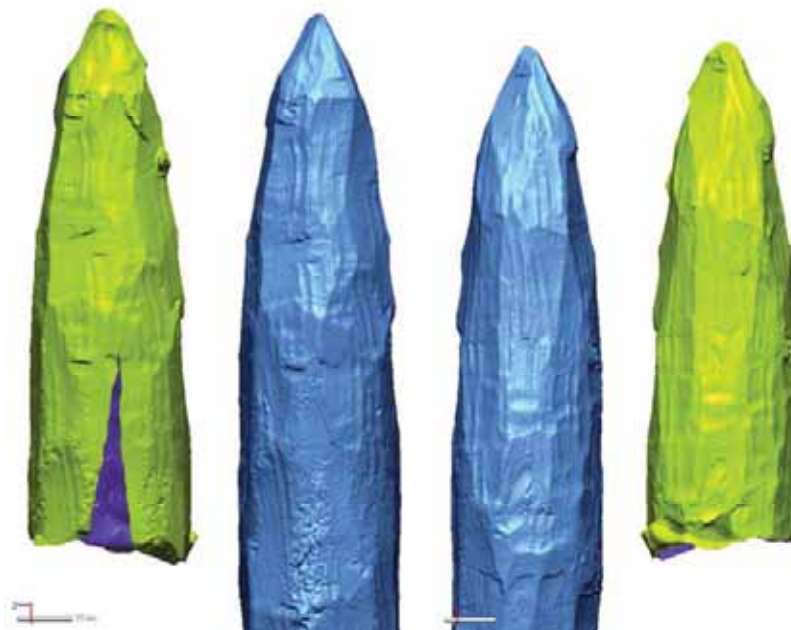


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 02:

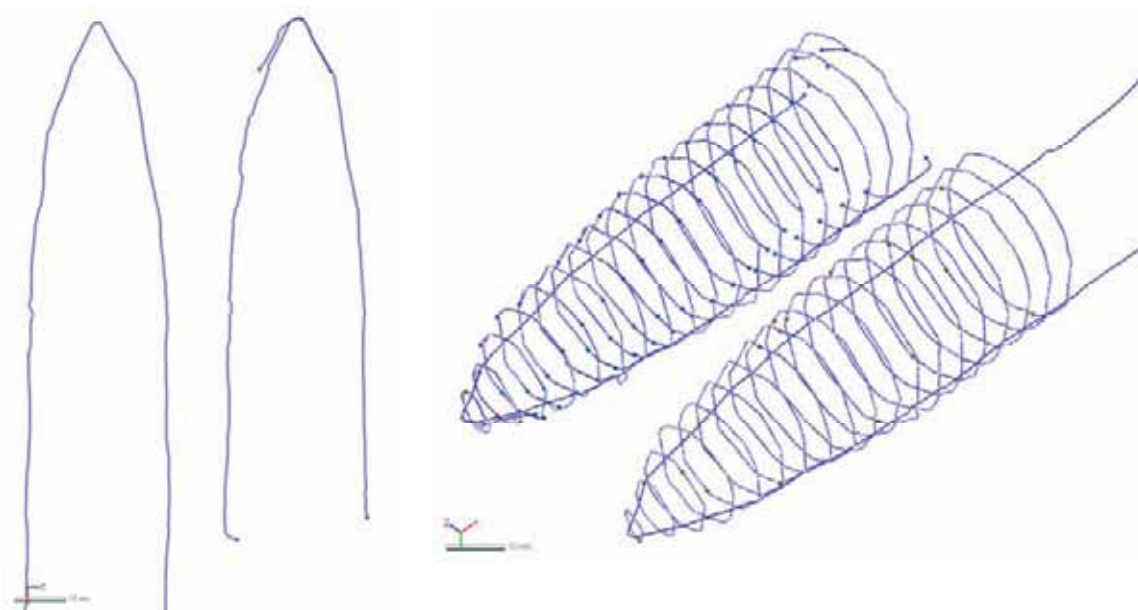
Pal experimental 02 // punta:

Alineació dels materials:



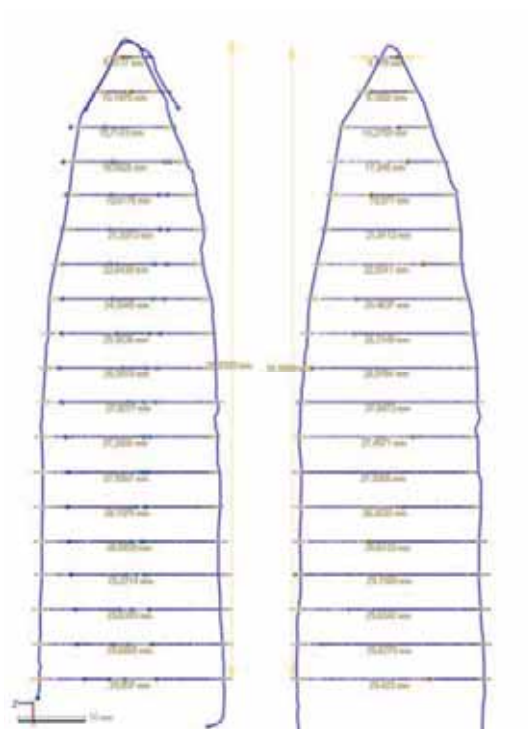
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

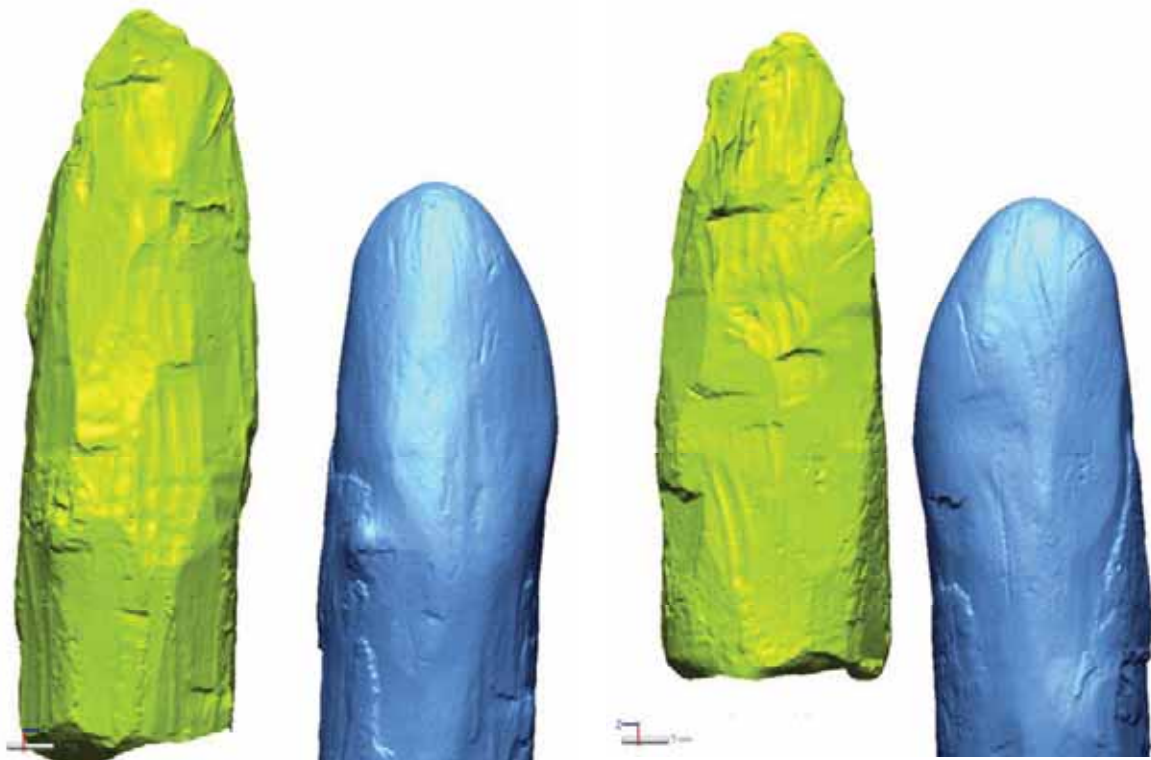
Mides:



Mides extrems dels diàmetres

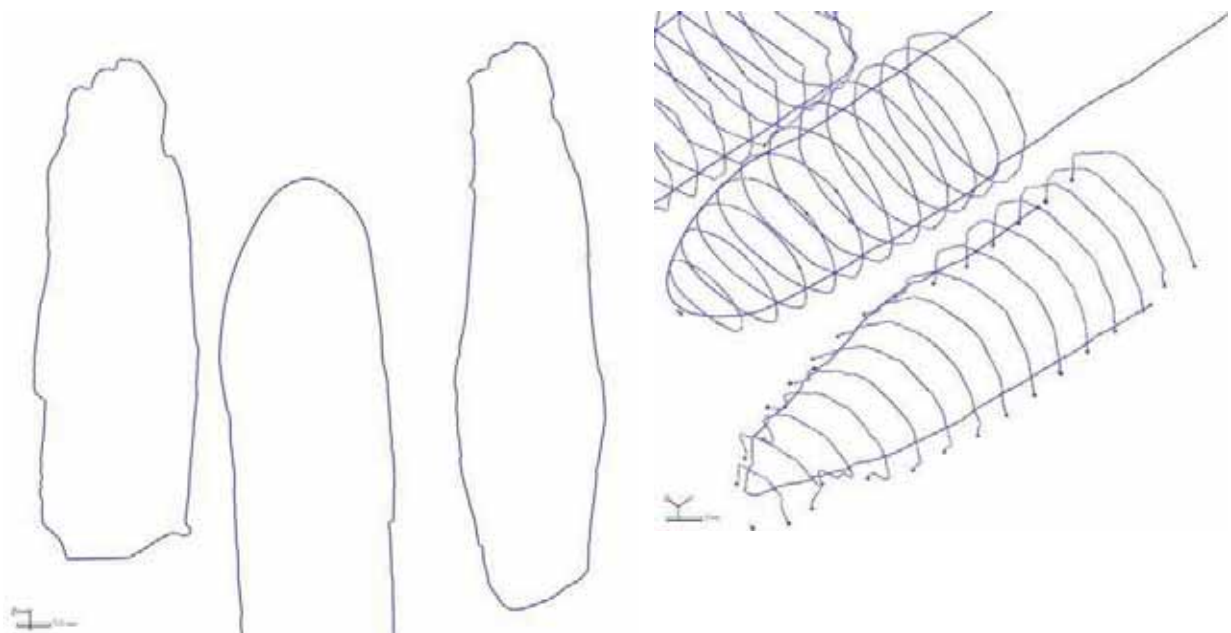
Pal experimental 02 // bisell:

Alineació dels materials:



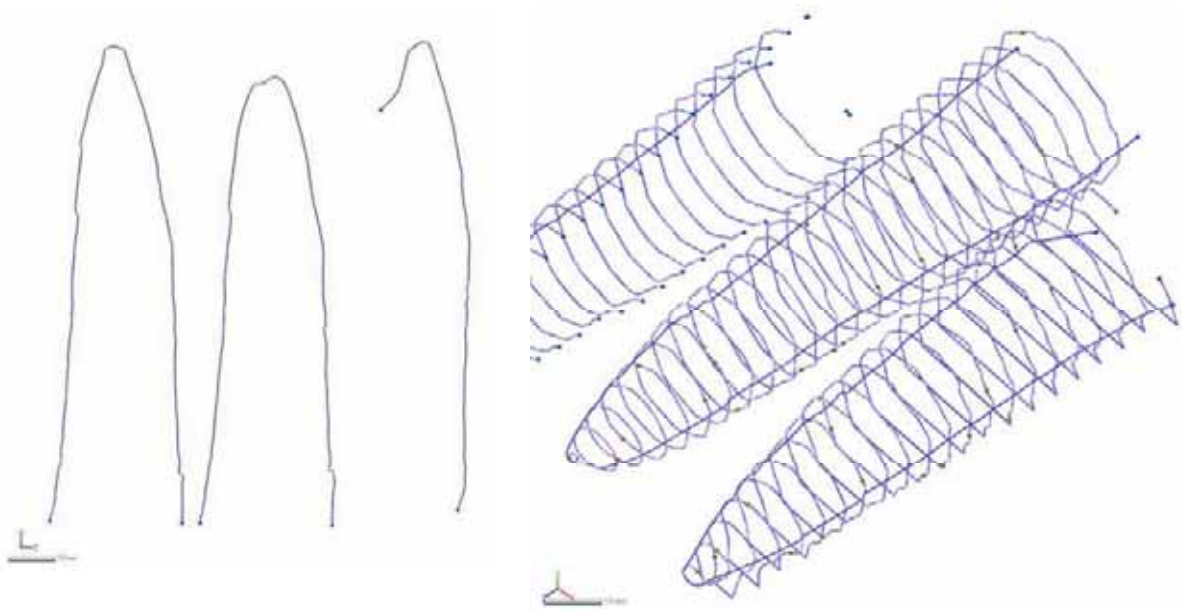
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



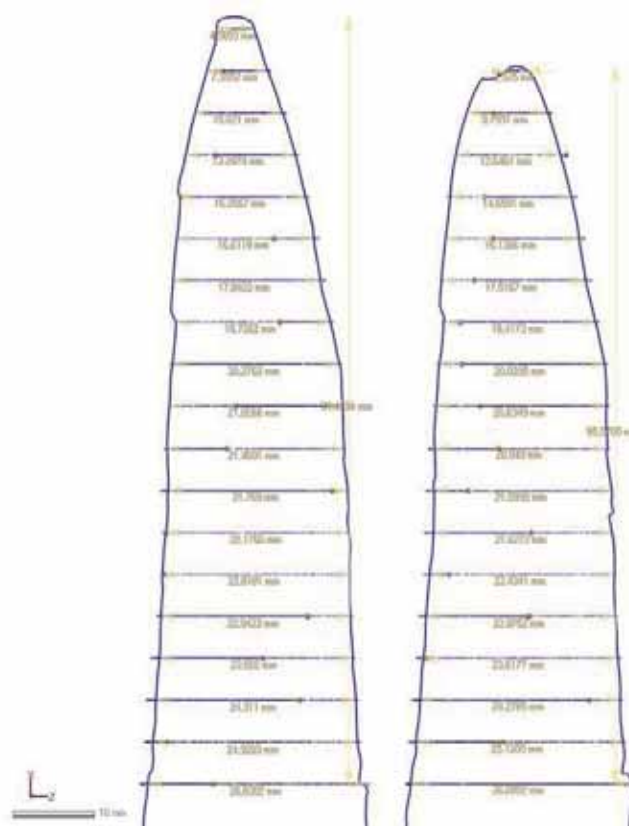
Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:



Mides extrems dels dos models

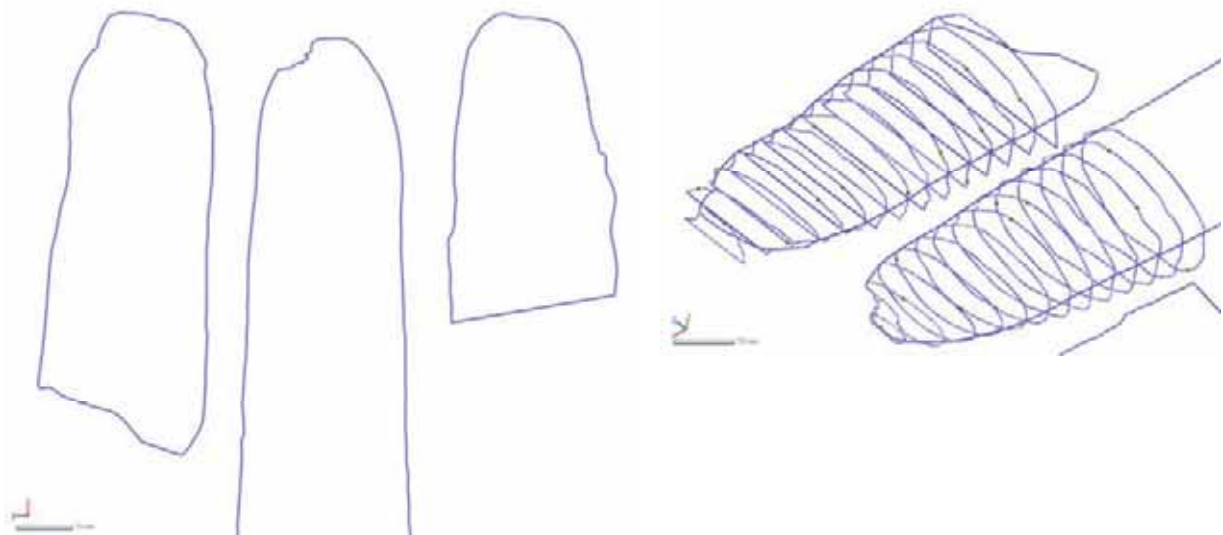
Pal experimental 03 // bisell:

Alineació dels materials:



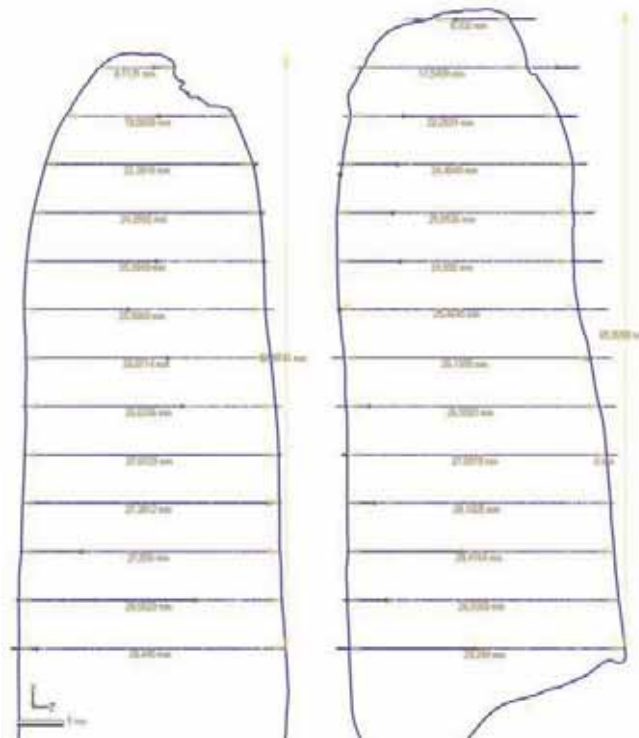
Visió dels d'els m'edels alineats des de d'els punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

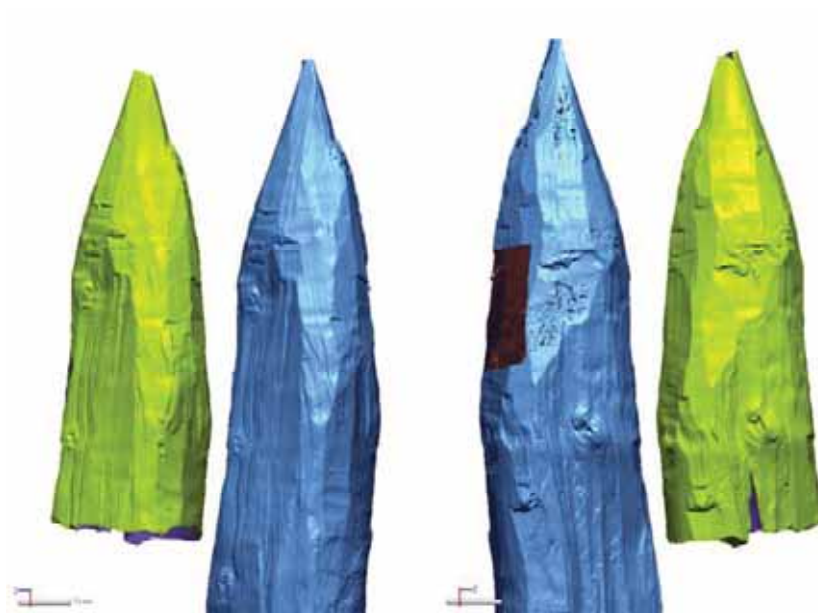


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 04

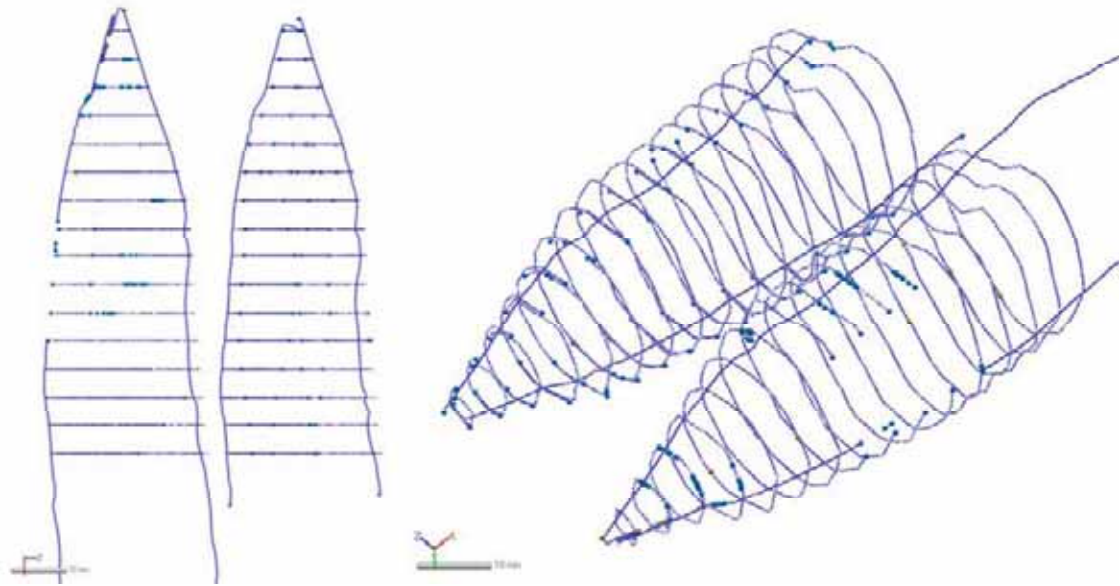
Pal experimental 04 // punta:

Alineació dels materials:



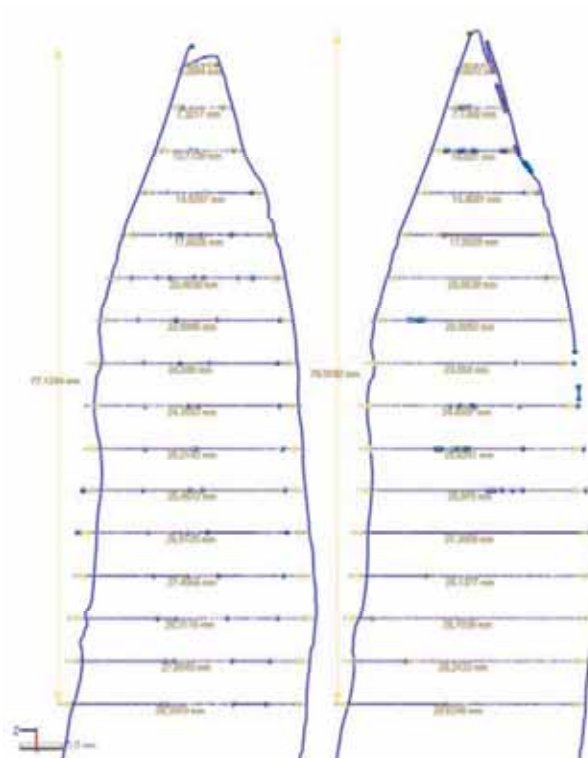
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

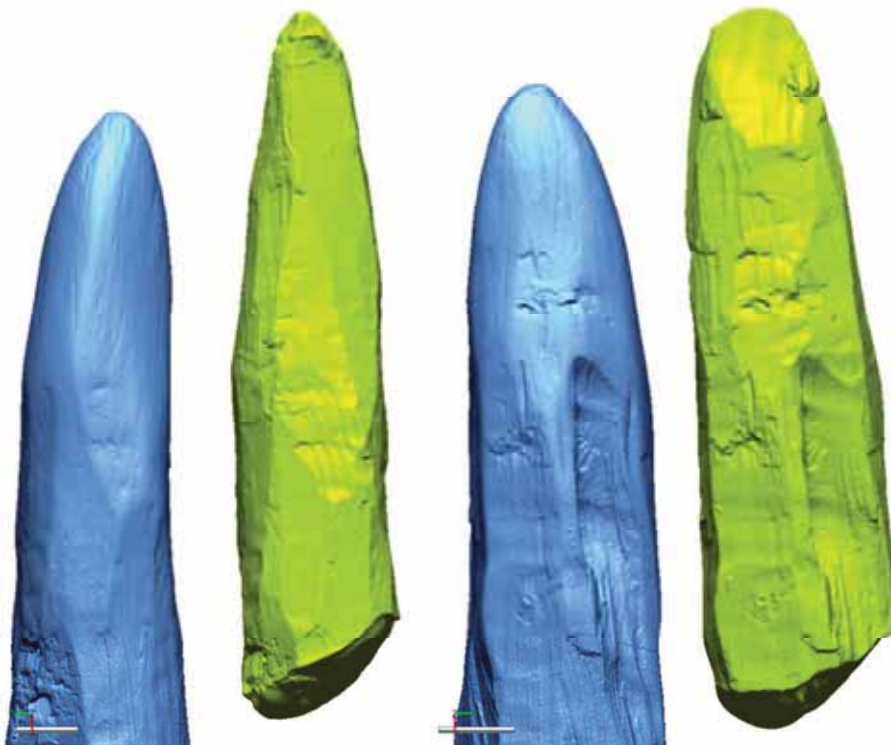
Mides:



Mides extretes dels d'is m'edels

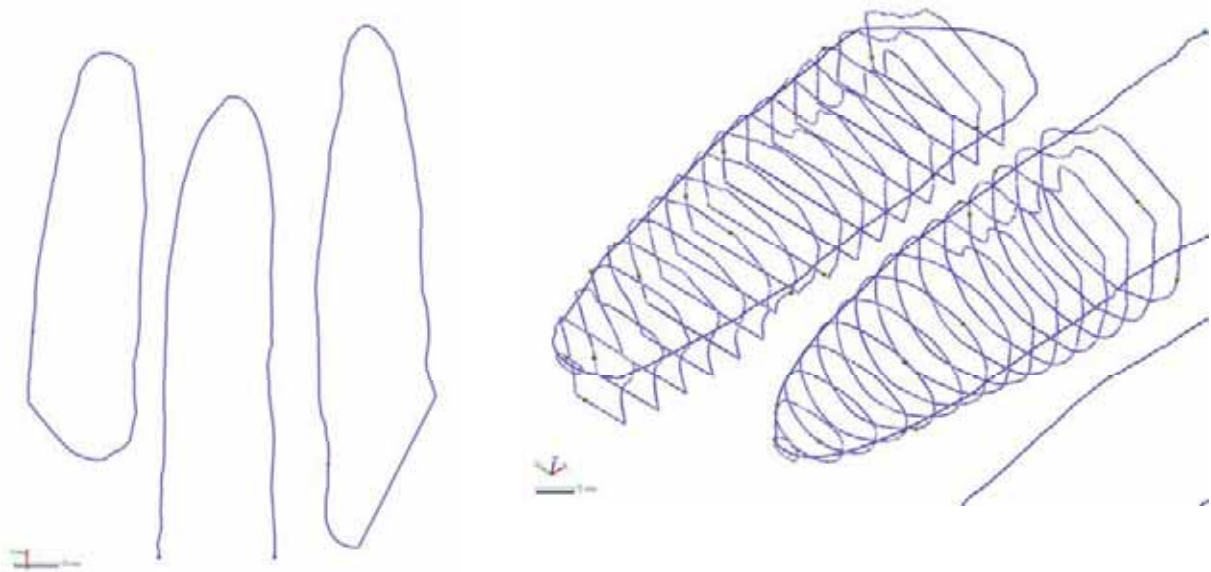
Pal experimental 04 // bisell:

Alineació dels materials:



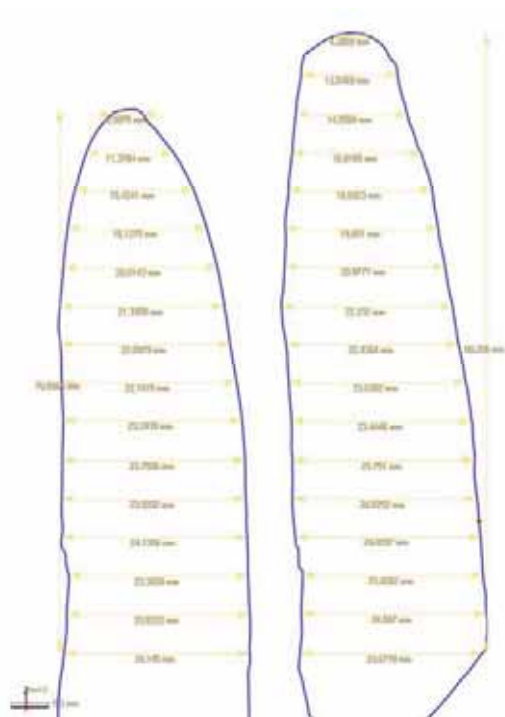
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

