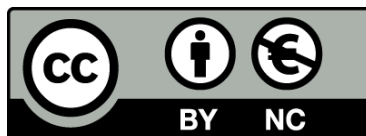




UNIVERSITAT<sub>DE</sub>  
BARCELONA

## Estudi estructural i estratigràfic del sud d'Andorra

Aina Margalef Porcar



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial 3.0. Espanya de Creative Commons**.

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial 3.0. España de Creative Commons**.

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0. Spain License**.

TESI

# ESTUDI ESTRUCTURAL I ESTRATIGRÀFIC DEL SUD D'ANDORRA

AUTORA:

AINA MARGALEF PORCAR

DIRECTOR:

JOSEP MARIA CASAS TUSET

PROGRAMA DE DOCTORAT EN CIÈNCIES DE LA TERRA

DEPT. DE GEODINÀMICA I GEOFÍSICA

FACULTAT DE GEOLOGIA

2015

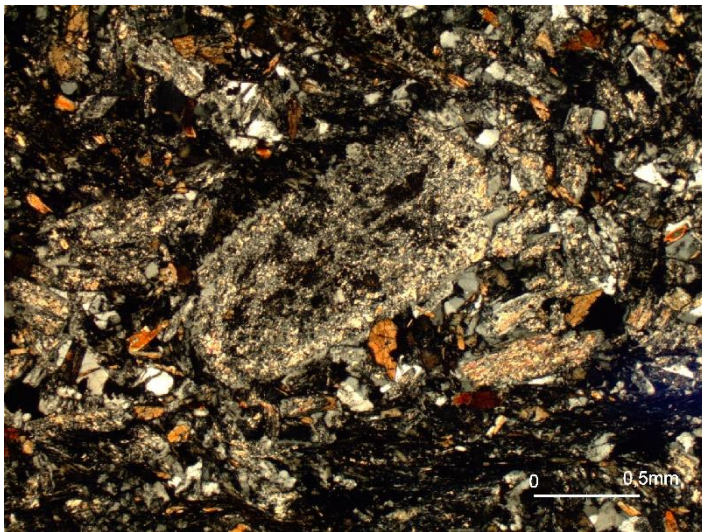
**Mostra R-1:**

Localització de la mostra (Lambert): 533.701,584 16.371,835

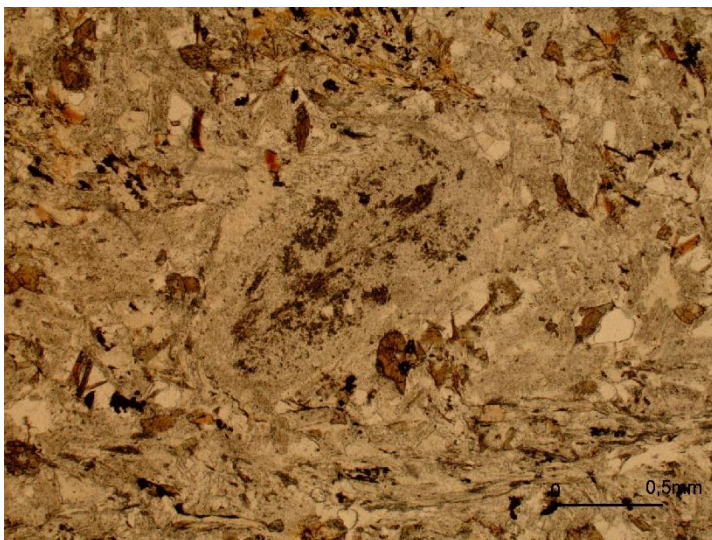
Porfiroclastos de quars, porfiroclastos de feldspat potàssic, porfiroclastos de plagiòclasi, moscovita a la matriu i sericita reemplaçant porfiroclastos, amfibols, biotita, òxids de ferro.

Textura porfiroclàstica. Hi ha antics porfiroclastos de plagiòclasi i feldspat potàssic que s'han alterat a sericita. Hi ha moscovita i biotita formant una foliació incipient, alineades, però està tot molt replegat i només s'observa en certs punts de la làmina.

Roca volcànica (dacita) poc metamorfitzada. Es troba dins els materials de la Formació de Jújols.

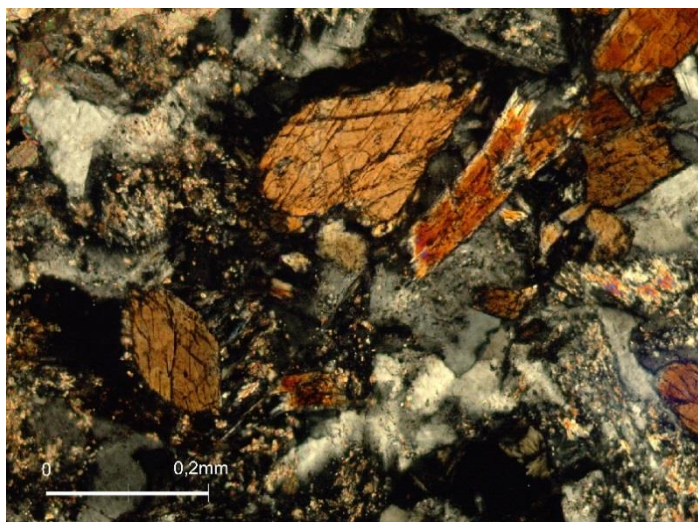


Fotografia R1\_1 (Nícols creuats): Aspecte general de la roca. Al centre hi ha un gran cristall de sericita que està reemplaçant un antic cristall de plagiòclasi. A sota d'aquest cristall hi ha amfibols. .

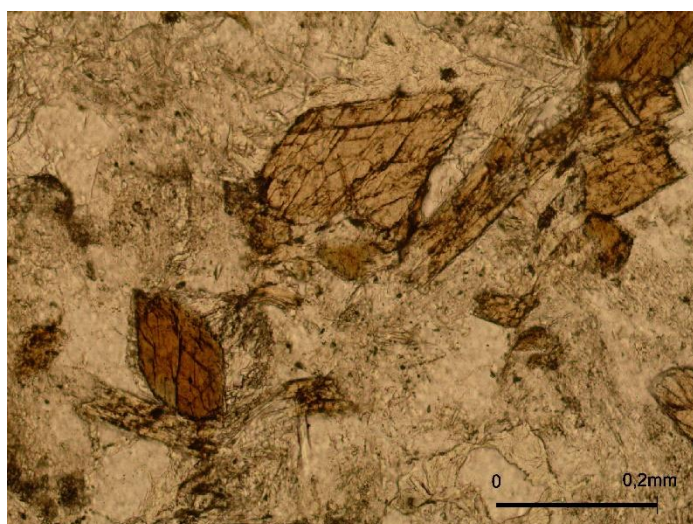


Fotografia R1\_2 (Nícols paral·lels)





Fotografia R1\_3 (Nícols creuats): Cristalls d'amfíbol.



Fotografia R1\_3 (Nícols paral·lels): Cristalls d'amfíbol.



Fotografia R1\_5 (Nícols paral·lels): Aspecte general de la roca. S'observen amfíbols i algunes biotites a la part inferior dreta de la imatge.



**Mostra R-2:**

Localització de la mostra (Lambert): 530.407,441 17.891,083

Porfiroblastos de clorita, porfiroclastos de quars i quars a la matriu, moscovita a la matriu, porfiroblastos de cloritoide.

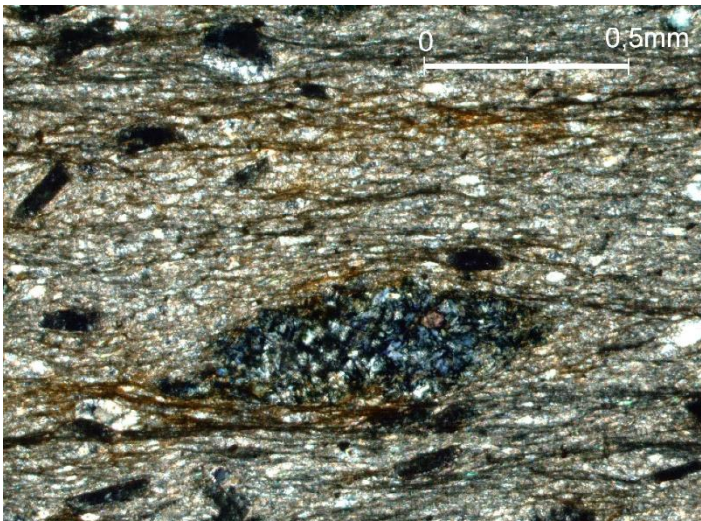
Textura porfiroblàstica foliada. Els cloritoides estan alterats, i es poden considerar post deformació. Roca sedimentària metamorfitzada de baix grau.

En mostra de mà és d'un color verdós i els cloritoides es veuen a simple vista. La foliació és molt evident.

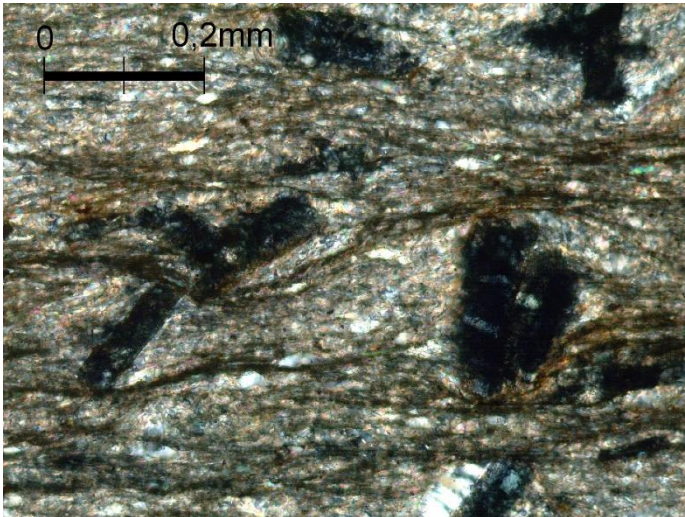
Pertany a la Formació Cava.



Fotografia R2\_1 (Nícols paral·lels): Aspecte general de la roca en nícols paral·lels. Els minerals foscos allargats són cloritoides, i es distingeixen dos porfiroblastos grossos de clorita (mineral de color verd). La matriu està formada en gran part per moscovita.



Fotografia R2\_2 (Nícols creuats): Cristall de clorita amb una estructura de mica-fish.



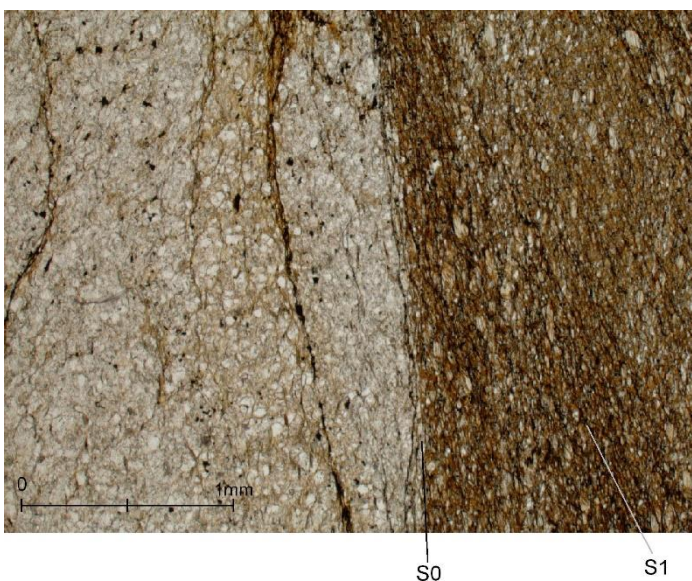
Fotografia R2\_3 (Nícols creuats): Cristalls de cloritoide envoltats per la foliació. Això indica que la foliació és posterior a la formació del cloritoide.

### Mostra R-3:

Localització de la mostra (Lambert): 530.778,375 15.376,763

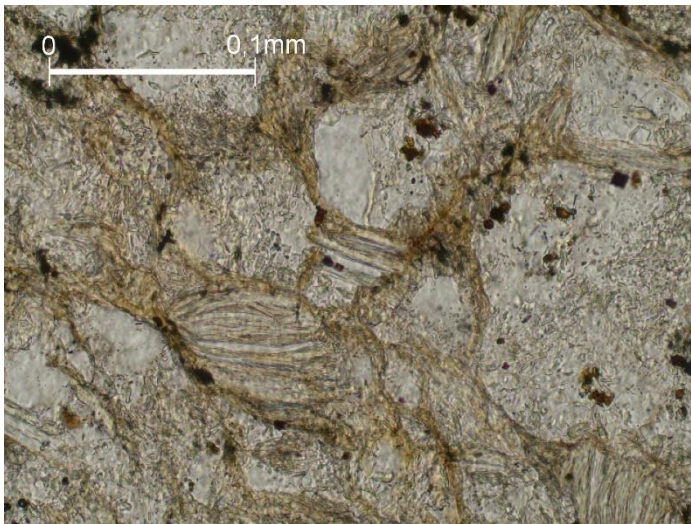
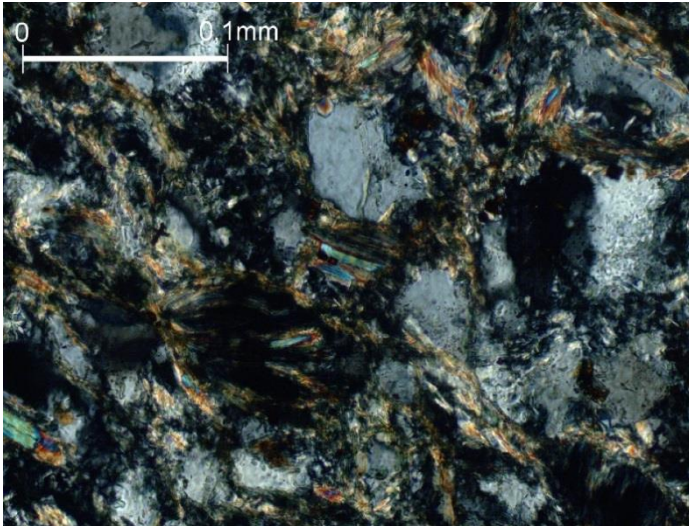
Porfiroclastos de quars, porfiroblastos de moscovita, porfiroblastos de clorita – mica, porfiroblastos de biotita incipient, òxids de ferro.

Textura porfiroblàstica foliada. A la làmina s'observa una estratificació  $S_0$  i una foliació dominant  $S_1$  (Equivalent a la  $S_2$  de la memòria). A la part més pelítica s'hi observa una foliació molt marcada. Hi ha blastos de clorita – mica. A la part més grollera la foliació està més espaiada i ve definida per bandes de gra groller i de gra més fi. En mostra de mà es distingeix molt bé l'estratificació, s'observa una part fosca pelítica i una part clara de gra més groller. Dins la part de gra més groller hi ha bandes amb cristalls més grossos que es veuen amb lupa. Pertany a la Formació Cava.

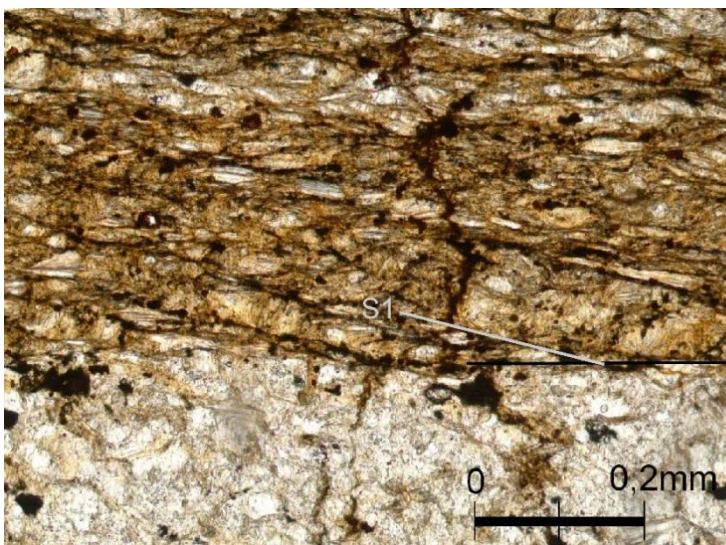


Fotografia R3\_1 (Nícols paral·lels): Estratificació ( $S_0$ ) i foliació dominant ( $S_1$ ). La foliació és més marcada en la part pelítica de la roca (meitat dreta).





Fotografies R3\_2 i R3\_3 (Nícols creuats i paral·lels, respectivament): Aspecte dels blastos de clorita - mica. En la fotografia amb nícols creuats s'observa com la moscovita creix dins els blastos de clorita. A la làmina hi ha, a més, quars, biotita incipient i òxids de ferro.



Fotografia R3\_4 (Nícols paral·lels): Relació entre l'estratificació ( $S_0$ ) i la foliació principal ( $S_1$ ). Els blastos de clorita - mica s'orienten seguint aquest pla de foliació.



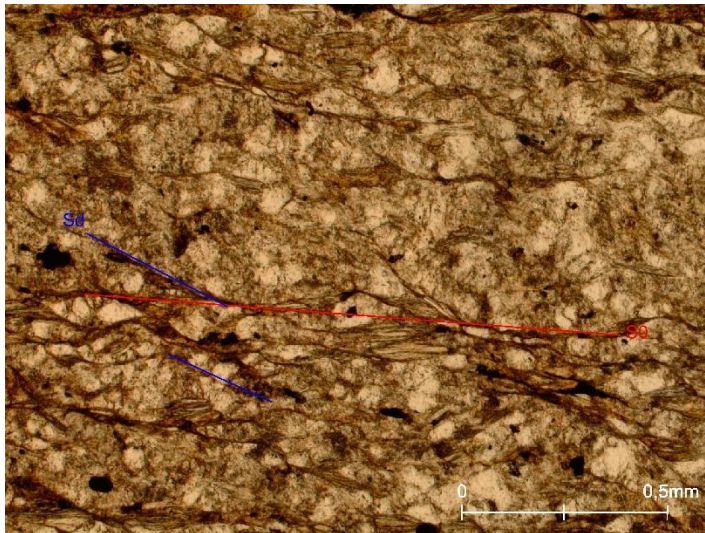
**Mostra R-4:**

Localització de la mostra (Lambert): 530.722,595 15.376,427

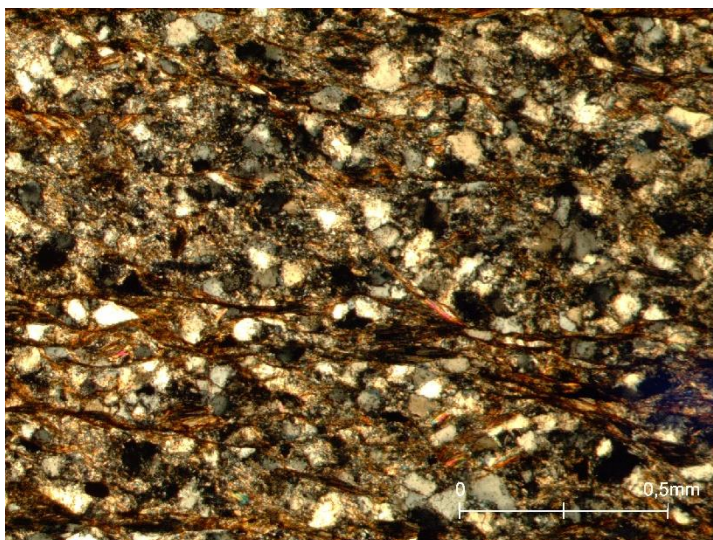
Porfiroclastos de quars, porfiroblastos de moscovita, porfiroblastos de clorita – mica, porfiroblastos de biotita incipient, òxids de ferro.

S'observa una foliació definida per l'orientació preferent de moscovites. És una mostra molt semblant a la R-3.

Pertany a la Formació Cava.



Fotografia R4\_1 (Nícols paral·lels): Relació entre l'estratificació ( $S_0$ ) i la foliació principal ( $S_d$ ). Els blastos de clorita – mica s'orienten seguint aquest pla de foliació.



Fotografia R4\_2 (Nícols creuats): Relació entre l'estratificació ( $S_0$ ) i la foliació principal ( $S_d$ ). Els blastos de clorita – mica s'orienten seguint aquest pla de foliació.

**Mostra R-6:**

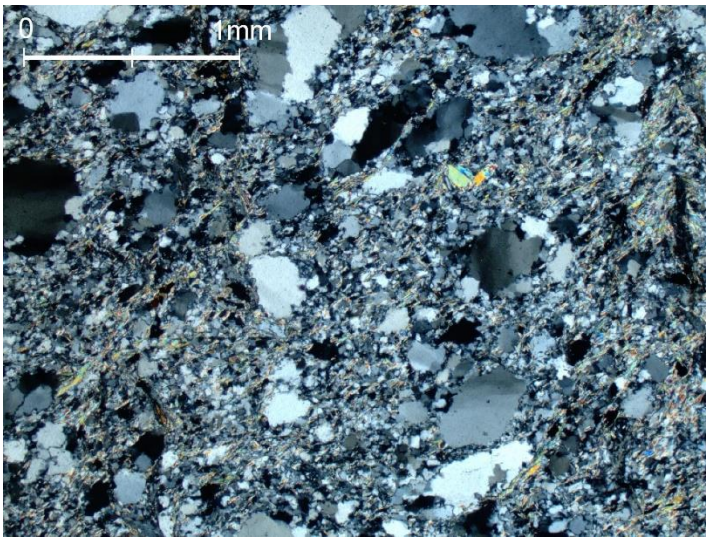
Localització de la mostra (Lambert): 535.716,468 15.800,605.

Porfiroclastos de quars, moscovita a la matriu, porfiroblastos de clorita, turmalina, zircó.

Es tracta d'una roca sedimentària amb una textura seriada. No hi ha feldspat, fet que fa pensar que els minerals que formen la roca han estat transportats.

Els porfiroclastos de quars presenten una deformació interna important, amb extincions ondulants i la formació de subgrans.

Pertany a la Formació Cava.



Fotografia R6\_1 (Nícols creuats): Aspecte general de la roca de la làmina R-6. La moscovita s'orienta preferentment de baix a l'esquerra cap a dalt a la dreta, tot i que la foliació no és molt marcada. Els clastos són tots de quars i s'hi observa extinció ondulant i subgrans.



