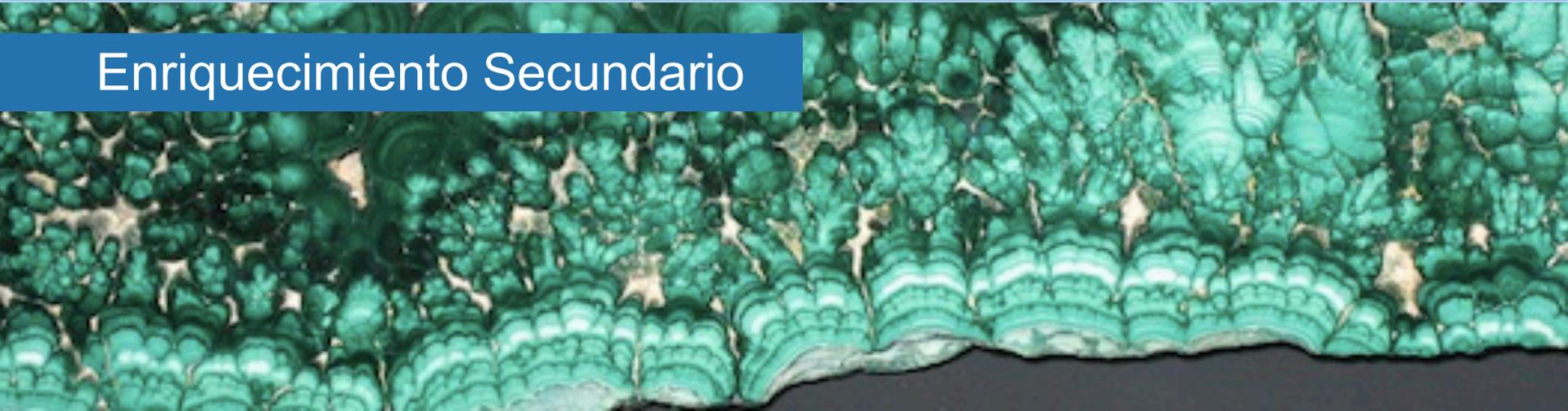
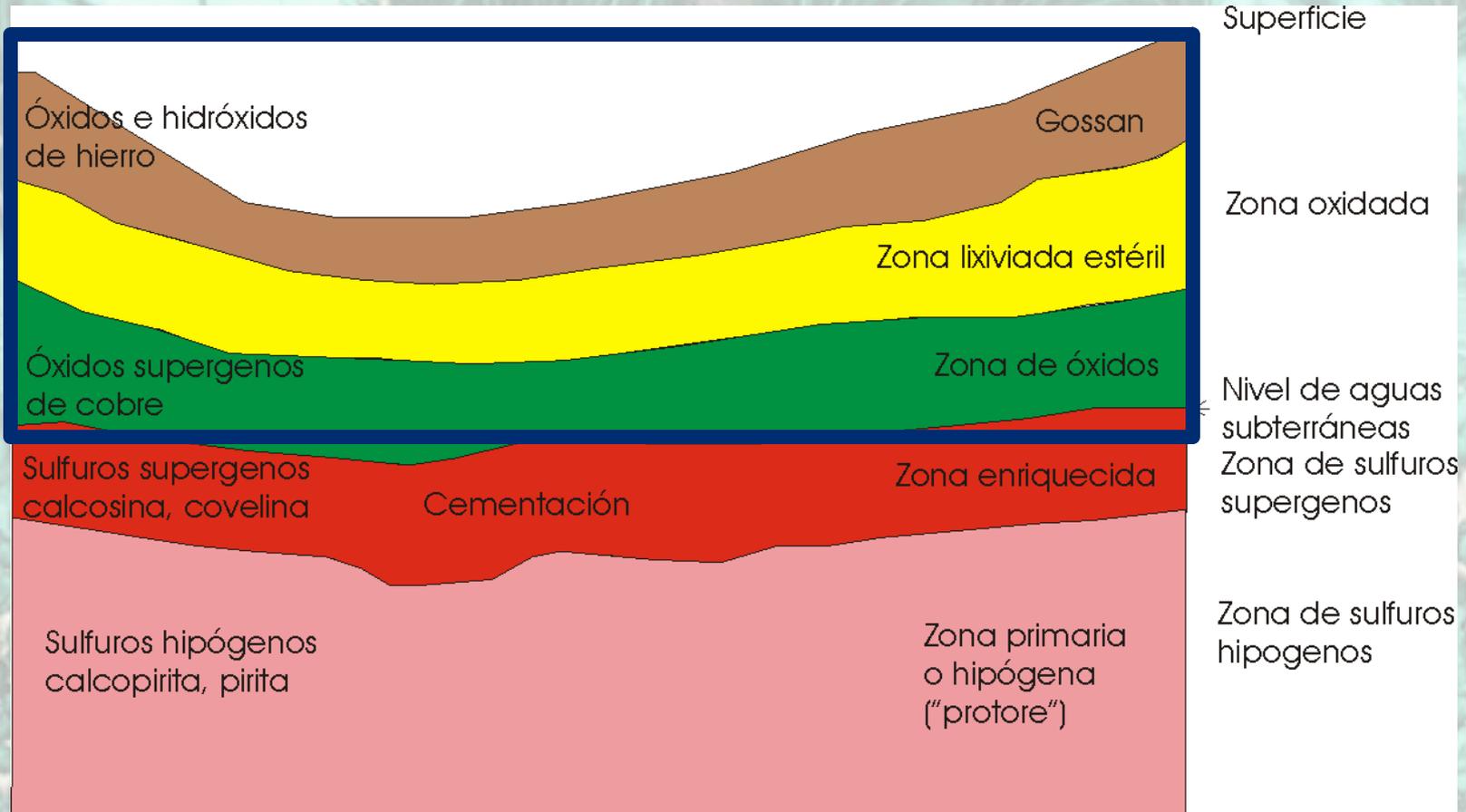