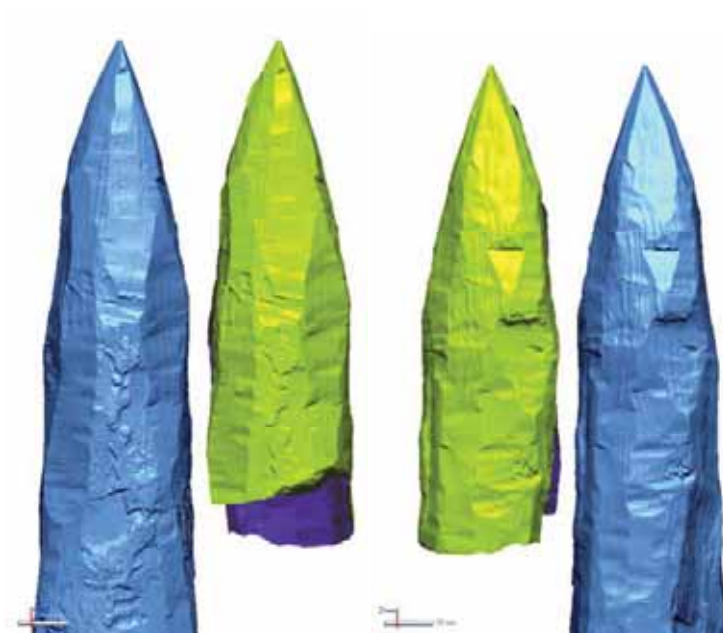


Mides extrems dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 05

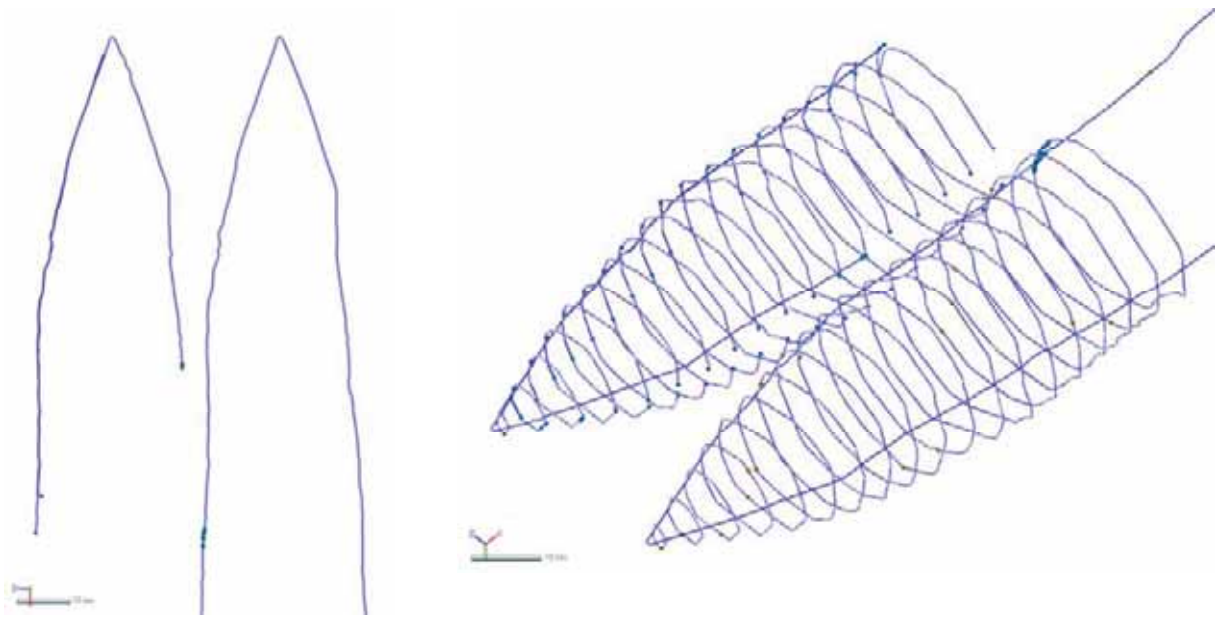
Pal experimental 05 // punta:

Alineació dels materials:



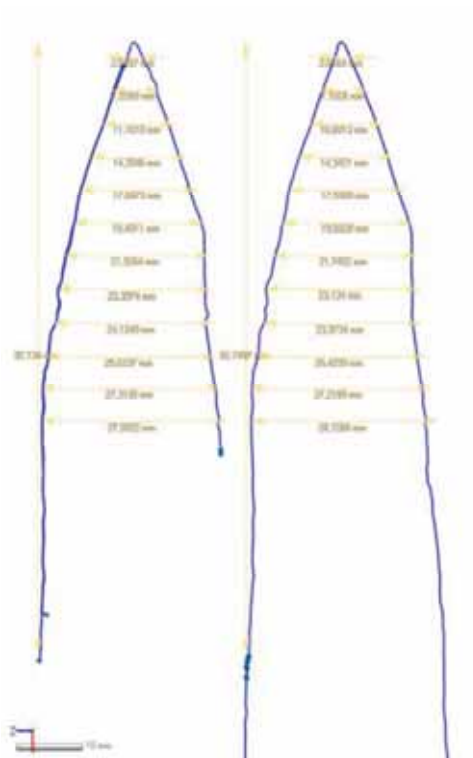
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

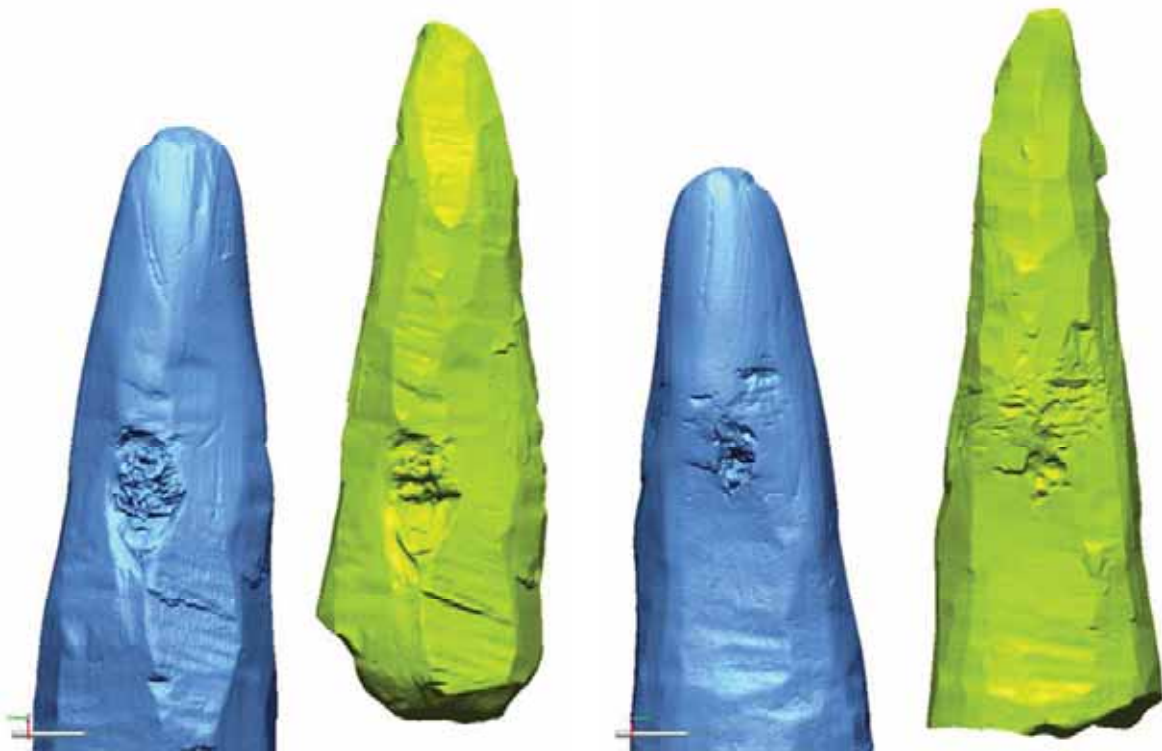
Mides:



Mides extrems dels dos models

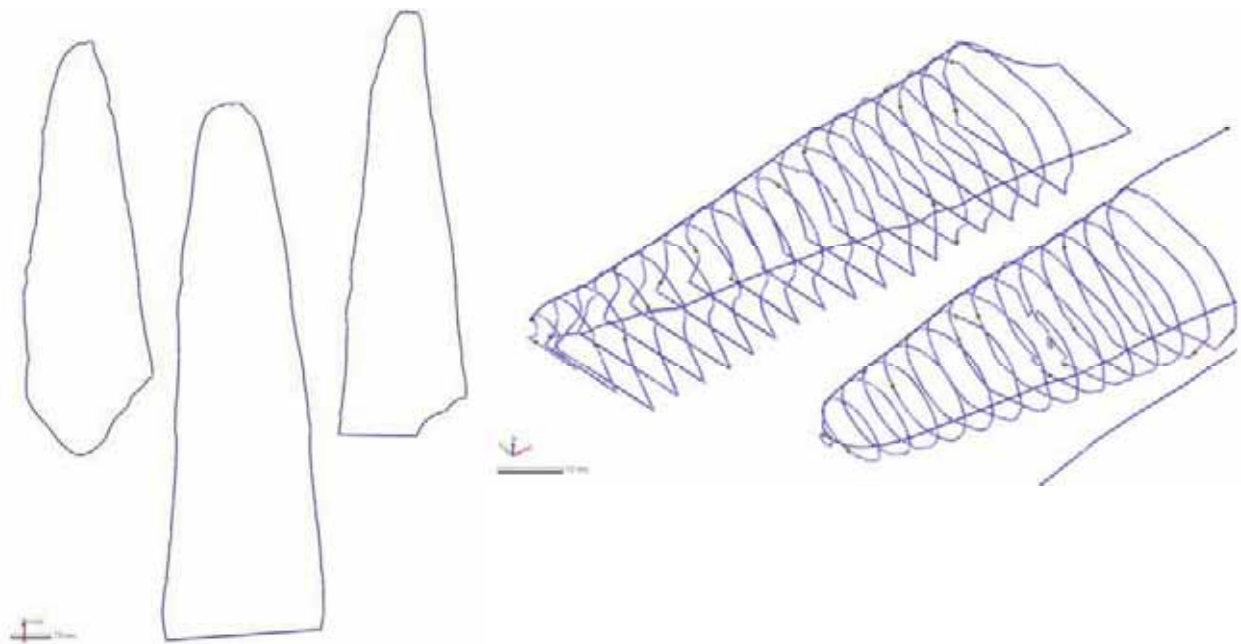
Pal experimental 05 // bisell:

Alineació dels materials:



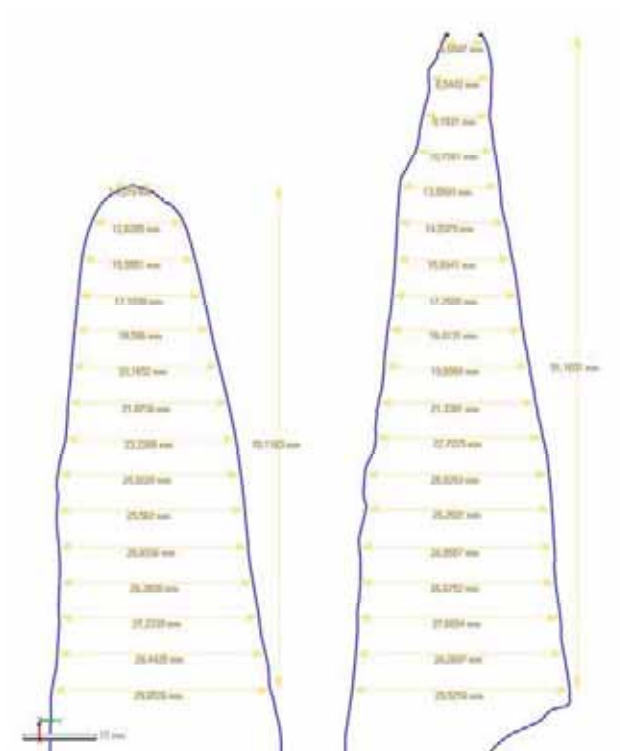
Visió dels d'èls m'èdels alineats des de d'èls punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

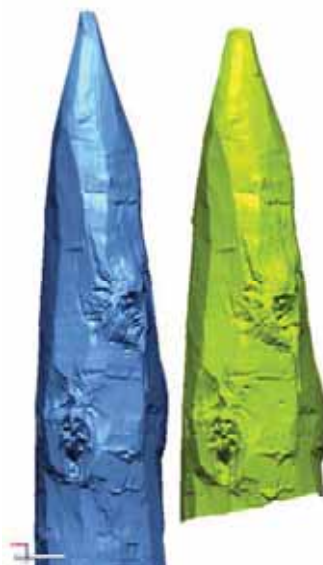


Mides extrems dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 06

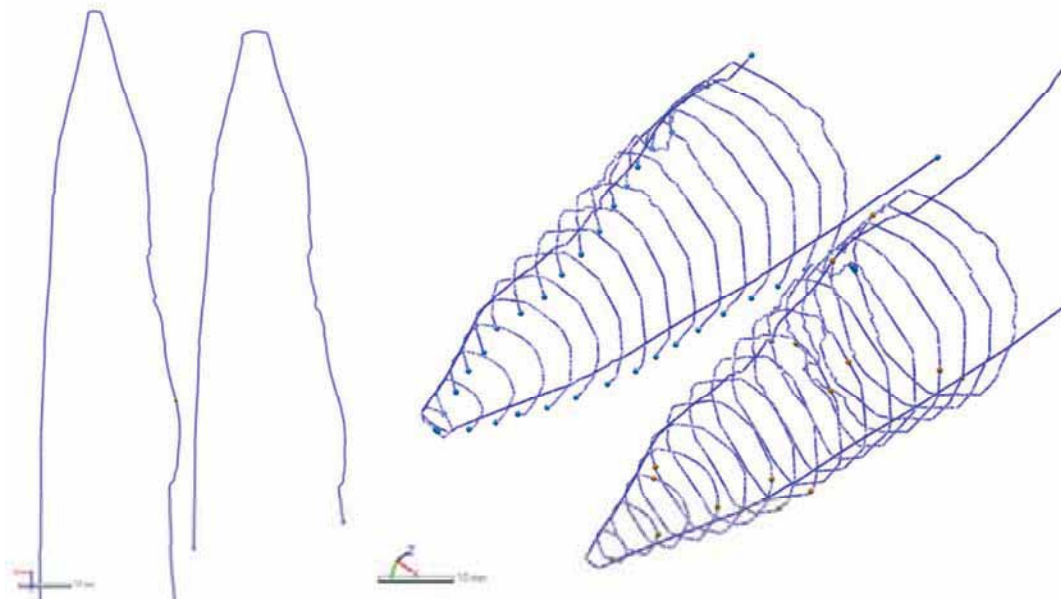
Pal experimental 06 // punta:

Alineació dels materials:



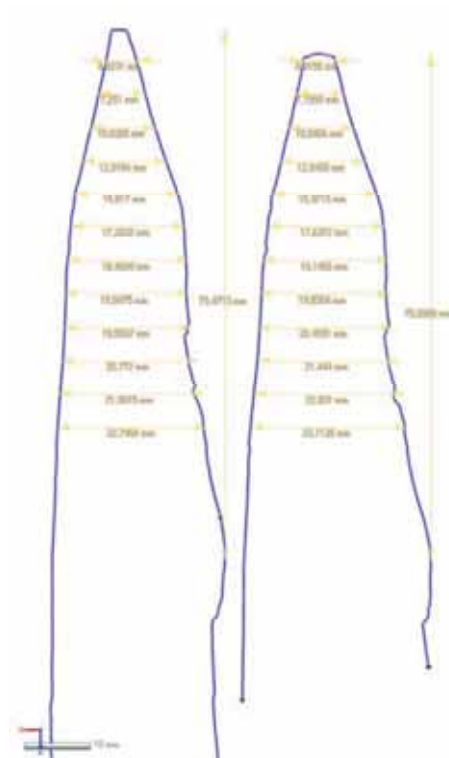
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

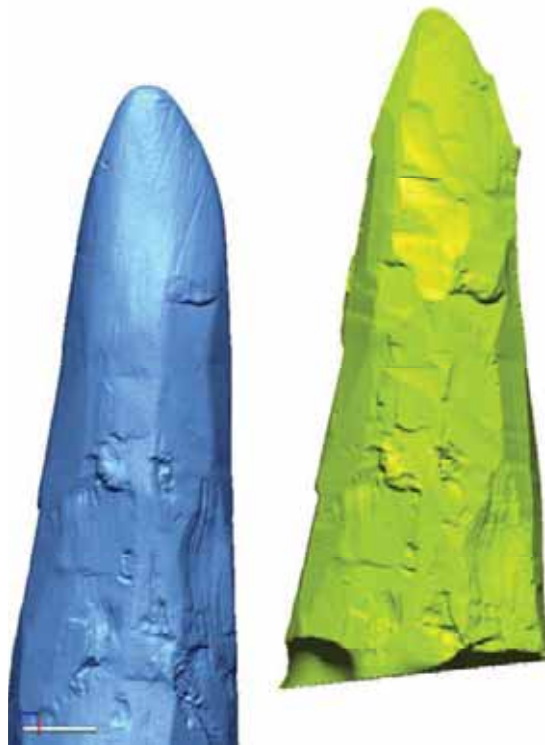
Mides:



Mides extretes dels d'is m'edels

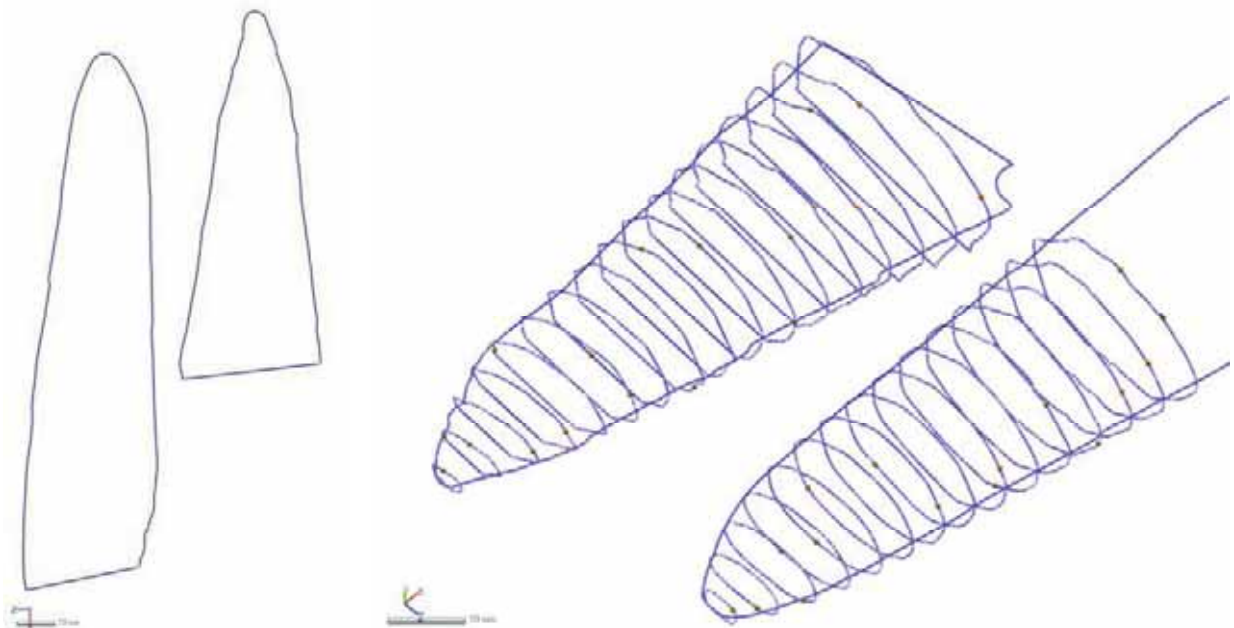
Pal experimental 06 // bisell:

Alineació dels materials:



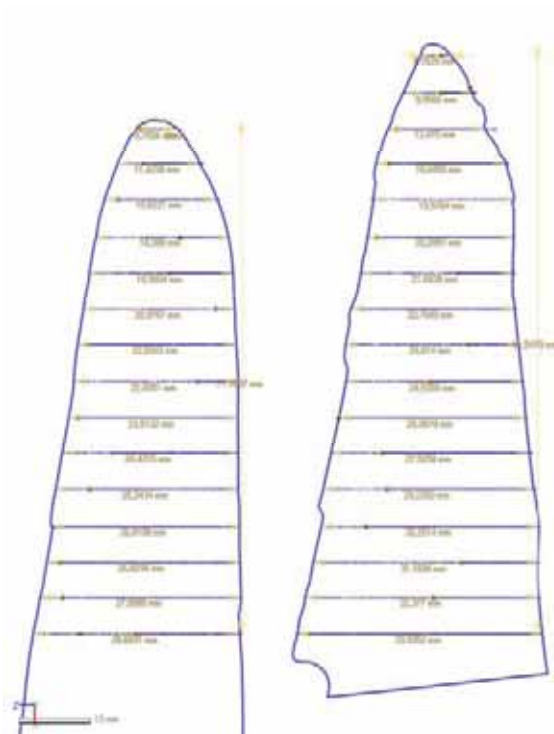
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

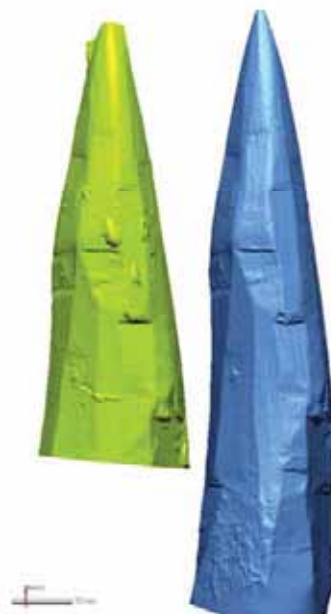


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 07

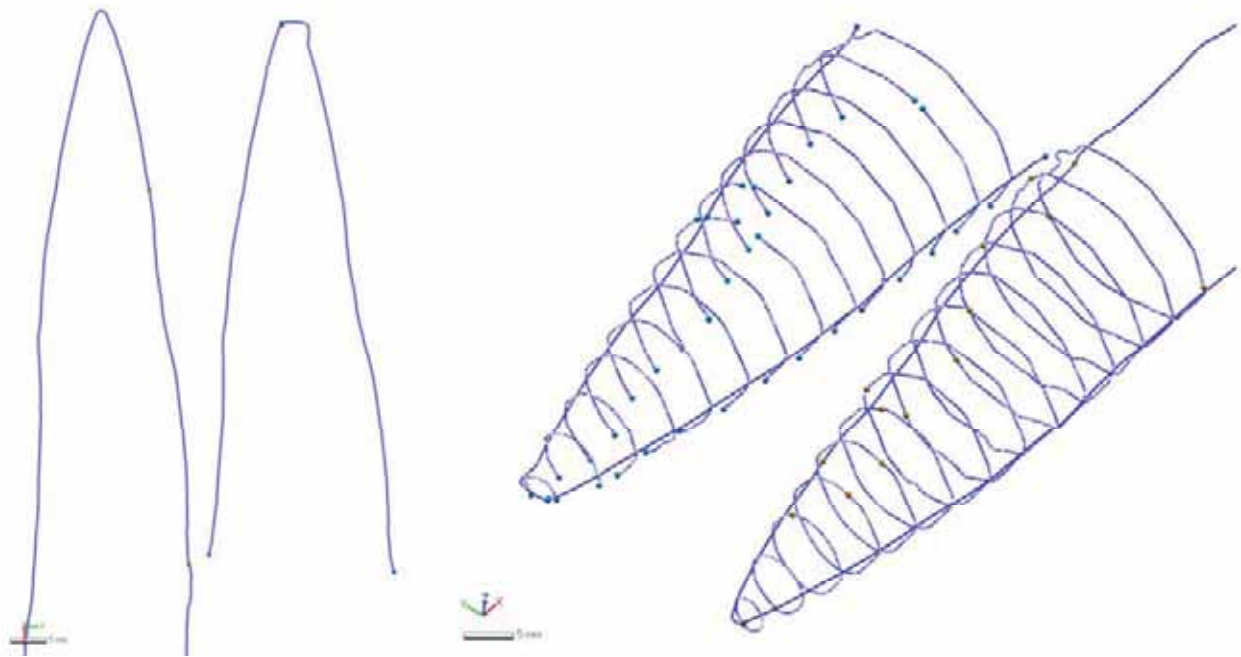
Pal experimental 07 // punta:

Alineació dels materials:



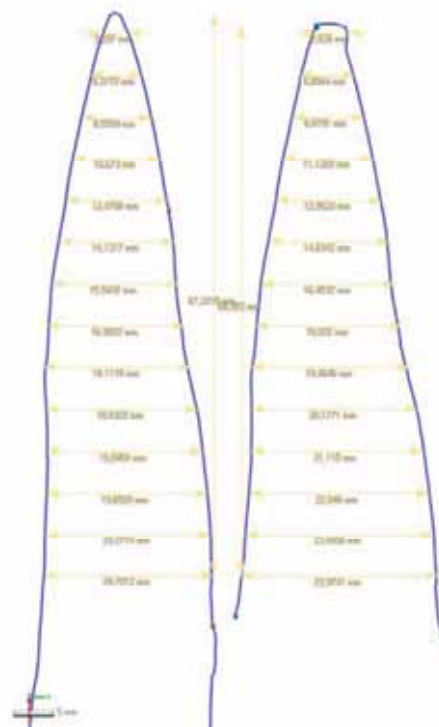
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:



Mides extretes dels dos models

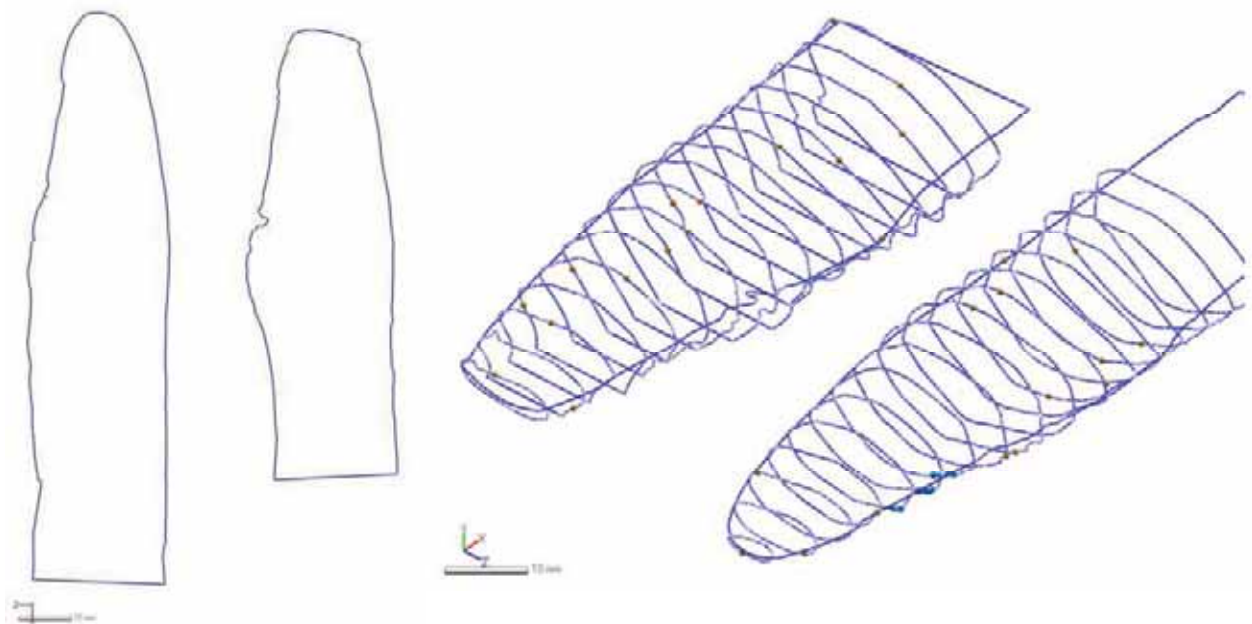
Pal experimental 07 // bisell:

Alineació dels materials:



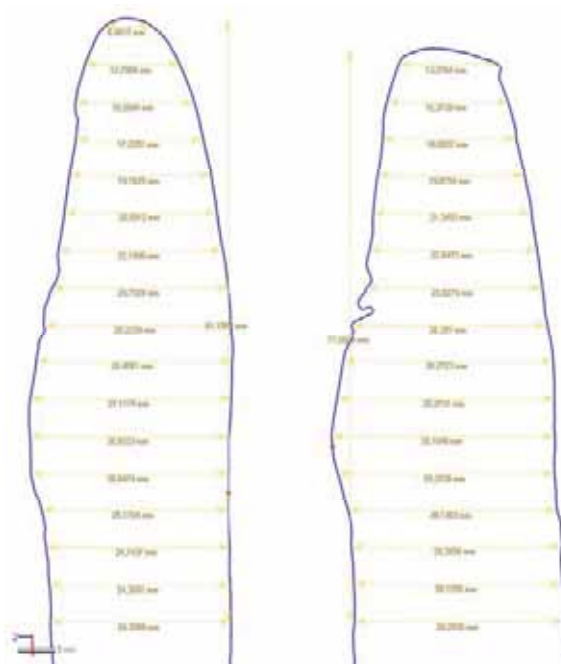
Visió dels d'els m'els alineats des de d'els punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

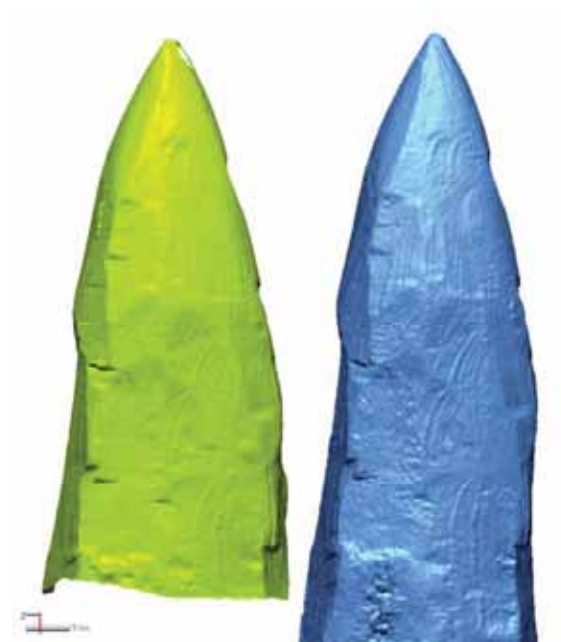


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 08

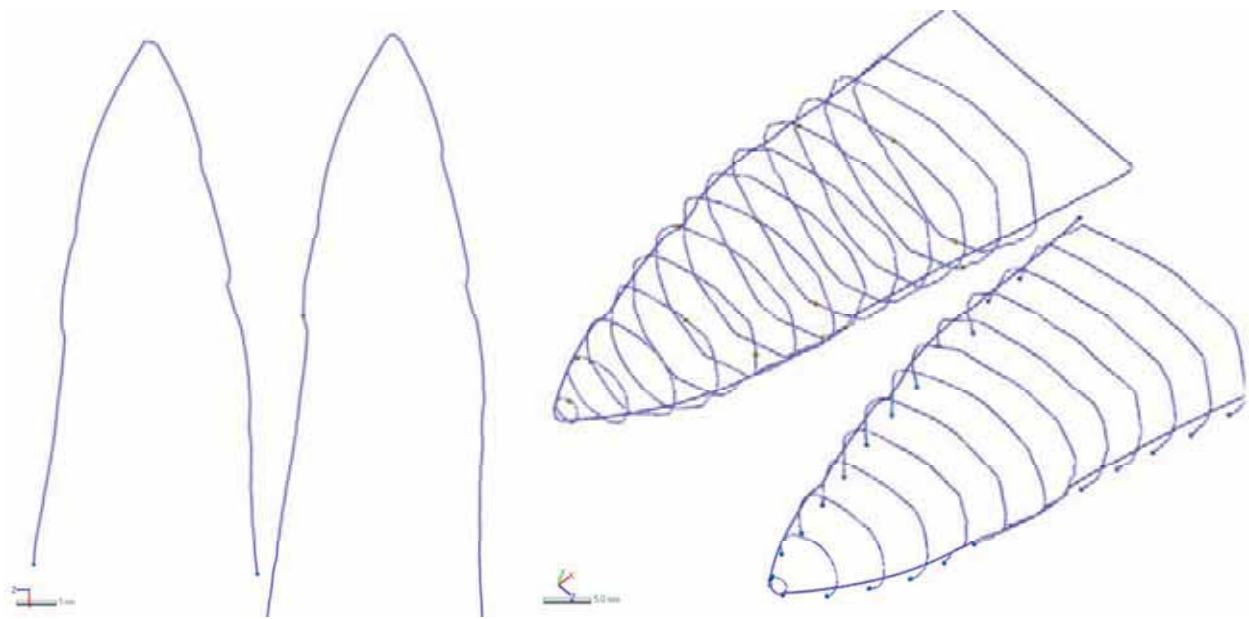
Pal experimental 08 // bisell1:

Alineació dels materials:



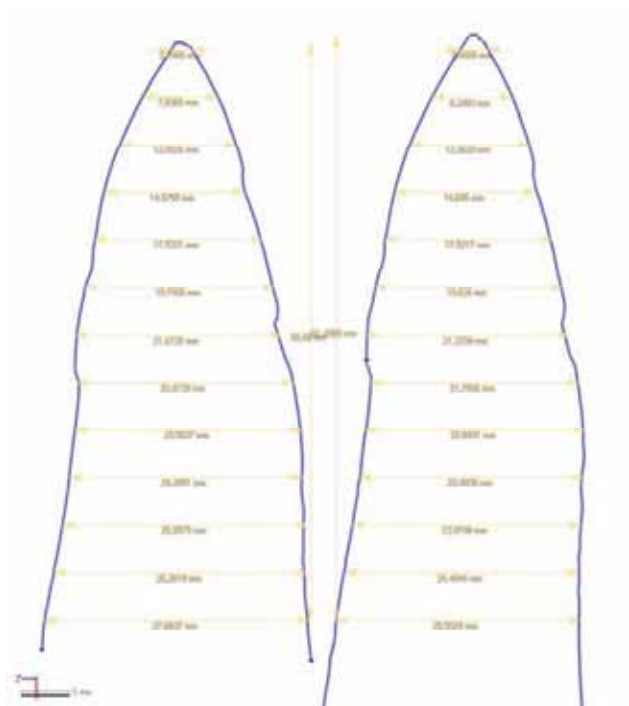
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

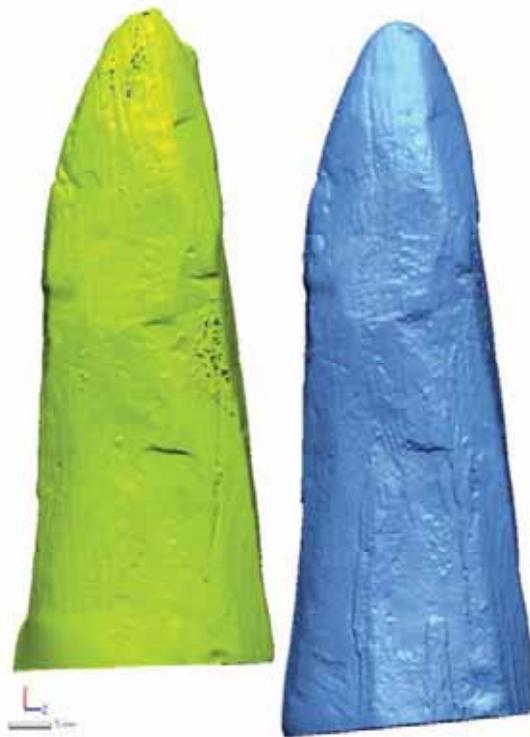
Mides:



Mides extretes dels drets m̀dels

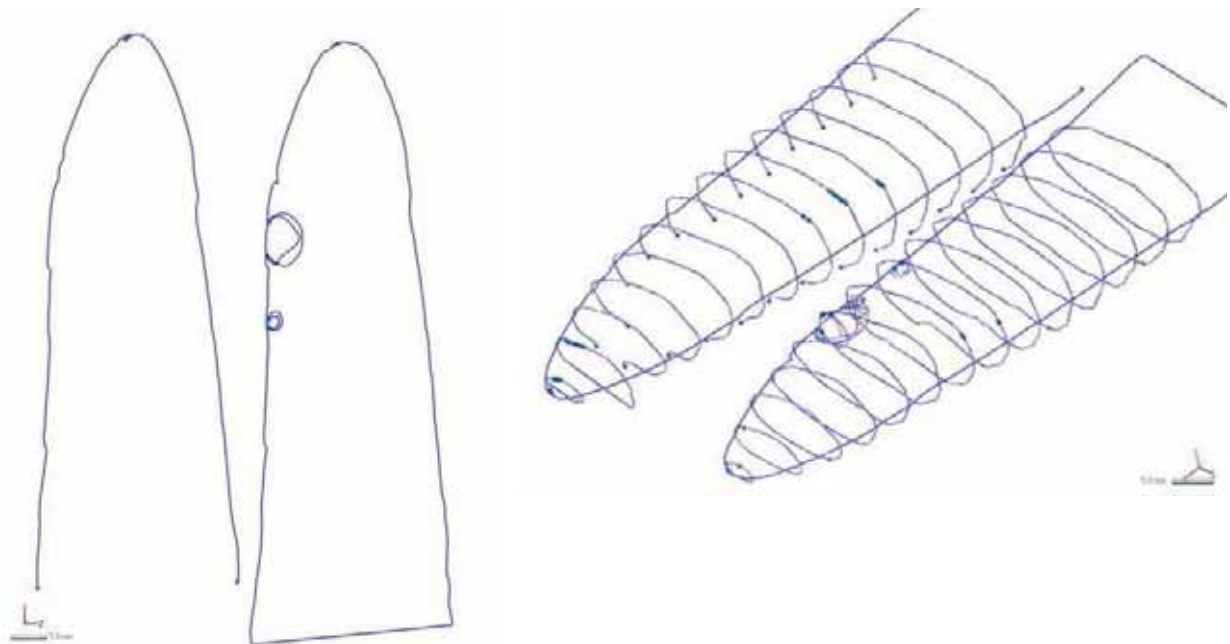
Pal experimental 08 // bisell2:

Alineació dels materials:



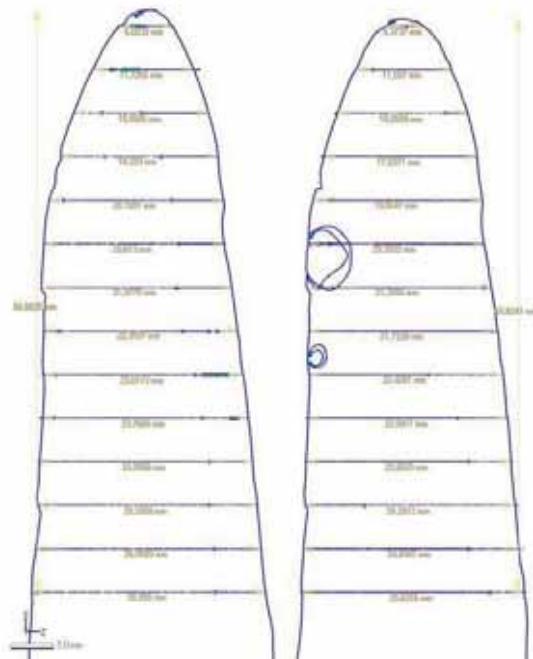
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

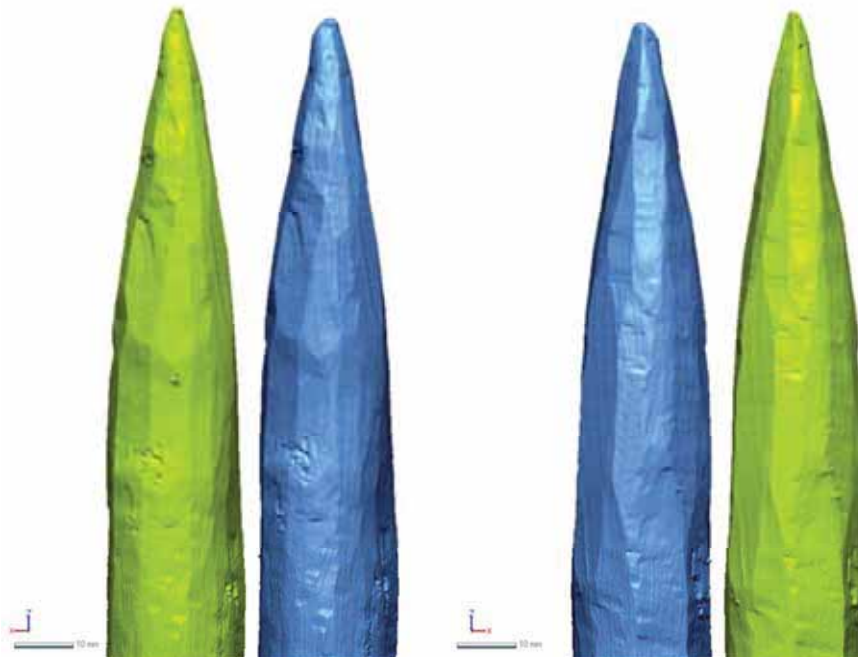


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL10:

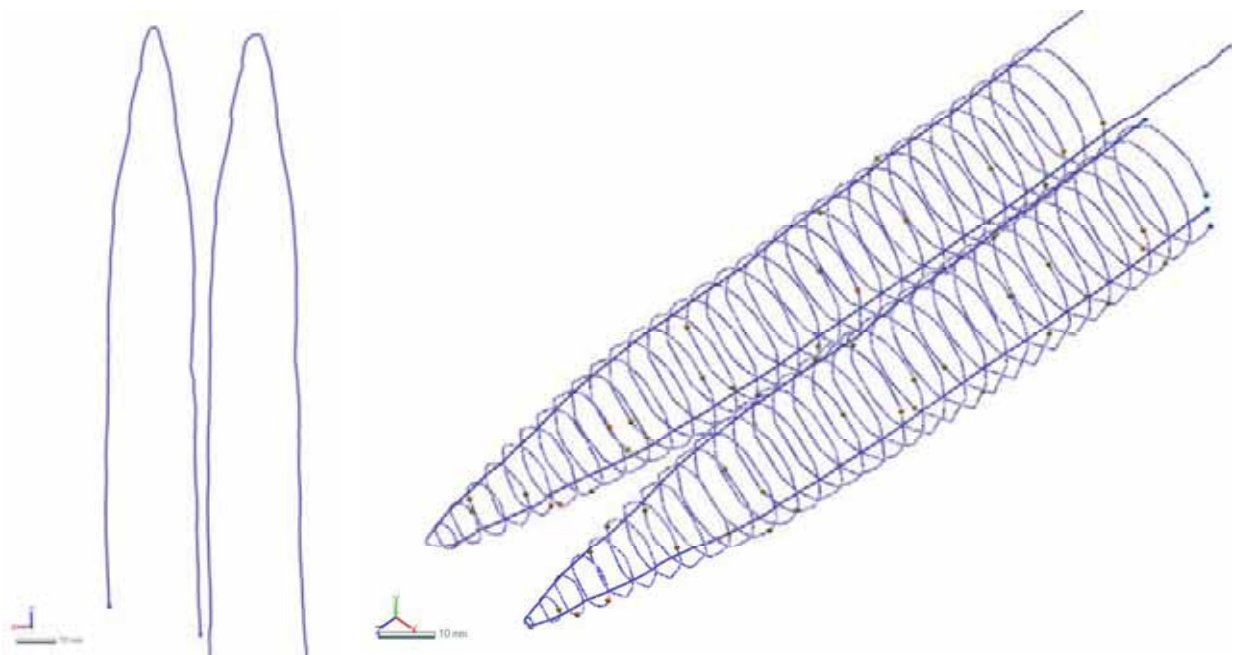
Pal experimental 10 // extrem01:

Alineació dels materials:



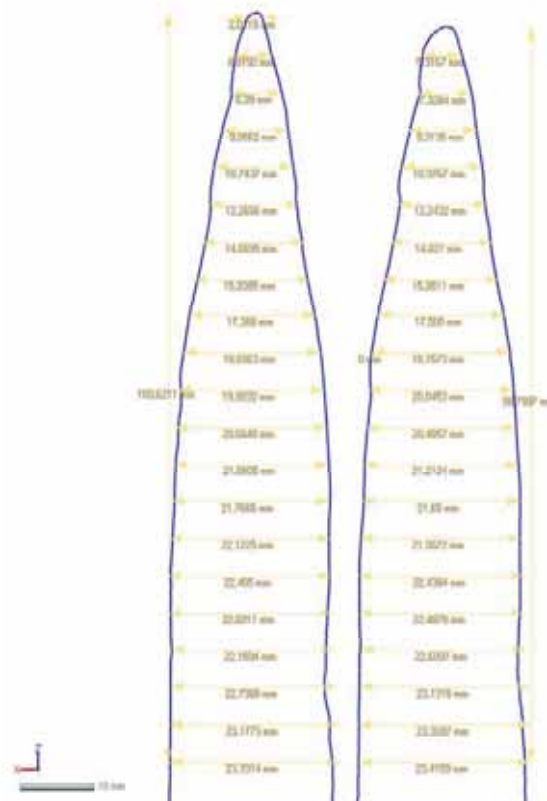
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

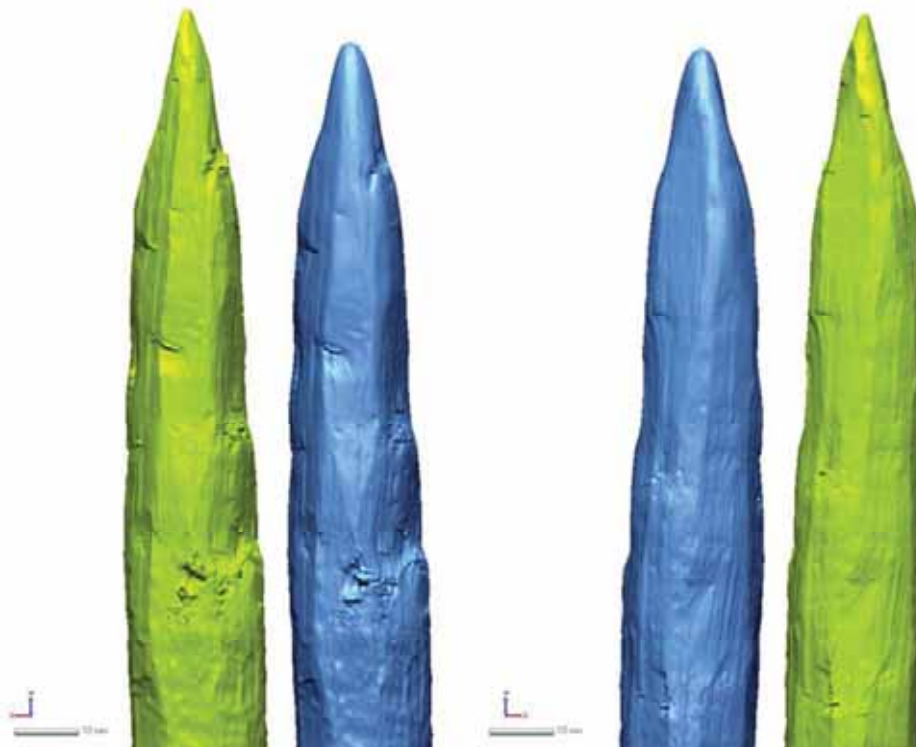
Mides:



Mides extrems dels dos models

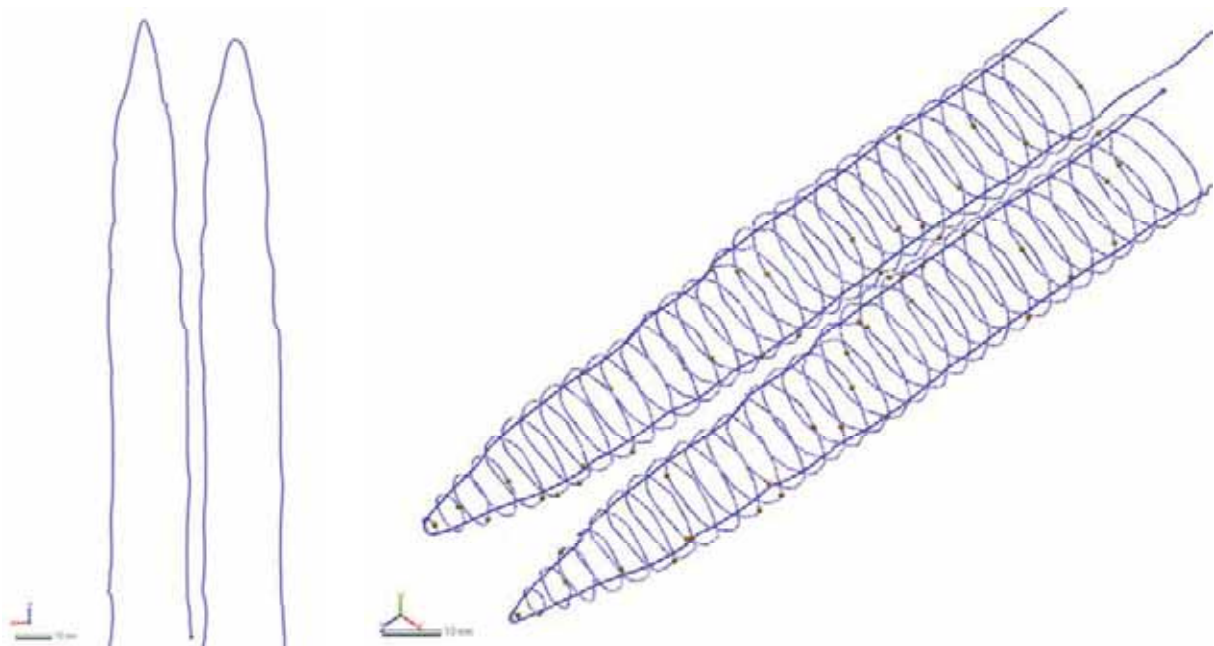
Pal experimental 10 // extrem02:

Alineació dels materials:



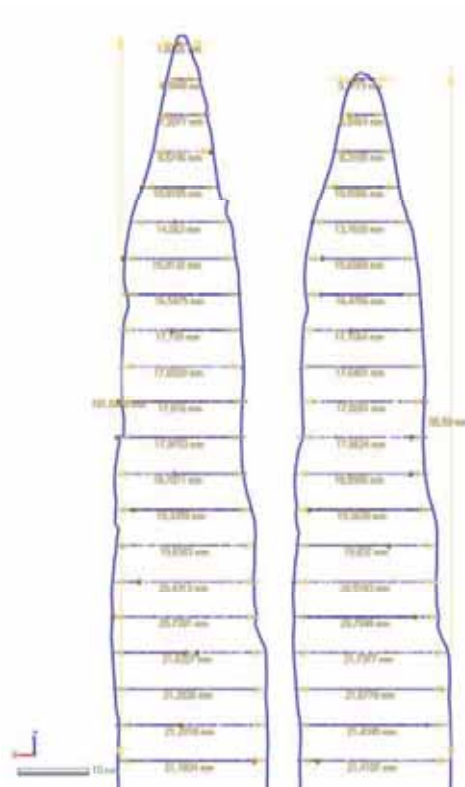
Visió dels d'els m'edels alineats des de d'els punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

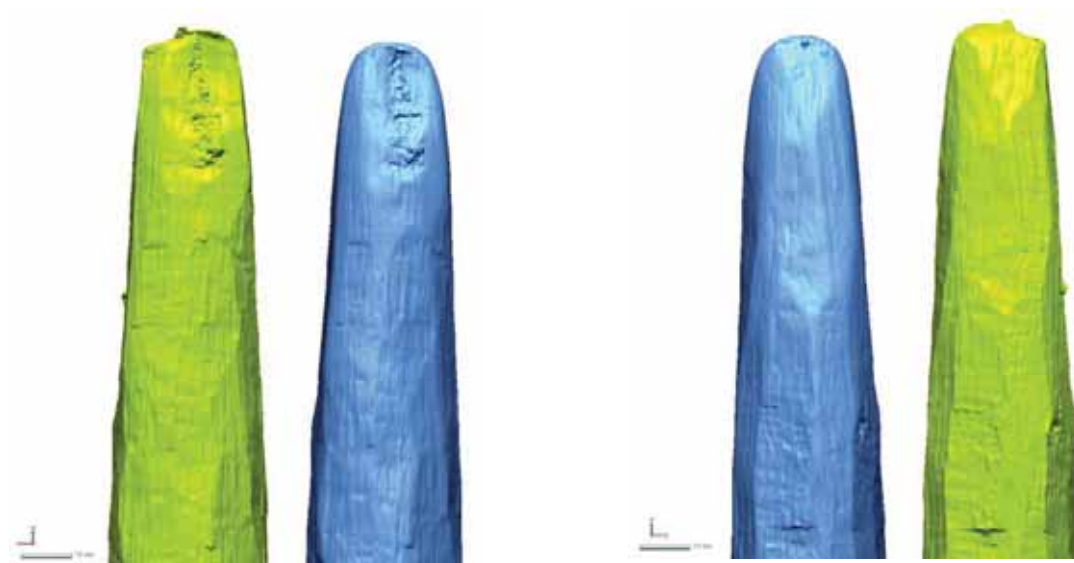


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL 11:

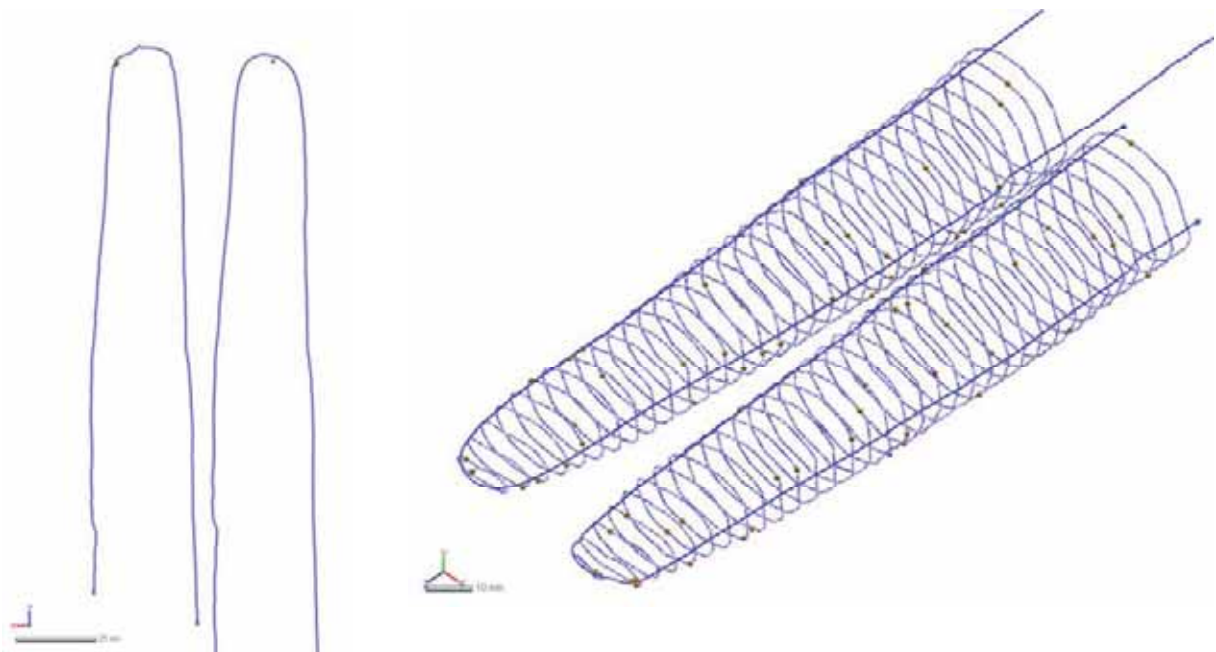
Pal experimental 11 // extrem01:

Alineació dels materials:



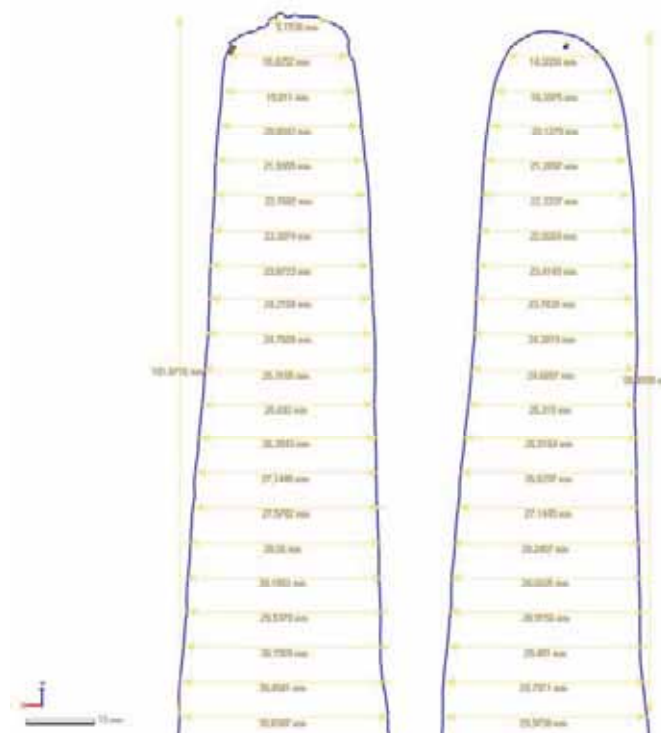
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

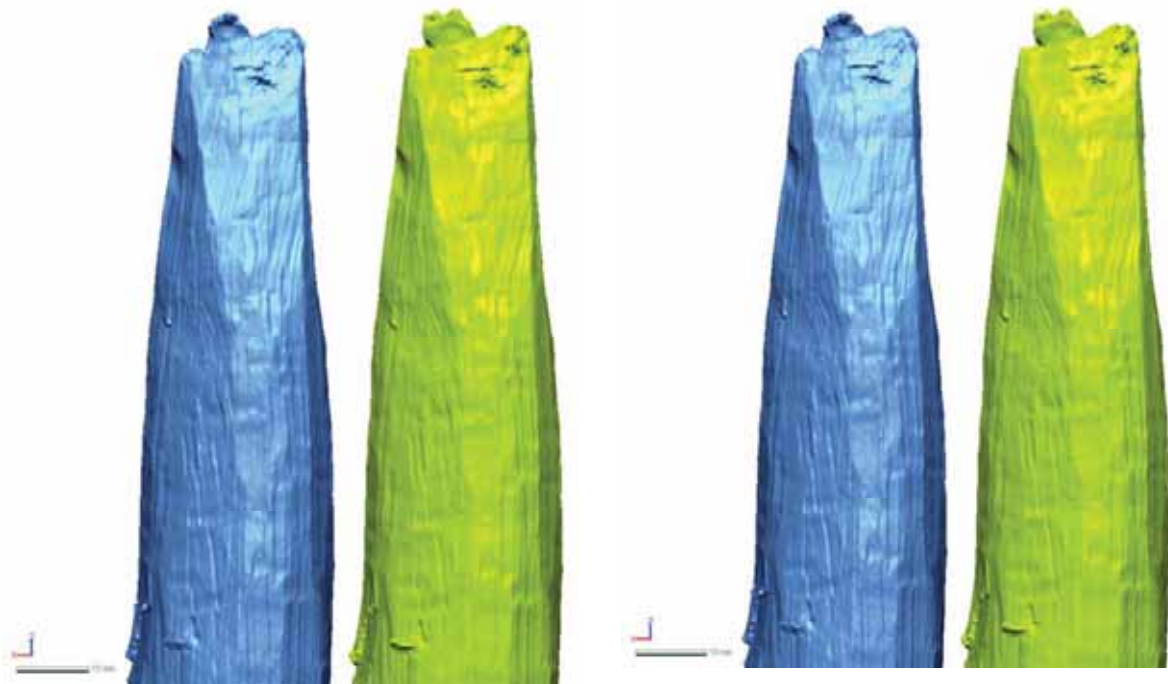
Mides:



Mides extrems dels d'is m'edels

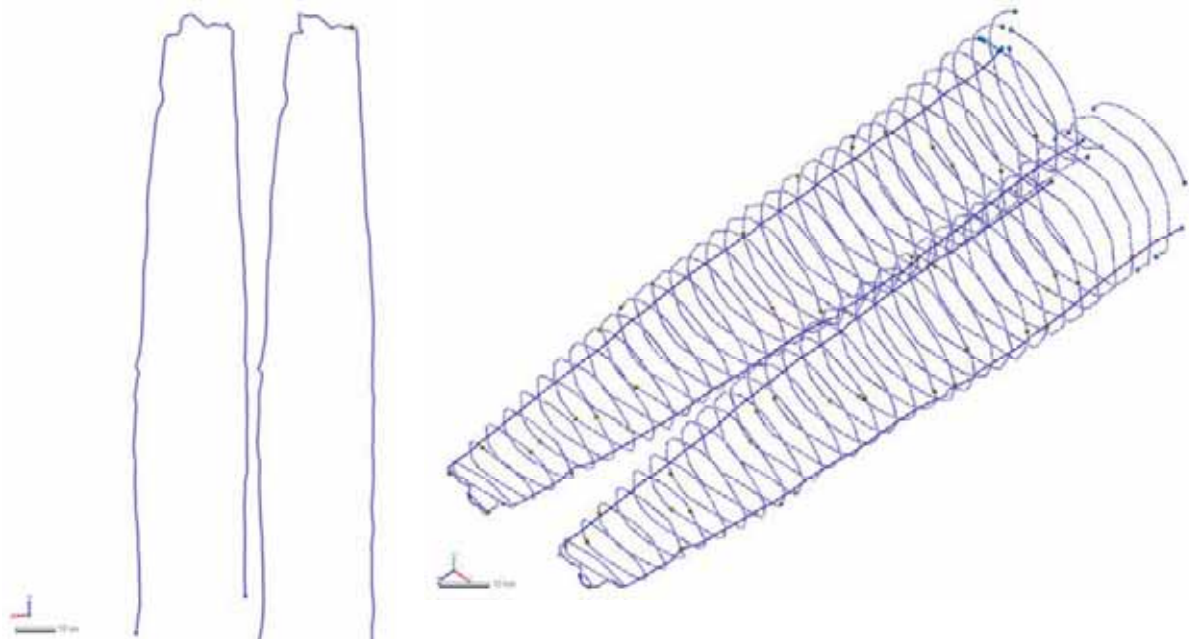
Pal experimental 11 // extrem02:

Alineació dels materials:



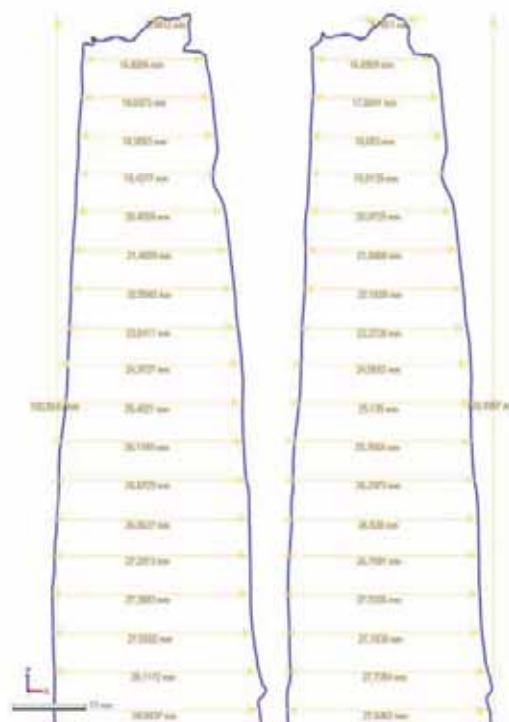
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

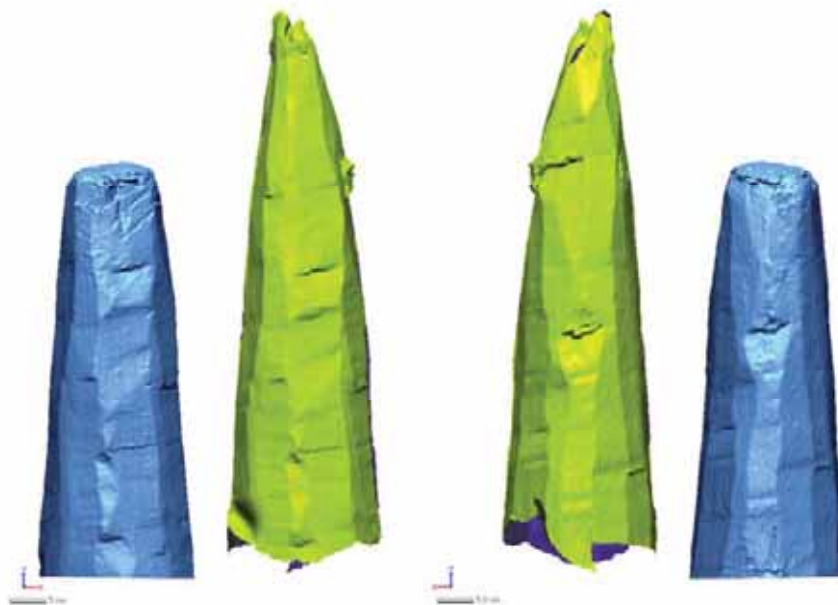


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL ESTINCLELLS 01:

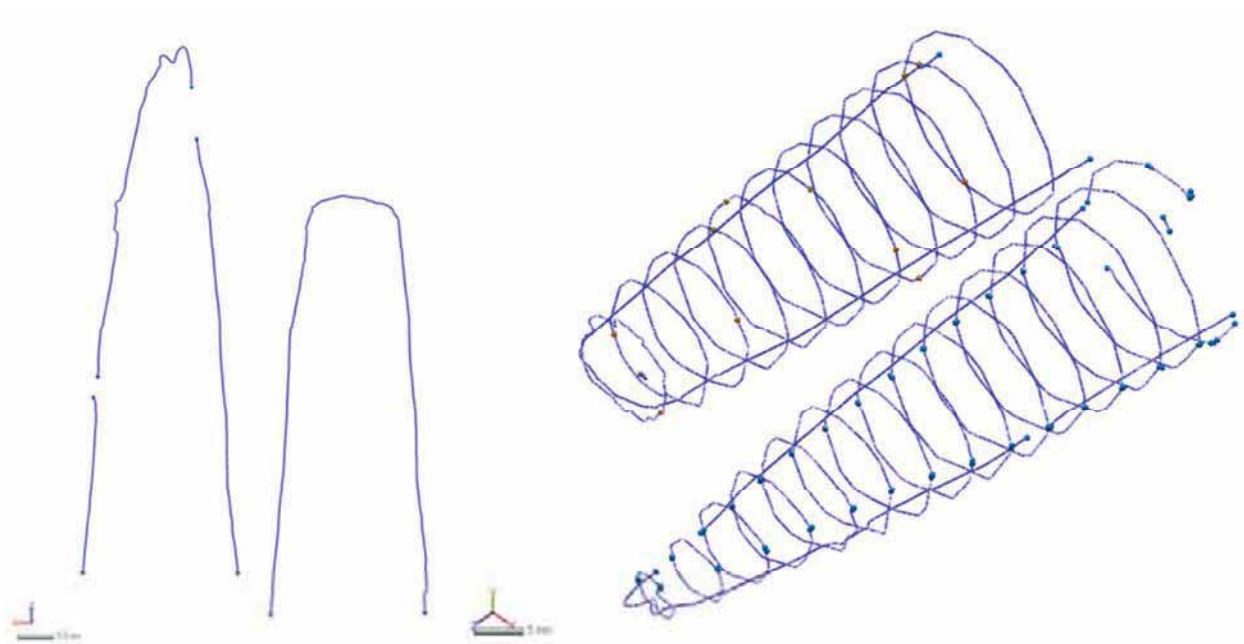
Pal experimental Estinclells 01 // punta:

Alineació dels materials:



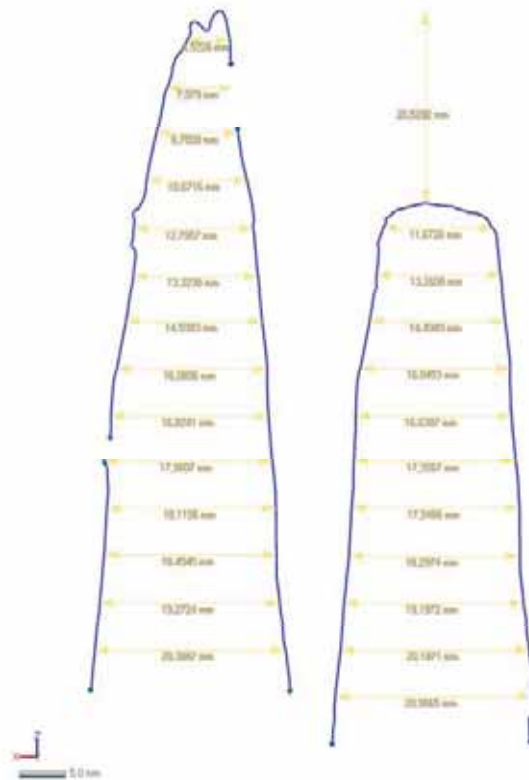
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

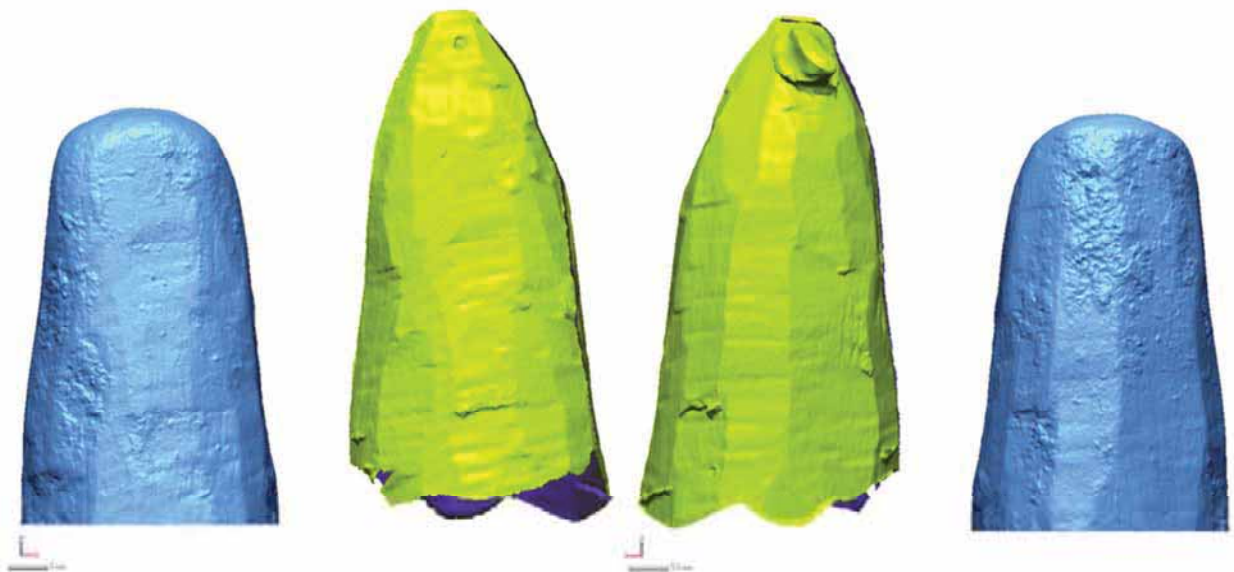
Mides:



Mides extrems dels dos models

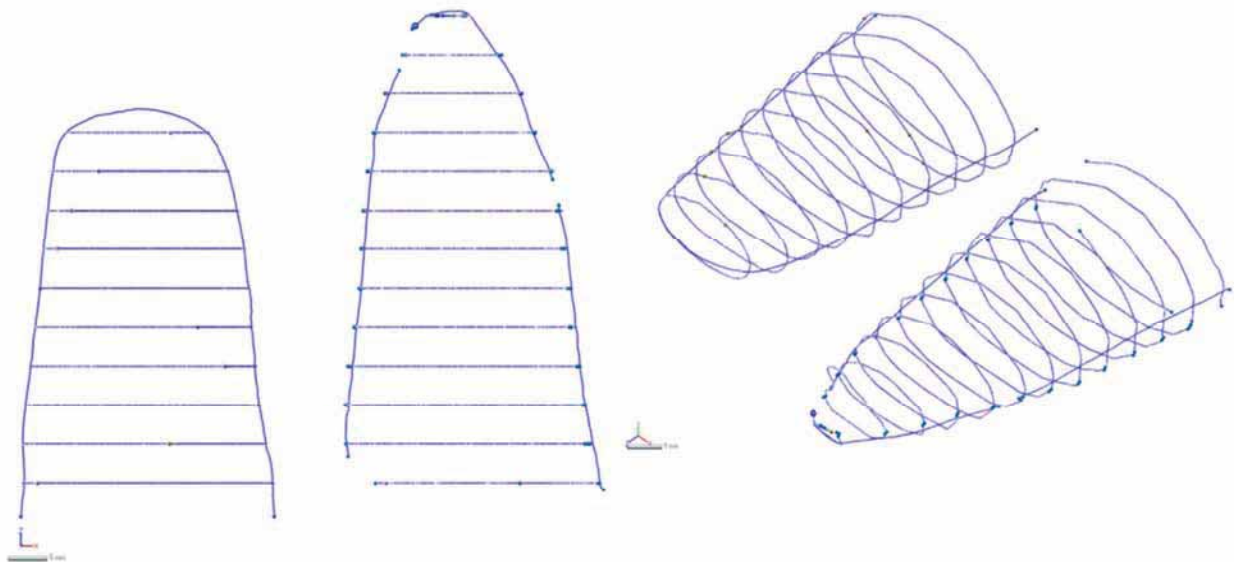
Pal experimental Estinclells 01 // bisell:

Alineació dels materials:



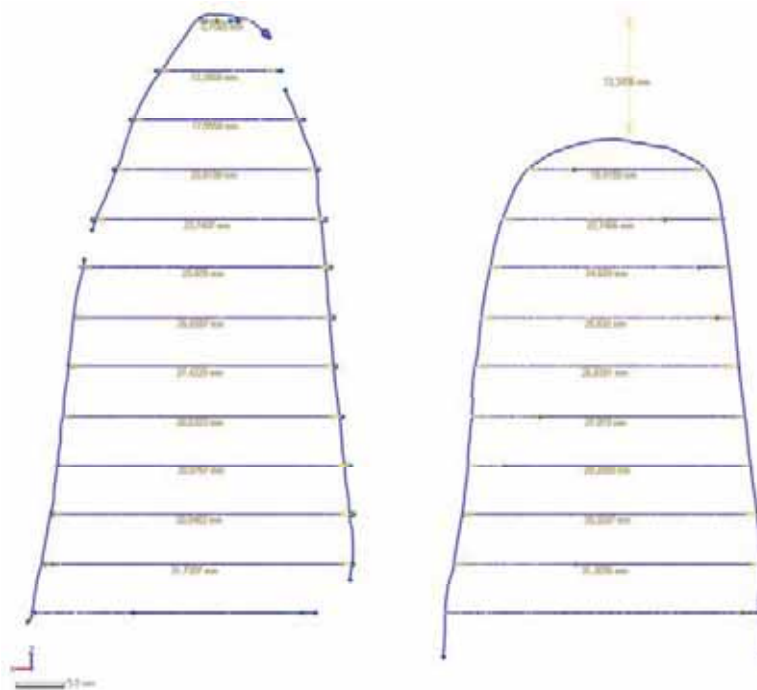
Visió dels d'els m'els alineats des de d'els punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:

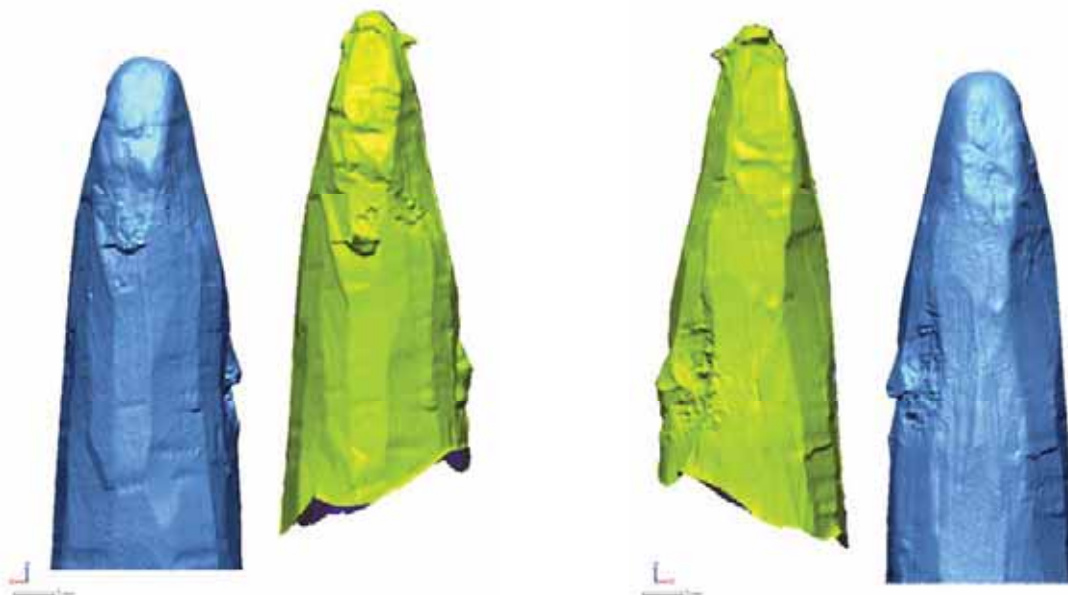


Mides extretes dels dos models

PAL EXPERIMENTAL ESTINCLELLS 02:

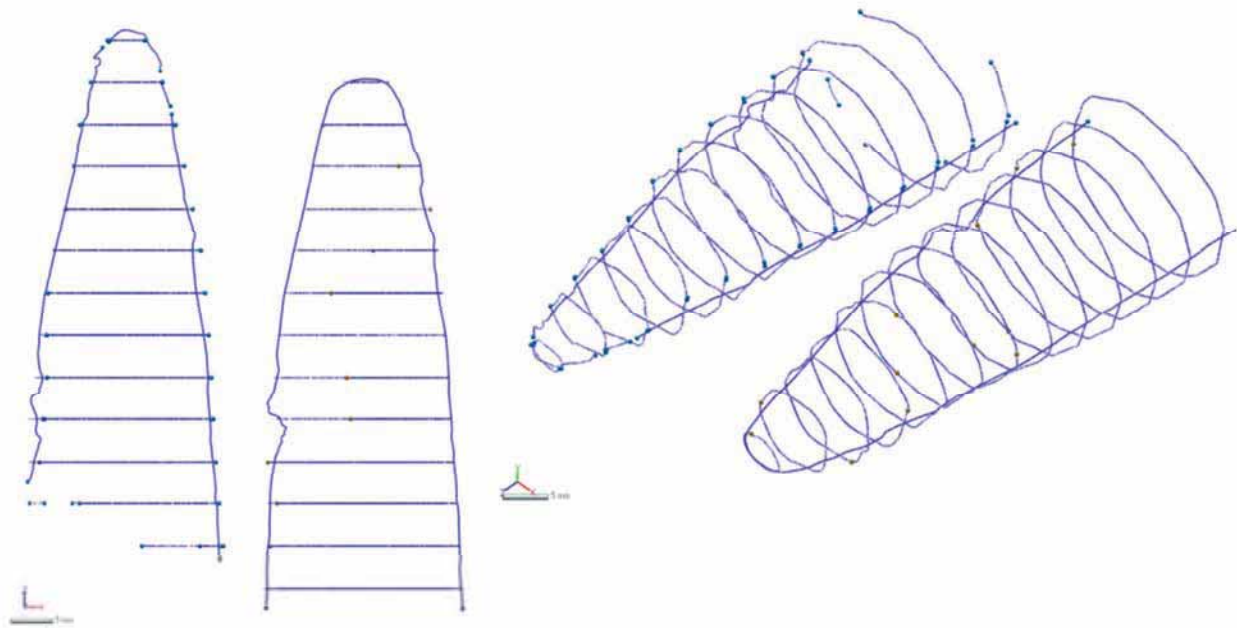
Pal experimental Estinclells 02 // punta:

Alineació dels materials:



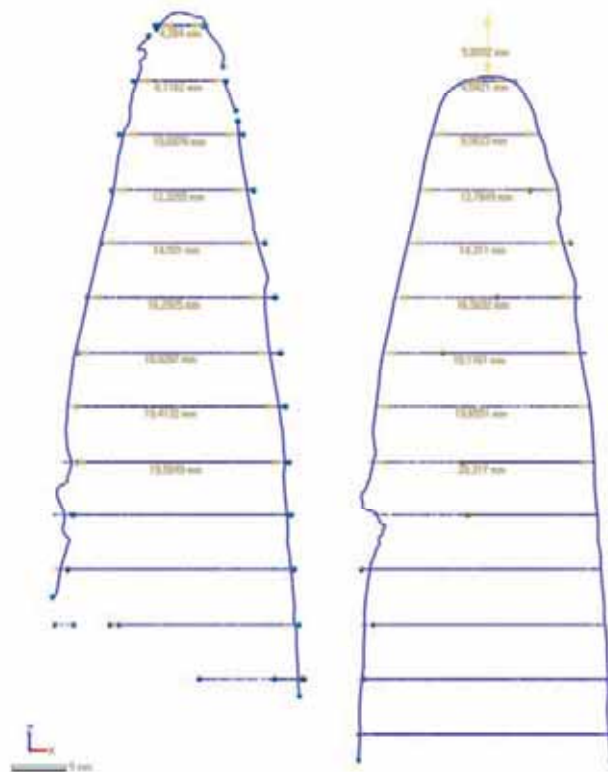
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

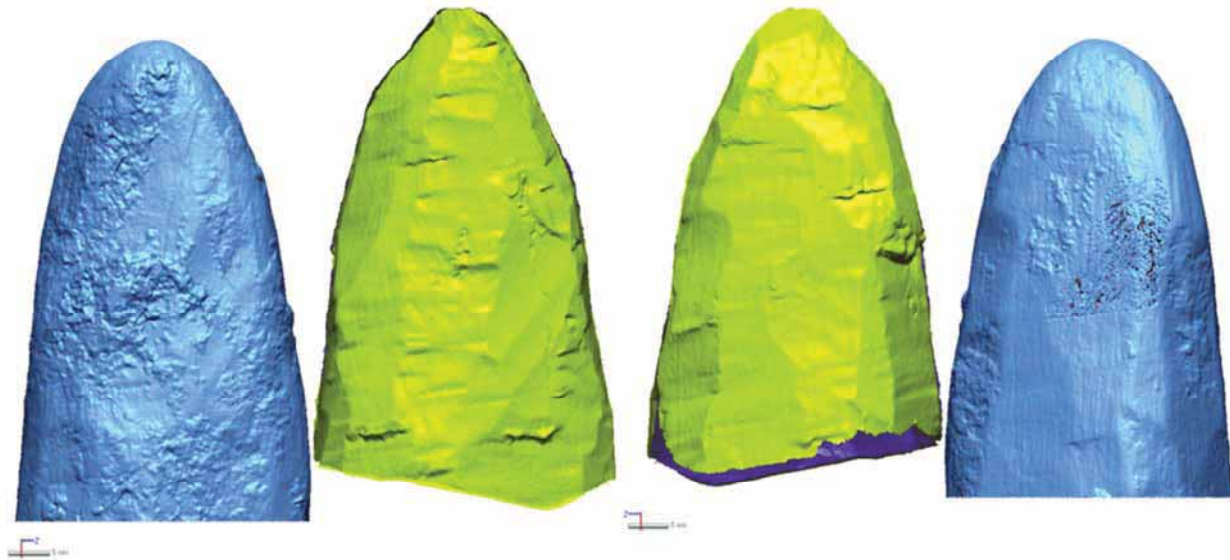
Mides:



Mides extretes dels d'ús m'edels

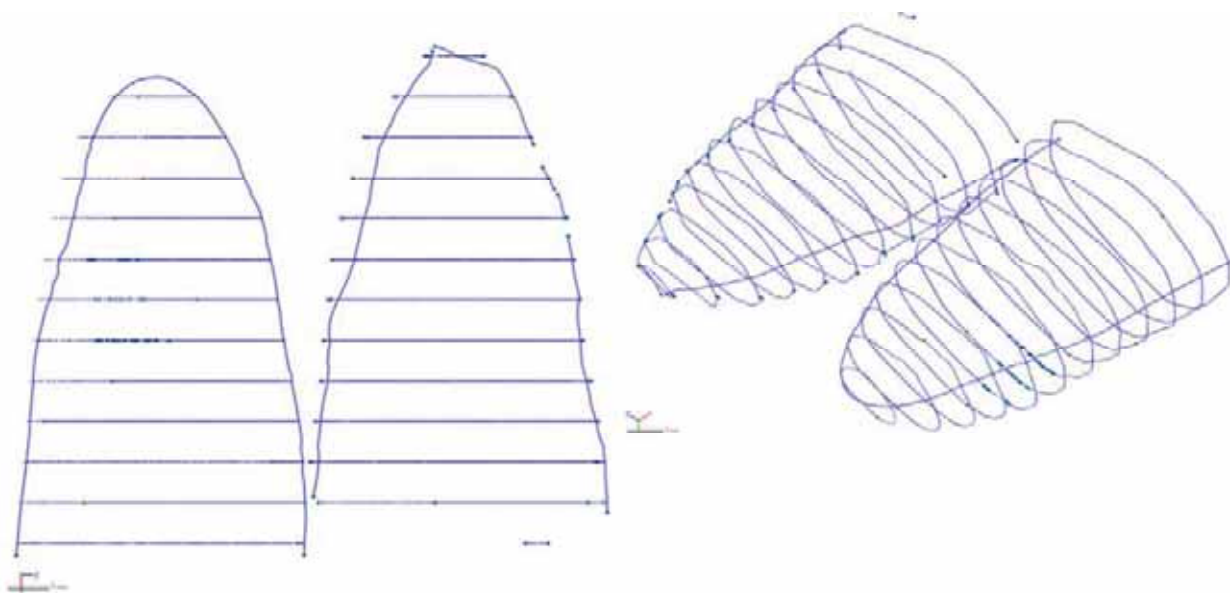
Pal experimental Estinclells 02 // bisell:

Alineació dels materials:



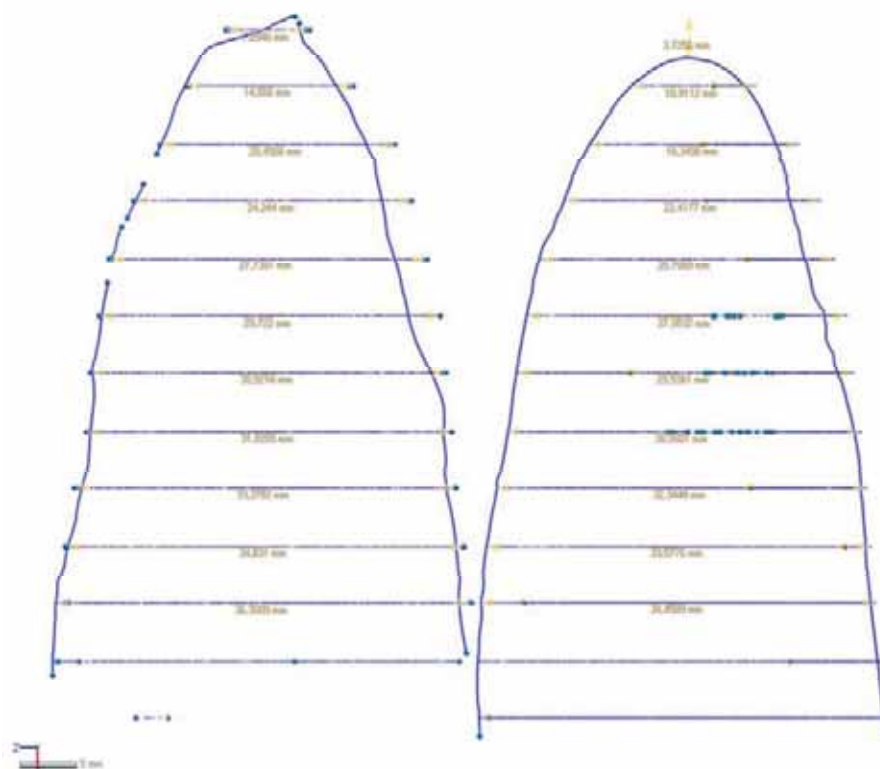
Visió dels dos models alineats des de dos punts de vista diferents

Dibuix de les seccions:



Visió 2D i 3D del dibuix de les seccions

Mides:



Mides extretes dels dos models

Annex 3: Presentació dels taxons

Tot seguit presentarem els diferents taxons identificats durant aquest treball entre els materials arqueològics excavats durant les campanyes 2010-2012. En aquest annex es recullen aquelles dades referents a: descripció general, hàbitat natural, usos i aprofitaments més comuns a partir de les fonts etnogràfiques, històriques i arqueològiques, i descripció dels tres plans anatòmics. Els diferents taxons que s'han pogut identificar són els següents ordenats per classe, família, gènere i espècie.

Coníferes:

S'han identificat dos taxons de coníferes, de dues famílies diferents.

Cupressaceae - *Juniperus sp* (ginebre)

És un arbret o arbust de fins a 9mts d'alçada, de fulla perenne (Franquesa 1999).

Hàbitat:

És una planta que no requereix condicions gaire especials per a créixer: ocupa terrenys de condicions difícils i és bona colonitzadora dels indrets alterats per la intervenció humana. És una espècie àmpliament distribuïda a l'hemisferi boreal a partir de la Mediterrània.

Al NE de la Península és molt abundant a la muntanya mitjana i pot arribar fins a cotes de 2000mts (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

La fusta és tova, de densitat mitjana, duradora i d'alta qualitat, però es produeix en quantitats molt petites (López 2002). S'utilitza per fer carbó i llenys, per fusteria i ebenisteria (Folch & Guillén 1988; Abella 2003).

Altres usos i aprofitaments:

El seu ús per a l'obtenció de beuratges i per aromatitzar la ginebre és de sobres conegut (Franquesa, 1999). També està documentat el seu ús per a la medicina tradicional, com a complement alimentari, per a perfumar, com a tintura,... (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: fusta homoxyla, sense canals resinífers, amb una transició molt gradual entre el lleny inicial i el lleny final.

Pla longitudinal tangencial: radis uniseriats molt curts, d'entre 2 i 5 cèl·lules d'alçada.

Pla longitudinal radial: perforacions uniseriades de les traqueïdes.

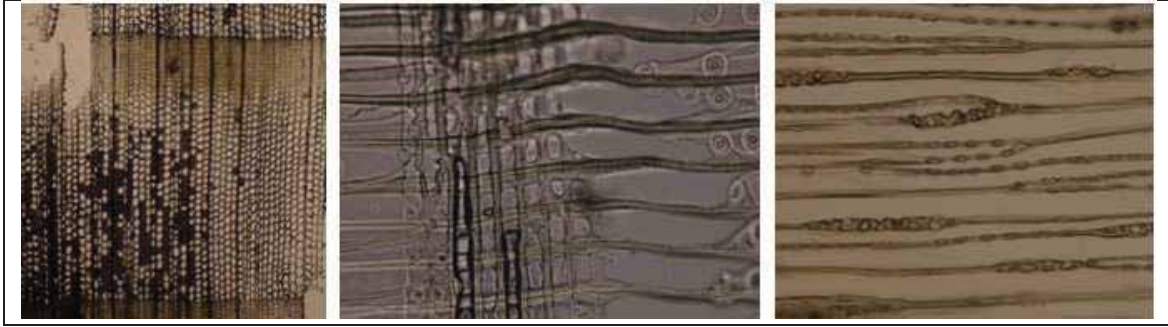


Figura 347 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Taxaceae - *Taxus baccata* (teix):

Arbre robust, que no arriba a fer-se gaire alt (màxim 20mts), però sí gros en diàmetre. Té fulla perenne. La seva estructura pot estar formada per múltiples troncs. L'escorça és llisa i vermellova (Franquesa 1999).

Hàbitat:

Viu a les terres temperades d'Europa, Àsia i al nord d'Àfrica. Al nostre país es fa en racons ombrívols dels barrancs i al peu de cingles orientals al nord. Habita els boscos caducifolis, de coníferes o mixtes (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

La fusta, rogenca, és dura, pesada, elàstica i resistent, i s'usa en ebenisteria, escultura, i en la fabricació de múltiples artefactes (Franquesa 1999). També destaca per la seva utilització per a fabricar mànecs i arcs (PFAF 2014).

Altres usos i aprofitaments:

Planta amb una toxicitat molt alta en totes les parts, a excepció dels fruits. Tot i la seva alta toxicitat, s'ha documentat el seu ús com a farratge per al bestiar (López 2002). D'altres usos que s'han documentat són com a planta aromàtica i medicinal (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: transició gradual entre el lleny inicial i el lleny final, sense canals resinífers ni parènquima.

Pla longitudinal tangencial: radis estrets, d'entre 5 i 12 cèl·lules d'alçada.

Pla longitudinal radial: reforços espiralats en les traqueides

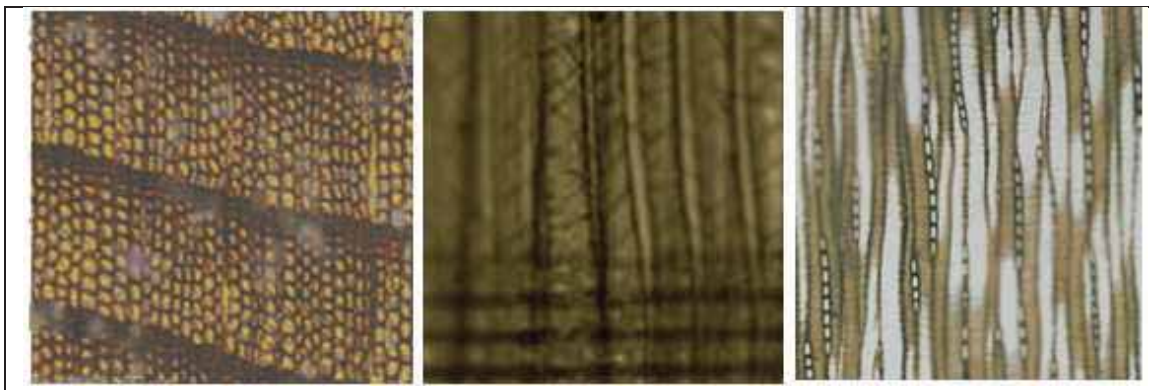


Figura 348 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial amb detall dels reforços espiralats (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Dicotiledònies:

S'han identificat onze taxons diferents i onze famílies de dicotiledònies diferents. En el cas de la família de les lleguminoses no s'ha pogut arribar a identificar nivell d'espècie, i en el cas de la família de les salicàcies, se n'han identificat dues espècies diferents.

Buxaceae - *Buxus sempervirens* (boix):

El boix és un arbust o petit arbre de fulla perenne que fa de 2 a 5mts d'alçada, excepcionalment fins a 8 o 10mts. El tronc és prim i ramificat i està cobert per una fina escorça de color marró (Franquesa 1999).

Hàbitat:

La seva àrea de distribució s'estén per tot Europa (a excepció de l'extrem nord). Actualment acostuma a viure en sols calcaris, en els llocs més aviat secs de la muntanya mitjana (Masclans 1988; Folch & Guillén 1988). Creix en rouredes i fagedes en els vessants secs desforestats (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

Tradicionalment l'ús del boix està ben documentat com a matèria primera per a l'elaboració de eines així com el seu aprofitament com a combustible també. Tot i que no produeix grans quantitats de fusta, aquesta és estimada per la seva duresa i alta densitat, utilitzada per a torneria i per a la confecció de tota mena d'objectes (Folch & Guillén 1988). Es una fusta molt densa i per tant pesant (PFAF 2014).

Altres usos i aprofitaments:

Totes les parts d'aquesta planta són tòxics, especialment les fulles i l'escorça. Tot i això se'n documenta el seu aprofitament medicinal de forma esporàdica (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: fusta amb porositat difosa, els vasos són petits i es troben de forma aïllada.

Pla longitudinal tangencial: radis generalment biseriats, o triseriats, d'entre 6 i 12 cèl·lules d'alçada.

Pla longitudinal radial: perforacions intravasculars escaleriformes, i cèl·lules dels radis heterogènies (les centrals són petites i arrodonides, mentre que les de l'extrem són més grans i allargades).

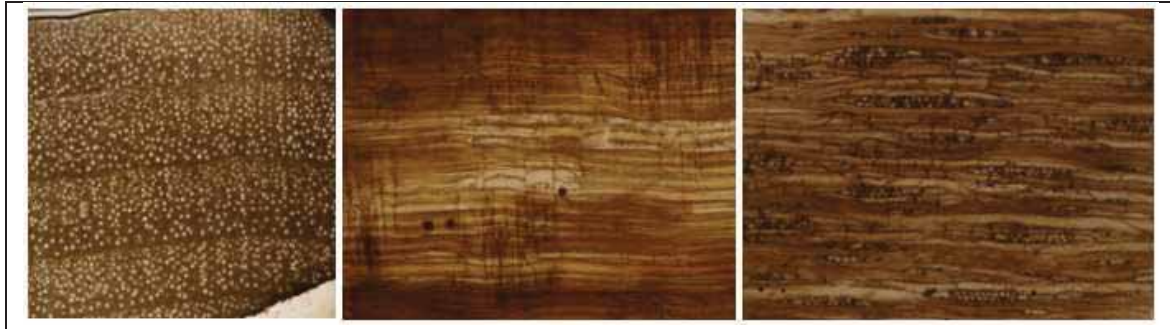


Figura 349 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Cornaceae - *Cornus sanguinea* (sanguinyol):

El sanguinyol és un arbust o un arbre petit caducifoli, de fins a 4mts d'alçada i d'escorça d'un color gris verdós (Franquesa 1999).

Hàbitat:

És una espècie típica del bosc caducifoli, que viu a la major part d'Europa, excepte a l'extrem nord. Al nostre país és comú als boscos humits i a l'estatge montà, però també el podem trobar als boscos subalpins; se'l pot trobar des del nivell de mar fins a 1800mts (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

Les seves petites branques, que destaquen per la seva flexibilitat, s'han utilitzat en cistelleria (PFAF 2014). La fusta en sí és blanca, llisa, resistent i dura i antigament s'utilitzava en fusteria (Franquesa, 1999). La seva fusta també és bona com a combustible i per a produir carbó (PFAF 2014).

Altres usos i aprofitaments:

D'altres usos que es coneixen de la planta en èpoques més recents, és l'aprofitament dels olis que s'extreuen del seu fruit per a produir llum i sabó (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: porositat difosa, els vasos es troben generalment aïllats i tenen una mida uniforme en tot l'anell. Parènquima apotraqueal.

Pla longitudinal tangencial: radis d'entre 3 a 5 cèl·lules d'amplada, sovint uniseriats i estranyament arriba als 7. Com a molt arriba fins a les 50 cèl·lules de llargada.

Pla longitudinal radial: radis multiseriats són heterogenis amb algunes filades de radis verticals. Els radis uniseriats són tots verticals. Vaso amb reforços escaleriformes de més de 20 barres d'alçada.



Figura 350 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Corylaceae - *Corylus avellana* (Avellaner):

Generalment el trobem en forma arbustiva (fins a 6mts), tot i que pot arribar a constituir un arbret de fins a 12mts. És un arbust caducifoli, ramificat des de la base, i d'escorça llisa, d'un gris bru brillant (Franquesa 1999).

Hàbitat:

És una espècie d'àmplia distribució eurosiberiana; al sud viu a l'estatge montà, fins a 1600m i indica microclimes humits. Al nostre país apareix típicament als fons de les valls humides, als torrents de l'extrem oriental dels Pirineus, Garrotxa i Montseny (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

La seva fusta és forta i elàstica i pot ser fàcilment corbada, però és poc duradora. Tradicionalment se n'ha explotat els nombrosos rebrots que treu en ser tallat de soca per obtenir branques rectes i llargues (Franquesa, 1999), aspecte que el converteix en un taxó molt apreciat en la cistelleria (Romo, 1997). En aquest sentit és una fusta més apreciada per la seva morfologia que no pas per les seves qualitats físiques. També és un bon combustible, amb brases duradores (López 2002).

Altres usos i aprofitaments:

El principal aprofitament de l'arbre és el seu fruit, l'avellana. Aquest fruit és amplament consumit tant de forma crua com cuinada, i és apreciat per les seves qualitats nutricionals. De l'avellana també se n'aprofita de forma generalitzada els olis i la llet que se'n pot extreure (PFAF 2014).

Per altra banda també està documentada la utilització de les seves fulles i escorça com a tints, amb finalitats medicinals, i com a farratge (López 2002).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: fusta difusa o semiporosa, el límit dels anells que forma es veu sovint alterat a causa de les columnes de radis agregats.

Pla longitudinal tangencial: radis generalment uniseriats, a excepció dels radis agregats que poden ser bi o triseriats. Generalment tenen una alçada d'entre 10 a 25 cèl·lules, tot i que poden arribar fins a 40.

Pla longitudinal radial: radis homogenis, perforacions escaleriformes, i reforçaments espiralats molt fins al voltant dels vasos.

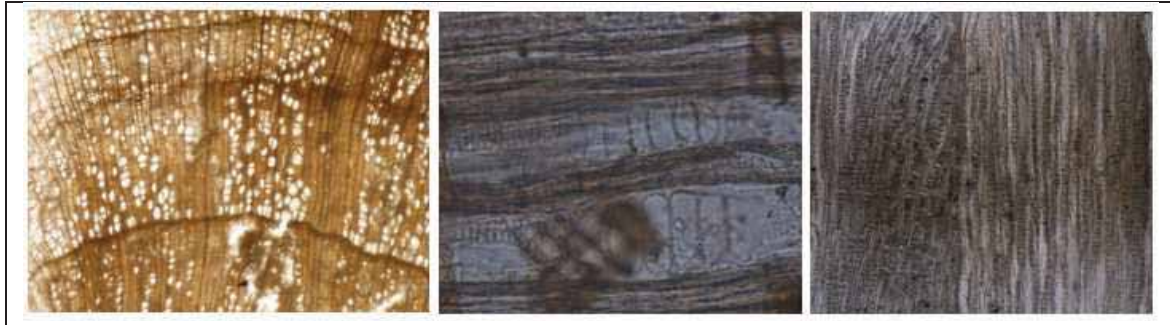


Figura 351 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Ericaceae - *Arbutus unedo* (Arboç)

Normalment té forma d'arbust, però fàcilment pot arribar a créixer com un petit arbre (3-4mts) i excepcionalment fins als 10mts. El tronc i les branques tenen una escorça vermellosa (Franquesa 1999).

Hàbitat:

Aquesta espècie és típicament mediterrània, tot i que també penetra per totes les terres europees d'influència atlàntica. Viu principalment al sotabosc dels alzinars aclarits o constituint màquies, en sols silicis, és una espècie de les terres baixes del litoral mediterrani (Franquesa 1999). La baixa presència, en forma de fusta tant carbonitzada com orgànica, i l'absència en els registres palinològics i carpòlogics apunten, en tot cas, a una presència quasi residual en el context de la Draga.

Usos de la fusta:

Pel que fa a la seva fusta és dura i de densitat alta, cosa que la fa àmpliament utilitzada en ebenisteria, torneria, escultura,... Aquesta fusta, està també ben documentada com a combustible o per l'obtenció de carbó. (Franquesa 1999; Romo 1997).

Altres usos i aprofitaments:

Tradicionalment s'ha relacionat el seu ús amb el consum del seu fruit, tant per a menjar cru com preparat (Folch & Guillen 1988; Masclans 1988; Romo 1997; PFAF 2014). Els tanins que s'obtenen tant de les fulles, com de l'escorça o fruits, s'ha fet servir per a adobar pells (Franquesa 1999).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: té porositat difusa, els vasos són de dimensions petites i es presenten agrupats en files radials de 2/3, o aïllats. Podem trobar-hi parènquima apotraqueal difós.

Pla longitudinal tangencial: radis generalment biseriats heterogenis. Vasos amb reforçaments espiralats.

Pla longitudinal radial: radis heterogenis, vasos amb reforçaments espiralats.



Figura 352 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra) i pla longitudinal tangencial (dreta).

Fagaceae - *Quercus sp caducifoli (Roure)*

Generalment és un arbre de gran port, amb un tronc molt alt (de fins a 30 metres), ample, robust i molt ramificat amb branques de grans mides.

Hàbitat:

Les diverses espècies de roures viuen per tota Europa i arriben fins a l'Àsia Menor, ocupant les zones baixes en el centre i nord, i les muntanyes en les àrees meridionals.

Usos de la fusta:

A causa de les seves grans dimensions, gran duresa, densitat, i la resistència a la immersió sota l'aigua, la fusta de roure és molt apreciada per a la construcció i per a la construcció naval. De la mateixa manera, també és un material àmpliament aprofitat per a l'elaboració de tot tipus d'artefactes. La fusta de roure és també un bon combustible i carbó.

Altres usos i aprofitaments:

Tradicionalment se n'ha consumit el fruit (glans), sempre i quan s'hagin tractat, ja que són indigeribles pels humans (PFAF 2014). També està documentat el consum alimentari de les seves llavors i de la goma que es pot extreure de la seva escorça, així com la utilització medicinal també de l'escorça (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

El gènere *Quercus* té unes característiques anatòmiques molt específiques (tipus de disposició de les cèl·lules parenquimàtiques en el tall transversal, i els radis uniseriats i multiseriats molt amples). La distinció entre les seves espècies en base a la seva anatomia només pot arribar a distingir les espècies caducifòlies (roures) de les perennifòlies (alzines): en les espècies caducifòlies hi trobem els vasos agrupats formant els anells estacionals, donant una disposició porosa, mentre que en els perennifolis la disposició dels vasos és difosa o semiporosa.

Pla transversal: fusta porosa, els vasos del lleny inicial són de grans dimensions, decreixen de manera brusca i prenen una disposició flamejada al lleny final. Els vasos grans presenten tilosi. Parènquima apotraqueal, disposat en el lleny final en fileres tangencials uniseriades.

Pla longitudinal tangencial: radis uniseriats i multiseriats i perforacions simples. Els radis multiseriats poden tenir més d'1mm d'amplada i fins a 5cms de llargada.

Pla longitudinal radial: vasos amb perforacions simples, i radis homogenis.



Figura 353 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Lauraceae - *Laurus nobilis* (Llorer):

El llorer és un arbre que no sol superar els 20mts d'alçada. El tronc és recte, d'escorça llisa i negra, i les branques primes i ascendents (Franquesa 1999).

Hàbitat:

S'estén per tota la costa mediterrània i el Caucas, on prospera als barrancs humits i ben aprofitats. (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

El llorer és un arbre que tolera bé la poda, és per això que juntament amb les característiques de les seves branques, s'utilitza molt per a la construcció de tanques, testos,... (Franquesa 1999).

Altres usos i aprofitaments:

Està àmpliament documentat el seu ús simbòlic i tradicional, així com l'ús culinari de les seves fulles. A nivell alimentari, s'utilitzen tant els seus fruits com els olis que es poden extreure de les seves fulles (PFAF 2014). Les seves fulles, fruits i olis també són molt apreciats en la medicina tradicional (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: fusta de porositat difosa, amb els vasos aïllats o agrupats en petits grups radials (2-3 vasos). Parènquima paratraqueal.

Pla longitudinal tangencial: radis d'entre 1 a 4 cèl·lules d'amplada (habitualment 2-3), amb una alçada que va de 8 a 15-20 cèl·lules. Puntuacions intravasculares el·líptiques.

Pla longitudinal radial: radis heterogenis, perforacions dels vasos generalment simples (excepcionalment escaleriformes).



Figura 354 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Leguminosae:

Família que compren un total de 650 gèneres i 18000 espècies diferents. Aquelles espècies autòctones del NE de la Península són difícilment diferenciables entre sí a nivell anatòmic.

Descripció:

Presenta una gran varietat de formes i mides, podent ser des de arbres, arbusts o herbes, fins a plantes enfiladisses o lianes. Però més enllà de les zones tropicals, acostuma a prendre la forma d'herba o arbust.

Hàbitat:

La gran quantitat d'espècies que formen aquesta família les podem trobar arreu del món, en casi tots els climes.

Usos i aprofitaments:

Moltes d'aquestes espècies actualment tenen una gran importància econòmica com a aliment humà (pèsol, llentia, fava, cigró, mongeta,...), com a farratge animal (alfals, garrofer,...).

Descripció anatòmica:

Pla transversal: fusta porosa amb bandes de parènquima molt visibles amb orientació obliqua o tangencial.

Pla longitudinal tangencial: generalment radis multiseriats, a vegades entre tri i quatriseriats, tot i que pot variar molt segons l'espècie.

Pla longitudinal radial: cèl·lules dels radis heterogènies, amb reforços espiralats als vasos.

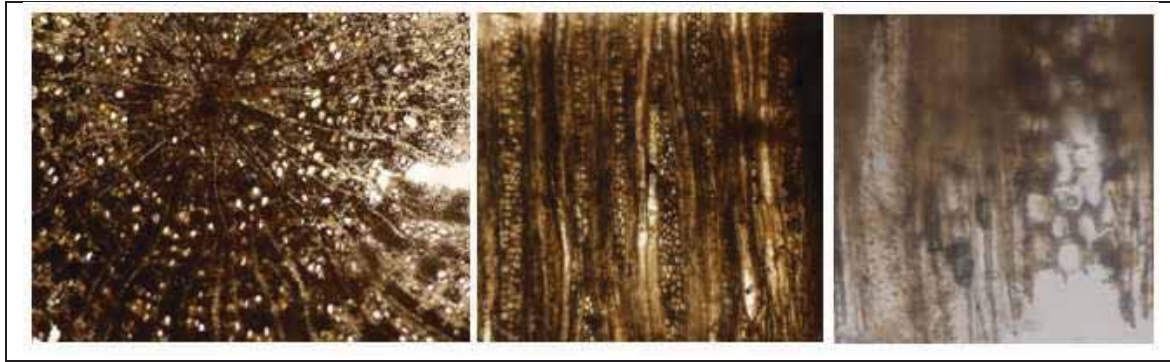


Figura 355 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i detall dels reforços espiralats en el pla longitudinal transversal (dreta).

Ranunculaceae - *Clematis* sp (vidalba):

La podem trobar en forma arbustiva, herbàcia o de liana enfiladissa. A la nostra regió apareix amb forma de liana.

Hàbitat:

Generalment són plantes que viuen bé en terrenys calcaris sota climes temperats dels dos hemisferis. Al NE de la Península la podem trobar als boscos humits i termòfils d'alzinars i rouredes mediterrànies (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

Planta que genera molt poca llenya, centrada en la base. Tot i que aquestes tiges poc llenyoses i flexibles s'han utilitzat per a la cistelleria, corderia, etc.

Altres usos i aprofitaments:

Les seves propietats tòxiques de les seves fulles, arrels i tiges han afavorit la seva utilització en la medicina tradicional, i en menor mesura en la cuina (PFAF 2012).

Descripció anatòmica:

Pla transversal: fusta porosa, en el lleny inicial els vasos generalment apareixen en forma solitària i tenen grans mides, mentre que en el lleny final els vasos són petits i s'agrupen.

Pla longitudinal tangencial: radis molt amples, entre 5 i 15 cèl·lules fins a 20. Radis molt alts, sovint superant els 100mms.

Pla longitudinal radial: generalment perforacions intravasculares simples (poden aparèixer reforços espiralats en els vasos més petits), radis heterogenis.

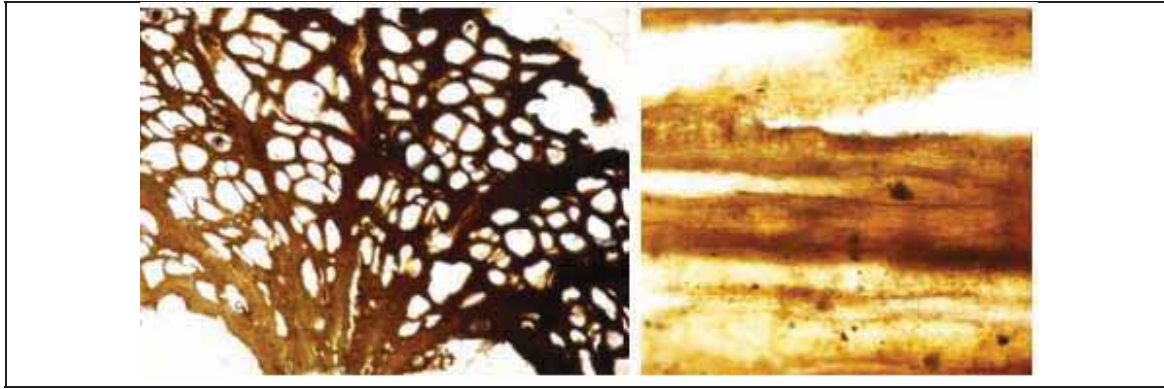


Figura 356 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), i pla longitudinal tangencial (dreta). El pla longitudinal radial no s'ha pogut obtenir per qüestions de conservació de la mostra.