**Mostra R-7**

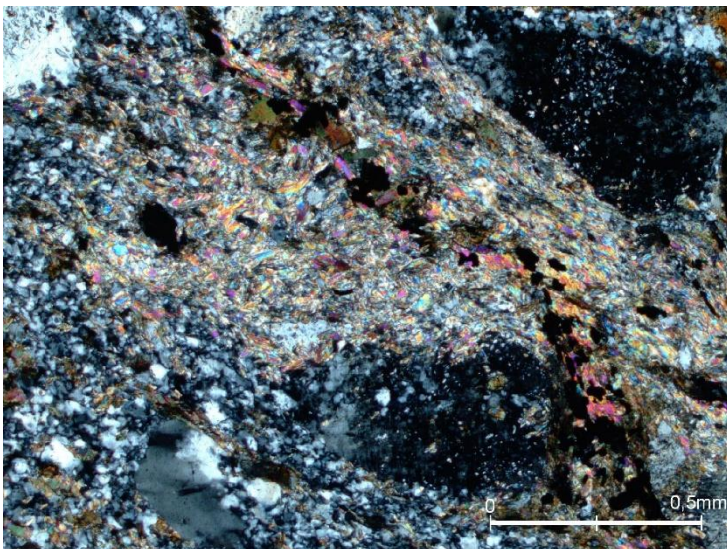
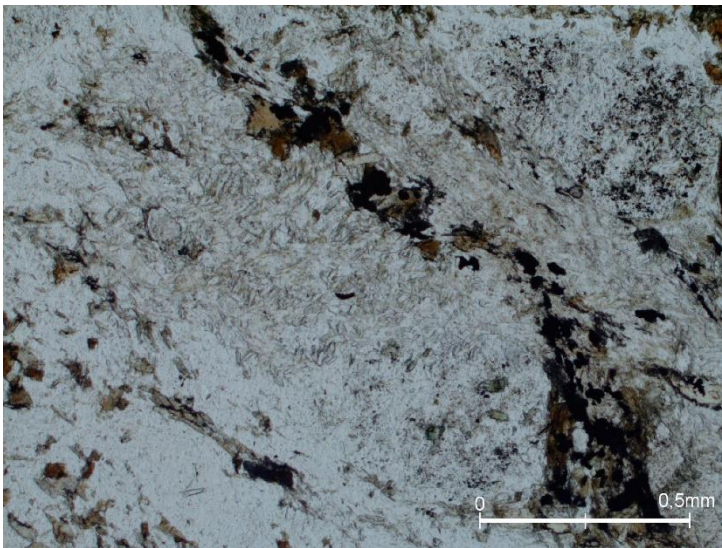
Localització de la mostra (Lambert): 536.064,427 17.243,982

Fenocristalls de quars, fenocristalls de plagiòclasi, feldspats, biotita, moscovita, zircons, òxids de ferro.

Textura seriada. En la mostra R-7N s'observa una estructura cavernosa en el quars, típica de roques ígnies. En la mostra R-7L s'observa una foliació definida per un bandat composicional entre franges de quars i franges de fil·losilicats (biotita i moscovita).

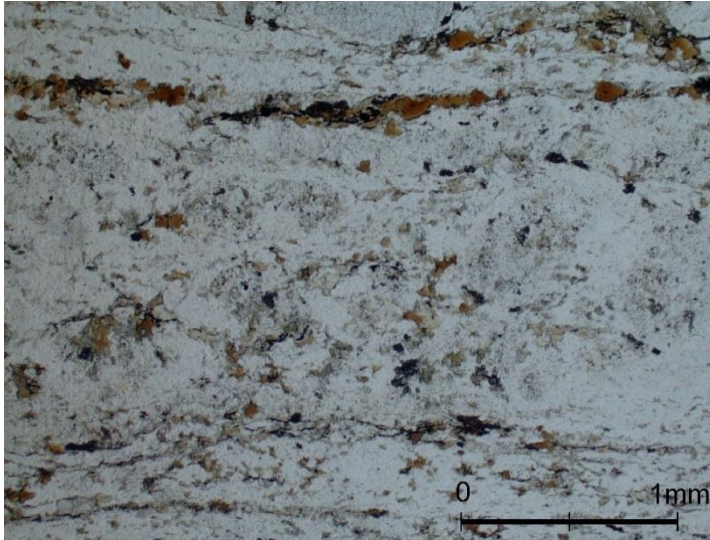
En aquesta mostra no hi ha gairebé sericita, es troba tota en forma de moscovita.

Possiblement prové d'una dacita, ja que trobem quars i plagiòclasi com a fenocristalls.

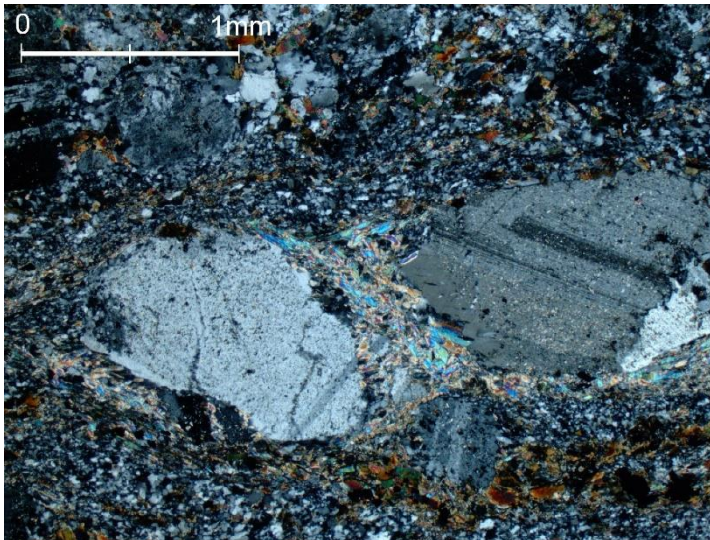


Fotografies R7L\_1 i R7L\_2 (Nícols paral·lels i creuats respectivament):  
Mineralogia de la roca. En nícols paral·lels es poden distingir la biotita, la moscovita i els zircons. En nícols creuats es distingeixen el quars, la plagiòclasi i els feldspats potàssics.



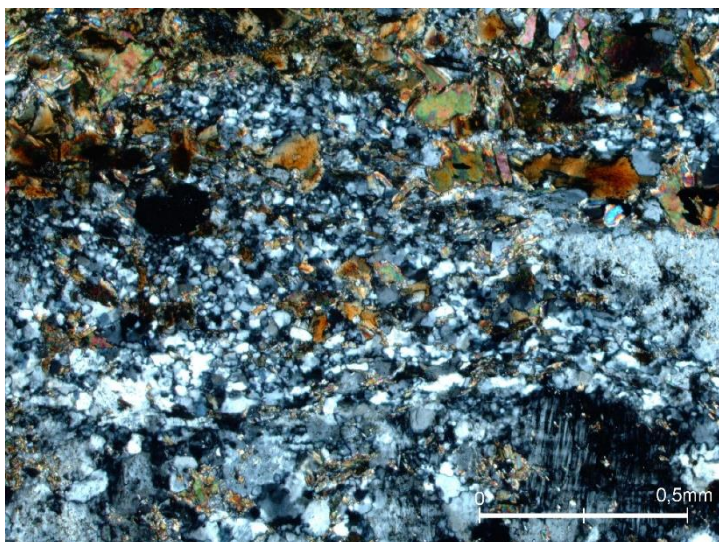


Fotografia R7L\_3 (Nícols paral·lels):  
Foliació definida per l'orientació de la biotita.



R7L\_4 (Nícols creuats): Dos fenocristalls de plagiòclasi separats per moscovita. A la part inferior de la làmina i ha molta biotita.





R7N\_1 i R7N\_2 (Nícols paral·lels i creuats respectivament): A la part inferior dreta s'observa una plagiòclasi alterada a moscovita. A la part superior s'hi observen abundants biotites

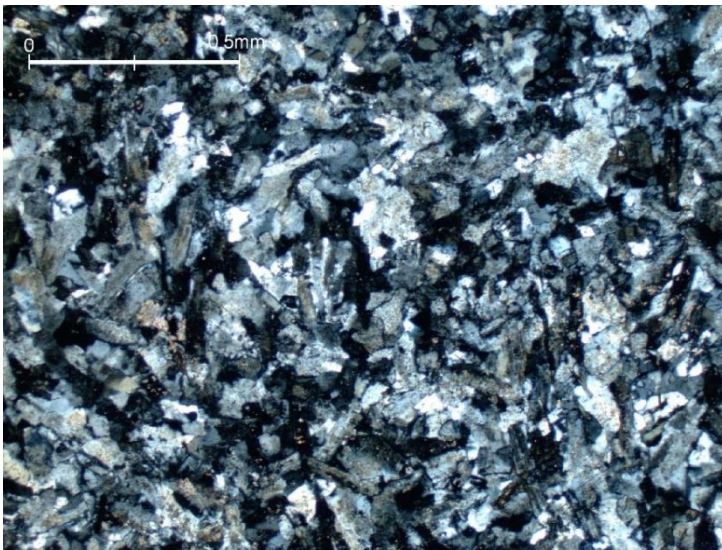


**Mostra R-8:**

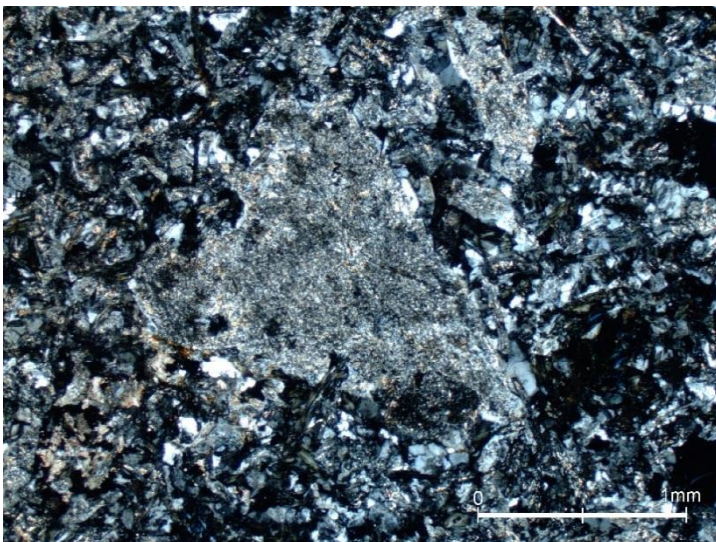
Localització de la mostra (Lambert): 535.028,798 15.034,045

Fenocristalls de quars, agregats de clorita de gra molt fi, sericita reemplaçant fenocristalls de plagiòclasi, calcita, òxids de ferro.

Roca volcànica amb textura microlítica. Segurament prové d'una dacita, ja que trobem fenocristalls de quars. En mostra de mà, presenta una textura porfídica amb cristalls de plagiòclasi i quars de mida superior a 1mm. No s'observa cap foliació.



Fotografia R8\_1 (Nícols creuats): La roca té una textura microlítica formada per cristalls de plagiòclasi. A l'esquerra de la imatge s'observa un cristall de calcita, amb colors d'interferència elevats.



Fotografia R8\_2 (Nícols creuats): Fenocristall de plagiòclasi reemplaçat per sericita.

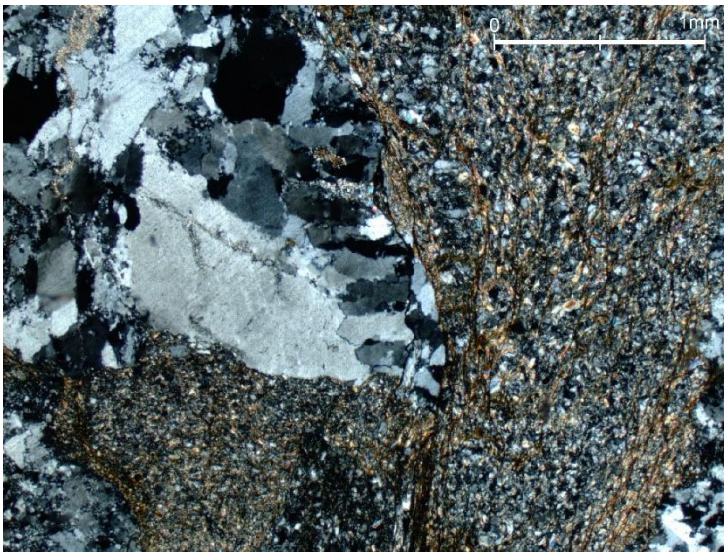


**Mostra R-10:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.195,880 17.339,786

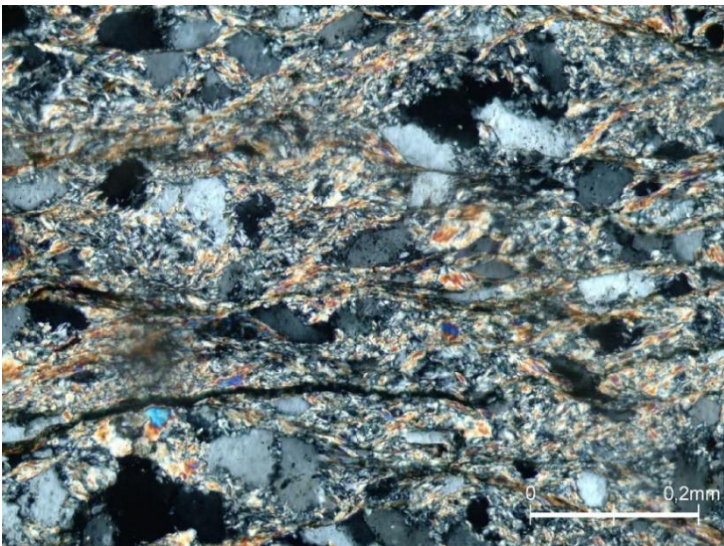
Porfiroclastos de quars, matriu de moscovita, porfiroblastos de clorita, zircons, òxids de ferro. Textura seriada. No s'observa cap foliació a la mostra. En alguns punts, la matriu s'adapta als porfiroclastos de quars. Els porfiroclastos de quars estan deformats, tenen extinció ondulant i en molts casos, formen subgrans.

Pertany a la Formació Conglomerats de la Rabassa.



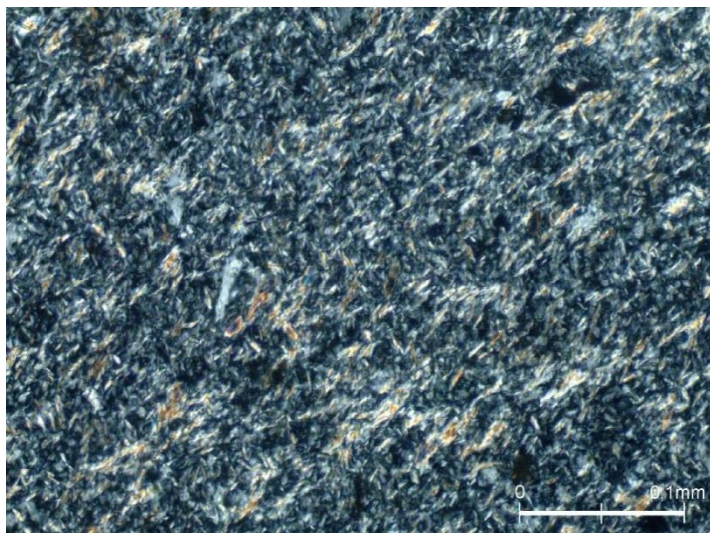
Fotografia R10\_1 (Nícols creuats):

Aspecte general de la roca, amb clastos de quars grossos i una matriu formada per quars, moscovita i clorita. La matriu té una mida de gra variable.



Fotografia R10\_2 (Nícols creuats):

Matriu d'aspecte més groller, amb porfiroclastos de quars i cristalls de moscovita amb una orientació preferent envoltant el quars.



Fotografia R10\_3 (Nícols creuats):  
Aspecte de la part més fina de la matriu,  
amb moscovites orientades  
preferentment en una direcció però amb  
algunes moscovites orientades a 90° de  
l'orientació dominant.



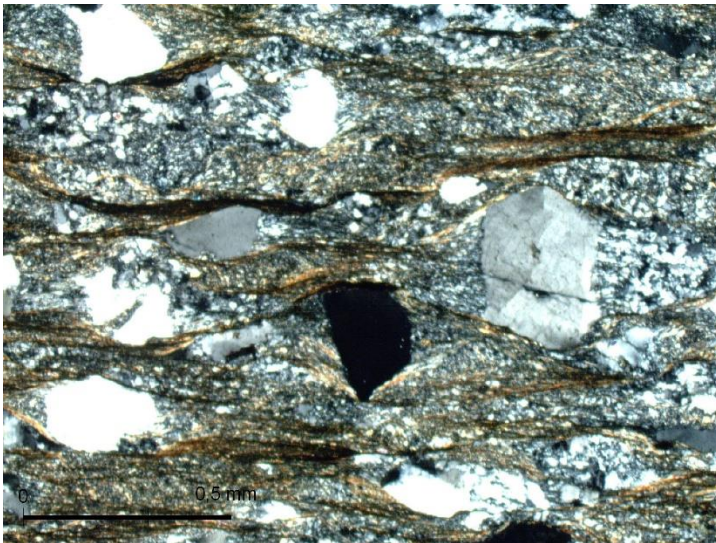
**Mostra R-11:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.175,680; 17.400,451

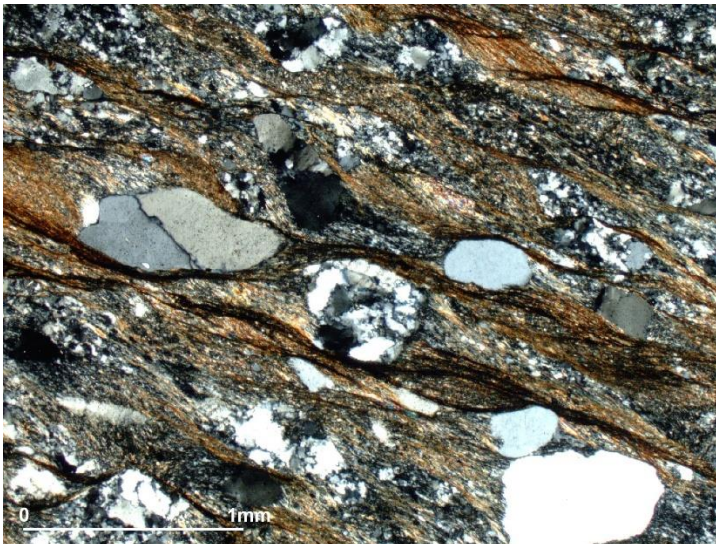
Porfiroclastos de quars, sericita, moscovita, biotita, porfiroclastos de feldspat en molt poca quantitat.

Textura porfiroblàstica foliada. Tant a la làmina R-11N com a la R-11L s'observa una foliació molt ben definida per l'orientació dels fil·losilicats. Hi ha porfiroclastos de quars amb ombres de creixement al voltant. En els porfiroclastos de quars hi ha subgrans.

Pertany a la Formació Cava.



Fotografia 11\_1: Porfiroclastos de quars amb ombres de pressió. Hi ha moscovita envoltant els porfiroclastos.



Fotografia 11L\_1: Aspecte general de la roca. Hi ha porfiroclastos de quars amb subgrans i feldspats envoltats per la matriu formada per cristalls de moscovita i poca biotita. L'orientació dels fil·losilicats defineix la foliació principal.



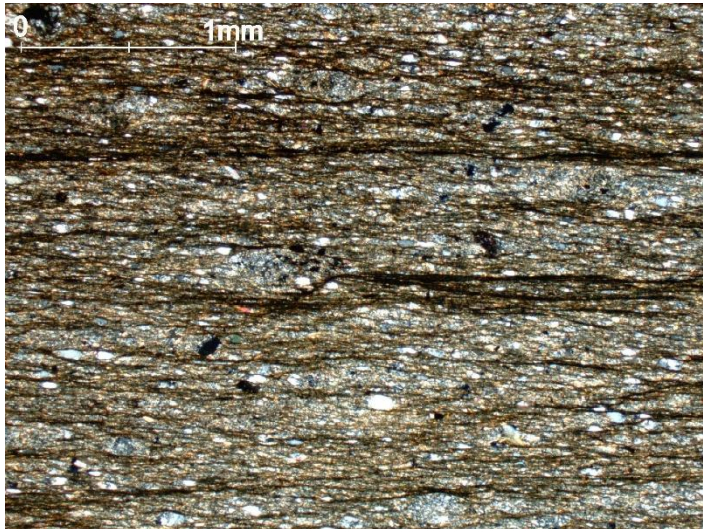
**Mostra R-13:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.157,302; 17.411,477

Porfiroclastos de quars, porfiroblastos de clorita grossos, moscovita a la matriu, biotita a la matriu.

Textura porfiroblàstica foliada. S'observa una foliació definida per l'orientació dels fil·losilicats.

Pertany a la Formació Cava.



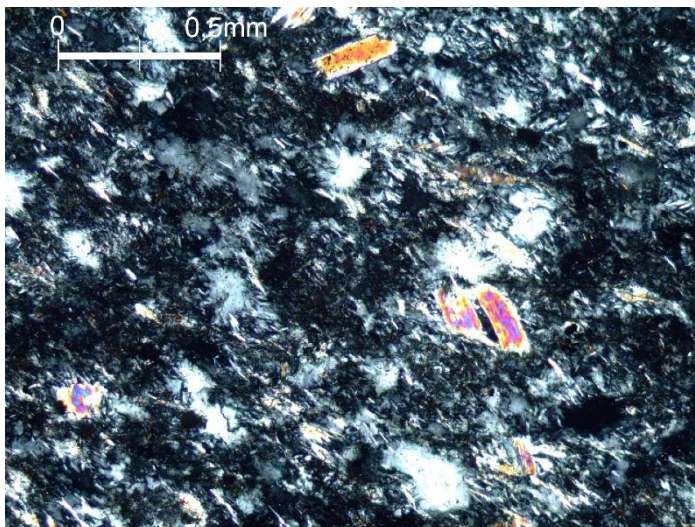
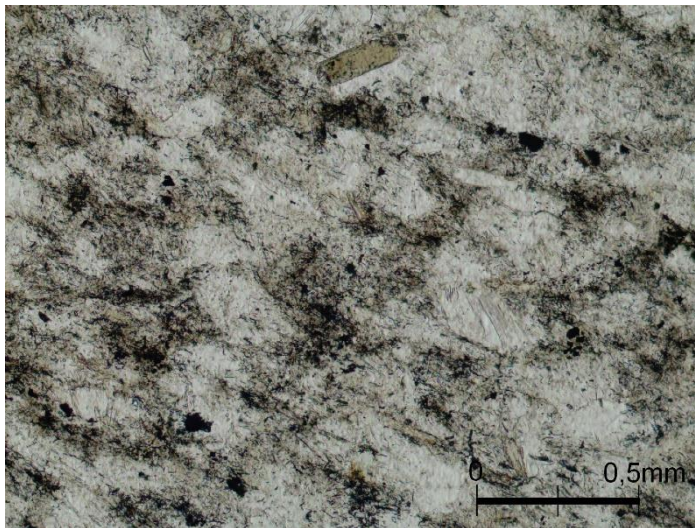
Fotografia R13\_1: Aspecte general de la roca. Hi ha porfiroclastos de quars, porfiroblastos de clorita (els més grossos) i biotita i moscovita a la matriu. L'orientació preferent dels fil·losilicats defineix la foliació principal.