Mineralogía Supérgena

Enriquecimiento Secundario



Perfil Supérgeno



Perfil supergeno típico de un depósito con mineralización primaria de calcopirita - pirita y cuarzo (E). Pórfido cuprífero).

Minerales en Corte Transparente

• Oxidados de Cu

- Atacamita
- Crisocola
- Antlerita
- Brocantita
- Malaquita
- Azurita

Óxidos de Fe

- Hematita
- Jarosita
- Goethita

Crisocola $(\text{Cu},\text{Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Color: Generalmente incoloro a verde azulado pálido. A veces en tonos amarillo pálido.

Pleocroismo: Verde azulado pálido a incoloro.

C.I: Alta birrefringencia (0.023-0.050), en ocasiones mas baja o isótropo.

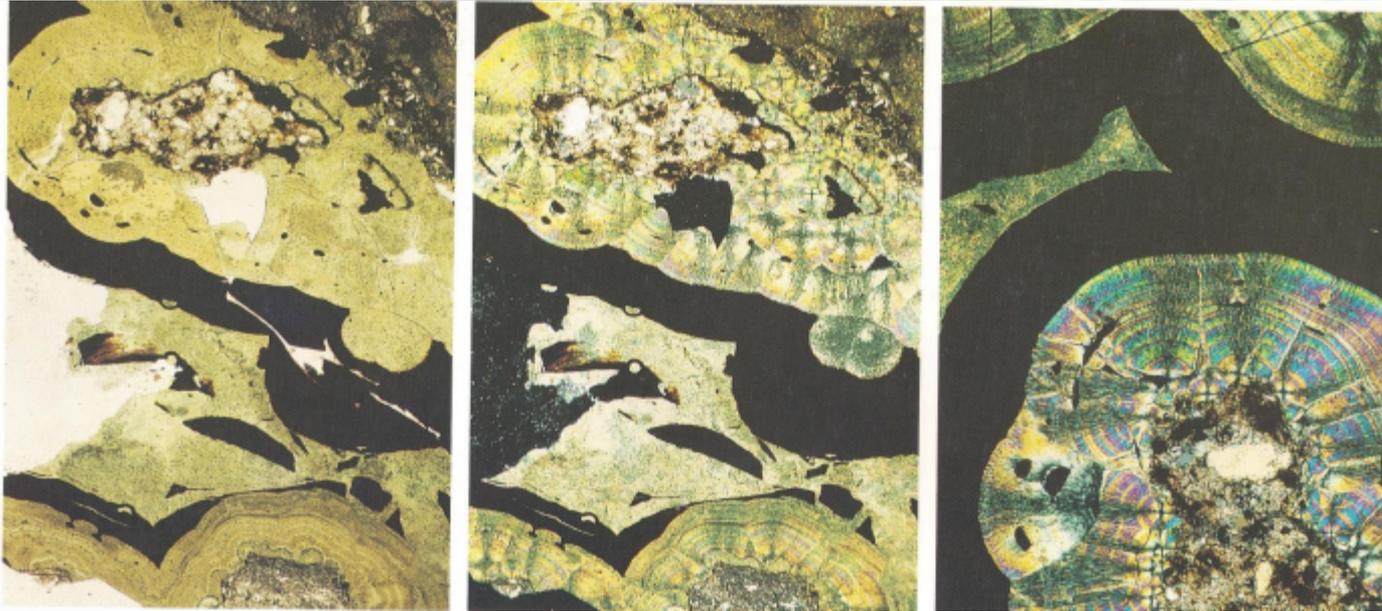
Extinción : Oblicua (en abanico), difícil de ver.