Rosaceae/Maloideae:

Les maloideas són una subfamília dintre del grup de les Rosaceae que inclou algunes espècies d'arbres rellevants. A nivell anatòmic, les diferències dintre d'aquest grup són molt petites, arribant en alguns casos a ser completament impossible la seva diferenciació (Hather 2000). Així, les nostres identifikacions no han pogut arribar a determinar-ne l'espècie.

Es tracta d'arbusts o petits arbres que no superen els 8-10m d'alçada

Hàbitat:

Se'ls associa amb boscos caducifolis més o menys degradats, en zones marginals o clarianes.

Usos de la fusta:

Pel que fa a la seva fusta en la majoria dels casos és una fusta dura i força valorada en la fusteria tradicional. També està ben considerada com a llenya o carbó (López 2002).

Altres usos i aprofitaments:

Generalment l'aprofitament d'aquestes espècies s'associa al consum dels seus fruits, ja que destaquen en la majoria de les espècies.

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: porositat difosa o semi-porosa. Els vasos són petits i força nombrosos i es distribueixen de forma aïllada.

Pla longitudinal tangencial: radis bi o triseriats, d'entre 5 i 15 cèl·lules d'alçada. Els radis uniseriats són molt estranys.

Pla longitudinal radial: radis generalment homogenis, amb perforacions simples dels vasos (reforços espiralats molt fins o inexistents), i amb puntejades intravasculares oposades en files horitzontals.



Figura 357 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Rosaceae/Rosoideae - *Rubus* sp. (esbarzer):

Les espècies del gènere *Rubus* no només són molt difícils de diferenciar anatòmicament entre elles, sinó que fins i tot és complicat de diferenciar-les "en viu", és per això que la identificació no ha pogut arribar a fer-se a nivell d'espècie.

L'esbarzer és una planta de tiges fortes, anguloses, llargues i arquejades. Forma manyocs molt embrollats.

Hàbitat:

És molt comú a la major part d'Europa. Al nostre país se'l pot trobar en totes les regions, mentre siguin ben il·luminats i lleugerament humits; és molt freqüent als boscos de ribera aclarits, als marges dels boscos,... (Franquesa 1999)

Usos i aprofitaments:

De forma casi única se n'utilitza el seu fruit (mora), de moltes formes diferents en l'àmbit alimentari: fruita fresca, conserves, licors,... La seva fusta és molt escassa i sense cap propietat a destacar.

Descripció anatòmica (Schweiggruber 1990):

Pla transversal: fusta amb porositat difosa, els vasos es troben de forma solitària o en petits grups. Té parènquima apotraqueal.

Pla longitudinal tangencial: radis uniseriats i multiseriats d'entre 4 a 12 cèl·lules d'amplada.

Pla longitudinal radial: cèl·lules heterogènies o verticals i perforacions simples dels vasos.

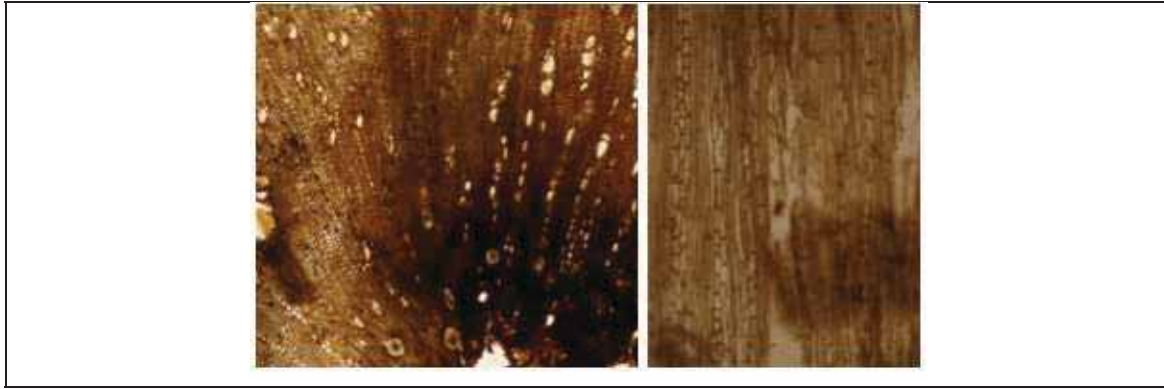


Figura 358 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra) i pla longitudinal tangencial (dreta). El pla longitudinal radial no s'ha pogut obtenir per qüestions de conservació de la mostra.

Salicaceae - *Populus* sp. (àlber-pollancre):

Són arbres de creixement molt ràpid quan tenen suficientment aigua disponible. El seu tronc és llarg (fins a 20mts) i molt recte.

Hàbitat:

És un arbre propi de la regió eurosiberiana, i més estrany a la mediterrània, tot i que el podem trobar en els terrenys humits. Acostumen a créixer en llocs al costat de corrents d'aigua o amb la capa freàtica alta (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

Fusta lleugera, tova, suau i flexible, i apreciada per la seva forma. Està ben documentat el seu ús com a combustible i carbó pel seu alt valor calorífic (Franquesa 1999; PFAF 2014).

Altres usos i aprofitaments:

Les seves fulles i part interior de l'escorça es pot utilitzar tant a nivell alimentari, com medicinal, encara que de forma no gaire generalitzada (PFAF 2012).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: la porositat és difusa, amb els vasos generalment agrupats en petits grups radials (de 2 a 3 vasos).

Pla longitudinal tangencial: radis exclusivament uniserials i homogenis.

Pla longitudinal radial: radis homogenis, perforacions simples i grans puntejades intravasculares.

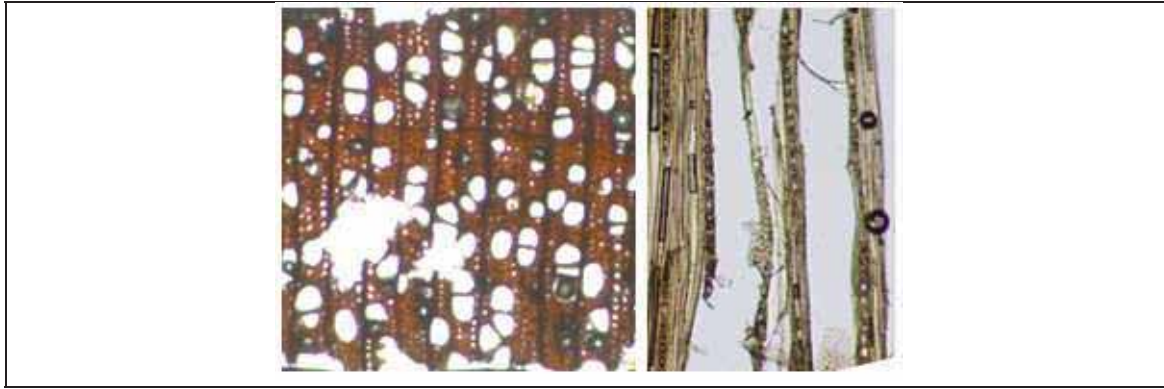


Figura 359 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Salicaceae - *Salix* sp (salze):

Comprèn un nombre important d'espècies que poden tenir formes i mides diverses, des de arbres o arbusts a mates. Al NE de la Península acostuma a créixer en forma d'arbre de fins a 20mts d'alçada, podent aparèixer també alguna de les formes arbustives.

Hàbitat:

És un gènere originari de l'hemisferi Nord on generalment creix en climes freds o temperats. A casa nostra creix fins a 600mts d'alçada en zones humides (rierols, aiguamolls, pantans,...), tot i que fins i tot pot suportar condicions extremes d'inundació (Franques, 1999; PFAF 2014).

Usos de la fusta:

Fusta resistent, elàstica, i tova que es pot treballar fàcilment (Franquesa 1999). S'ha utilitzat per a la construcció i torneria. També està documentat el seu aprofitament per a obtenir carbó (PFAF 2014).

Les branques joves (vímets) són molt utilitzades en cistelleria (Franquesa 1999). És una planta que accepta molt bé la poda, pel que la seva manipulació per tal de poder-ne extreure els vímets està àmpliament documentada (Franquesa 1999; PFAF 2014)

Altres usos i aprofitaments:

Aquesta espècie és principalment coneguda per ser l'origen de l'àcid salicílic (precursor de l'aspirina). El tractament de la seva escorça s'ha utilitzat tradicionalment medicinalment per alleujar dolors, febres,... (PFAF 2014). Les seves fulles també es poden consumir en forma d'infusió com a calmant (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber, 1990):

Pla transversal: fusta semiporosa o difosa, la distribució dels vasos és solitària o en petits grups radials.

Pla longitudinal tangencial: radis exclusivament uniseriats, amb una alçada mitjana d'entre 10 i 15 cèl·lules.

Pla longitudinal radial: radis heterogenis, amb perforacions intravasculares simples, i puntejades grans i simples.

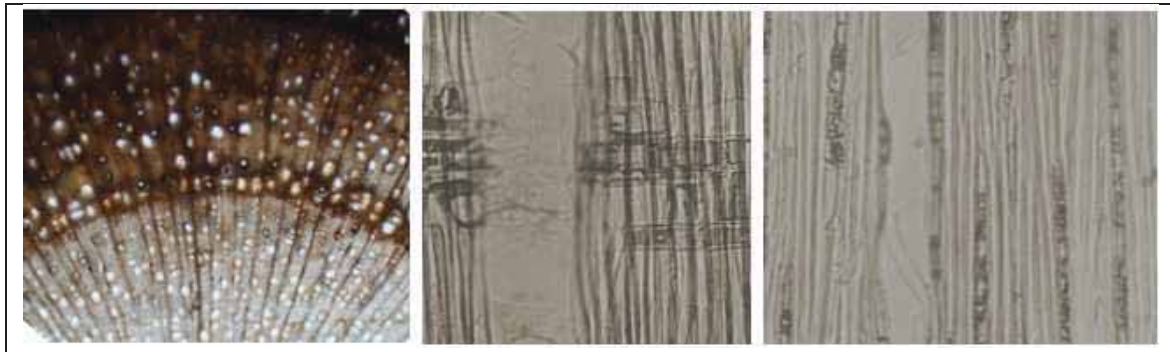


Figura 360 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Vitaceae - *Vitis vinífera* (vinya):

És un arbust llenyós que en la forma silvestre pot arribar a tenir grans dimensions, però que sota l'acció humana i la poda, queda reduït a un petit arbust. Té un tronc retorçat amb una escorça gruixuda (López 2002).

Hàbitat:

Actualment és una planta àmpliament conreada però en la seva forma silvestre pot aparèixer als boscos de ribera de tota la regió mediterrània. Pot créixer des de la línia de costa fins als Pirineus a 1200mts d'alçada (Franquesa 1999).

Usos de la fusta:

La fusta del individu més vells pot arribar a ser considerada per la seva durabilitat (PFAF 2014). Més enllà d'aquest aspecte, no és una fusta tradicionalment gaire valorada. Tot i això, sovint les restes de la seva poda han estat utilitzats com a combustible (Gale & Cutler 2000).

Altres usos i aprofitaments:

Es tracta d'una planta que també és aprofitada quasi en exclusivitat per al consum del seu fruit (raïm), àmpliament documentat en tots els períodes històrics i prehistòrics. El raïm ofereix moltes possibilitats de consum: es pot consumir cru o sec (panses), així com extreure'n el suc i olis (PFAF 2014). Tot i el consum tant conegut del seu fruit també se'n pot consumir com a aliment les seves fulles, la saba, la llavor, etc (PFAF 2014).

També està documentat el consum del fruit, fulles, saba i llavor, per certes aplicacions medicinals (PFAF 2014).

Descripció anatòmica (Schweingruber 1990):

Pla transversal: fusta porosa; els vasos de la fusta primerenca són molt grans i generalment es troben aïllats, mentre que els de la fusta final són petits i sovint els trobem agrupats en petits grups. Parènquima apotraqueal. Els radis ocupen una bona part de la superfície.

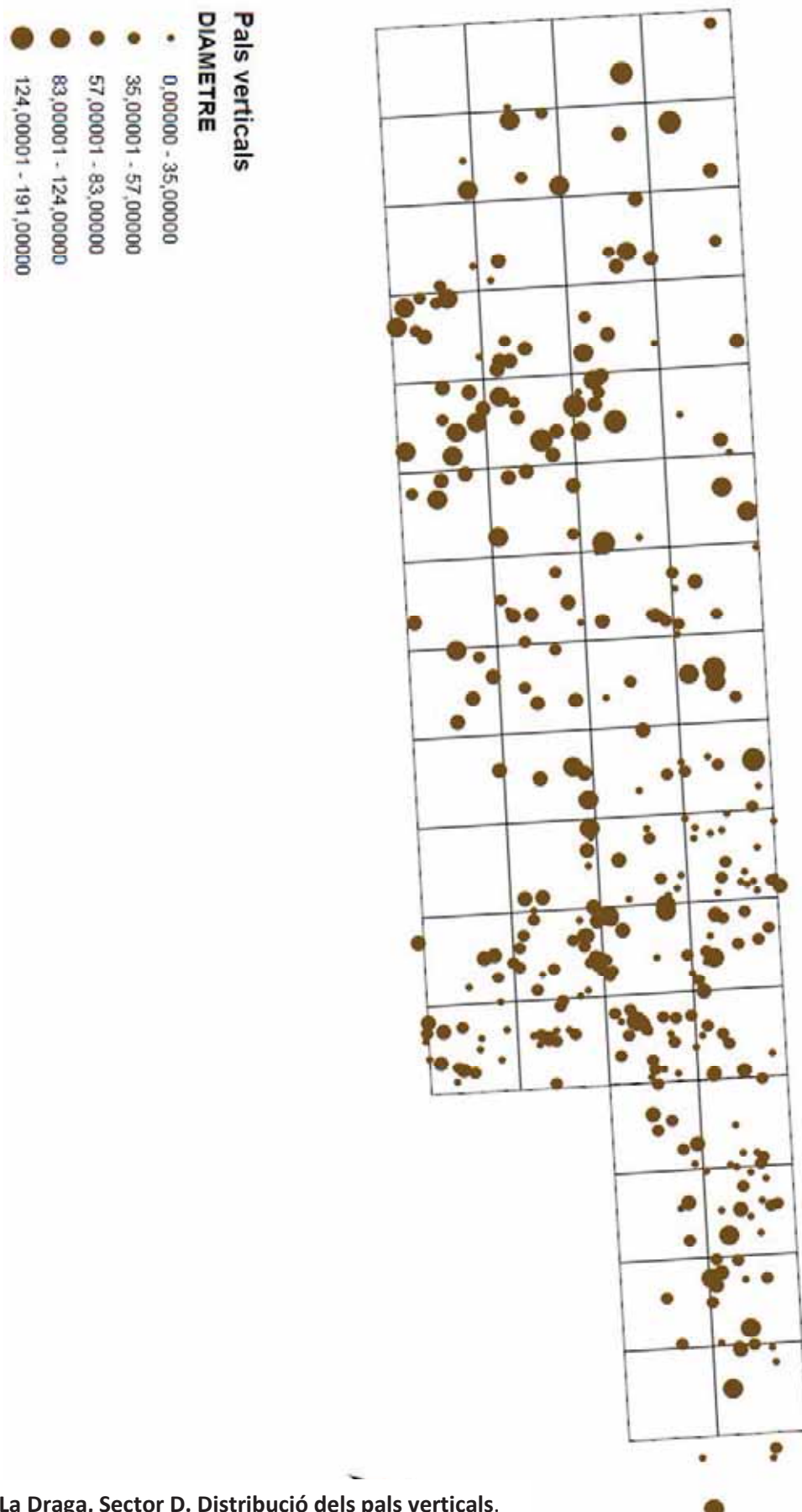
Pla longitudinal tangencial: radis multiseriats (de 5 a 20 cèl·lules d'ample).

Pla longitudinal radial: cèl·lules homogènies i heterogènies, amb puntuacions intravasculares escaleriformes, i perforació dels vasos simples (Hather 2000).



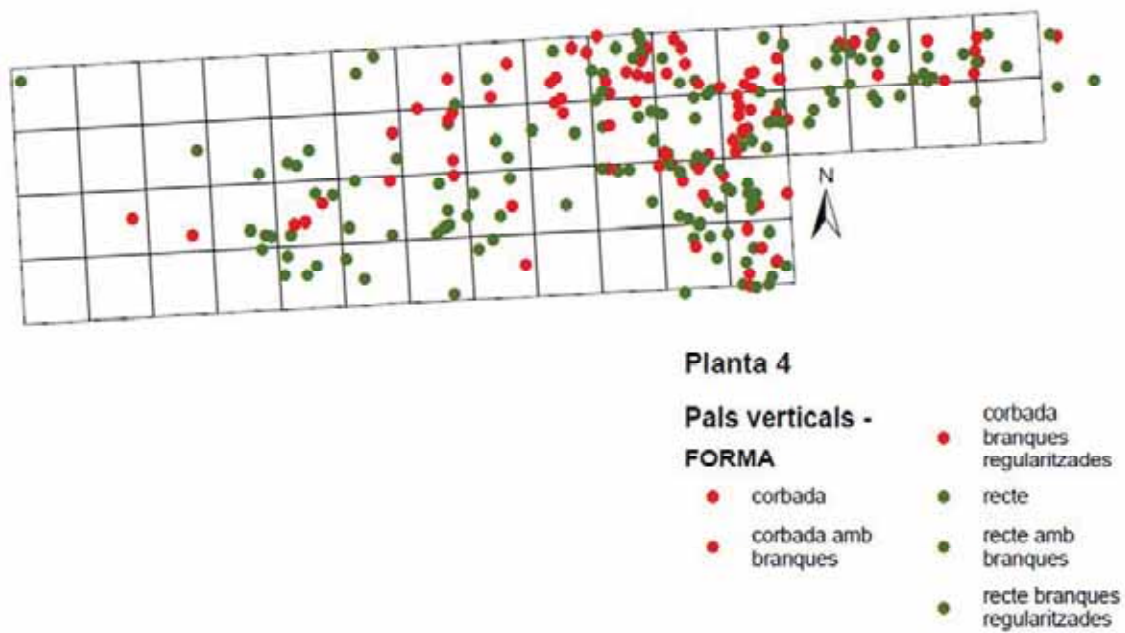
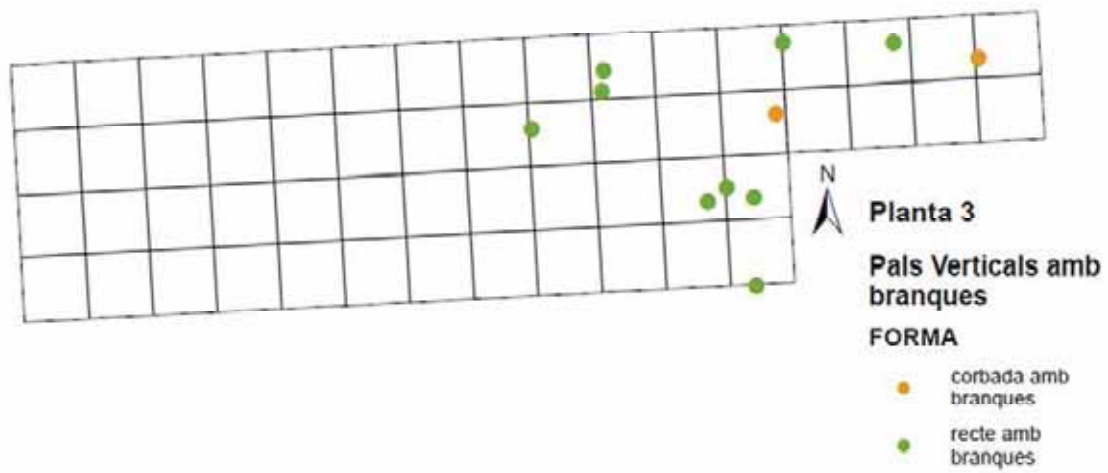
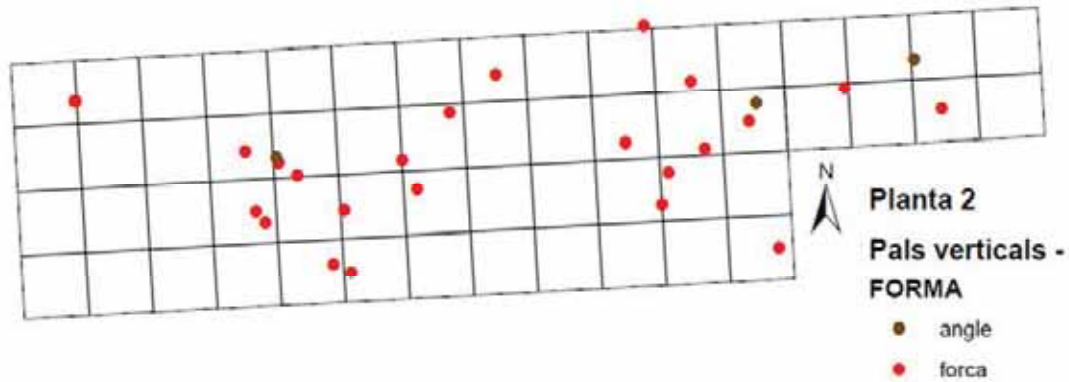
Figura 361 - Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), detall dels vasos en el pla longitudinal tangencial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta).

Annex 4: Plantes de distribució de pals verticals i fustes horitzontals

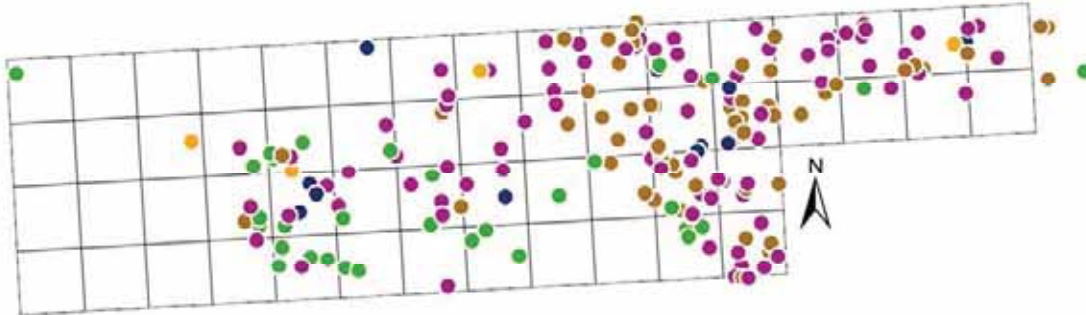


La Draga, Sector D. Distribució dels pals verticals.

La Draga, Sector D. Distribució dels Pals Verticals



La Draga, Sector D. Distribució dels Pals Verticals

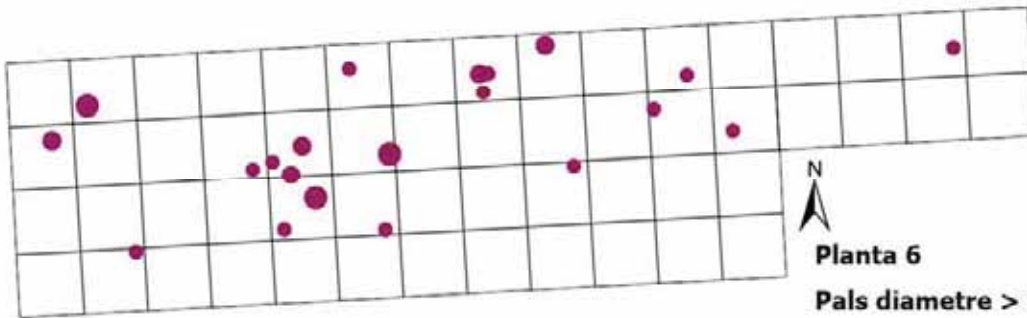


Planta 5

Pals verticals amb punta

PUNTA

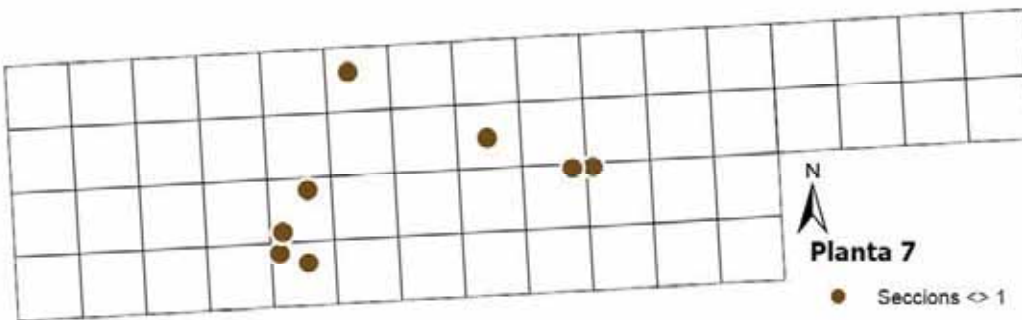
- | | | |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ● bisell + esberlat | ● bisell simple | ● esberlat + tall horitzontal |
| ● bisell doble asimètric | ● bisell simple + fractura directa | ● tall horitzontal |
| ● bisell doble simètric | ● esberlat | ● tall horitzontal + fractura directa |
| ● Punta cònica | | |



Planta 6

Pals diàmetre > 99 mm
DIÀMETRE

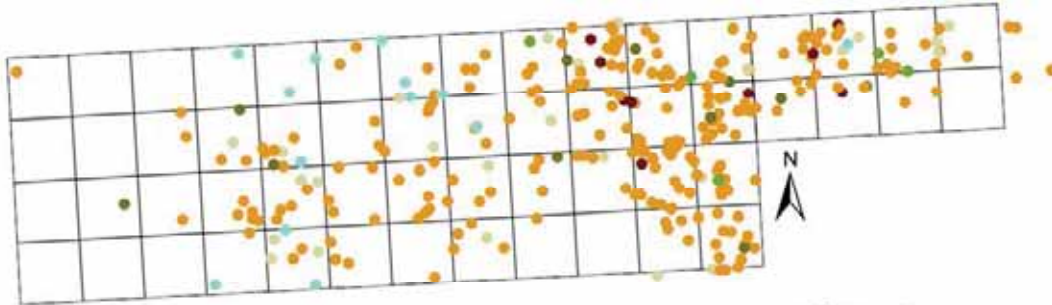
- 102,00000 - 130,00000
- 130,00001 - 160,00000
- 160,00001 - 191,00000



Planta 7

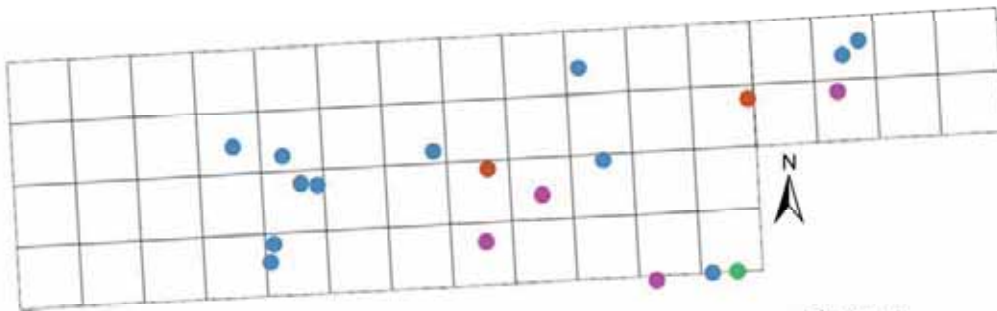
- Seccions ≤ 1

La Draga, Sector D. Distribució dels Pals Verticals



Planta 8

- moments de TALLA**
- en el lw
 - final lw
 - inici ew
 - final ew
 - hivern
 - nd