**Mostra R-14:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.138,883; 17.420,612

Porfiroclastos de quars, porfiroblastos de moscovita, porfiroblastos de clorita, zircons, turmalina, òxids de ferro. Textura seriada xenoblàstica. Roca de gra molt fi. S'observa una foliació definida per l'orientació dels fil·losilicats.

Pertany a la Formació Cava.



Fotografies R14\_1 i R14\_2: Aspecte general de la roca. Hi ha molts porfiroclastos de quars i blastos de clorita mica (colors vius), turmalina (mineral verd en nícols paral·lels de la part superior de la làmina) i clorita. La roca és de gra fi.



**Mostra R-15:**

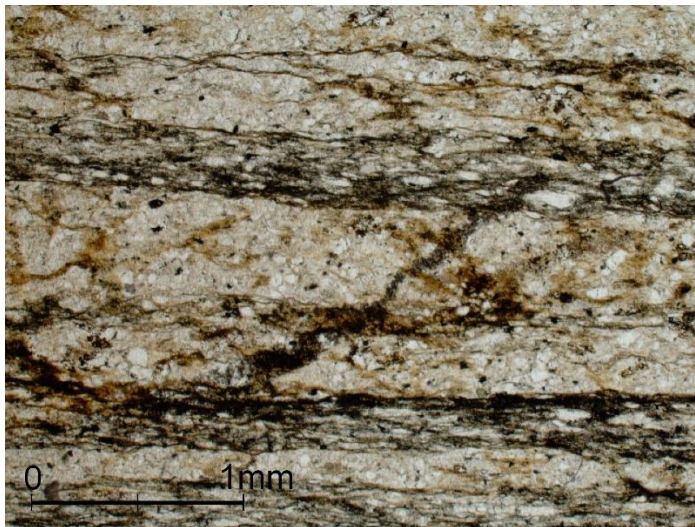
Localització de la mostra (Lambert): 529.086,878; 17442,441

Porfiroclastos de quars, porfiroblastos de moscovita, porfiroblastos de clorita, moscovita a la matriu, zircons, sericita reemplaçant feldspats, òxids de ferro.

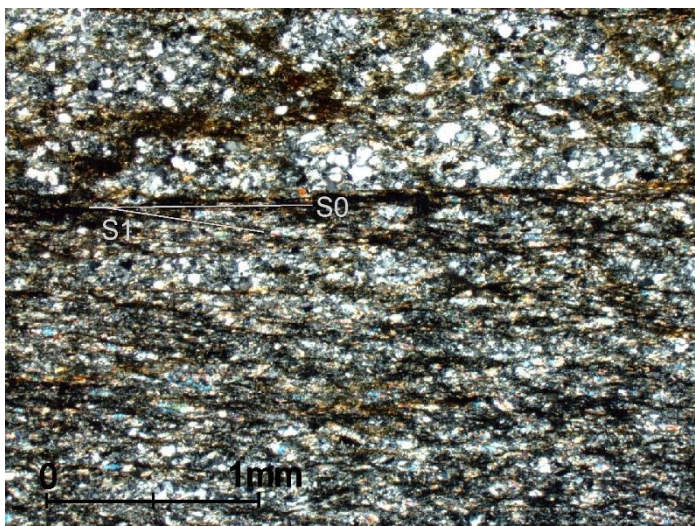
Textura porfiroblàstica foliada. Roca de gra molt fi. En la làmina R-15L es pot observar l'estratificació  $S_0$  i la foliació  $S_1$  ( $S_2$  de la memòria) que formen un angle molt baix entre elles. La foliació està definida per l'orientació preferent de la moscovita.

En mostra de mà s'observa l'estratificació, amb estrats de gra molt fi i estrats de gra mig. A la secció N s'hi observen estructures sedimentàries.

Pertany a la Formació Cava.

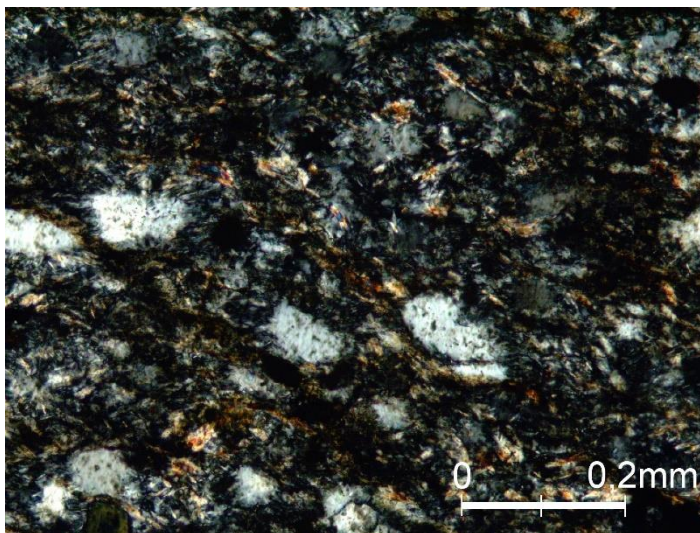
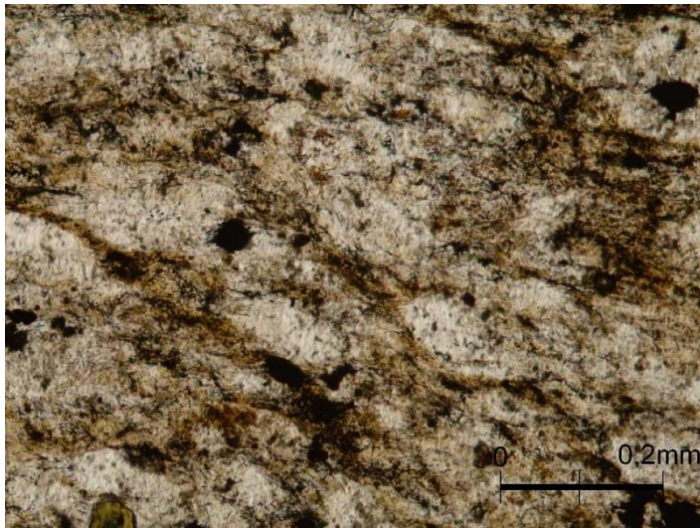


Fotografia R15L\_1: Estratificació.  
S'observen capes fosques de gra més fi i capes clares de gra més groller, que defineixen l'estratificació.

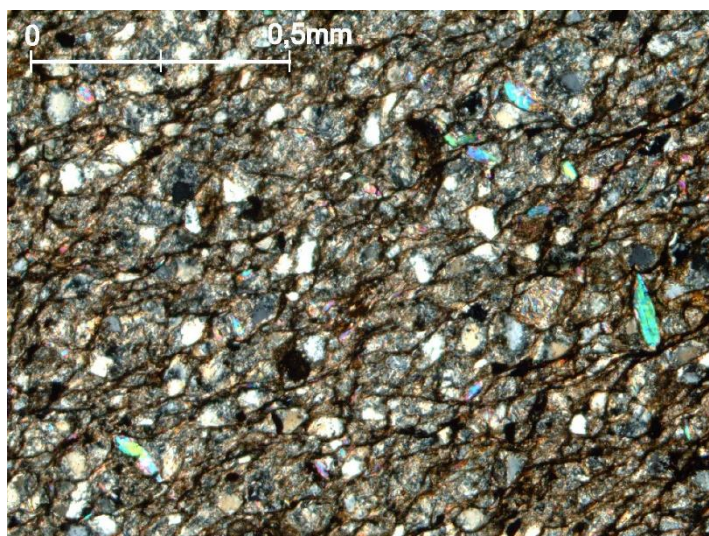


Fotografia R15L\_2: Relació entre l'estratificació ( $S_0$ ) i la foliació principal ( $S_1$ ).





Fotografies R15L\_3 i R15L\_4: Mineralogia de la roca. Hi ha porfiroclastos de quars i porfiroblastos de clorita, i a la matriu hi ha moscovita.



Fotografia R15N: Porfiroblastos de moscovita i clorita i porfiroclastos de quars.



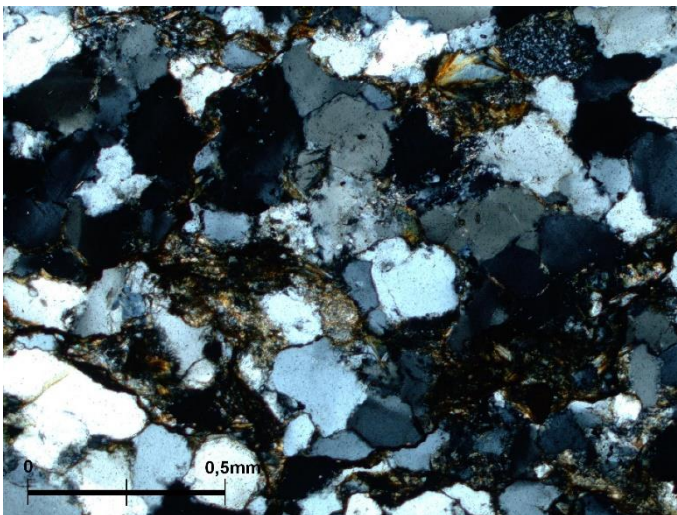
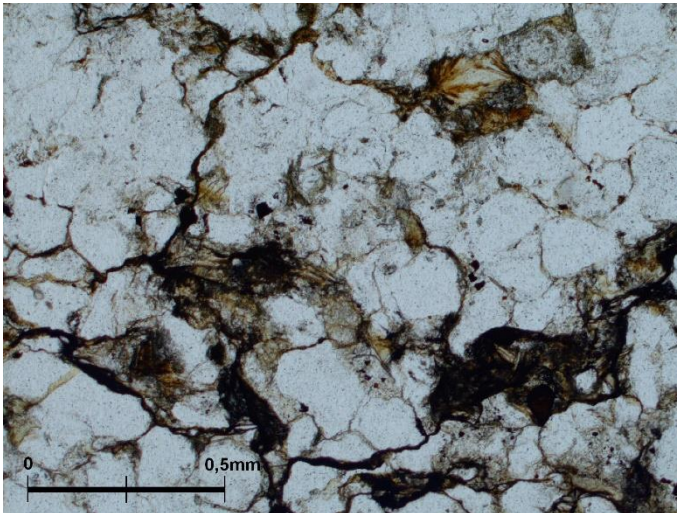
**Mostra R-16:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.041,294; 17.473,259

Porfiroclastos de quars, clorita, moscovita, zircons.

Textura granoblàstica equigranular dels quarsos, amb mides de gra d'uns 0'8mm aprox. Hi ha una foliació discontinua i espaiada definida per l'orientació preferent dels fil·losilicats i per algunes fractures.

Pertany a la Formació Quarsita de Bar.



Fotografies R16\_1 i R16\_2: Aspecte de la mostra R16, formada gairebé exclusivament per cristalls de quars. Entre el quars hi ha clorita i moscovita.

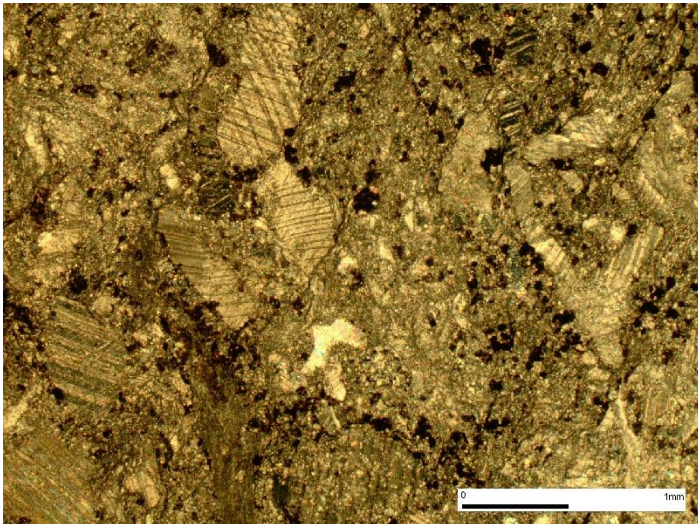
**Mostra R-17N:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.521,228 15.904,386, Argolell.

*Mineralogia:* Calcita, opacs. Es tracta d'un marbre.

Textura porfiroclàstica. No s'hi observa cap foliació.

Pertany a la formació d'Estana.

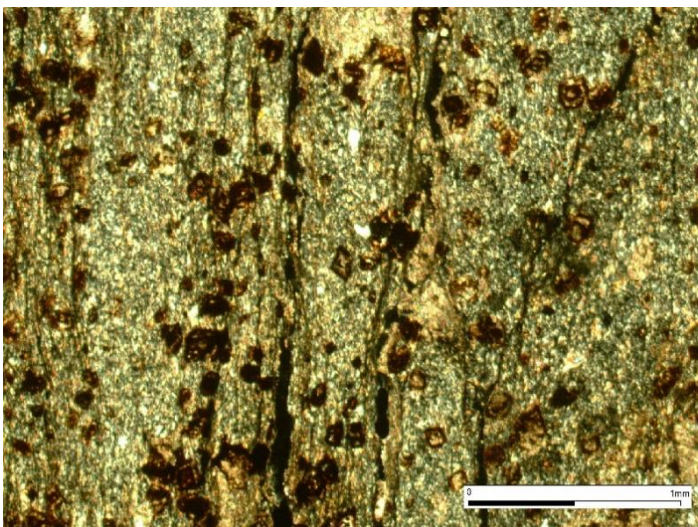


**Mostra R-17L:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.521,228 15.904,386, Argolell.

*Mineralogia:* Calcita, opacs. Es tracta d'un marbre.

En algun punt de la làmina s'hi observa una foliació no gaire marcada. Pertany a la formació d'Estana.





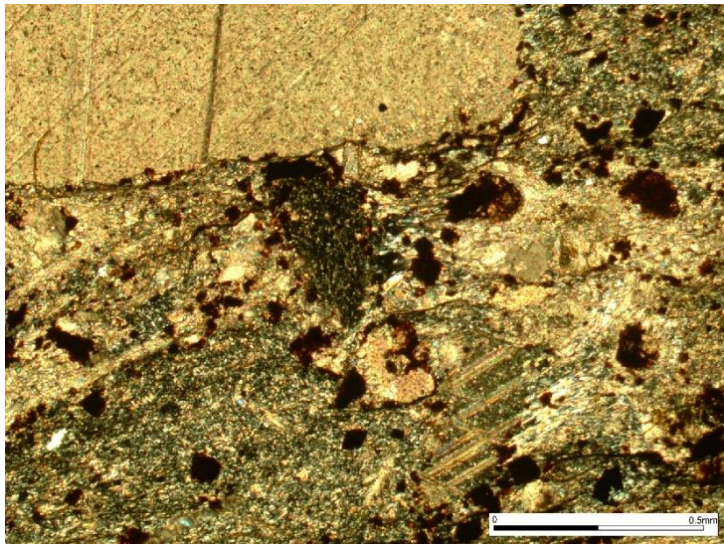
**Mostra R-18:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.525,955 15.906,643, Argolell.

*Mineralogia:* Calcita, opacs. Es tracta d'un marbre.

Textura porfiroclàstica. No s'hi observa cap foliació.

Pertany a la formació d'Estana.



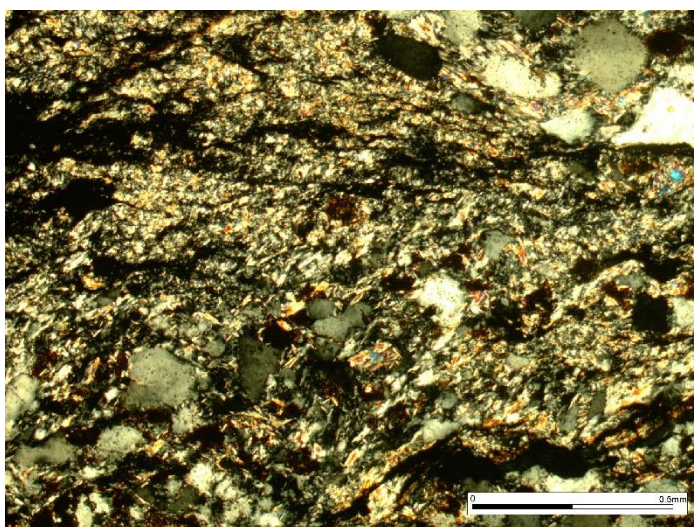
**Mostra R-19:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.568,087 15.865,440, Argolell.

*Mineralogia:* quars, moscovita. Es tracta d'una quarsita.

Textura granoblàstica en general. En les fractures hi ha moscovita.

Pertany a les calcàries que hi ha entre la Fm quarsita de Bar.



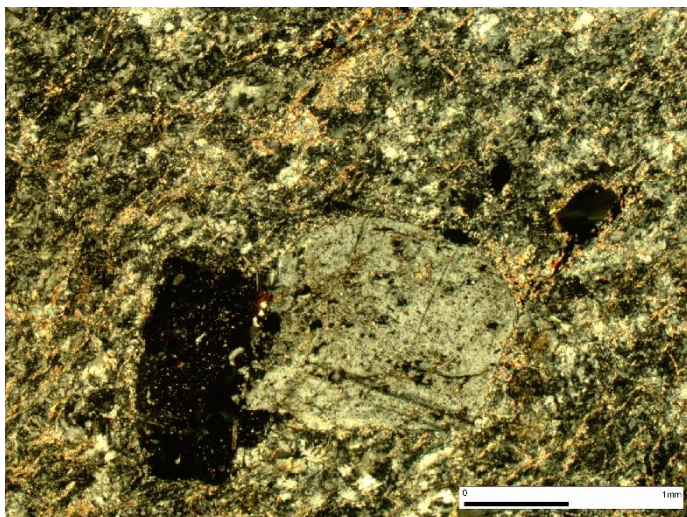
**Mostra R-20:**

Localització de la mostra (Lambert): 532.092,608 18.853,485, Llumeneres.

*Mineralogia:* quars, plagiòclasi, sericita.

Es tracta d'una roca volcànica de tipus dacita.

Textura porfiroblàstica





**Mostra R-21:**

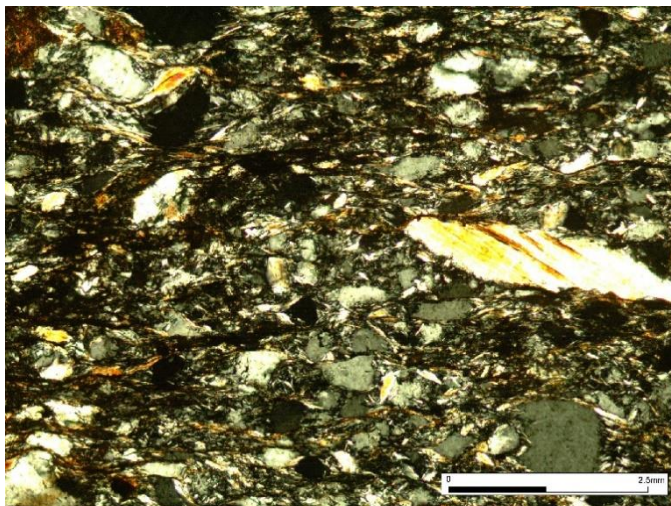
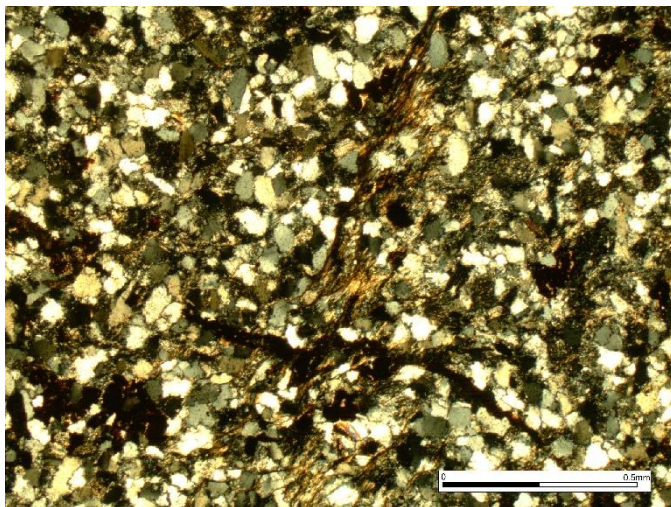
Localització de la mostra (Lambert): 526.516,768 15.910,102, Argolell.

*Mineralogia:* quars, moscovita, opacs.

Es tracta d'una quarsita.

La mostra presenta dues parts diferents. En la primera (fotografia 1), la textura és granoblàstica. En l'altra part (fotografia 2) la textura és porfiroclàstica, amb clastos de quars i matriu de moscovita.

La roca és una quarsita però amb una textura diferent a la resta de quarsites de Bar.

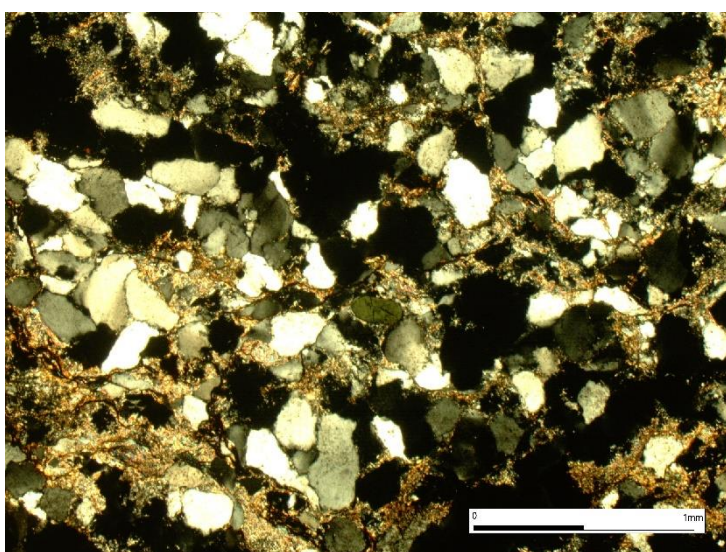
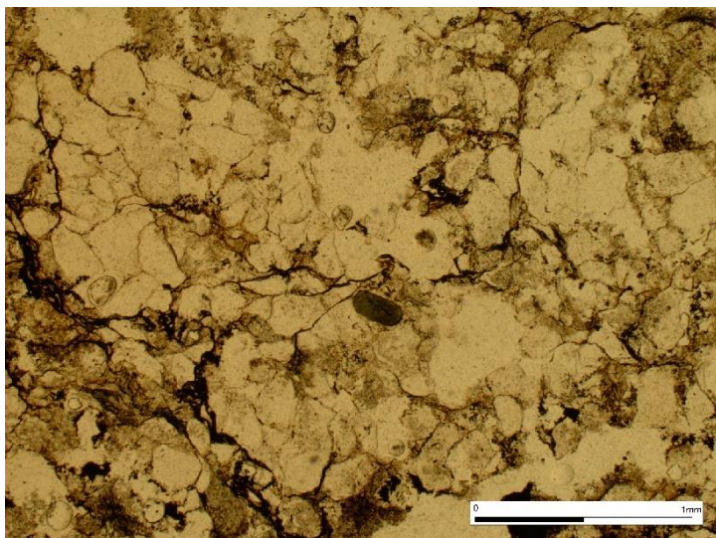


**Mostra R-22:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.046,817 17.468,353, La Moixella.

*Mineralogia:* quars, sericita, zircó.