Relieve: Bajo .

Hábito: Botroidal relleno de vetas y oquedades

Otros: Comúnmente asociada a atacamita

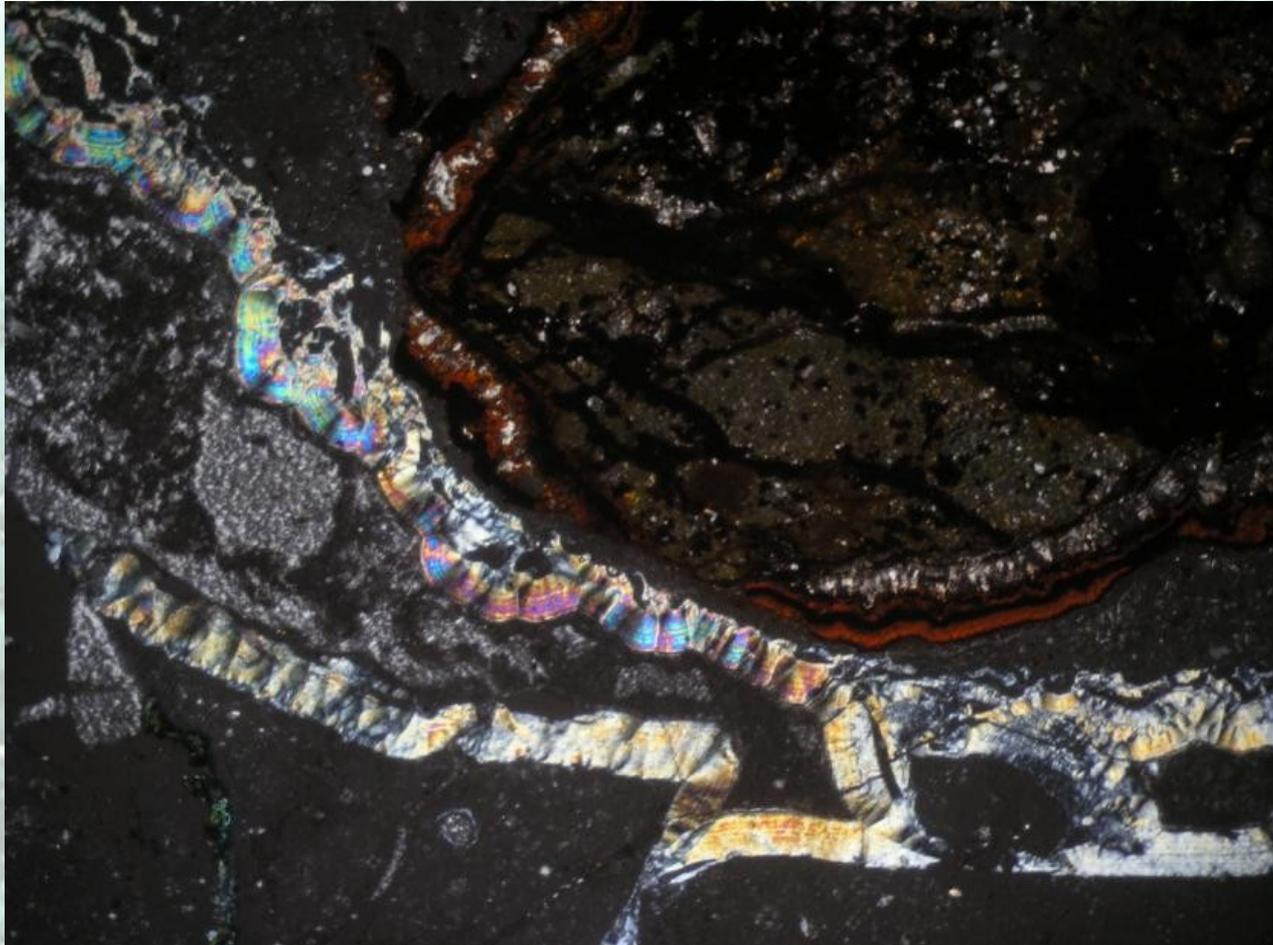
Crisocola $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$