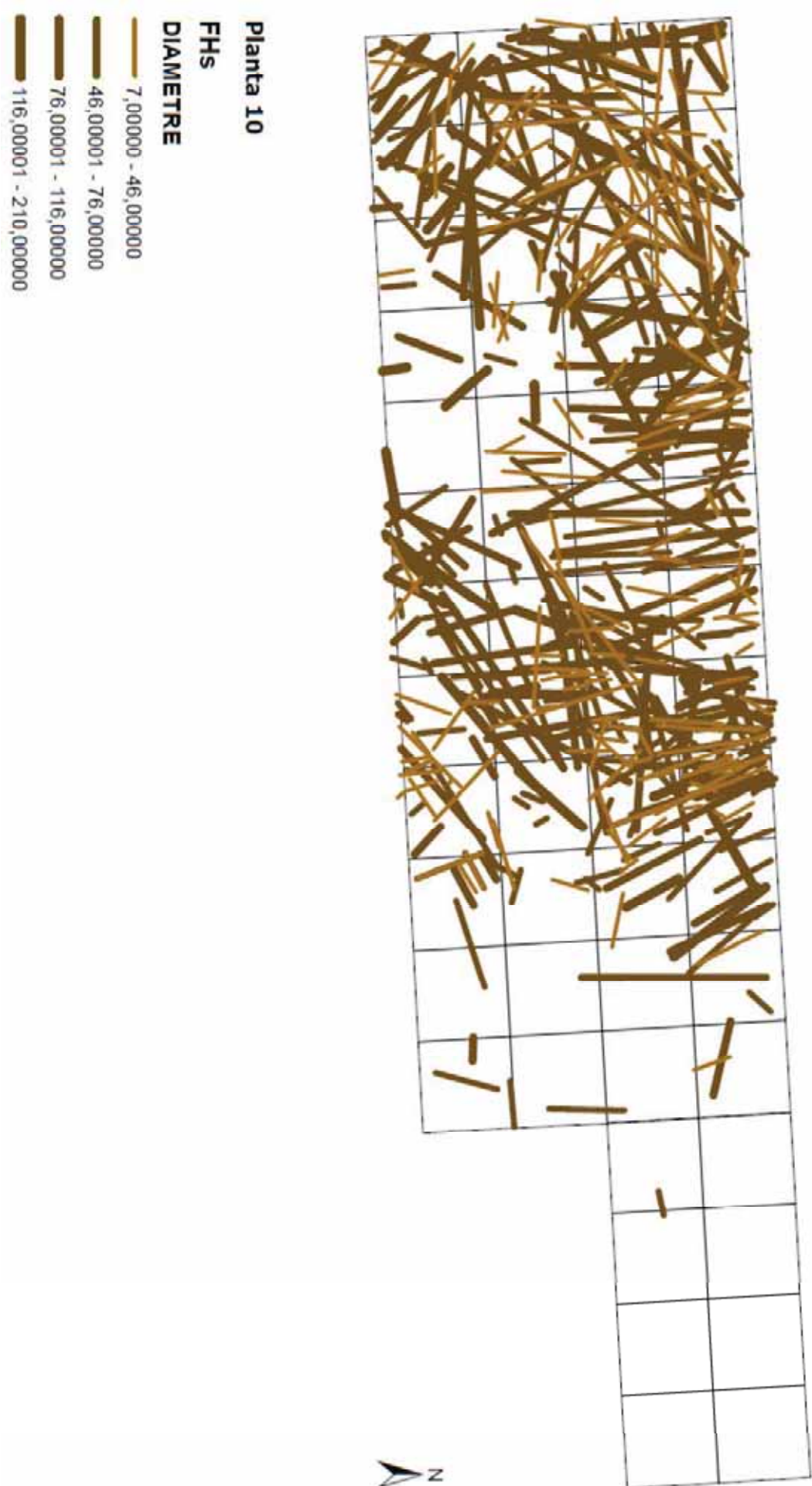
Planta 9

PVs no Quercus sp

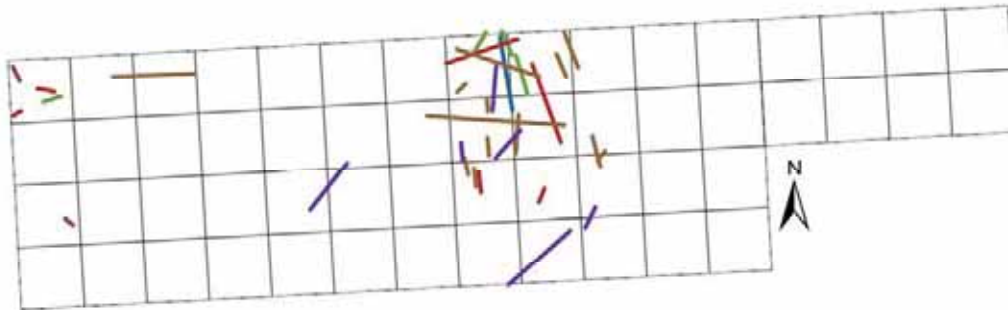
TAXO

- Cornus
- Corylus
- Laurus
- nd

La Draga, Sector D. Distribució de les fustes horitzontals.



La Draga, Sector D. Distribució de les fustes horitzontals.



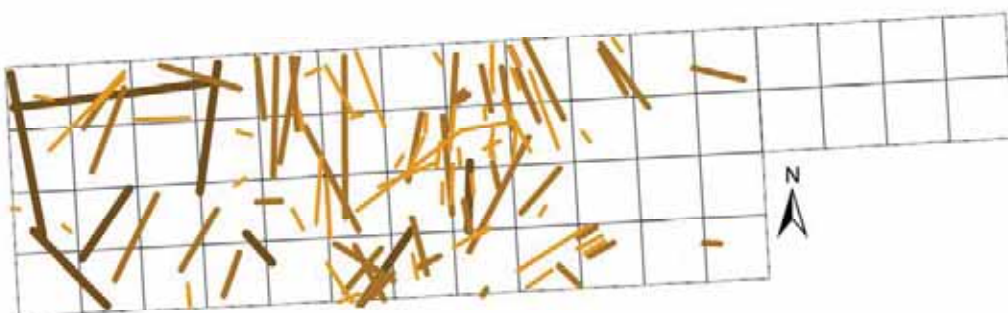
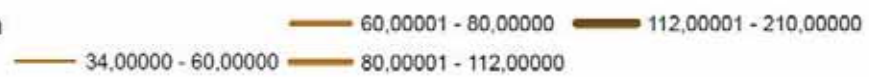
Planta 11

Taxons no
Quercus sp.



Planta 12

llargada > 149 cm

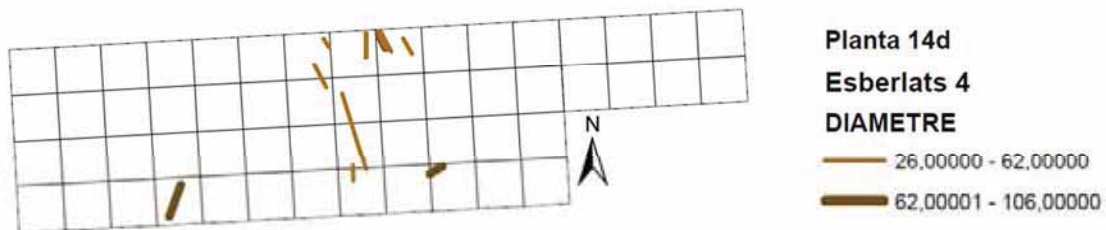
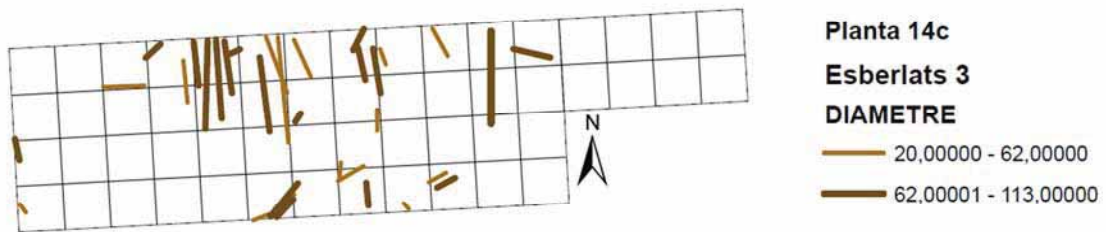
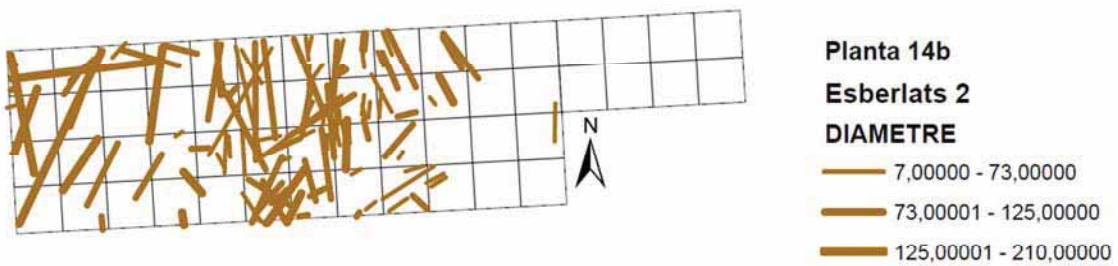
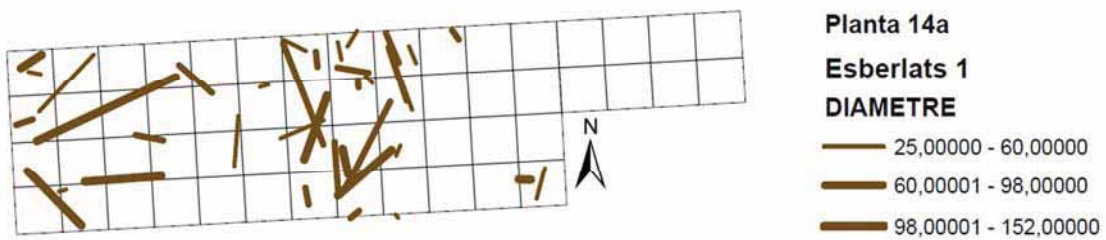
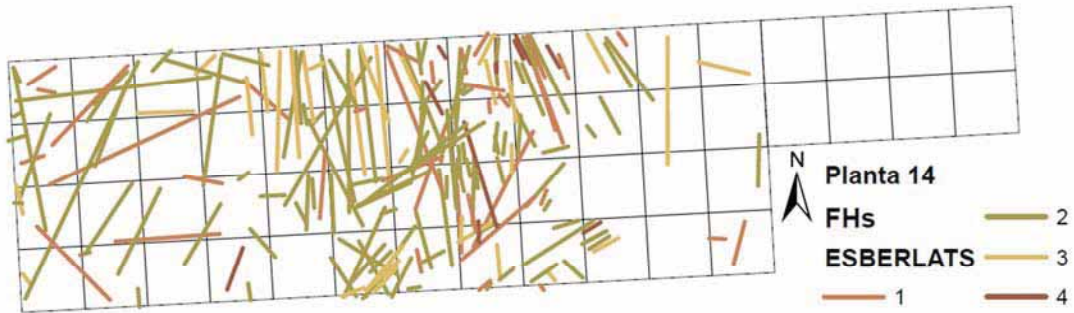


Planta 13

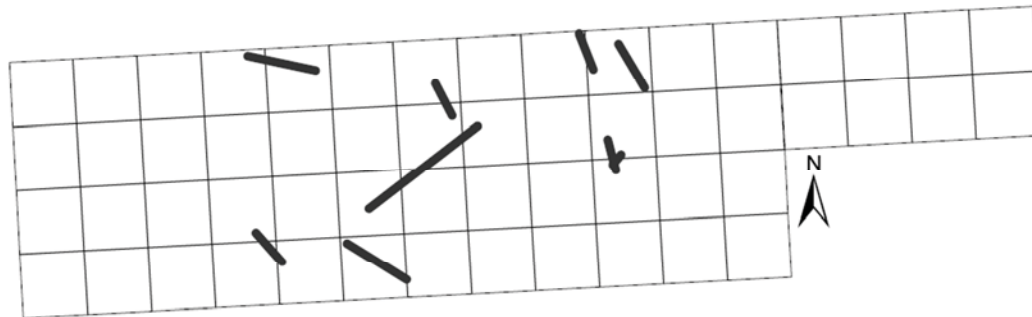
Distribució per DIAMETRE



La Draga, Sector D. Distribució de les fustes horitzontals.

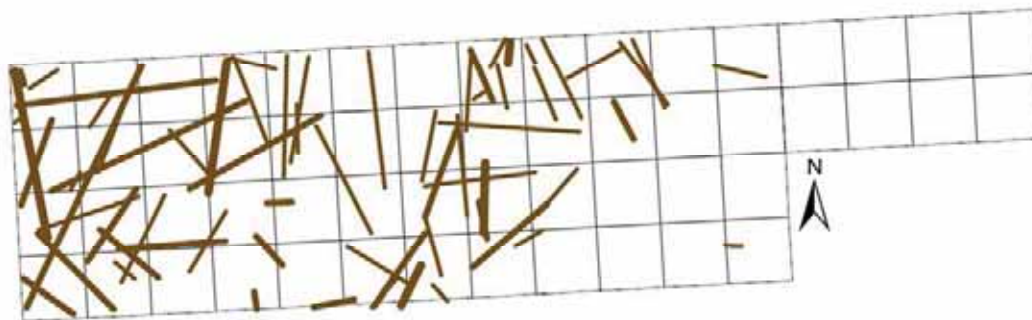


La Draga, Sector D. Distribució de les fustes horitzontals.



Planta 15

— Fustes carbonitzades



Planta 16

Diametre > 99 mm

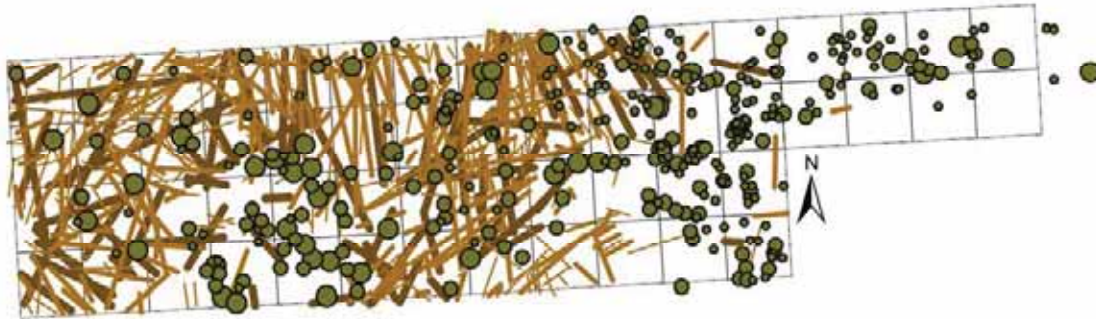
DIAMETRE

— 100,00000 - 122,00000

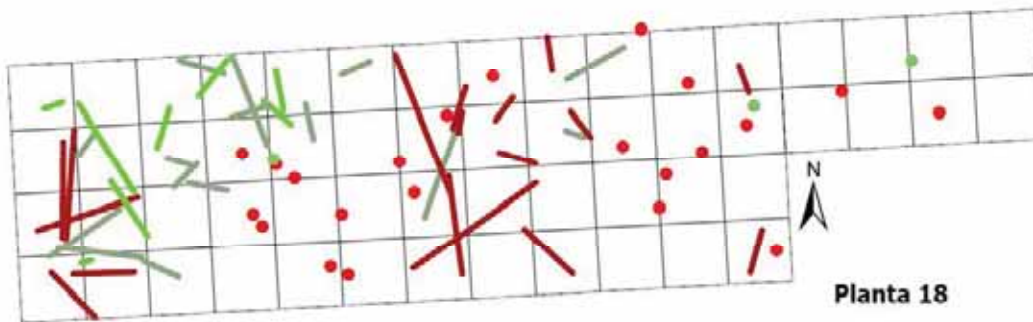
— 122,00001 - 154,00000

— 154,00001 - 210,00000

La Draga, Sector D. Distribució de les fustes horitzontals i pals verticals.



Planta 17 - pals verticals amb fustes horitzontals



Planta 18

PVs	FHs
● angle	— angle 45
● forca	— angle 90
	— forca

Índex de figures

Núm Fig.	Descripció	Pàg.
Figura 1	Esquema del procés de producció de béns	19
Figura 2	Relació entre les categories d'elements de fusta estudiats i els processos de treball	20
Figura 3	Esquema del procés de producció de béns, i els diferents béns que sorgeixen en cada esglaó del procés.	21
Figura 4	Ubicació del jaciment de la Draga (Banyoles).	22
Figura 5	Zones excavades al jaciment de la Draga entre 1991-2013, ampliant-ne el sectors B i D.	23
Figura 6	Esquema de les seccions estratigràfiques dels sectors A (esquerra), B, C i D en relació a l'alçada del nivell freàtic (Bosch et al. 2000).	24
Figura 7	Quadrícula d'excavació dels sectors B i D.	25
Figura 8	Planta i estratigrafia del sector D de la Draga (Palomo et al. 2014).	26
Figura 9	Representació de les datacions de carboni 14 calibrades de la Draga de mostres de vida curta (Palomo et al. 2014).	28
Figura 10	Llistat de "pals cavadors" i "pals apuntats" de les campanyes 1995-2005 que han estat descartats de l'anàlisi digital.	40
Figura 11	Llistat de "pals cavadors" i "pals apuntats" de les campanyes 1995-2005 inclosos en l'anàlisi traceològica digital.	40
Figura 12	Llistat de pals apuntats de les campanyes 2010-2012 analitzats en aquest treball.	41
Figura 13	Llistat de les altres eines recuperades entre 2010 i 2012.	41
Figura 14	Fitxa de registre al camp per a fustes horitzontals, restes de talla i eines	47
Figura 15	Fitxa de registre al camp per a pals verticals.	50
Figura 16	Tipus de seccions dels pals verticals de la Draga (d'esquerra a dreta): secció sencera, mitja secció, terç de secció i secció trapezoïdal.	58
Figura 17	Classificació de les fustes horitzontals de la Draga: secció amb esberlat radial (esquerra), secció amb esberlat tangencial i nucli (centre), secció amb esberlat tangencial sense nucli (dreta)	58
Figura 18	Esquema de les diferents seccions potencials obtingudes amb la combinació del nombre d'esberlats i la situació i orientació d'aquests. Les seccions estan connectades en base a la secció a partir de la qual pot haver estat obtinguda, i a partir de les que en poden sorgir.	59
Figura 19	Exemples dels diferents tipus puntes documentats en els pals verticals: fractura directa (superior-esquerra), tall horitzontal (superior-dreta), esberlat (mig-esquerra), bisell simple (mig-dreta), bisell doble (inferior-esquerra) i punta cònica (inferior-dreta).	61
Figura 20	Exemples dels diferents tipus de formes de fustes horitzontals i pals verticals: recte (núm. 520), ondulat (núm. 481), angle d'aproximadament 45° (núm.228), angle d'aproximadament 90° (núm.474), i forca (núm.309).	63
Figura 21	Utilització de pals cavadors en una representació dels aborígens australians (esquerra), d'indígenes americans (centre) i en una fotografia d'aborígens de Nova Guinea (dreta).	67
Figura 22	Pals apuntats registrats i analitzats al jaciment de la Draga	74
Figura 23	Estructura anatòmica d'una conífera (esquerra) i d'una dicotiledònia (dreta) (Schweingruber 1978).	76
Figura 24	Ordenació dels tres plans d'observació de l'anatomia de la fusta.	78
Figura 25	Plantilla per a mesurar els diàmetres mínims (Heiss & Thanheisser 2008).	81

Figura 26	Canvi de densitat d'anells de creixement en el pla transversal d'un roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga: en la part inferior de la imatge la densitat d'anells és baixa, i aquesta augmenta de forma sobtada.	83
Figura 27	Presència de teixit callós en el tall transversal d'un roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	83
Figura 28	Tall transversal d'un element de fusta alterat pel creixement d'una branca en un roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	84
Figura 29	Tall transversal de roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga, alterat amb una ferida que, amb els temps, ha estat assimilada pel lleny.	84
Figura 30	Presència de tilosi en els vasos de dues mostres de roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	85
Figura 31	Monocotiledònia creixent de forma transversal (esquerra) i longitudinal (dreta) en el tall transversal de dues mostres de roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	85
Figura 32	Galeries produïdes per entomofauna amb reacció del lleny a l'agressió amb modificació de l'anatomia i lignificació posterior (esquerra), i sense reacció de la fusta, posteriorment omplerta amb sediment del jaciment (dreta), en el pla transversal d'una mostra de roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	86
Figura 33	Dos exemples de hifes o fongs en el pla transversal de dues mostres de roure (<i>Quercus</i> sp. <i>Caducifoli</i>) arqueològic de la Draga.	87
Figura 34	Situació original de la pala en el tronc de roure seguint l'orientació dels trets anatòmics.	90
Figura 35	Marques d'esberlat en el mànec del coordinat núm 2462	91
Figura 36	Fotografia de l'eina coordinada número 2462	91
Figura 37	Fotografia de l'eina coordinada número 2662	92
Figura 38	Fotografia i croquis de l'eina coordinada número 2675	92
Figura 39	Situació original de l'arc en el tronc de teix seguint l'orientació dels trets anatòmics.	93
Figura 40	Esquema de la situació de l'extrem corbat en el tronc original: 1) en el moment d'elaboració, 2) en el moment d'excavar	94
Figura 41	Fotografia (Equip Draga) i dibuix (X. Carlús) de l'eina coordinada número 2688	95
Figura 42	Fotografia de l'eina coordinada número 2913	96
Figura 43	Situació original del coordinat 3247 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics	96
Figura 44	Fotografia i croquis de l'eina coordinada número 3247	97
Figura 45	Fotografia de l'eina coordinada número 4459.	98
Figura 46	Situació original del coordinat 4476 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics	98
Figura 47	Fotografia i croquis de l'eina coordinada número 4476	99
Figura 48	Situació original del coordinat 4488 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics	100
Figura 49	Fotografia de l'eina coordinada número 4488	100
Figura 50	Localització de les 9 eines estudiades en el sector D.	101
Figura 51	Matèries primeres de les eines de les campanyes 2010-2012	101
Figura 52	Matèries primeres de les eines de les campanyes 1995-2012 (1995-2005 dades provinents de Bosch et al. 2006a), ressaltat en verd clar les categories on s'han incorporat les noves dades de les campanyes 2010-2012, i en verd fosc els camps concrets on s'han incorporat aquestes dades.	102

Figura 53	Suports identificats i núm. D'esberlats necessaris per a cada eina analitzada. Suport: tronc/branca sencera = 0 esberlats, 1/8, 1/16 o un tauló requereixen un mínim de 2 esberlats o seccionats	103
Figura 54	Procés experimental de tallar un tronc amb una aixxa (A. Palomo).	104
Figura 55	El suport i les eines necessàries per a elaborar un "pal cavador" (superior), utilització de l'esclat de sílex (inferior, esquerra) i de les falques (inferior, mig i dreta) per esberlar el suport (López 2008a).	105
Figura 56	Detall de l'emmanegament de l'aixxa utilitzada per al procés experimental (esquerra) (López 2008a), detall de l'ús experimental de l'aixxa (dreta).	106
Figura 57	Polit experimental amb una pedra sorrenca (López 2008a).	106
Figura 58	Traces observades durant l'experimentació tecnològica. Superior: facetes d'esberlat. Mig: facetes de desbastat. Inferior-esquerra: estries tecnològiques. Inferior-dreta: polit tecnològic.	108
Figura 59	Experimentació funcional de remoure sediment de duresa mitjana (Esquerra), forma de pic del Pal Experimental 03, un cop emmanegat (dreta).	109
Figura 60	Extrems utilitzats durant l'experimentació	109
Figura 61	Traces funcionals observades durant l'experimentació funcional. Superior-esquerra: escantell/osca. Superior-dreta: aixafament. Mig-esquerra: estries. Mig-dreta: erosió. Inferior: polits (esquerra: brillant, dreta: mat).	111
Figura 62	Experimentació funcional de cavar una sitja en sediment dur en el Camp d'Experimentació Protohistòrica de Verdú (Prats et al. 2013).	112
Figura 63	Extrems utilitzats durant l'experimentació	112
Figura 64	Extrems utilitzats durant l'experimentació	113
Figura 65	Quadre-resum dels esberlats observats en cada pal apuntat i el seu taxí, i les seves característiques mètriques.	144
Figura 66	Esquema publicat per Sands (1997) de la formació de signatures, en aquest cas produïdes per una dextral.	144
Figura 67	Nombre de facetes localitzades i individualitzades en cada un dels extrems dels Pals experimentals.	148
Figura 68	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 01 als grups de facetes	149
Figura 69	Grup de signatures núm.1	149
Figura 70	Grup de signatures núm.2	150
Figura 71	Grup de signatures núm.3	150
Figura 72	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 02 als grups de facetes	151
Figura 73	Grup de signatures núm.4	153
Figura 74	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 03 als grups de facetes	154
Figura 75	Grup de signatures núm.5	155
Figura 76	Grup de signatures núm.6	156
Figura 77	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 04 als grups de facetes	156
Figura 78	Grup de signatures núm.7	157
Figura 79	Grup de signatures núm. 8	157
Figura 80	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 05 als grups de facetes	158
Figura 81	Grup de signatures núm. 9	159
Figura 82	Grup de signatures núm. 10	159
Figura 83	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 06 als grups de	160

	facetes	
Figura 84	Grup de signatures núm.11	160
Figura 85	Grup de signatures núm.12	161
Figura 86	Grup de signatures núm.13	162
Figura 87	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 07 als grups de facetes	162
Figura 88	Grup de signatures núm.14	163
Figura 89	Resultats de l'adscripció de facetes del Pal Experimental 08 als grups de facetes	164
Figura 90	Grup de signatures núm.15	164
Figura 91	Quadre-resum dels grups de signatures per cada pal apuntat experimental	165
Figura 92	Grup de signatures Verd	166
Figura 93	Grup de signatures Groc	167
Figura 94	Grup de signatures Vermell	168
Figura 95	Resultats de l'adscripció de facetes del pal arqueològic DG03-JE88-04.	169
Figura 96	Grup de signatures núm.16	169
Figura 97	Resultats de l'adscripció de facetes del pal arqueològic DG03-JE89-32.	170
Figura 98	Grup de signatures núm.17	170
Figura 99	Grup de signatures núm.18	171
Figura 100	Grup de signatures núm.19	171
Figura 101	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	180
Figura 102	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 01. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	180
Figura 103	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	181
Figura 104	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 02. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	182
Figura 105	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos model	182
Figura 106	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 04. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	183
Figura 107	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	183
Figura 108	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 05. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	184
Figura 109	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	184
Figura 110	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 06. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	185
Figura 111	Mides extreteres dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	185
Figura 112	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 07. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	186

Figura 113	Mides extretes dels dos models respecte a la distància amb la punta, i diferència absoluta i percentual entre els dos models	186
Figura 114	Representació gràfica de les mides de l'extrem apuntat del Pal Experimental 08. Les dades blaves corresponen al motlle mentre que les vermelles corresponen a l'original.	187
Figura 115	Resultats generals de les mesures amb pals experimentals no usats	188
Figura 116	Distribució en un gràfic "X, Y" de les diferències, diferenciant cada model per colors	189
Figura 117	Distribució en gràfic de caixes de les diferències observades en els models experimentals sense usar	190
Figura 118	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 01	192
Figura 119	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 02	193
Figura 120	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 03-punta	194
Figura 121	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 03-bisell	195
Figura 122	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 04	196
Figura 123	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 05	197
Figura 124	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 06	198
Figura 125	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 07	199
Figura 126	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 08	200
Figura 127	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 10-extrem01	201
Figura 128	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 10-extrem02	202
Figura 129	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 11- bisell1	203
Figura 130	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental 11-bisell2	204
Figura 131	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental Estinçlells 01-extrem apuntat	205
Figura 132	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental Estinçlells 01-extrem bisellat	206
Figura 133	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental Estinçlells 02-extrem apuntat	207
Figura 134	Resultats del càlcul de l'erosió en el Pal Experimental Estinçlells 02-extrem bisellat	208
Figura 135	Taula resum dels resultats obtinguts	209
Figura 136	Representació gràfica dels resultats obtinguts durant el procés d'experimentació funcional. Els resultats estan ordenats en tres grups depenent del tipus de sediment treballat (mitjà, tou o dur). Cada grup està ordenat en base al temps de treball de cada un dels extrems apuntats. En blau es representen els mm perduts, en vermell els mm afectats, i en verd els mm probablement afectats per l'erosió.	210
Figura 137	Quadre-resum de les adscripcions de cada un dels extrems observats a la forma observada, ordenats a partir del tipus de sediment sobre el que han experimentat.	217
Figura 138	Llistat d'extrems dels que no se'n pot analitzar la forma.	218
Figura 139	Figura-resum dels resultats de l'anàlisi de l'erosió a partir de la forma. Els pals apuntats estan agrupats a partir de les seves característiques morfològiques.	227
Figura 140	Mides (en mms) de les estries localitzades en sediment tou	229
Figura 141	Localització de les tres estries analitzades a la punta1 del Pal Experimental 10 (esquerra), i al bisell1 del Pal Experimental11 (dreta)	230
Figura 142	Distribució de les mesures de les estries obtingudes amb sediment tou	231
Figura 143	Mides (en mms) de les estries localitzades en sediment mitjà	232