Es tracta d'una quarsita. Pertany a la quarsita de Bar.

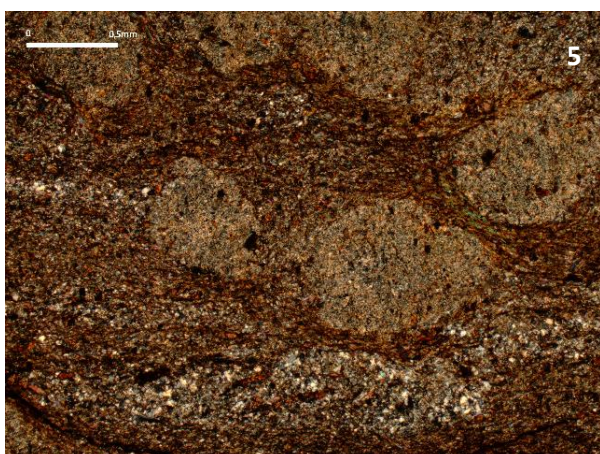
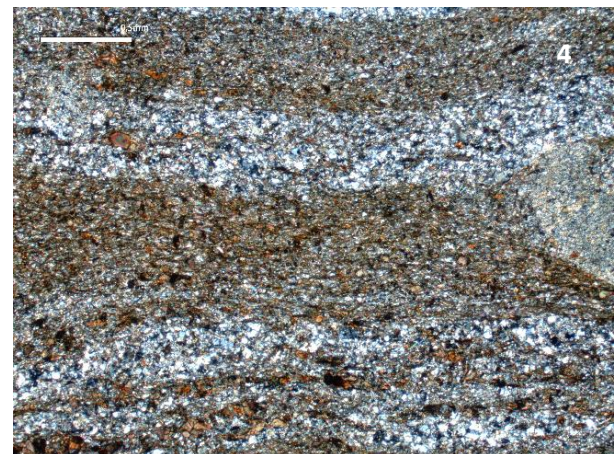
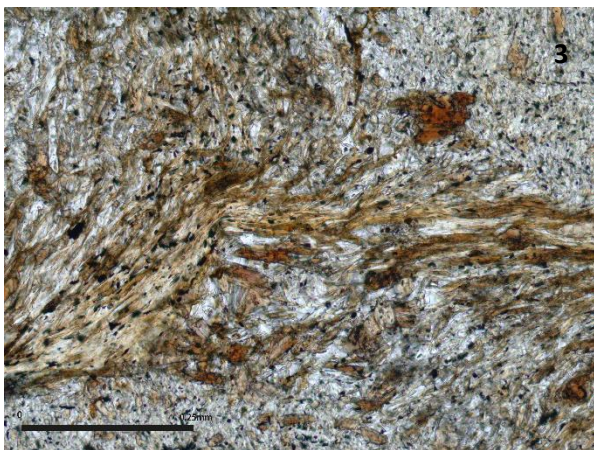
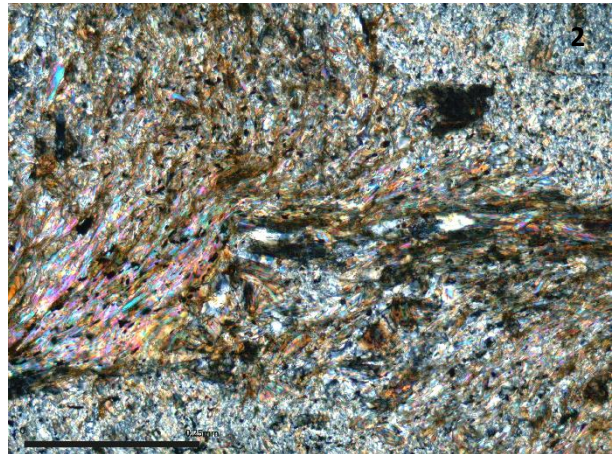
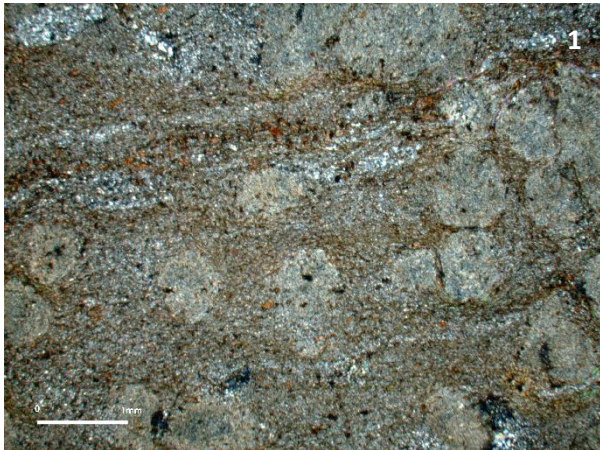




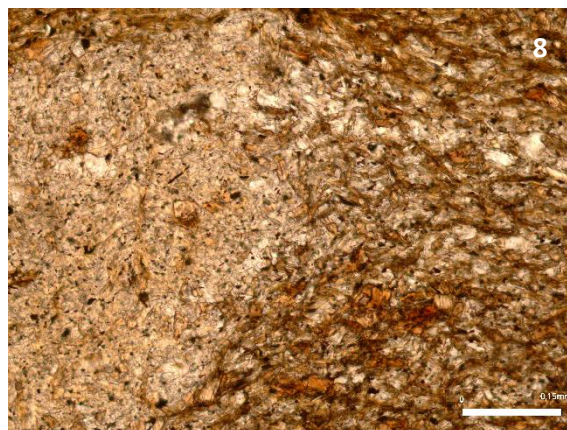
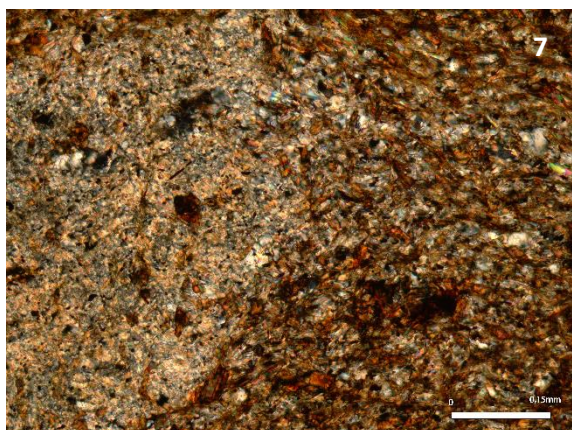
**Mostra R-23**

Localització de la mostra (Lambert): 535.606,864 18.244,515, Claror.

*Mineralogia:* Roca de gra molt fi, amb matriu de quars, biotita i clorita. S'observen porfiroblastos de cordierita producte del metamorfisme de contacte que estan alterats a sericita.







R23: 1. Profiroblastos de cordierita. 2 i 3: biotita, clorita i moscovita. 4: Bandat composicional. 5 i 6: Aspecte dels porfiroblastos de cordierita. 7 i 8: Aspecte dels porfiroblastos i la matriu de biotita.



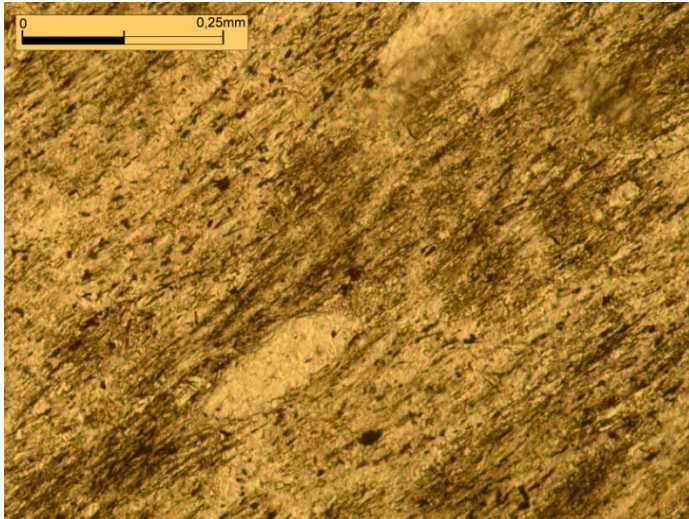
**Mostra L2:**

Localització de la mostra (Lambert): 529.071,678; 18.195,863

*Mineralogia:* Matriu de quars, biotita, moscovita, clorita, opacs i matèria orgànica.

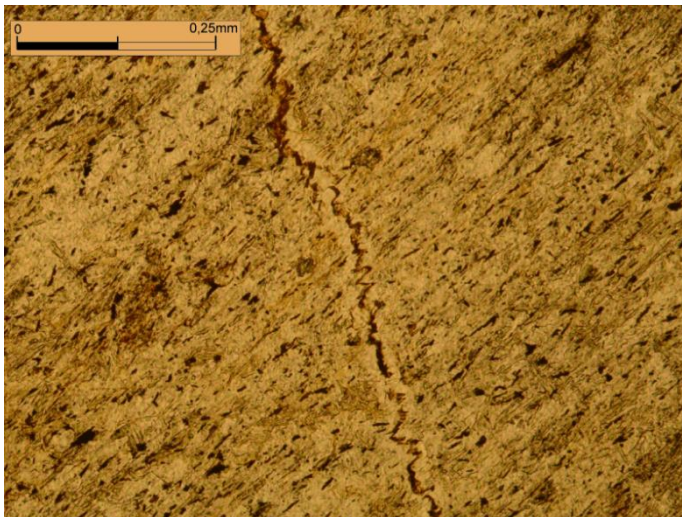
Profiroblastos de cordierita, emmascarats per la matèria orgànica.

Fàcies de les **cornianes hornblèndiques**.



*Fotografia L2\_3: Aspecte general de la roca. Els porfiroblastos foscos poden ser de cordierita, emmascarats per matèria orgànica. A la matriu hi ha quars, biotita, moscovita, cristalls prismàtics de clorita i opacs.*

S'observa una foliació molt marcada, i una altra de menys clara. Pot haver-hi una 3a foliació de crenulació.



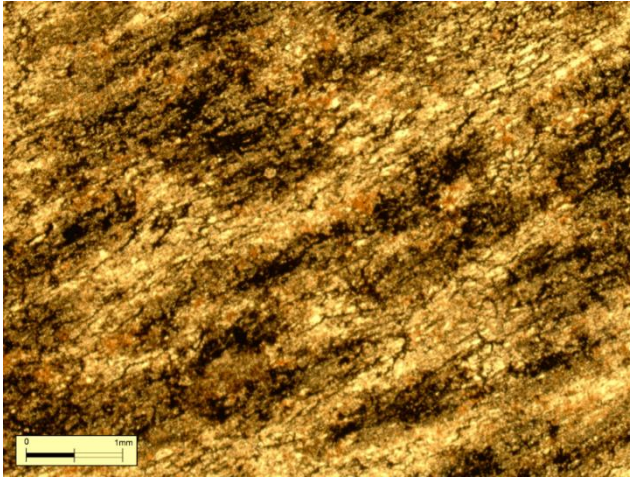
*Fotografia L2\_5: Falleta plegada per una possible 3a foliació.*

**Mostra L3:**

Localització de la mostra (Lambert): 528.981,790; 18.300,394

*Mineralogia:* Matriu de quars, moscovita i biotita, clorites petites, profiroblastos de cordierita i andalusita; opacs i matèria orgànica.

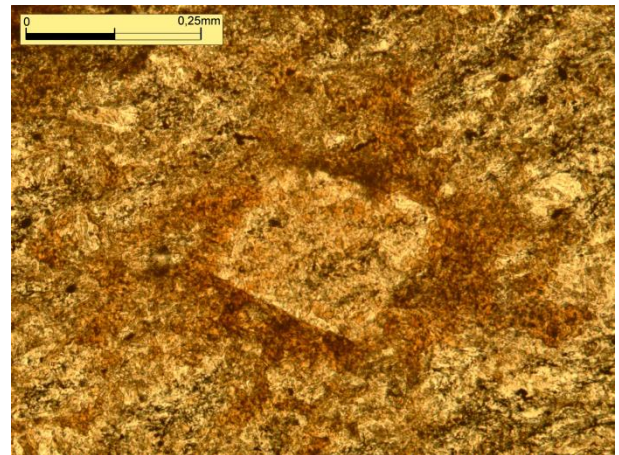
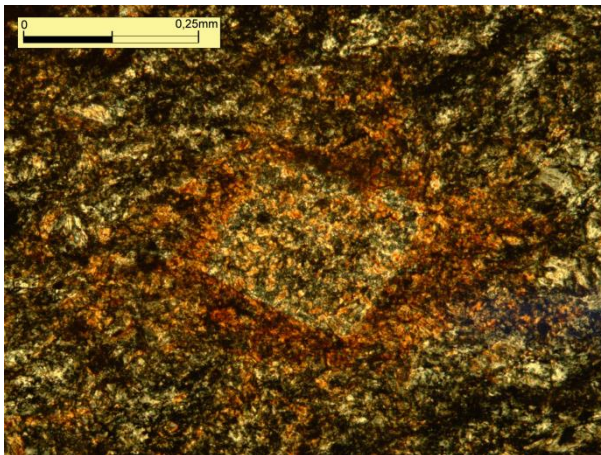
La làmina es pot dividir en tres parts. En la part inferior dreta, hi ha una matriu molt fina formada per moscovita, biotita i quars, amb clorites prismàtiques desorientades. Hi ha profiroblastos de cordierita molt alterats a sericita, opacs i matèria orgànica.



*Fotografia L3\_1 (Nícols paral·lels): Aspecte general de la part inferior dreta. Les taques fosques poden ser cristalls de cordierita molt alterats i amb matèria orgànica.*

En la part superior dreta hi ha una matriu de biotita, moscovita, quars i clorita, amb profiroblastos d'andalusita envoltats de biotita, i també hi ha opacs i matèria orgànica.

L'andalusita està alterada a sericita, i mostren uns CI grisos i blaus.



*Fotografies L3\_3 (Nícols creuats) i L3\_4 (Nícols paral·lels): Cristalls d'andalusita alterats a sericita i amb clorita. Al voltant hi ha cristalls de biotita.*

Les dues parts estan separades per una banda de quars amb subgrans, i una matriu de biotita, moscovita i clorita.

Aquesta mostra pertany a l'inici de la **fàcies de corniana hornblèndica** (mvt, bt, and, crd, qs, plg).

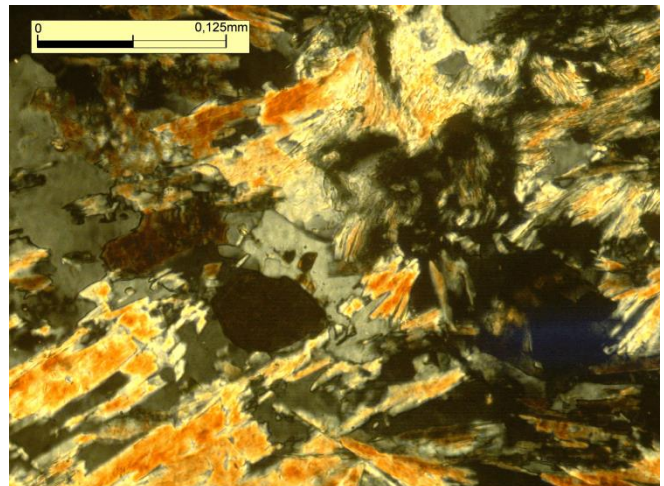
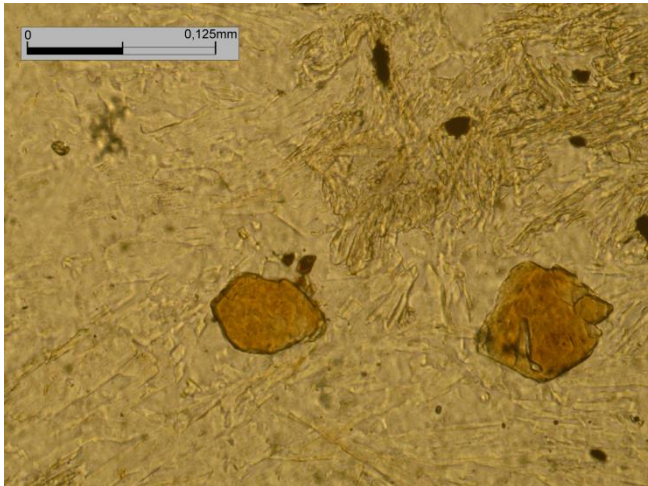


**Mostra L4:**

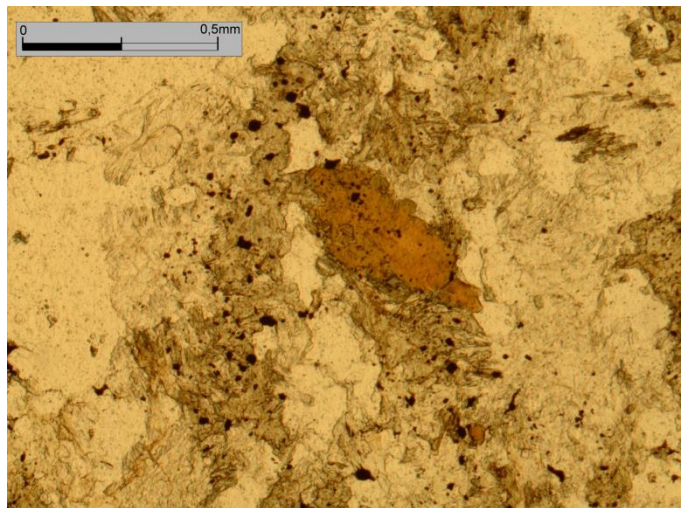
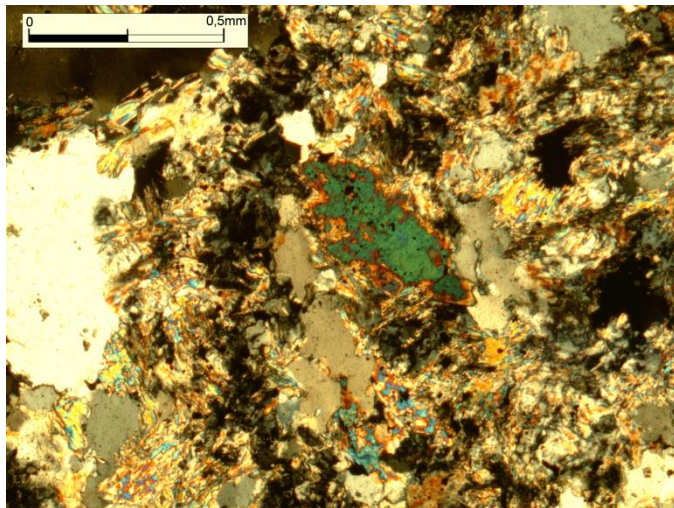
Localització de la mostra (Lambert): 528.794,855; 18.275,509

*Mineralogia:* Quars, **moscovita**, biotita, turmalina, **clorita** i opacs.

**Fàcies corniana albítico epidòtica.**



*Fotografies L4\_1 (Nícols paral·lels) i L4\_2 (Nícols creuats): 2 cristalls de turmalina al centre. A la matriu hi ha quars i moscovita. Esquerra.*



*Fotografies L4\_5 (Nícols creuats) i L4\_6 (Nícols paral·lels): Cristall de biotita amb clorita, quars i moscovita.*

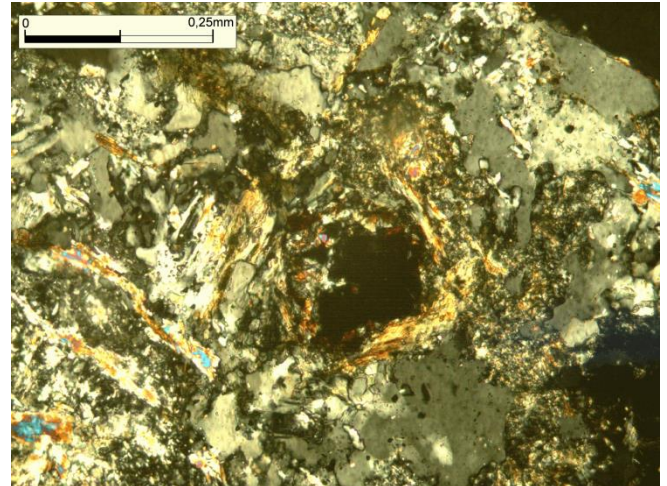
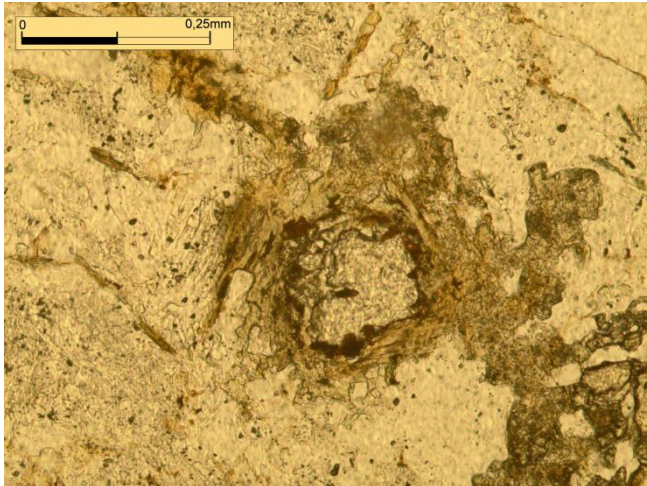


**Mostra L5:**

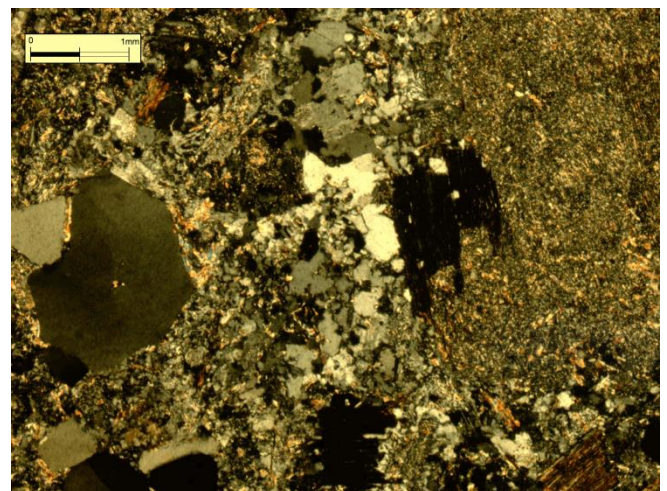
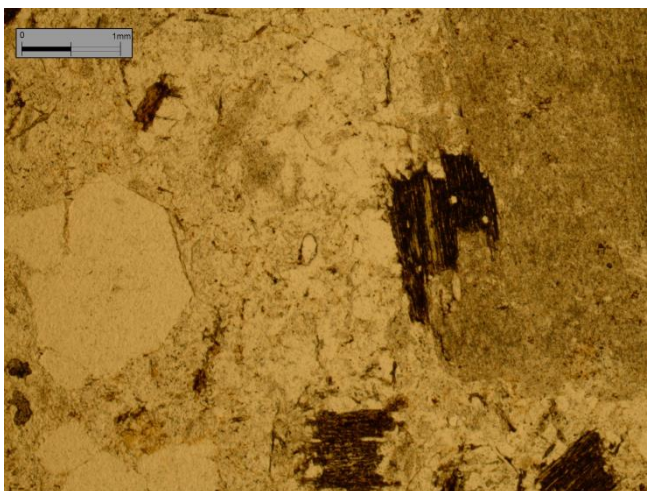
Localització de la mostra (Lambert): 528.794,855; 18.275,509

*Mineralogia:* Quars, plagiòclasi, feldspat potàssic, biotita, moscovita granat, zircó.