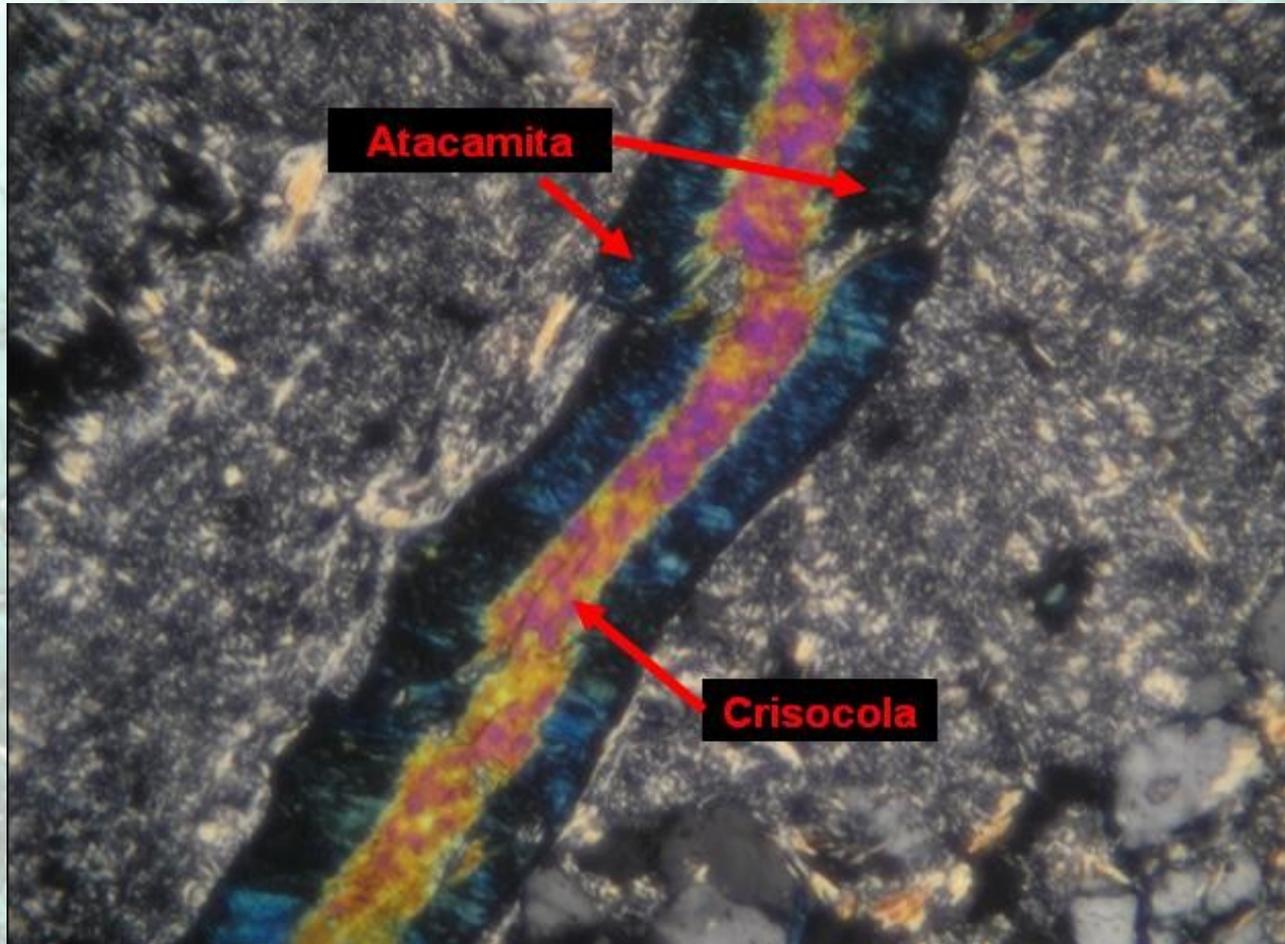
Crisocola $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$



Crisocola $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$



Crisocola $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$



Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$

Color: Verde (claro y oscuro)

C.I: Generalmente azul, aunque puede tomar otros tonos verdes o algunos colores vivos si se presenta mezclada con crisocola. Suele estar enmascarado. Birrefringencia menor que Malaquita.