Figura 144	Localització de les tres estries analitzades en les dues cares del bisell del Pal Experimental01 (primera fila-esquerra), del bisell del Pal Experimental 02 (primera fila-dreta), del bisell i punta del Pal Experimental 03 (segona fila), del bisell del Pal Experimental 04 (tercera fila-esquerra), del bisell del Pal Experimental 05 (tercera fila-dreta), del bisell del Pal Experimental 06 (quarta fila-esquerra), del bisell del Pal Experimental 7 (quarta fila-centre), i de la punta del Pal Experimental 8 (quarta fila-dreta)	233
Figura 145	Distribució de les mesures de les estries obtingudes amb sediment mitjà	234
Figura 146	Mides (en mms) de les estries localitzades en sediment dur	234
Figura 147	Localització de les estries analitzades al Pal Estinclells01, bisell (esquerra) i punta (dreta)	235
Figura 148	Localització de les estries analitzades al Pal Estinclells02, punta (esquerra) i bisell (dreta)	235
Figura 149	Distribució de les mesures de les estries obtingudes amb sediment dur	236
Figura 150	Comparació entre les mesures de llargada de les estries que hem obtingut amb els 3 tipus de sediments i en total	237
Figura 151	Comparació entre les mesures d'amplada de les estries que hem obtingut amb els tres tipus de sediments i en total	238
Figura 152	Comparació entre les mesures de profunditat de les estries que hem obtingut amb els tres tipus de sediments i en total	239
Figura 153	Distribució del total de mesures d'amplada i profunditat. En color verd les mesures de sediment tou, en color vermell les de sediment mitjà, i en blau les de sediment dur	240
Figura 154	Exemples de les seccions de les estries produïdes per un sediment dur (superior), mitjà (mig) i tou (inferior).	241
Figura 155	Intervals on es poden trobar estries funcionals en cada un dels pals experimentals. Els resultats s'agrupen segons el tipus de sediment treballat: sediment tou (verd), sediment mitjà (vermell), sediment dur (blau).	243
Figura 156	Resultats màxims i mitjans obtinguts en el global de cada una de les mostres analitzades: sediment tou, mitjà i dur.	244
Figura 157	Mides (en mms) de les estries localitzades en els pals arqueològics	245
Figura 158	Localització de les estries en els pals DG95-FJ92-01/extrem1 (esquerra) i DG01-KA87/88-26/extrem1 (dreta)	245
Figura 159	Localització de les estries en els pals DG01-KC87-22/extrem1 (esquerra) i DG01-KD89/90-11/extrem1 (dreta)	246
Figura 160	Localització de les estries en els extrems 1 (esquerra) 2 (dreta) del pal DG03-JE89-32	246
Figura 161	Localització de les estries en els pals DG03-JE88-04/extrem1 (esquerra) i DG05-KE88-05/extrem1 (dreta)	246
Figura 162	Superior: Distribució dels valors arqueològics (negre) en comparació amb els valors experimentals (vermell). Inferior: Distribució dels valors arqueològics (negre) en comparació amb els experimentals de sediment tou (verd), de sediment mitjà (vermell) i de sediment dur (blau)	247
Figura 163	Comparació entre les mesures de llargada de les estries que hem obtingut amb els tres tipus de sediment, el global de valors experimentals, i els arqueològics.	248
Figura 164	Comparació entre les mesures d'amplada de les estries que hem obtingut amb els 3 tipus de sediment, el global de valors experimentals, i els arqueològics.	249
Figura 165	Comparació entre les mesures de profunditat de les estries que hem obtingut amb els 3 tipus de sediment, el global de valors experimentals, i els	250

	arqueològics.	
Figura 166	Mides (en mms) de les estries localitzades en els pals arqueològics	253
Figura 167	Comparació entre els intervals on apareixen les estries funcionals en els pals arqueològics i els intervals en cada un dels grups experimentals.	253
Figura 168	Escala de tonalitats d'entre 0.5 i -0.5mm.	255
Figura 169	Escala de tonalitats d'entre 0.5 i -0.5mm, amb un segon filtre entre 0.2 i -0.2mm.	255
Figura 170	Escala de tonalitats d'entre 1.5 i -1.5mm.	255
Figura 171	Quadre-resum dels diferents models experimentals ordenats per tipus de sediment i temps d'ús.	265
Figura 172	Esquema de l'afectació del polit en els pals apuntats experimentals depenent del sediment i del temps d'ús.	267
Figura 173	Extrems descartats per a l'anàlisi a causa de la seva forma	268
Figura 174	Comparació de l'anàlisi de superfícies entre un pal apuntat experimental (esquerra), i un pal apuntat arqueològic amb una superfície alterada, probablement a causa de la seva foscor (dreta). En els dos casos s'utilitzen els mateixos filtres (0.5, 0.5-0.2, i 1.5).	269
Figura 175	Extrems descartats de l'anàlisi per falta de precisió.	270
Figura 176	Quadre / resum de les observacions de l'anàlisi de superfícies dels models digitals	275
Figura 177	Resultats totals i percentuals de l'anàlisi taxonòmic dels Pals Verticals	276
Figura 178	Comparació de la presència i absència dels taxons en els Pals Verticals al jaciment de la Draga	276
Figura 179	Taula de contingència de les mesures realitzades als pals verticals recuperats del sector D	277
Figura 180	Representació gràfica dels diàmetres mesurats als pals verticals recuperats del sector D	278
Figura 181	Distribució dels valors en un gràfic de caixes	278
Figura 182	Distribucions de les dades amb una (esquerra), dues (centre) i tres (dreta) corbes de normalitat	279
Figura 183	Comparació dels resultats del diàmetre entre els pals verticals extrets durant les campanyes 1991/2005 i 2010/2012.	280
Figura 184	Distribució gràfica dels percentatges mesurats entre els períodes 1991/2005 i 2010/2012	280
Figura 185	Distribució en gràfic de caixes dels valors mesurats entre 1991/2005 i 2010/2012.	281
Figura 186	Resultats de l'anàlisi del suport i del nombre d'esberlats necessaris en cada cas	281
Figura 187	Resultats de l'anàlisi de les formes dels pals verticals de les campanyes 2010-2012.	282
Figura 188	Resultats de l'anàlisi de branques dels pals verticals de les campanyes 2010-2012.	283
Figura 189	Resultats de l'anàlisi combinat de forma i branques dels pals verticals.	283
Figura 190	Resultats de l'anàlisi de la forma dels pals verticals de les campanyes 2010/2012, 1991/2005, i totals, i la seva representació gràfica percentual: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color verd el de les campanyes 1991/2005.	284
Figura 191	Resultats de l'anàlisi de les branques dels pals verticals de les campanyes 2010/2012, 1991/2005, i totals, i la seva representació gràfica percentual: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color verd el de les campanyes 1991/2005.	284

Figura 192	Resultats de l'anàlisi de la forma i branques combinades dels pals verticals de les campanyes 2010/2012, 1991/2005, i totals.	285
Figura 193	Representació gràfica percentual de l'anàlisi de la forma i branques combinades: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color verd el de les campanyes 1991/2005.	285
Figura 194	Representació gràfica percentual de l'anàlisi de la forma de les puntes dels pals verticals: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color vermell el de les campanyes 1991/2005.	286
Figura 195	Distribució del nombre d'anells i distribució gràfica per intervals de 5 anells.	288
Figura 196	Distribució de les mesures en un gràfic de caixes.	288
Figura 197	Resultats de l'anàlisi de talla de l'últim anell de creixement, i la seva distribució gràfica.	289
Figura 198	Alteracions documentades en els Pals Verticals de la Draga durant les campanyes 2010-2012	289
Figura 199	Resultats i representació gràfica de l'anàlisi taxonòmic de les fustes horitzontals.	291
Figura 200	Resultats i representació gràfica (agrupats en 5mms) de les mesures dels diàmetres de les fustes horitzontals del sector D de la Draga.	292
Figura 201	Distribució dels resultats obtinguts en un gràfic de caixes.	292
Figura 202	Distribucions de les dades amb una (esquerra), dues (centre) i tres (dreta) corbes de normalitat.	293
Figura 203	Resultats i representació gràfica (grups de 10cm) de les llargades de les fustes horitzontals del sector D de la Draga.	294
Figura 204	Distribució de les llargades obtinguts en un gràfic de caixes	295
Figura 205	Distribucions de les dades amb una (esquerra), dues (centre) i tres (dreta) corbes de normalitat.	295
Figura 206	Resultats de l'anàlisi del nombre d'esberlats mínims necessaris per a l'elaboració de les fustes horitzontals.	296
Figura 207	Les 29 formes identificades ordenades en base al nombre d'esberlats mínims necessaris per a la seva elaboració. El número representa el nombre de casos en que la forma ha estat documentada	297
Figura 208	Les seccions més cops identificades entre les fustes horitzontals. D'esquerra a dreta : sencer (64 cops), una meitat (30 cops), un quart (15 cops), un vuitè (20 cops), un setzè (64 cops).	298
Figura 209	Resultats de l'anàlisi de formes de les fustes horitzontals i la seva representació gràfica.	298
Figura 210	Resultats de l'anàlisi de les branques de les fustes horitzontals de la Draga i la representació gràfica.	299
Figura 211	Resultats i representació gràfica de la combinació de l'anàlisi de la forma i de branques.	299
Figura 212	Resultats i representació gràfica (agrupats en 10mm) del diàmetre original de les fustes horitzontals.	300
Figura 213	Representació en gràfic de caixes dels diàmetres originals de les fustes horitzontals.	301
Figura 214	Resultats del comptatge d'anells de creixement de les fustes horitzontals del sector D de la Draga.	302
Figura 215	Distribució gràfica del comptatge d'anells de creixement de les fustes horitzontals del sector D de la Draga.	302
Figura 216	Distribució dels valors en un gràfic de caixes.	303
Figura 217	Resultats i distribució gràfica dels resultats d'identificació del moment de talla	304

Figura 218	Alteracions documentades en les Fustes Horitzontals de la Draga durant les campanyes 2010-2012	304
Figura 219	Resultats de la identificació taxonòmica de les restes de talla.	306
Figura 220	Resultats i representació gràfica de l'anàlisi del suport de les restes de talla o residus del sector D de la Draga.	307
Figura 221	Distribució de les 22 restes de talla en el sector D.	307
Figura 222	Distribució del nombre d'elements determinats per nivell	308
Figura 223	Distribució segons taxó i Nivell Arqueològic del nombre d'elements determinats	309
Figura 224	Distribució percentual de cada un dels taxons determinats, segons el Nivell Arqueològic.	310
Figura 225	Comparativa entre les fustes informes analitzades durant les campanyes 1990-98 i 2010-12	311
Figura 226	Quadre-resum del diàmetre en mms (agrupats en intervals de 5mms), del total de restes i per nivell.	312
Figura 227	Distribució gràfica del total de mesures	312
Figura 228	Gràfics de distribució de caixes amb el total de valors obtinguts (esquerra), i amb el total amb els valors extrems (dreta).	313
Figura 229	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell V	313
Figura 230	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell VI	314
Figura 231	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell VII	314
Figura 232	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell 7001	314
Figura 233	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell 7002	315
Figura 234	Distribució gràfica dels valors mesurats al Nivell entramat	315
Figura 235	Gràfics de distribució de caixes de cada un dels nivells arqueològics estudiats	316
Figura 236	Resultats absoluts i per nivell del nombre d'anells de creixement, ordenats per intervals de cinc anells.	317
Figura 237	Representació gràfica del total d'elements determinats en cada un dels valors.	317
Figura 238	Gràfics de distribució de caixes amb el total de valors obtinguts amb els valors extrems (dreta).	318
Figura 239	Gràfics de distribució de caixes de cada un dels nivells arqueològics estudiats	318
Figura 240	Distribució gràfica dels valors comptats al Nivell VI	319
Figura 241	Distribució gràfica dels valors comptats al Nivell VII	319
Figura 242	Distribució gràfica dels valors comptats al Nivell 7001	320
Figura 243	Distribució gràfica dels valors comptats al Nivell 7002	320
Figura 244	Distribució gràfica dels valors comptats als entremats	321
Figura 245	Resultats absoluts i per nivell de la identificació del moment de talla.	321
Figura 246	Distribució gràfica del nombre d'elements identificats per categoria.	321
Figura 247	Distribució percentual de cada un dels valors, segons nivell arqueològic.	322
Figura 248	Pla transversal d'una arrel de salze (<i>Salix</i> sp)	323
Figura 249	Arrels documentades durant les campanyes 2010-2012	323
Figura 250	Distribució espacial per quadre i per Nivell Arqueològic de les arrels documentades a la Draga	324
Figura 251	Alteracions documentades en les fustes informes de la Draga durant les campanyes 2010-2012	324
Figura 252	Distribució de les restes analitzades del Nivell VI.	325
Figura 253	Distribució de les restes analitzades del Nivell VII.	326
Figura 254	Distribució de les restes analitzades del Nivell 7001.	326

Figura 255	Distribució de les restes analitzades del Nivell 7002.	327
Figura 256	Distribució de les restes analitzades dels entramats.	327
Figura 257	Quadre-resum de la presència/absència de cada un dels taxons llenyosos identificats i les categories artefactuals, entre 1995-2012 a la Draga	328
Figura 258	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Acer sp.</i> Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà) i 10 Cova del Sardo (Boi).	330
Figura 259	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Arbutus unedo</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 5 Can Sadurní (Begues), 9 Can Ravella (Sabadell), 11 Reina Amalia (Barcelona) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).	331
Figura 260	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Buxus sempervirens</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 9 Can Revella (Sabadell), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià) i 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas).	333
Figura 261	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Cornus sanguinea</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).	336
Figura 262	Jaciments del NW peninsular on es documenta la presència de <i>Corylus avellana</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 8 Plansallosa (Tortellà), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).	337
Figura 263	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Juniperus sp.</i> Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 5 Can Sadurní (Begues), 7 Cova del Frare (Matadepera), 10 Cova del Sardo (Boi) i 17 Barranc d'en Fabra (Amposta).	339
Figura 264	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Laurus nobilis</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra) i 17 Barranc d'en Fabra (Amposta).	340
Figura 265	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Pinus sp.</i> Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 8 Plansallosa (Tortellà), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).	342
Figura 266	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Quercus ilex/coccifera</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra), 17 Barranc d'en Fabra (Amposta), 18 Ca l'Estrada (Canovelles), 19 Camí de Cal Piques (Olèrdola), 20 Torre Romeu (Sabadell), 21 Motlló de la Torre (Amposta), 22 Pujolet de Moja (Olèrdola) i 23 Serra del Mas Bonet (Vilafant).	344

Figura 267	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Quercus</i> sp caducifoli durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 9 Can Revella (Sabadell), 10 Cova del Sardo (Boi), 11 Reina Amalia (Barcelona), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra), 20 Torre Romeu (Sabadell), 22 Pujolet de Moja (Olèrdola), 23 Serra del Mas Bonet (Vilafant), 24 Can Gambús (Sabadell), 25 Carrer Liceu (Barcelona) i 26 Els Vilars de Tous (Sant Martí de Tous).	346
Figura 268	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de Rosaceae/Maloideae durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).	350
Figura 269	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Salix</i> sp. Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 10 Cova del Sardo (Boi) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).	352
Figura 270	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Sambucus</i> sp. Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles) i 6 Cova d'en Pau (Serinyà).	353
Figura 271	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Taxus baccata</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).	354
Figura 272	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Vitis vinifera</i> durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).	356
Figura 273	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Fraxinus</i> sp. Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 10 Cova del Sardo (Boi), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra) i 25 Carrer Liceu (Barcelona).	357
Figura 274	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Prunus</i> sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca) i 14 Cova del Toll (Moià).	358
Figura 275	Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de <i>Ulmus</i> sp. Durant al Neolític Antic: 1 la Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà) i 10 Cova del Sardo (Boi).	358
Figura 276	Quadre-resum del procés de selecció, obtenció i incorporació al jaciment arqueològic	360
Figura 277	Quadre-resum dels esberlats observats en cada pal apuntat, el seu taxó i les seves característiques mètriques	364
Figura 278	Mitjanes del nombre total d'esberlats i de superfície afectada de tots els pals apuntats i de tots els pals apuntats que presenten marques d'esberlat.	364
Figura 279	Diagrama de dispersió de "nº esberlats-diàmetre" (superior-esquerra), "% afectat-diàmetre" (superior-dreta), "nº esberlats-llargada" (inferior-esquerra) i "% afectat-llargada" (inferior-dreta).	365

Figura 280	Representació gràfica del nombre d'esberlats per taxó (esquerra), i comparació entre els registres de boix amb els altres taxons tots junts (dreta).	366
Figura 281	Representació gràfica del % de superfície afectada pels esberlats per taxó (esquerra), i comparació entre els registres de boix amb els altres taxons tots junts (dreta).	366
Figura 282	Assignació en grups de les signatures dels pals apuntats arqueològics.	368
Figura 283	Situació original de la pala en el tronc de roure seguint l'orientació dels trets anatòmics.	369
Figura 284	Marques de desbastat a la superfície del mànec de la pala.	369
Figura 285	Cara dorsal de la pala.	369
Figura 286	Esquerra - situació original del coordenat 3247 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics. Dreta - detall de l'extrem cònic.	371
Figura 287	Esquerra - situació original del coordenat 4476 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics. Dreta - vista general.	371
Figura 288	Situació original del coordenat 4488 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics	372
Figura 289	Situació original de l'arc en el tronc de teix seguint l'orientació dels trets anatòmics.	373
Figura 290	Quadre-resum dels percentatges de la superfície de cada coordenat afectada per cada un dels passos que poden aparèixer durant el procés d'elaboració o transformació	373
Figura 291	Mitjanes del nombre total d'esberlats i de superfície afectada dels pals apuntats de les campanyes 1991-2005, 2010-2012 i el total de totes les campanyes.	375
Figura 292	Longitud i diàmetre dels pals apuntats de les campanyes 1991-2005, 2010-2012 i el total de pals apuntats analitzats.	375
Figura 293	Diagrama de dispersió de "nº esberlats-diàmetre" (superior-esquerra), "% afectat-diàmetre" (superior-dreta), "nº esberlats-llargada" (inferior-esquerra) i "% afectat-llargada" (inferior-dreta). En color negre les dades de 1991-2005, i en vermell les de 2010-2012.	376
Figura 294	Representació gràfica del nombre d'esberlats (gràfics superiors) i % de superfície afectada (gràfics inferiors) per taxó (esquerra) i comparant els registres de boix amb els altres taxons (dreta), en la totalitat de pals apuntats estudiats entre 1991-2012.	377
Figura 295	Les pales de la Draga. Coordenat 2462 (superior), i D/04 JH-92/17 (inferior) (Bosch et al., 2006a).	378
Figura 296	Mides de les dues pales documentades a la Draga. Mides en mil·límetres.	378
Figura 297	Mesures màximes en mil·límetres dels arcs de la Draga	378
Figura 298	Els tres arcs de la Draga: coordenat 2688 (superior), D/02 KA-89/11 (mig) i D/05 KE-90/7 (inferior) (Dibuix Xavier Carlús) (Piqué et al. 2015)	379
Figura 299	Resultats de l'anàlisi del nombre d'esberlats mínims necessaris per a l'elaboració de les fustes horitzontals.	380
Figura 300	Histograma amb corba normal, de freqüències segons el nombre d'esberlats.	381
Figura 301	Resultats de l'anàlisi de les branques de les fustes horitzontals de la Draga i la representació gràfica.	381
Figura 302	Resultats de l'anàlisi del suport i del nombre d'esberlats necessaris en cada cas	382
Figura 303	Resultats de l'anàlisi de branques dels pals verticals de les campanyes 2010-2012.	383
Figura 304	Morfologia de les puntes dels pals verticals.	383

Figura 305	Freqüència de presències de cada un dels tipus d'extrems amb corba de normalitat: la primera columna correspon als extrems amb fractura directa, la segona al tall horitzontal, la tercera als esberlats, la quarta als bisells simples, la cinquena als bisells dobles i la sisena a les puntes còniques.	384
Figura 306	Distribució dels valors dels diàmetres entre els extrems dels pals verticals amb fractura directa (FD), tall horitzontal (TH), esberlat (E), bisell simple (BS), bisell doble (BD) o punta cònica (C).	384
Figura 307	Comparació entre els processos de preparació del suport, entre els pals verticals de les campanyes 1991-2005 i 2010-2012	385
Figura 308	Representació gràfica percentual de l'anàlisi de la forma de les puntes dels pals verticals: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color vermell el de les campanyes 1991/2005.	386
Figura 309	Distribució dels valors dels diàmetres entre els extrems del total de pals verticals amb fractura directa (FD), tall horitzontal (TH), esberlat (E), bisell simple (BS), bisell doble (BD) o punta cònica (C).	386
Figura 310	Nombre de restes de talla identificades segons nº mínim d'esberlats (esquerra) i representació gràfica de la distribució del nombre d'esberlats amb corba normal (dreta).	387
Figura 311	Quadre-resum del procés d'elaboració de pals verticals i fustes horitzontals.	388
Figura 312	Quadre-resum de les diferents traces funcionals observades en els pals apuntats de les campanyes 1995-2005	391
Figura 313	Dispersió i mitjanes de les dades de llargada i gruix dels pals apuntats fracturats, usats i desbastats.	399
Figura 314	Nombre d'extrems identificats per cada una de les tipologies generals observades.	400
Figura 315	Nombre d'extrems on s'observa cada una de les traces funcionals estudiades.	400
Figura 316	Distribució de les mesures de llargada i diàmetre dels pals apuntats segons els tipus de traces observats en la seva superfície.	403
Figura 317	Taula-resum de les formes observades i les traces localitzades en cada pal apuntat excavat entre les campanyes 2010 i 2012.	405
Figura 318	Nombre d'extrems identificats per cada una de les tipologies generals observades.	405
Figura 319	Comparació entre les formes dels extrems dels pals apuntats de les campanyes 1995-2005 i 2010-2012.	410
Figura 320	Comparació entre les traces funcionals identificades en els extrems dels pals apuntats de les campanyes 1995-2005 i 2010-2012.	410
Figura 321	Situació i detall de les dues estructures identificades in situ en el jaciment.	412
Figura 322	Perfil Nord (superior) i Sud (inferior) del sector D de la Draga (Chinchilla et al. 2013). La línia verda ressalta la presència de travertins, la vermella la pujada del nivell geològic i la blava la presència del nivell 7001.	412
Figura 323	Localització de les tres àrees amb disposició diferenciada: la concentració encerclada en vermell és la que es situa entre les línies de quadres IJ i JC, l'encerclada en blau és la situada entre les quadrícules JD/JE/JF-79/80/81, i l'encerclada en verd és la que es situa entre les línies de quadres JE fins JH (I. Bogdanovic).	413
Figura 324	Distribució de les fustes horitzontals amb una llargada superior als 149cms (I. Bogdanovic).	413
Figura 325	Distribució de les fustes horitzontals que presentin marques d'esberlat (I. Bogdanovic).	414
Figura 326	Distribucions segons el nombre mínim d'esberlats: 1 esberlat (superior, esquerra), 2 esberlats (superior, dreta), 3 esberlats (inferior, esquerra) i 4	414

	esberlats (inferior, dreta) (I. Bogdanovic).	
Figura 327	Distribució dels taulons (I. Bogdanovic).	415
Figura 328	Distribució d'angles (verd) i forques (vermell), en forma de fustes horitzontal (línies) i pals verticals (punts) (I. Bogdanovic), amb la superposició de les tres àrees identificades a partir de l'orientació de les fustes horitzontals.	415
Figura 329	Distribució de les llargades en mil·límetres de les fustes horitzontals amb forma d'angle i forca.	416
Figura 330	Distribució de les fustes horitzontals no determinades com a roure (I. Bogdanovic).	416
Figura 331	Distribució de les fustes carbonitzades (I. Bogdanovic).	417
Figura 332	Quadrícula del sector D de la Draga, ressaltant en color blau els quadres on es troba el nivell 7001, en verd el nivell 7002, en el·lipsis vermelles i verdes les àrees amb fustes horitzontals amb disposició irregular, en el·lipsi blava l'àrea amb disposició Nord-Sud, en línia i punt vermell l'estructura de forca i tauló, i en línies blaves l'estructura de tres fustes de grans dimensions.	418
Figura 333	Plantes de distribució de les fustes horitzontals al sector B (superior) (Bosch et ali, 2000) i D (inferior) (I. Bogdanovic). En el sector D, el color gris representen els blocs de travertí.	418
Figura 334	Distribució total dels pals verticals del sector D de la Draga (I. Bogdanovic), ressaltat amb línia groga la concentració de pals de petit diàmetre.	419
Figura 335	Distribució dels pals verticals amb un diàmetre superior als 99mms (I. Bogdanovic).	419
Figura 336	Distribució dels pals verticals que no conserven la secció sencera o aquesta no s'ha pogut determinar (I. Bogdanovic).	420
Figura 337	Distribució dels pals verticals amb forma longitudinal recte (verd) i corbada (vermell), excloent els pals amb forma de forca i d'angle (I. Bogdanovic) i ressaltat amb línia groga la concentració de pals de petit diàmetre.	420
Figura 338	Distribució dels pals verticals que presenten branques (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).	421
Figura 339	Distribució de pals verticals amb forma d'angle (marró) o forca (vermell) (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).	421
Figura 340	Distribució dels pals verticals segons el tipus de punta conservada: punta cònica (groc), bisell doble (verd), bisell simple (lila), esberlat (blau), tall horitzontal o fractura directa (marró) (I. Bogdanovic).	422
Figura 341	Distribució dels pals verticals no elaborats amb fusta de roure (I. Bogdanovic): sanguinyol (verd), avellaner (lila), llorer (marró), no determinat (blau), amb l'àrea de concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).	423
Figura 342	Distribució dels pals verticals segons l'estació de talla (I. Bogdanovic): inici llenys inicial (verd clar), final lleny final (verd fosc), en el lleny final (lila fosc) i en el final del lleny final (taronja), no determinat (gris).	423
Figura 343	Distribució dels pals verticals (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petites dimensions (el·lipsi groga) i les línies de forques (línia verda).	424
Figura 344	Planta dels Pals verticals del sector B (Bosch et al. 2000), i del sector D (I. Bogdanovic). En el sector B hi ha dibuixada la línia de correspondència dendrocronològica identificada per Gassmann (Gassmann 2000), i en el D les diferents possibles estructures identificades.	425
Figura 345	Planta de distribució del total de fustes horitzontals i de pals verticals (I. Bogdanovic).	426
Figura 346	Distribució de les diferents estructures, concentracions,... de fustes horitzontals i pals verticals identificades en el sector D de la Draga	426
Figura 347	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla	558

	longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Cupressaceae - Juniperus sp (ginebre)	
Figura 348	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial amb detall dels reforços espiralats(centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Taxaceae - Taxus baccata (teix)	559
Figura 349	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Buxaceae - Buxus sempervirens (boix)	560
Figura 350	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Cornaceae - Cornus sanguinea (sanguinyol):	561
Figura 351	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Corylaceae - Corylus avellana (Avellaner):	562
Figura 352	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra) i pla longitudinal tangencial (dreta). Ericaceae - Arbutus unedo (Arboç)	563
Figura 353	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Fagaceae - Quercus sp caducifoli (Roure)	564
Figura 354	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Lauraceae - Laurus nobilis (Llorer)	565
Figura 355	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i detall dels reforços espiralats en el pla longitudinal transversal (dreta). Leguminoseae	566
Figura 356	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), i pla longitudinal tangencial (dreta). El pla longitudinal radial no s'ha pogut obtenir per qüestions de conservació de la mostra. Ranunculaceae - Clematis sp (vidalba)	567
Figura 357	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Rosaceae/Maloideae	568
Figura 358	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra) i pla longitudinal tangencial (dreta). El pla longitudinal radial no s'ha pogut obtenir per qüestions de conservació de la mostra. Rosaceae/Rosoideae - Rubus sp. (esbarzer)	569
Figura 359	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), i pla longitudinal tangencial (dreta). Salicaceae - Populus sp. (àlber-pollancre)	570
Figura 360	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), pla longitudinal radial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Salicaceae - Salix sp (salze)	571
Figura 361	Imatges dels plans d'observació anatòmica: pla transversal (esquerra), detall dels vasos en el pla longitudinal tangencial (centre), i pla longitudinal tangencial (dreta). Vitaceae - Vitis vinífera (vinya)	572