Roca subvolcànica, ja que s'observa una textura granofírica a la matriu, d'intercreixements de quars i feldspat potàssic.



*Fotografies L5\_3 (Nícols paral·lels) i L5\_4 (Nícols creuats): Cristall de granat al centre de la imatge. Al voltant hi ha biotites i a la matriu quars i moscovita.*



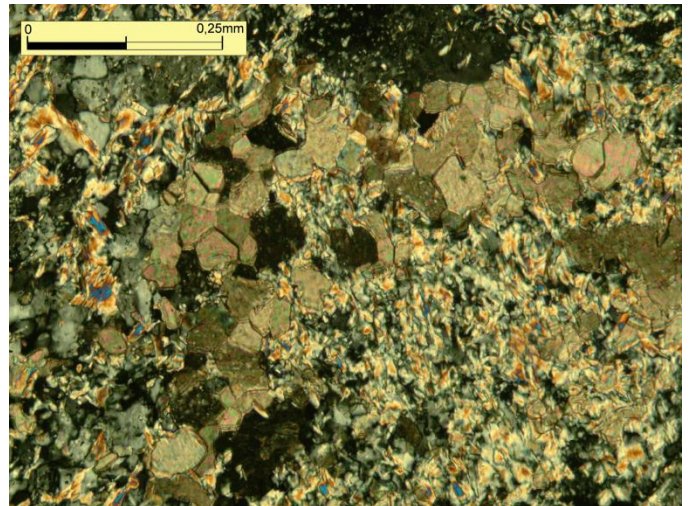
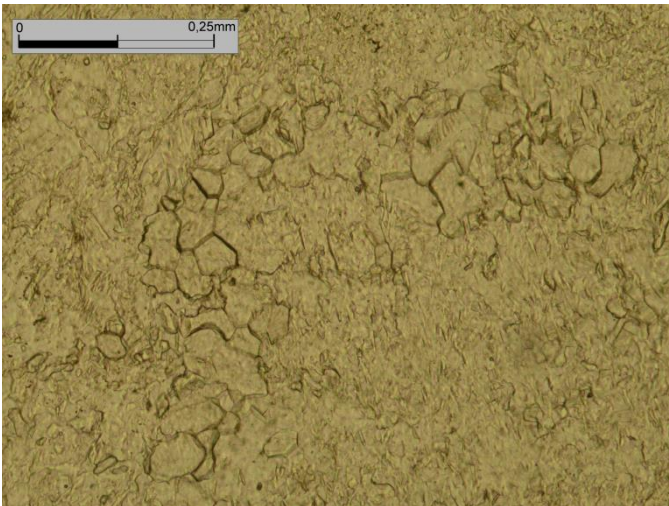
*Fotografies L5\_5 (NP) i L5\_4(NC): Aspecte general de la làmina.*



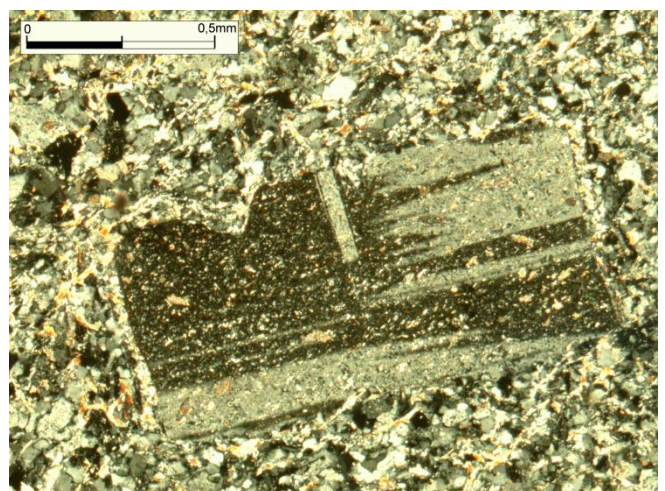
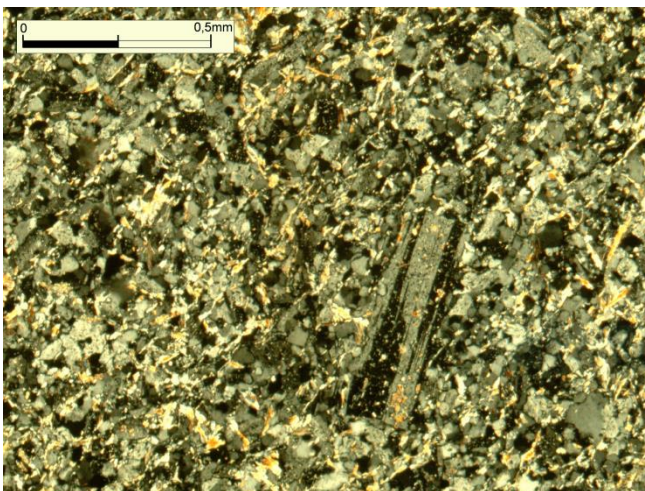
**Mostra L6:**

Localització de la mostra (Lambert): 527.799,959; 20.772,980

*Mineralogia:* Fenocristalls de quars amb subgrans, plagiòclasi, matriu molt fina de quars i moscovita. Plagiòclasi (Fd), una mica de calcita. També hi ha opacs i zircons. Roca volcànica (dacita).



*Fotografies L6\_1 (NP) i L6\_2 (NC): Calcita. No hi ha biotita, per tant té un grau baix.*



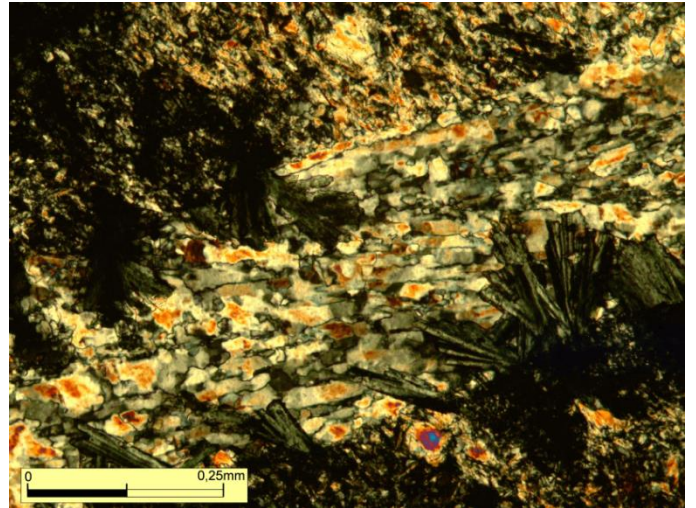
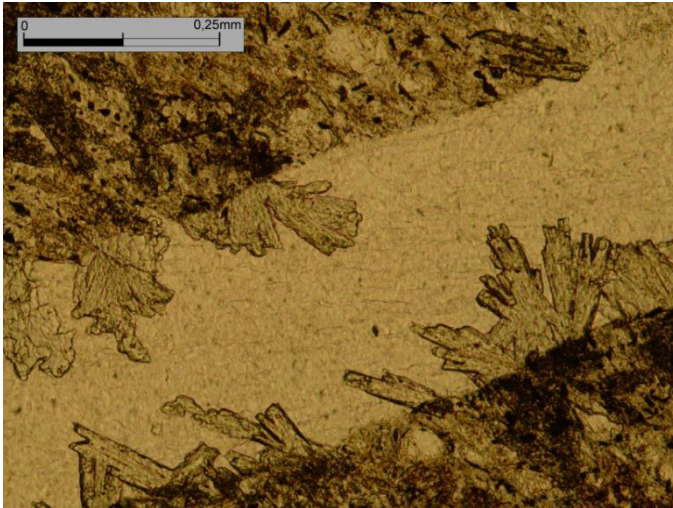
*Fotografies L6\_5 i L6\_6 (NC): Dos fenocristalls de plagiòclasi. La matriu és de quars i moscovita*



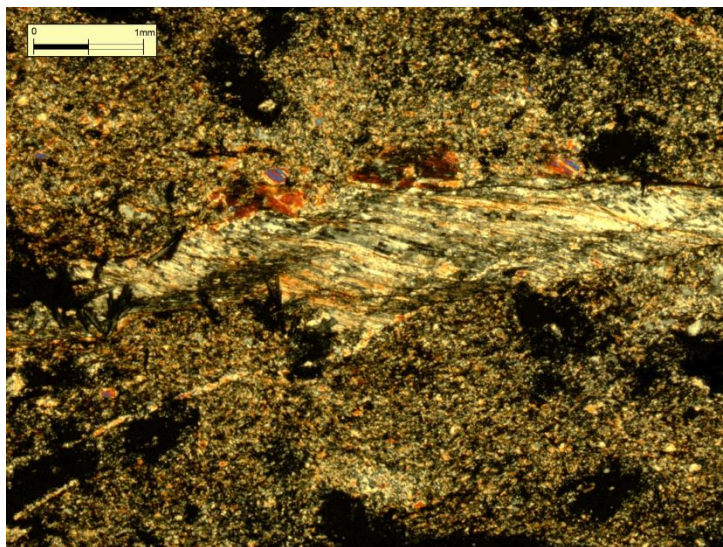
**Mostra L7:**

Localització de la mostra (Lambert): 527.336,676; 21.006,911

*Mineralogia:* Matriu de quars, moscovita, biotita, cristalls prismàtics de clorita desorientats, opacs. Porfiroblastos de cordierita (?) alterats, hi ha matèria orgànica. En el quars hi ha estructures de deformació.



*Fotografia L7\_1 (NP) i L7\_2 (NC): Franja de quars molt deformat. A la matriu hi ha quars, moscovita, biotita i opacs.*



*Fotografia L7\_2 (NC): Estructures de deformació intensa en el quars. Estructura sigma.*



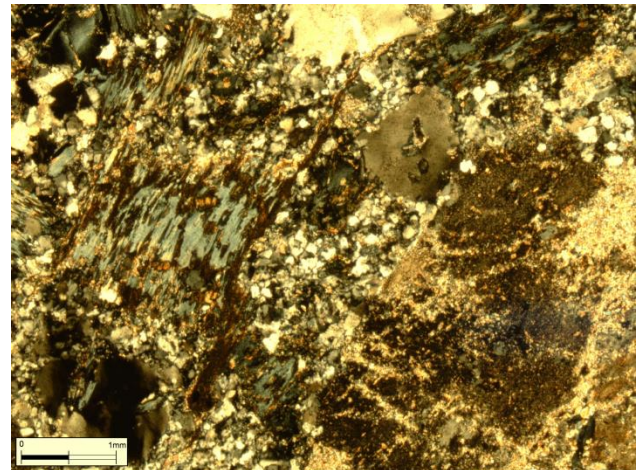
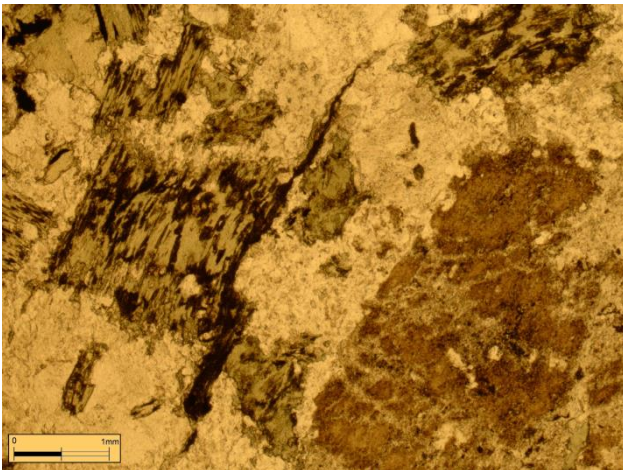
**Mostra L8:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.567,025; 22.572,148

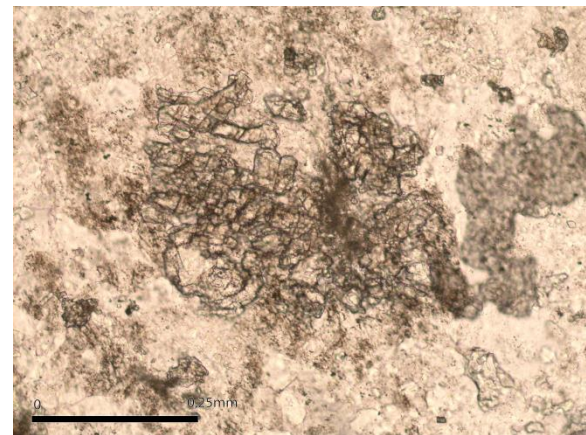
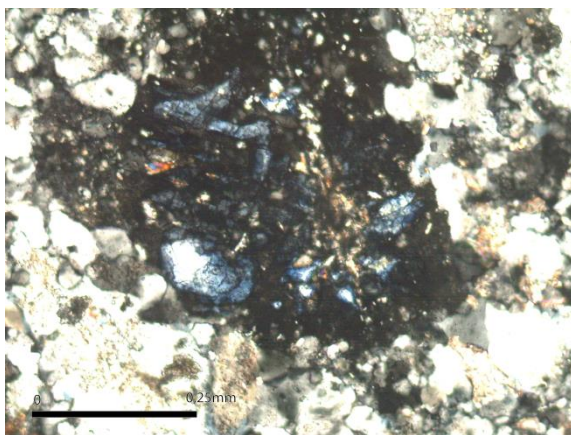
*Mineralogia:* Fenocristalls de quars ameboidal (típic de pòfir), clorita i plagiòclasi sericititzada.

Matriu de quars i zoïzita (potser també biotita). Zircons accessoris. Textura porfírica. La roca està bastant deformada.

Forma part del plutó de Santa Coloma.



*Fotografies L8\_1 (NP) i L8\_2 (NC): Cristall de clorita, a l'esquerra, cristall sericititzat a la dreta, i matriu de quars.*



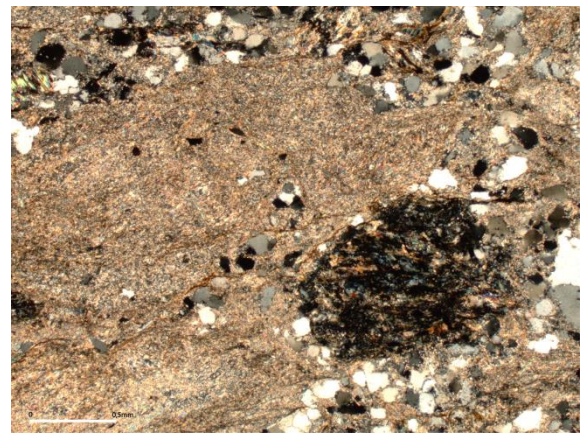
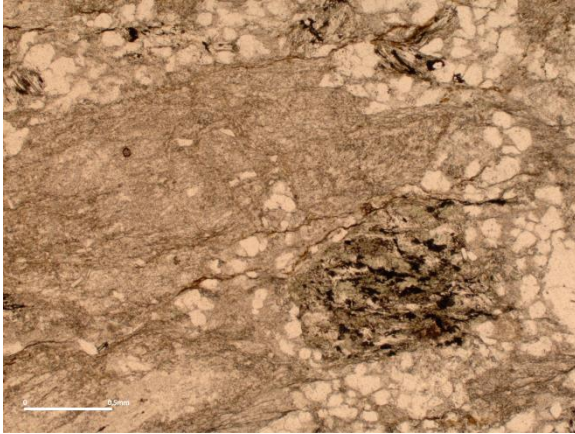
*Fotografies L8\_7 (NP) i L8\_8 (NC): Zoizita.*

**Mostra L9:**

Localització de la mostra (Lambert): 526.567,025; 22.572,148

*Mineralogia:* Fenocristalls de quars, moscovita i plagiòclasi. Hi ha clorita, algun granat petit, i zircons. La biotita està alterada a moscovita. Els feldspats estan alterats a sericita.

Forma part del plutó de Santa Coloma.



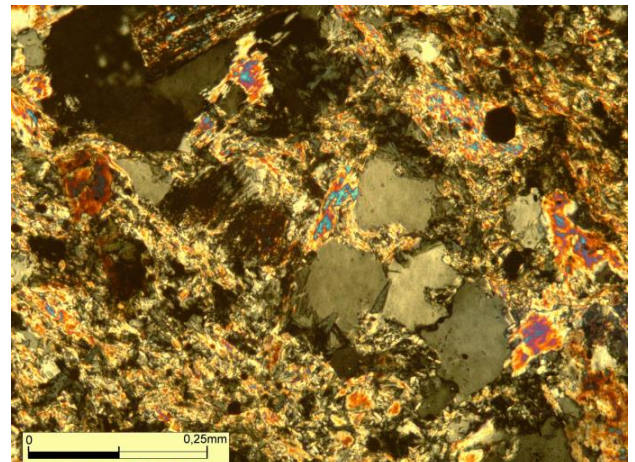
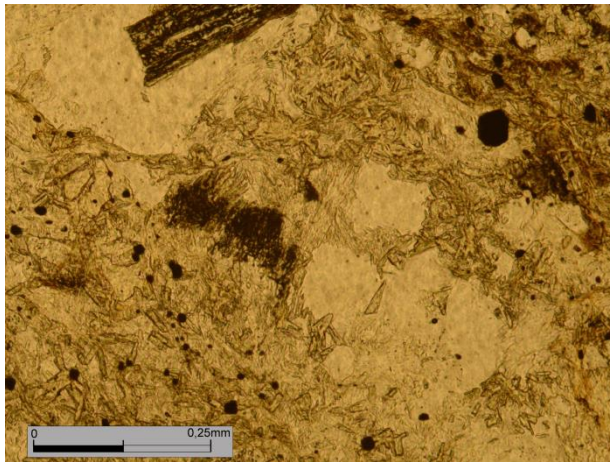
*Fotografies L9\_1 (NP) i L9\_2 (NC):Feldspat alterat a saursorita..*



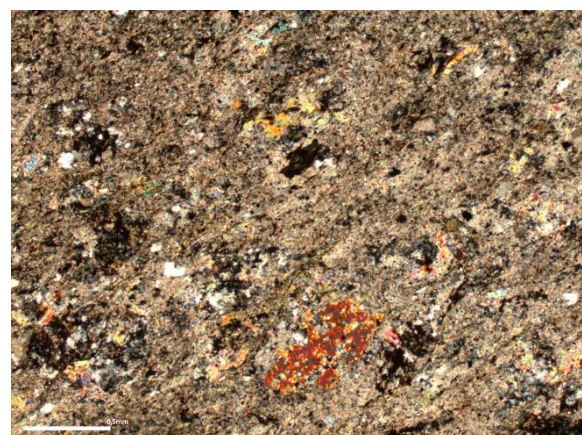
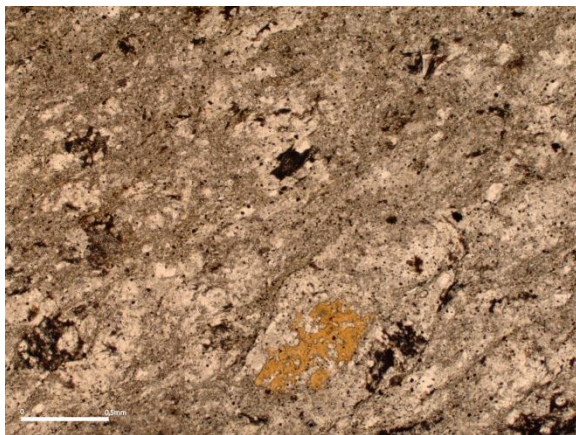
**Mostra L10:**

Localització de la mostra: 526.602,750 22.147,924

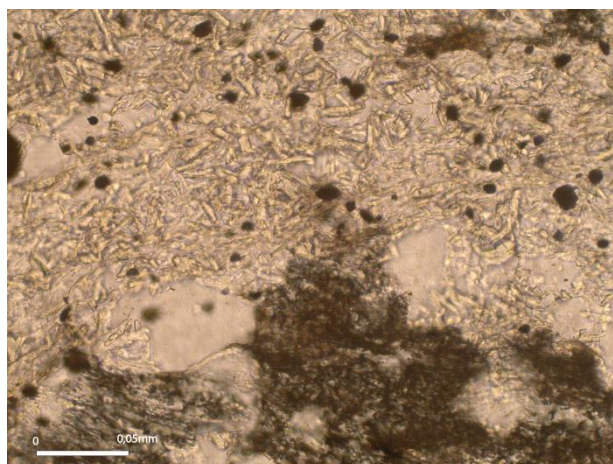
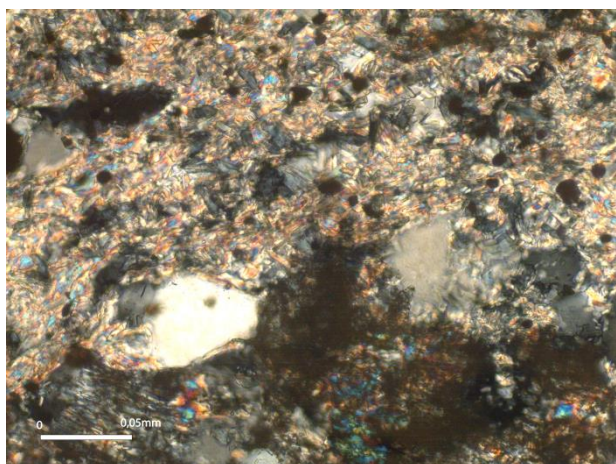
*Mineralogia:* Cristalls relictos de quars i moscovita. Cristalls prismàtics de clorita orientats a l'atzar. Opacs. Matriu de sericita i quars. Biotita alterada, molt fosca. Les biotites podrien provenir d'un pigallat però hi ha hagut molta deformació posterior.



*Fotografies L10\_1 (NP) i L10\_2 (NC): Aspecte general de la roca, amb cristalls de quars i moscovita, i matriu amb moscovita i clorita.*



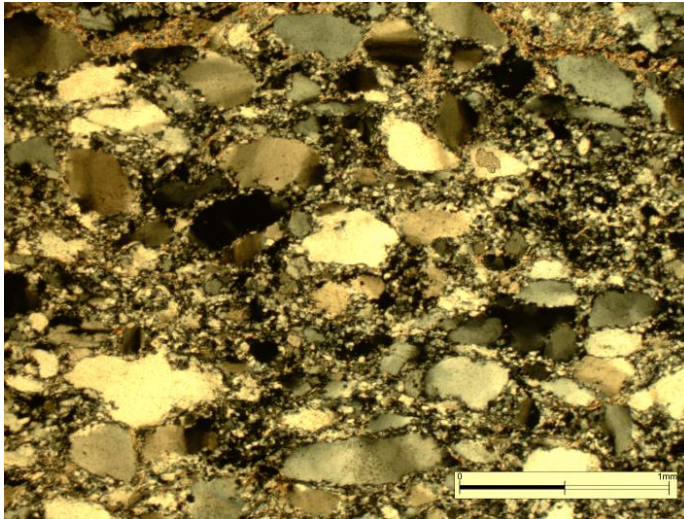
*Fotografies L10\_3 (NP) i L10\_4 (NC): Aspecte general de la roca.*



*Fotografies L10\_5 (NP) i L10\_6 (NC): Clorites desorientades i biotita. Les clorites desorientades podrien mostrar el metamorfisme de contacte.*



**Mostra M1:**



Localització de la mostra: Collada de Beixalís. Coordenades Lambert: 535.164,671 26.054,679.

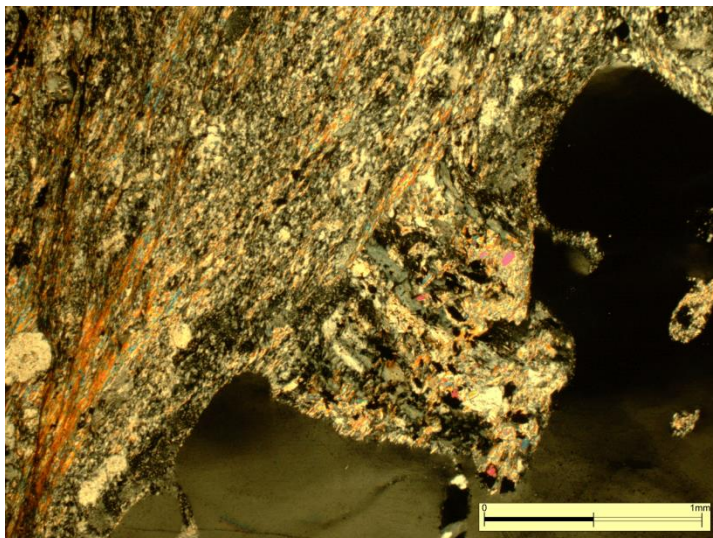
*Mineralogia:* quars amb extinció ondulant i subgrans, plagiòclasis en molt poca quantitat, zircons fracturats, gairebé no hi ha miques. Es tracta d'una quarsita. No s'hi observa cap foliació.

Es troba dins de la Fm de Jújols.

**Mostra M2:**

Localització de la mostra: Bony de les Neres. Coordenades Lambert: 535.932,063 26.984,383.

*Mineralogia:* Porfiroclastos de plagiòclasi i quars amb textures de corrosió, matriu amb

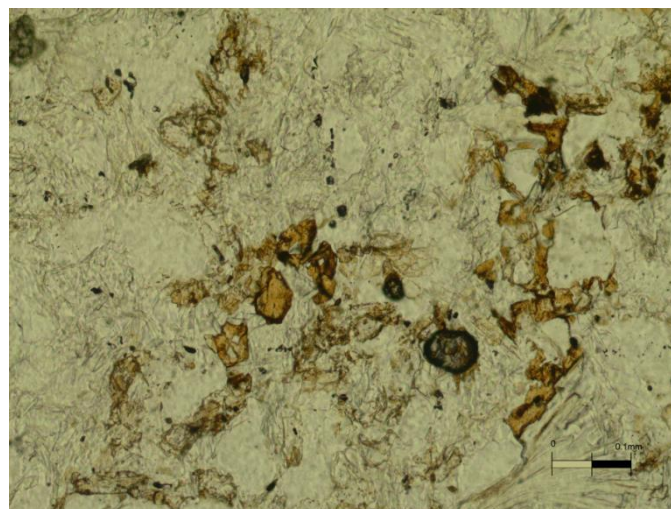
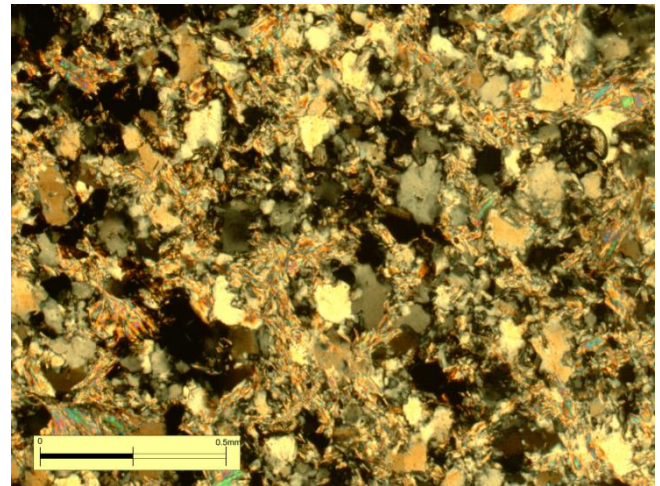
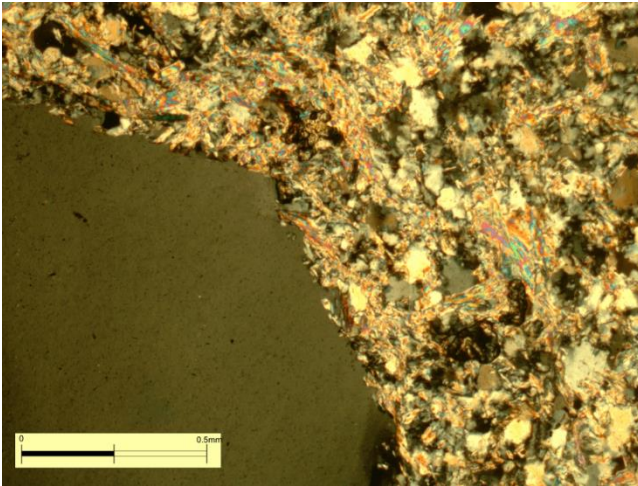


moscovita, clorita, biotita. Es tracta d'una roca volcànica rica en quars i plagiòclasi, segurament una dacita. En la mostra M2N s'observen dues orientacions preferents en les miques, amb una diferència d'uns 90° entre les dues. En la mostra M2L també s'hi observen dues orientacions a 70°. Es troba dins la Fm de Jújols.

**Mostra M3:**

Localització de la mostra: Carretera del Coll d'Ordino. Coordenades Lambert: 534.999,120  
28.310,640.

*Mineralogia:* Porfiroclastos de quars en una matriu de quars, moscovita i biotita. Conté apatit i zircó com a minerals accessoris. Conté turmalina (foto 3)?. Es podria tractar d'una roca volcànica, però no es pot assegurar. Les miques es troben en dues orientacions preferents, amb 90° entre les dues. En la 2a fotografia s'observen aquestes orientacions preferents.

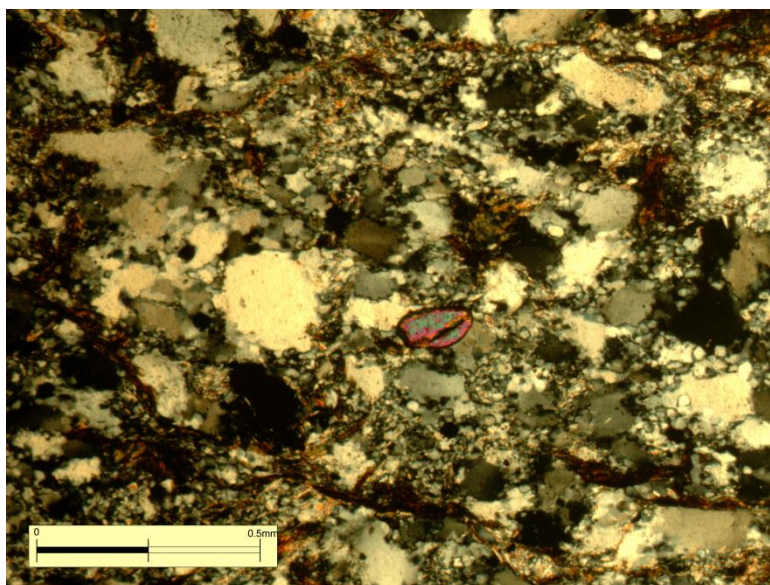




**Mostra M4:**

Localització de la mostra: Cap de Rep. Coordenades Lambert: 540.217,261 27.311,189.

*Mineralogia:* Gairebé tot és quars amb extincions ondulants i subgrans. La matriu és de quars i biotita, i hi ha zircons. Es tracta d'una roca sedimentària detrítica.



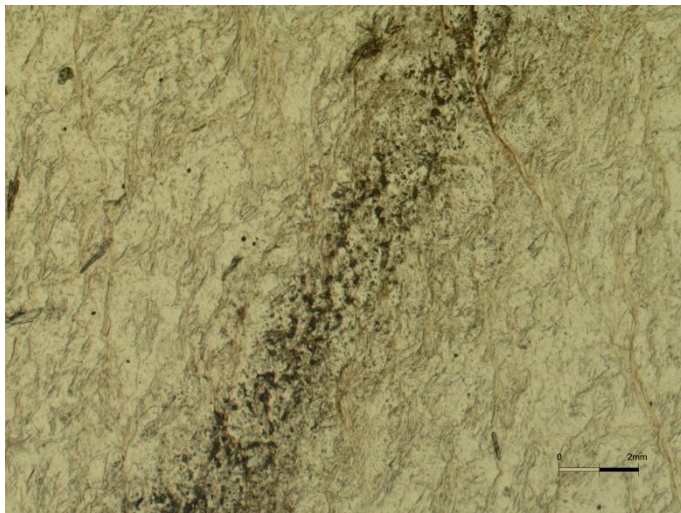
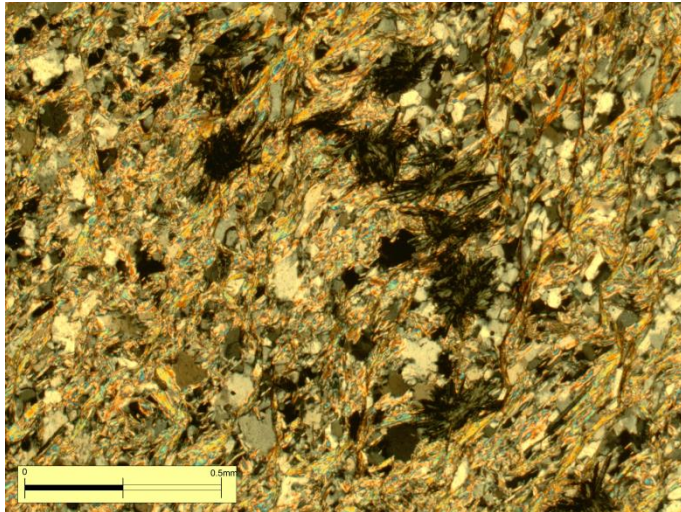
**Mostra M6:**

Localització de la mostra: Carretera del Coll d'Ordino. Coordenades Lambert: 535.497,655  
28.186,143.

*Mineralogia:* Porfiroclasts de quars, matriu de clorita, moscovita i biotita. Molt semblant a la  
M2. Es tracta d'una roca volcànica de tipus dacita.

Les miques segueixen dues orientacions preferents, amb un angle d'uns 33° entre elles.

En la 2a fotografia s'observa una zonació (?). És la mateixa roca que la M3.

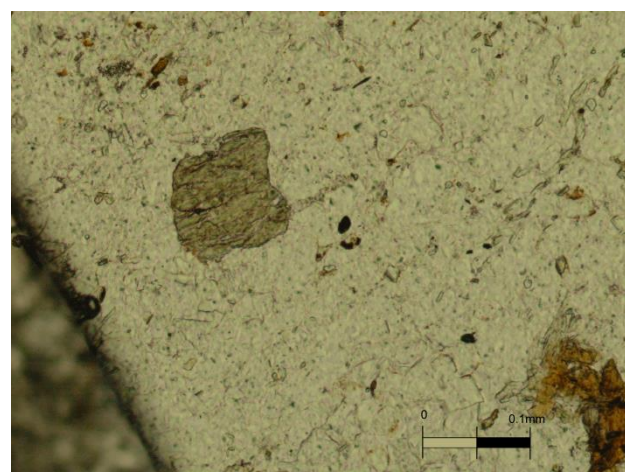
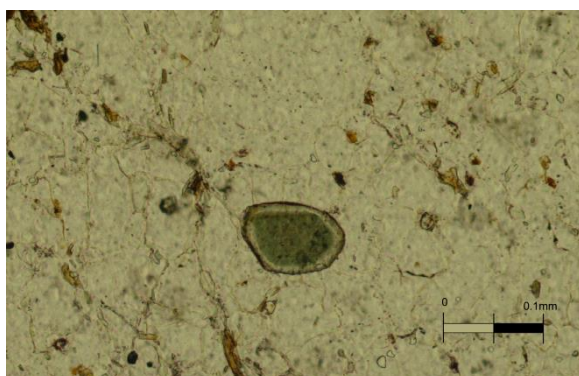
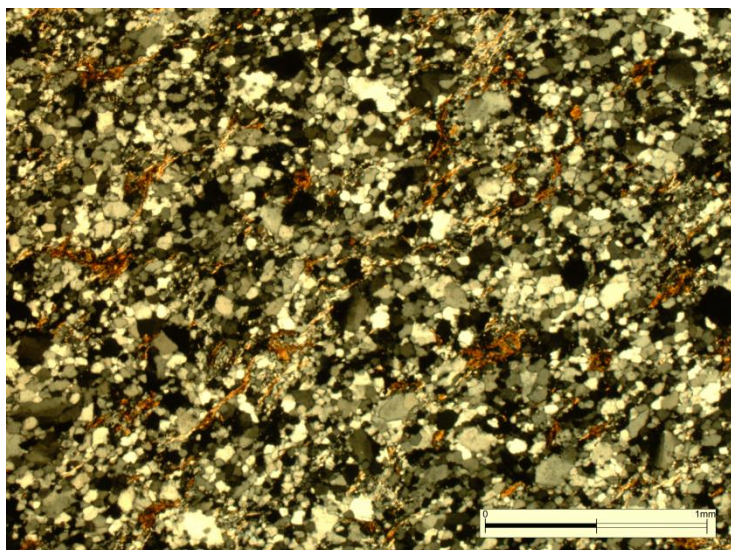




**Mostra M9:**

Localització de la mostra: Carretera del Coll d'Ordino. Coordenades Lambert: 534.621,699  
28.469,479.

*Mineralogia:* quarsita de gra molt fi, amb biotita i zircons. Hi ha turmalina (fotos 2 i 3).



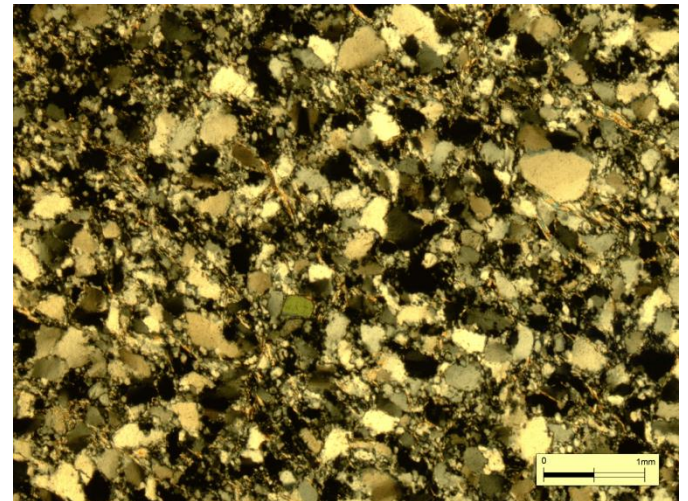
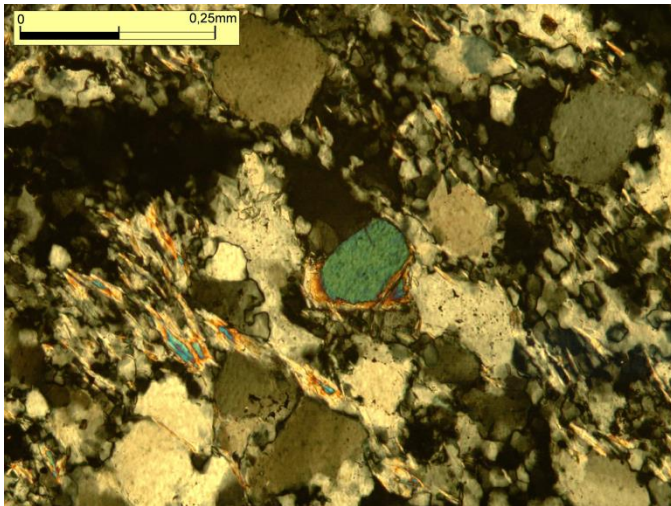
**Mostra M10:**

Localització de la mostra (Lambert): 530.767,992; 27.312,054

*Mineralogia:* Quarsita. Quars de mida de gra petit, amb subgrans. Biotites relictos, moscovites a la matriu (neofornades) zircons petits i arrodonits, poques plagiòclasis petites, opacs.

La moscovita forma dues orientacions preferents a uns 90° aproximadament.

Roca metamòrfica de baix grau (zona clorita).



*Fotografia M10\_1 (Nícols creuats):* Crsital de biotita relict al centre de la imatge. Quars amb subgrans i moscovita a la part esquerra.. *Fotografia M10\_3 (Nícols creuats):* Aspecte general de la roca.



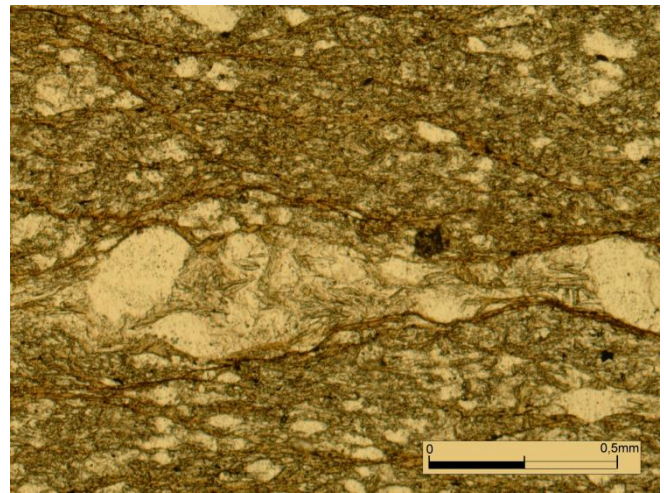
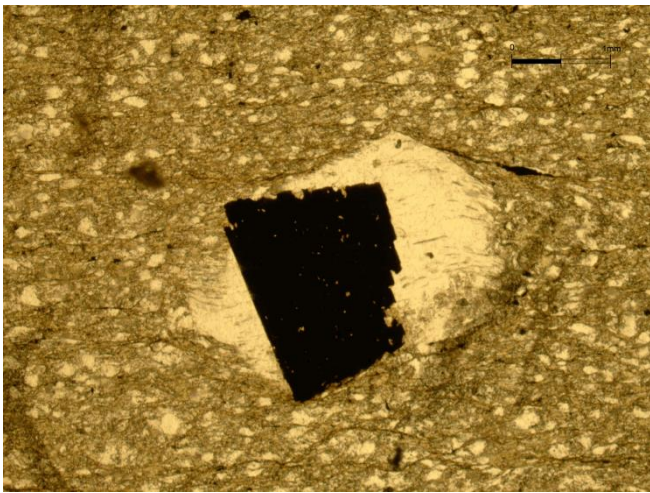
**Mostra M11:**

Localització de la mostra (Lambert): 527.340,078; 26.743,281

*Mineralogia:* Quarsos relictos, biotita, moscovita, clorita, pirites i òxids.

La làmina es pot dividir en 3 parts. En primer lloc, s'observa un canvi de mida de gra i de mineralogia, que separa dos dominis, i pot tractar-se d'estratificació. També hi ha una banda de quars que talla tot el conjunt.

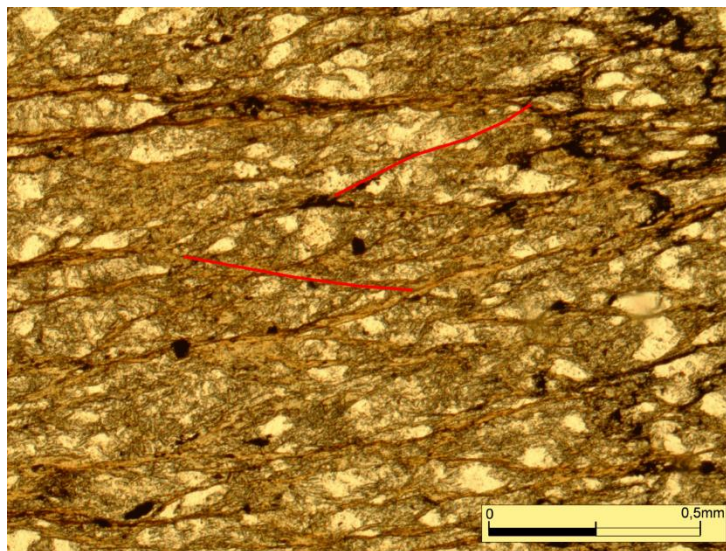
En el primer domini hi ha cristalls de quars relictos envoltats de biotites, que defineixen la foliació dominant. A la matriu també hi ha clorita. Els quarsos presenten subgrans. Hi ha algunes pirites amb ombres de pressió.



*Fotografia 11\_3 (Nícols paral·lels): Cristall de pirita envoltat per una obra de pressió de quars. La matriu és de quars.*

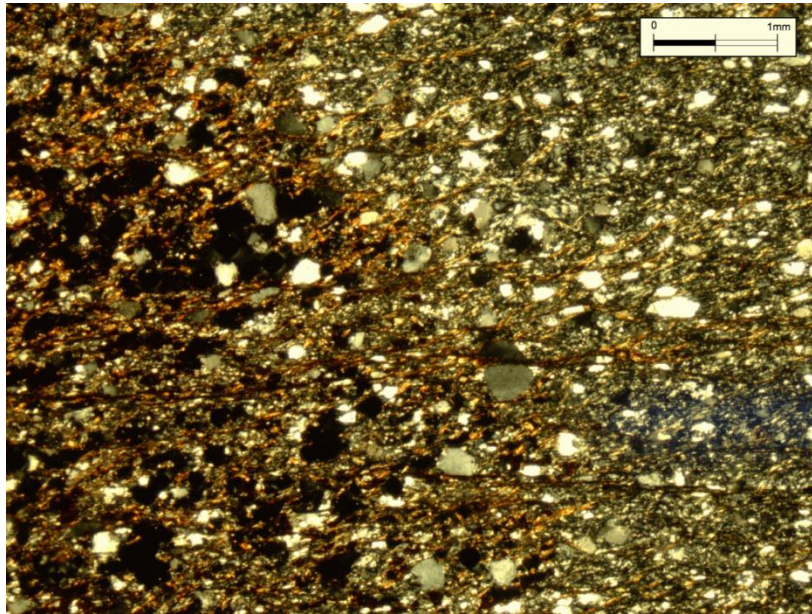
*Fotografia 11\_7 (Nícols paral·lels): Cristalls de quars relictos envoltats per les foliacions definides per la biotita.*

*També hi ha clorita amb forma d'agulles al voltant dels quarsos.*



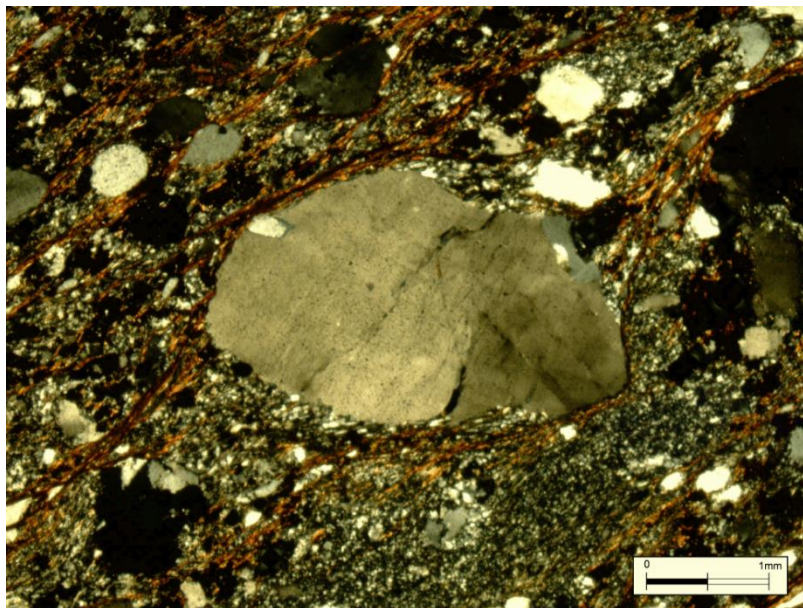
*Fotografia M11\_9 (Nícols paral·lels): En aquesta fotografia s'observen les dues foliacions, en vermell, definides per l'orientació de les miques.*





*Fotografia M11\_12 (Nícols creuats): Possible superfície d'estratificació. A l'esquerra hi ha biotites i quarsos de mida més gran que a la dreta, més pelítica.*

En el segon domini hi ha un augment en la quantitat de quars i en la mida de gra. També hi ha molta més biotita. S'hi observen clarament dues foliacions definides per la biotita i la moscovita.



*Fotografia M11\_13 (Nícols creuats): Cristall relict de quars envoltat per biotites, que defineixen dues foliacions. A banda i banda del quars hi ha cristalls de clorita.*

Per últim, hi ha una banda de quars que talla tot el conjunt. Els quarsos tenen subgrans, i també conté clorita i biotita als contactes entre grans.

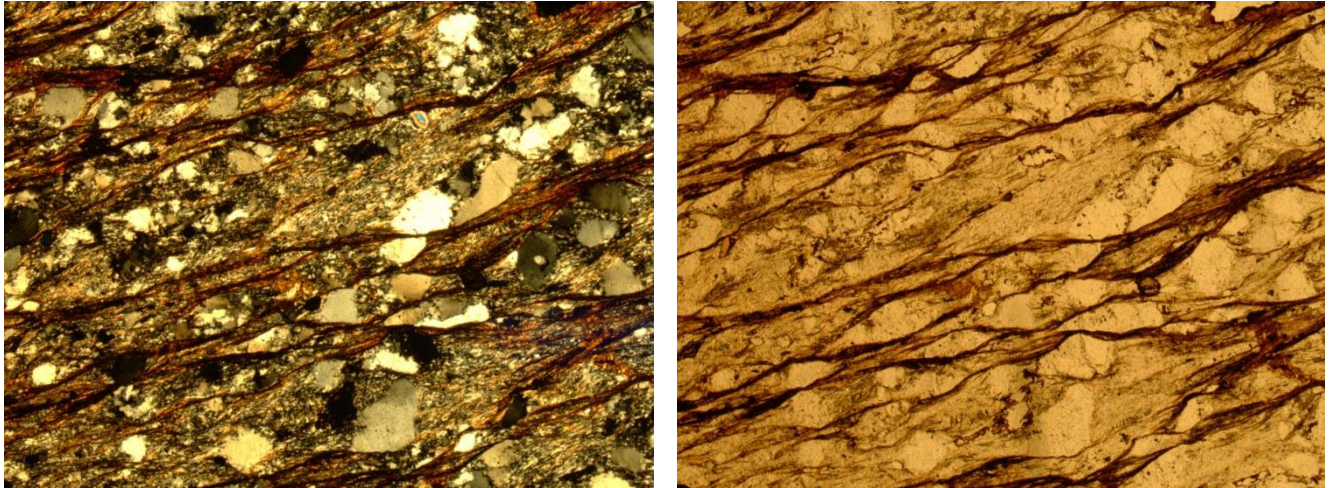


**Mostra M12**

Localització de la mostra (Lambert): 527.340,078; 26.743,281

*Mineralogia:* Cristalls relictos de quars, biotita definint les foliacions, clorita, moscovita i pirita.

A ull nu, es veu una foliació molt clara que està plegada. Amb el microscopi es veuen clarament dues foliacions definides per les biotites. Els cristalls de quars tenen ombres de pressió.



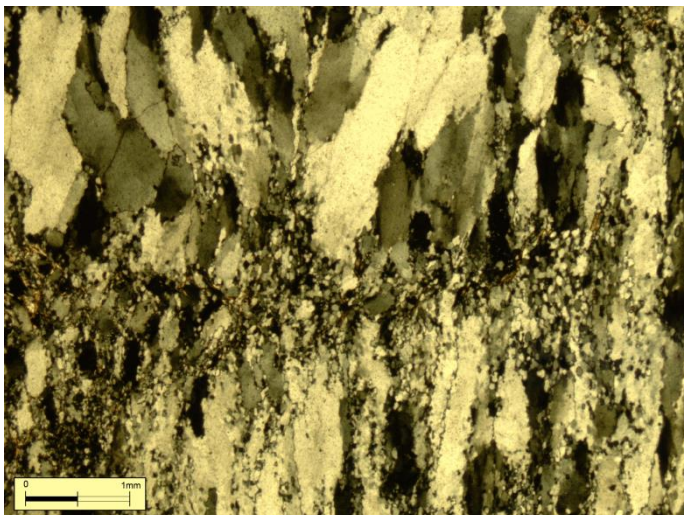
*Fotografies M12\_3 ( Nícols creuats) i M12\_4( Nícols paral·lels): Cristalls relictos de quars envoltats per les dues foliacions definides per la biotita. També hi ha clorita i moscovita.*

**Mostra M13**

Localització de la mostra (Lambert): 530.137,755; 27.062,030

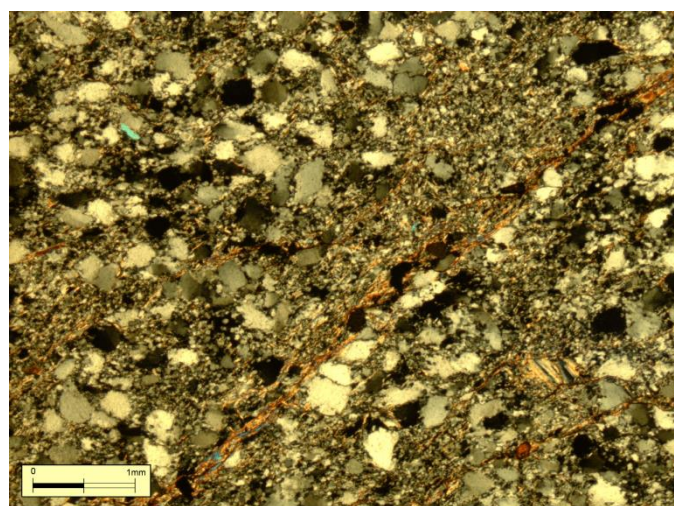
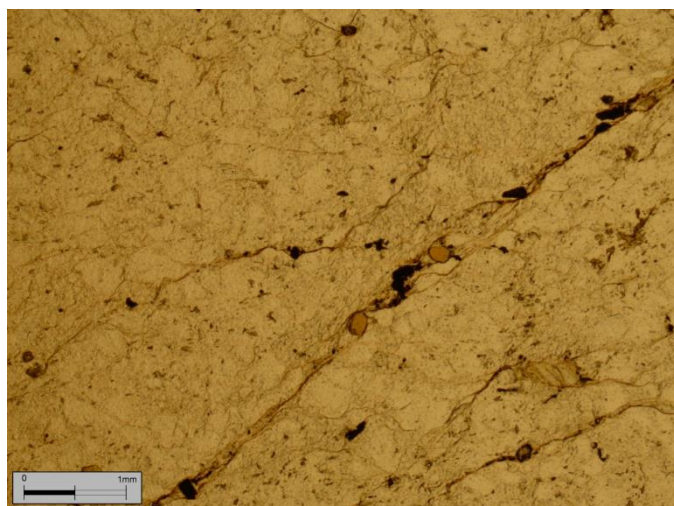
*Mineralogia:* La roca és una quarsita. Quars (matriu i cristalls relictos), pocs cristalls de biotita neoformada, zircó, turmalina i opacs.

La textura ens indica que es tracta d'una roca d'origen detrític, ja que trobem cristalls de quars relictos i altres de més petits a la matriu. La turmalina és d'origen sedimentari ja que està envoltada per la matriu. Les biotites defineixen dues foliacions poc clares a uns 90°



aproximadament. Hi ha una banda de quars molt deformat, amb els límits de gra mal definits, fet que indica que s'estan recristal·litzant.

*Fotografia 13\_1 (Nícols creuats): Aspecte de la banda de quars deformat. Hi ha molts cristalls petits recristal·litzats.*



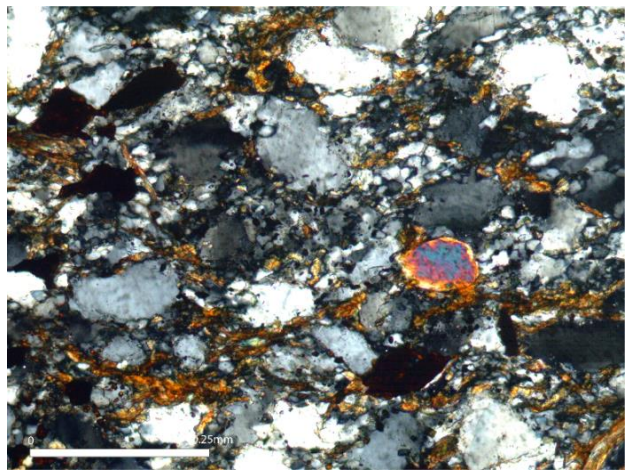
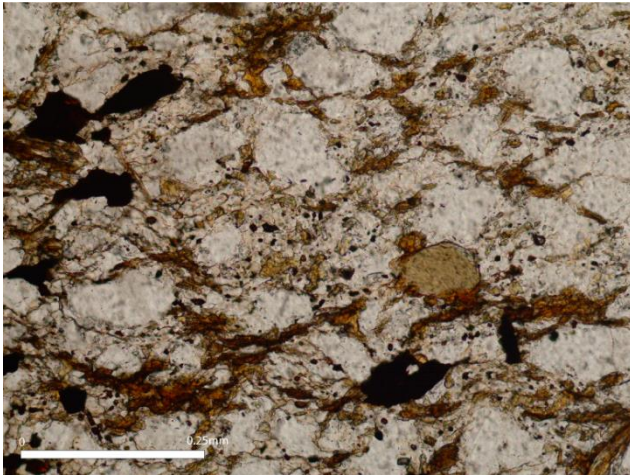
*Fotografies M13\_2 (Nicols paral·lels) i M13\_3 (Nicols creuats): Aspecte general de la roca. Hi ha quarsos relictos, biotites orientades i, al centre de la fotografia, dos cristalls de turmalina. La matriu és de quars.*



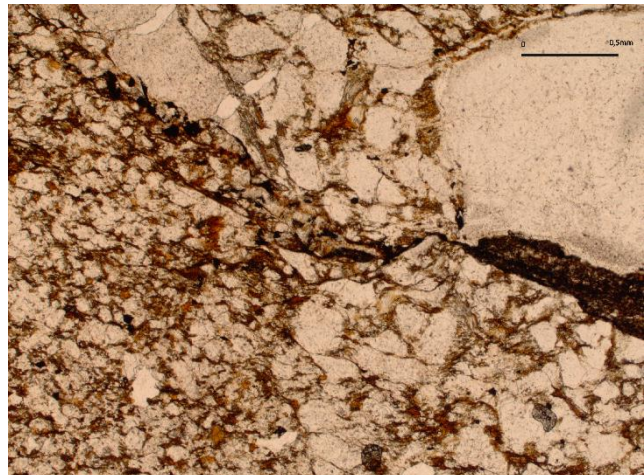
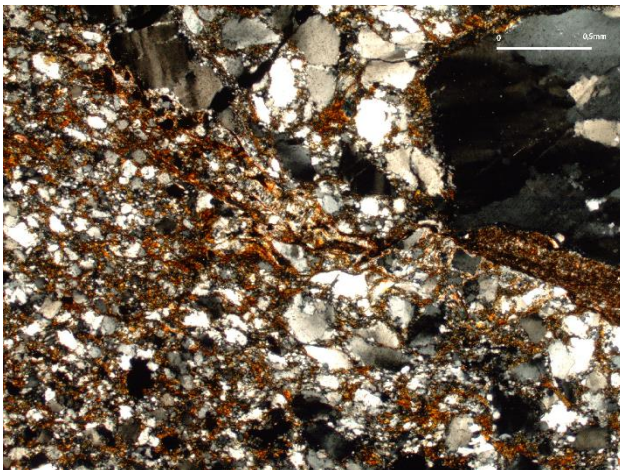
**Mostra C1**

Localització (Coordenades Lambert): 544.484,412 27.419,931.

Roca molt deformada. És heteroblàstica, hi ha moltes mides de gra. Grans cristalls de quars en una matriu de quars, biotita, clorita. No es pot dir si és d'origen volcànic o sedimentari.



*Làmines C1\_1 i C1\_2: Amfíbol o piroxè.*



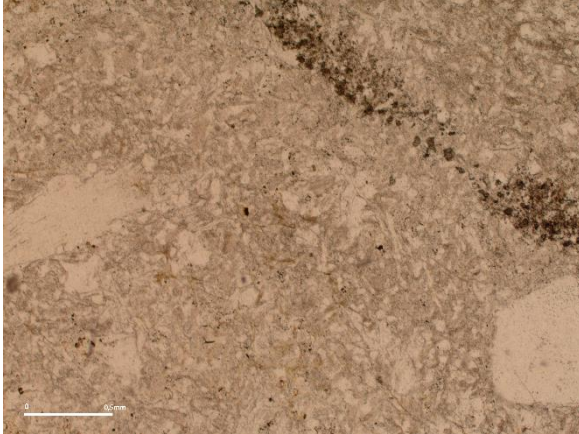
*Làmines C1\_3 i C1\_4: Aspecte general de la roca.*



### Mostra C2

Localització (Coordenades Lambert): 549.440,625; 25.552,231.

Gra molt fi, quars trencats, moscovita (sericita) i quars a la matriu, molts opacs.

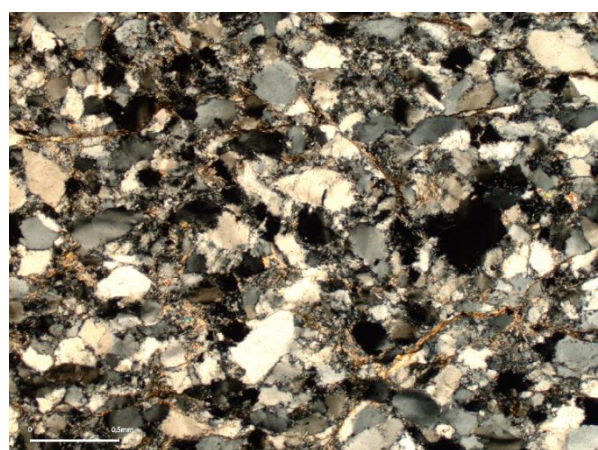
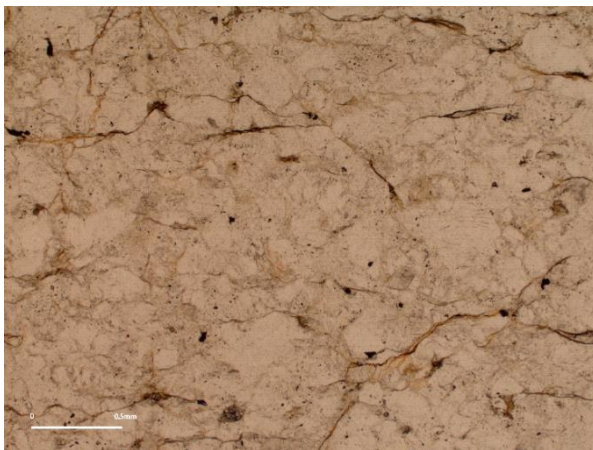


*Làmines C2\_1 i C2\_2: Aspecte general de la roca.*

### Mostra C4

Localització (Coordenades Lambert): 548.559,883; 25.490,383.

Quarsita amb poca biotita, algun zircó, tot detrític.



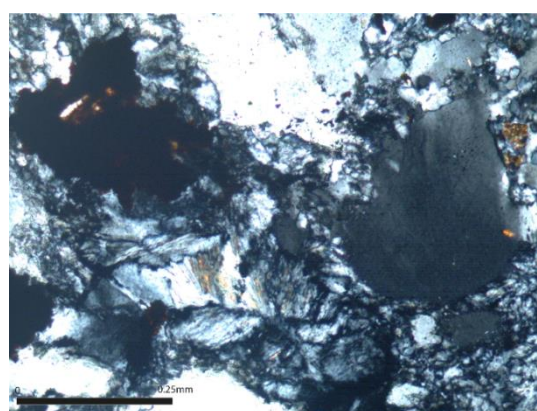
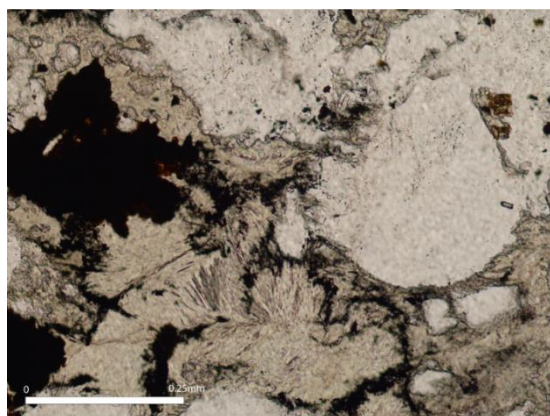
*Làmines C4\_1 i C4\_2: Aspecte general de la roca.*



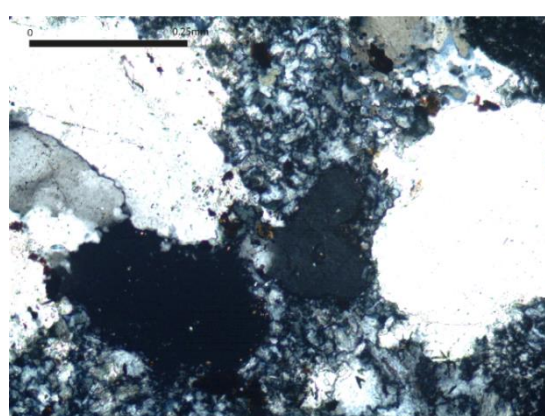
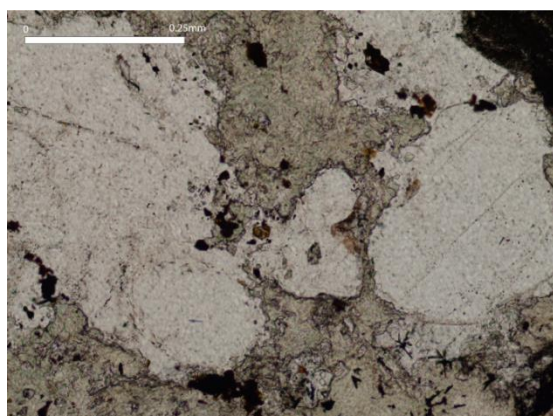
**Mostra C6**

Localització (Coordenades Lambert): 548.206,017; 25.545,510.

Quarsita sedimentària semblant a la C4, poca biotita, hi ha clorita neoformada(?)



*Làmines C6\_1 i C6\_2: Clorita neoformada?*

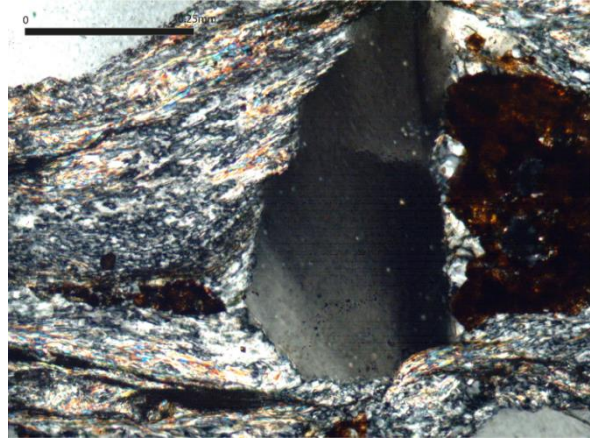
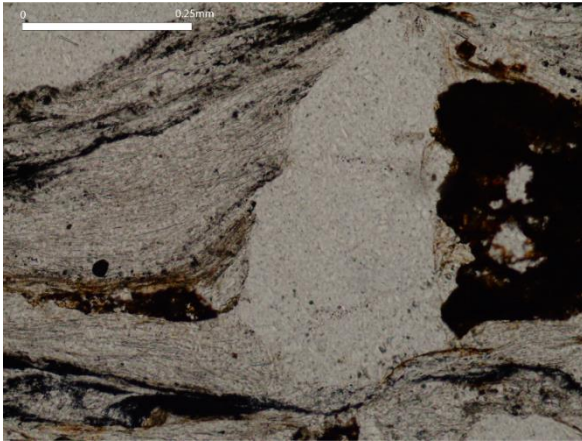


*Làmines C6\_3 i C6\_4: Clorita i quars.*

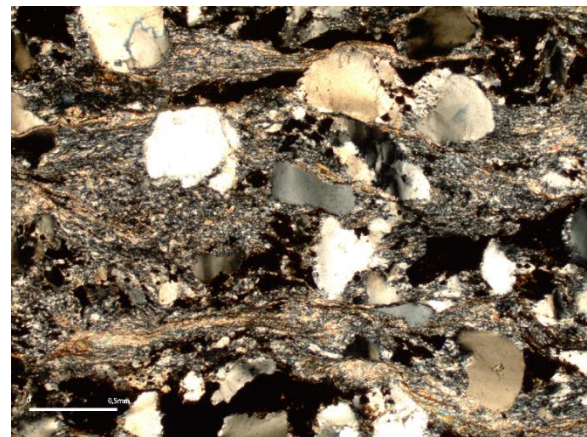
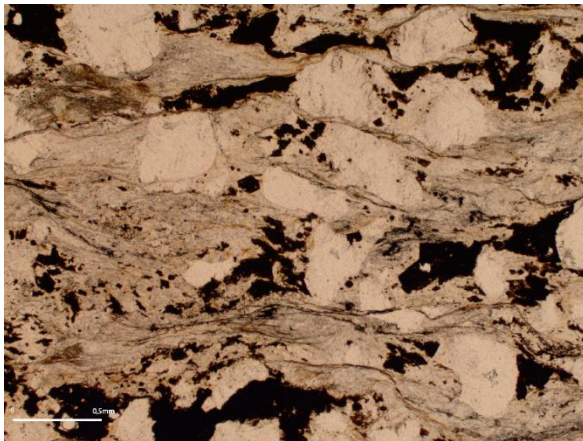
**Mostra C7**

Localització (Coordenades Lambert): 548.102,572 25.620,767

Quarsita. Grans de quars detrític molt deformats, amb subgrans i extinció ondulant. La foliació s'hi adapta. Foliació de moscovita i algo de biotita. Deformació gairebé milonítica.



*Làmines C7\_1 i C7\_2: Foliació adaptada als porfiroblastos.*



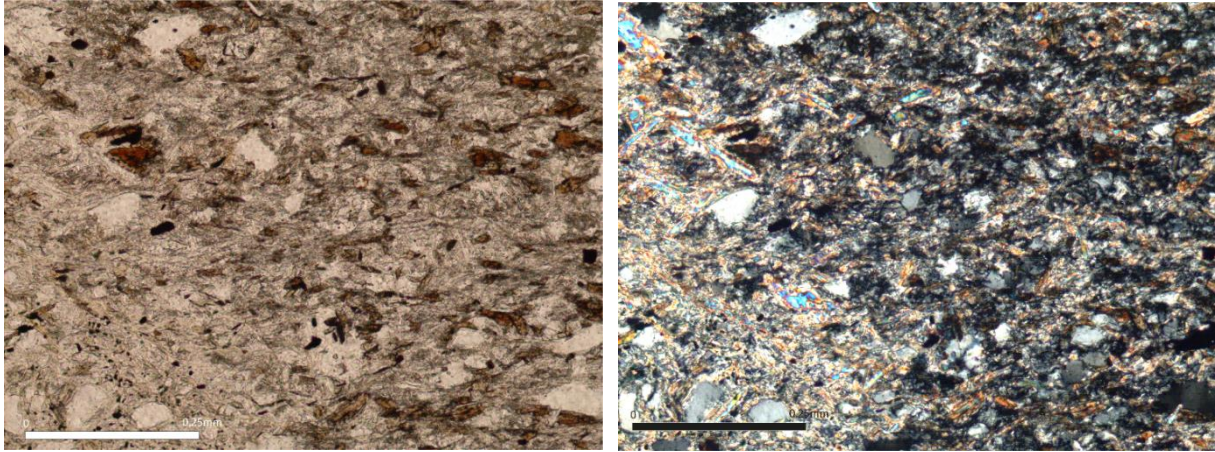
*Làmines C7\_3 i C7\_4: Aspecte general de la roca.*



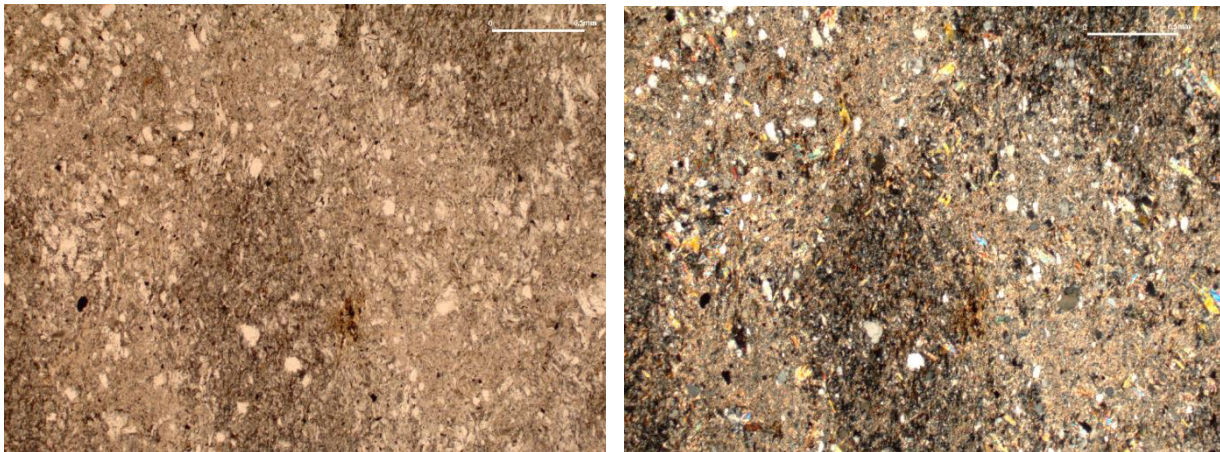
**Mostra C8**

Localització (Coordenades Lambert): 548.621,698 24.966,457

Roca sedimentària de gra molt fi, amb porfiroclastos de quars, i matriu de quars, moscovita, clorita – sericita i poca biotita. HI ha porfiroblastos foscos de cordierita alterats a sericita.



*Làmines C8\_1 i C8\_2: Aspecte general de la roca.*



*Làmines C8\_3 i C8\_4: Pseudomorf de porfiroblast de cordierita.*

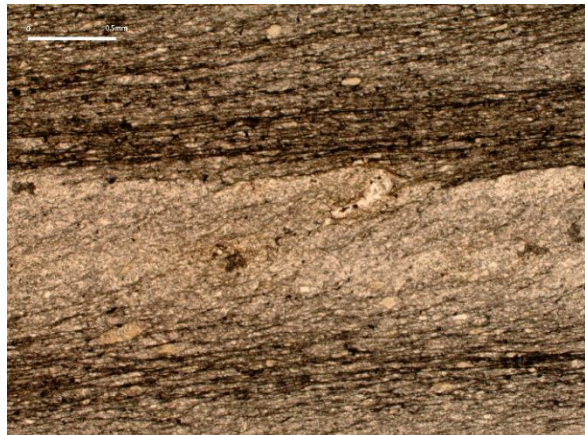


**Mostra C10**

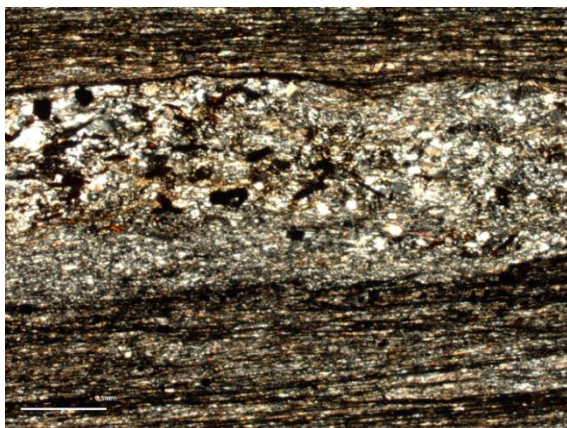
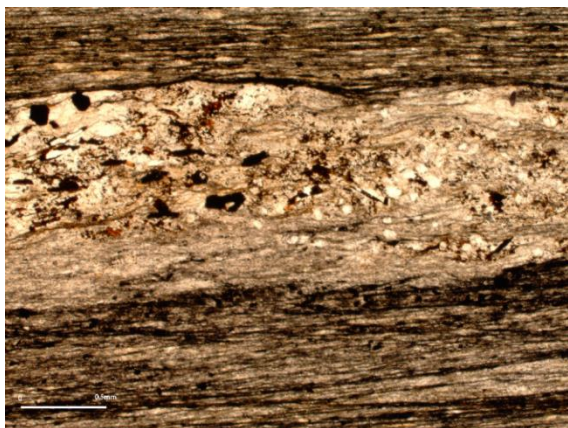
Localització (Coordenades Lambert): 547.827,624 30.769,924

Roca sedimentària de gra molt fi. S'observa molt bé l'estratificació i la foliació principal. Hi ha capes més quarsítiques (quars, moscovita, clorita i poca biotita) i més filítiques (moscovita, clorita i biotita).

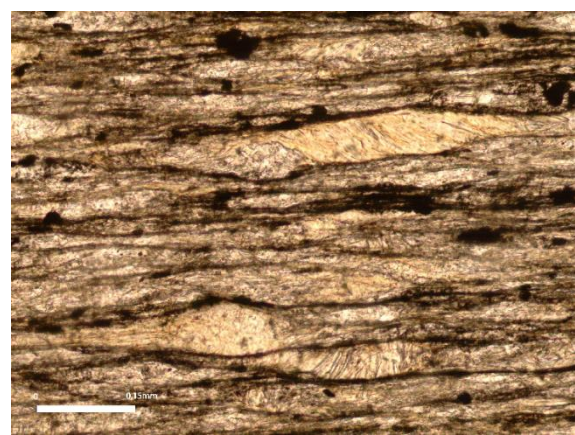
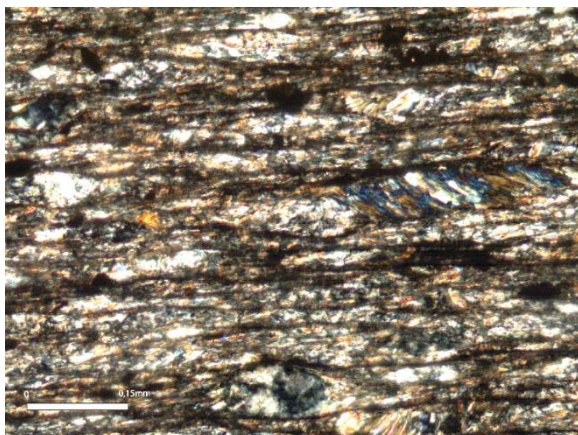
S'observen blastos de clorita envoltats per la foliació.



*Làmines C10N\_1 i C10N\_2: Estratificació i foliació.*



*Làmines C10L\_1 i C10L\_2: Estratificació.*



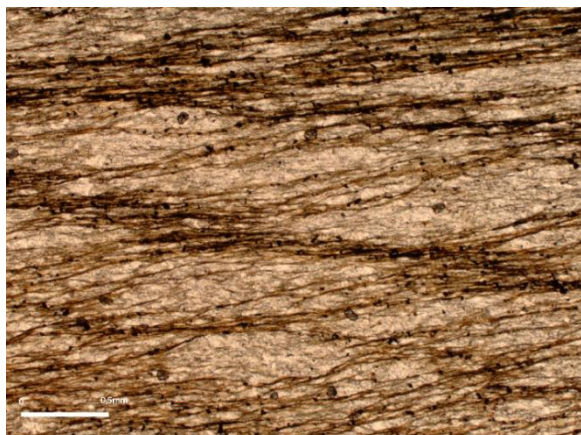
*Làmines C10L\_3 i C10L\_4: Blastos de clorita envoltats per la foliació.*



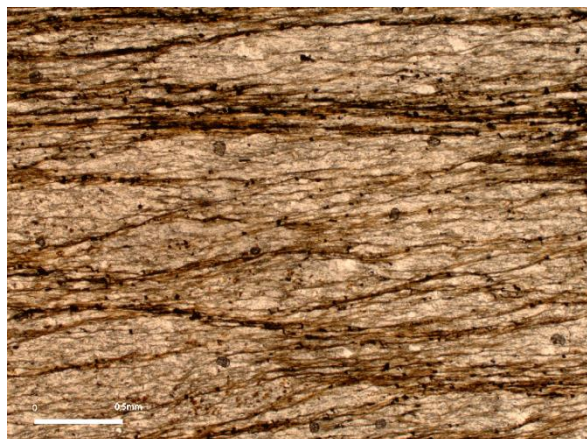
**Mostra C11**

Localització (Coordenades Lambert): 547.664,798 30.511,278

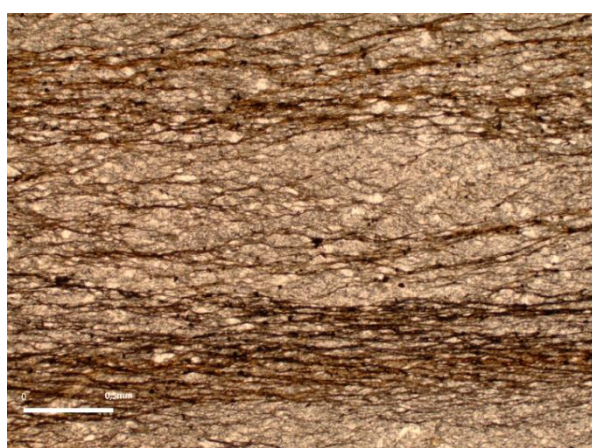
Molt similar a la C10. Porfiroclastos de quars envoltats de matriu de biotita.



*Làmines C11N\_1 i C11N\_2: Estratificació.*



*Làmines C11N\_3 i C11N\_4: Estratificació + foliació.*



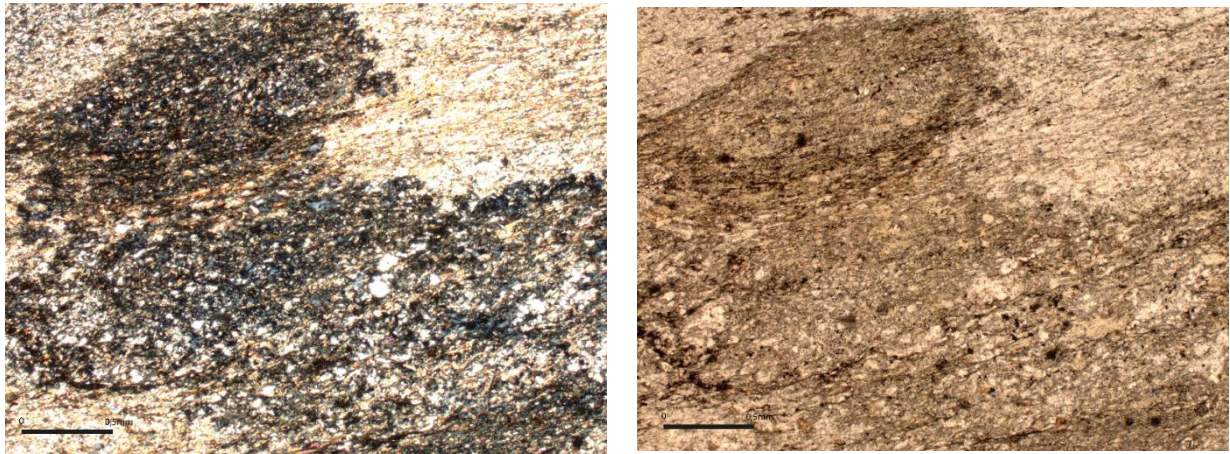
*Làmines C11L\_1 i C11L\_2: Estratificació i foliació.*



### Mostra C14

Localització (Coordenades Lambert): 550.161,763 25.713,770

Hi ha porfiroblastos antics, no es reconeix el mineral. Molt similar a la roca anterior.

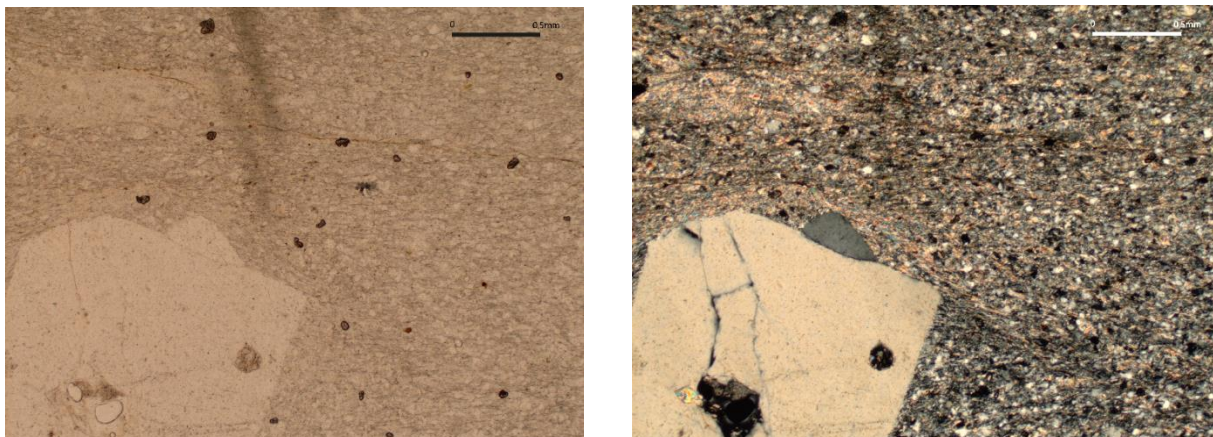


*Làmines C14N\_1 i C14N\_2: Antic porfiroblast.*

### Mostra C15

Localització (Coordenades Lambert): 549.616,167 25.460,658

Aquesta roca podria ser volcànica. Té una matriu molt fina de quars i sericita. La foliació s'adapta als fenocristalls. Està poc deformatada i és poc metamòrfica. Els fenocristalls són de quars.



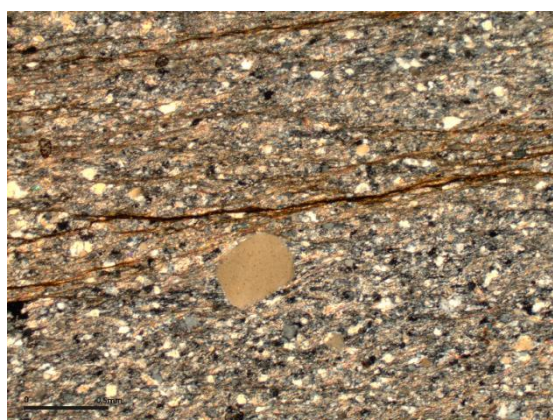
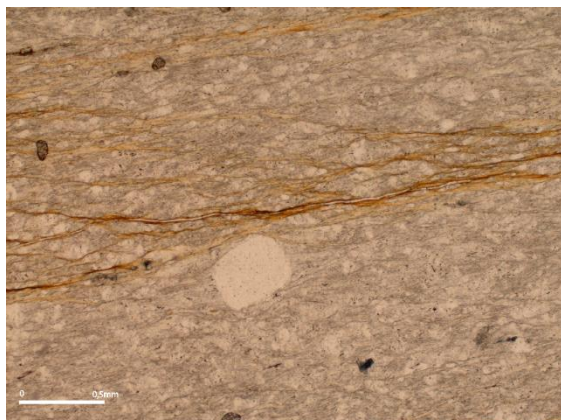
*Làmines C15L\_1 i C15L\_2: Aspecte general de la roca. Matriu molt fina, fenocristalls de quars. El quars està molt poc deformat.*



**Mostra C18**

Localització (Coordenades Lambert): 549.655,248 25.401,719

Molt semblant a l'anterior però més foliada.

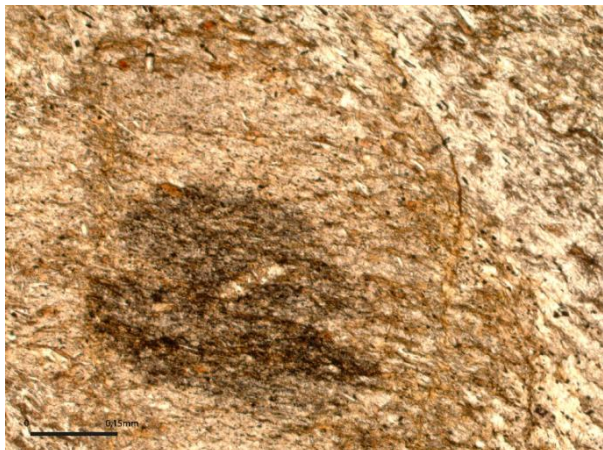


*Làmines C18L\_1 i C18L\_2: Aspecte general semblant a l'anterior però més foliada.*

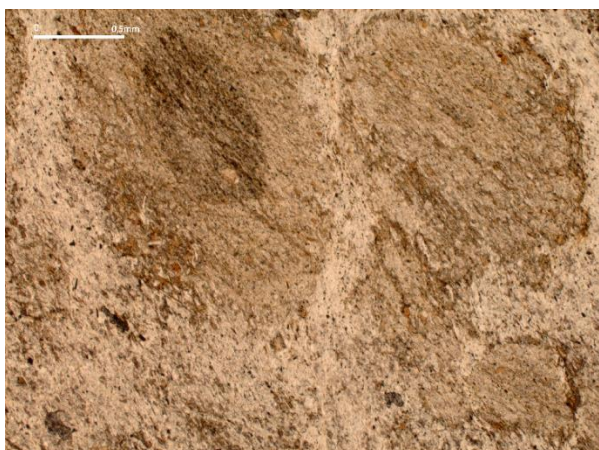
**Mostra C19**

Localització (Coordenades Lambert): 549.410,198 24.922,505

Pigallat. A la matriu, biotita bastant orientada i moscovita.



*Làmines C19\_1 i C19\_2: Porfiroblast sericititzat.*



*Làmines C19\_3 i C19\_4: Porfiroblast sericititzat.*