Extinción : Recta.

Exfoliación: Perfecta

Relieve: Muy alto.

Pleocroísmo: Variable, en tonos verde-amarillo.

No siempre se ve.

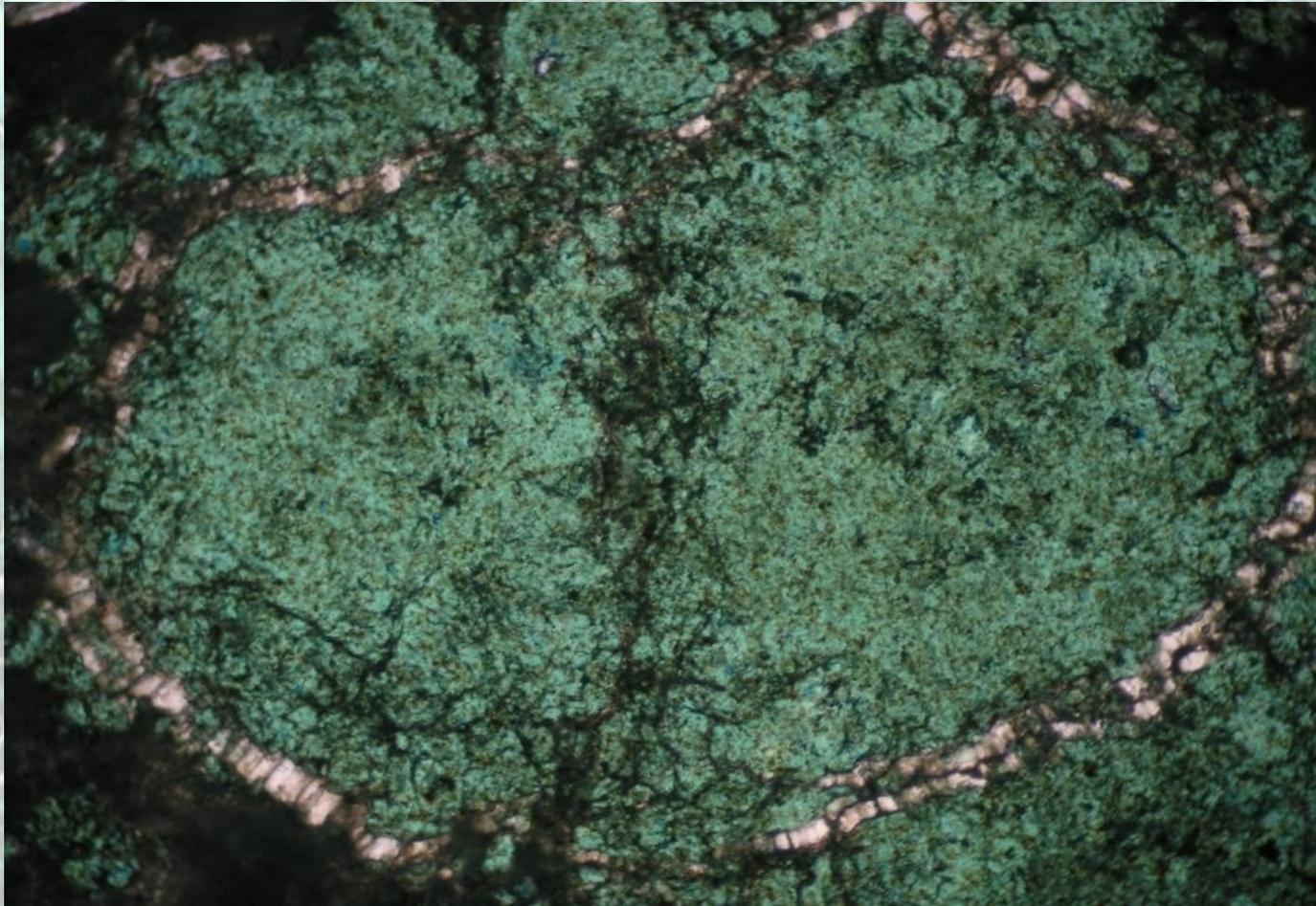
Hábito: Granos de hábito prismático a radial. Suele presentar textura radial en bordes de granos opacos, (oxidación de sulfuros).

Estilo de mineralización: En vetillas y diseminado.

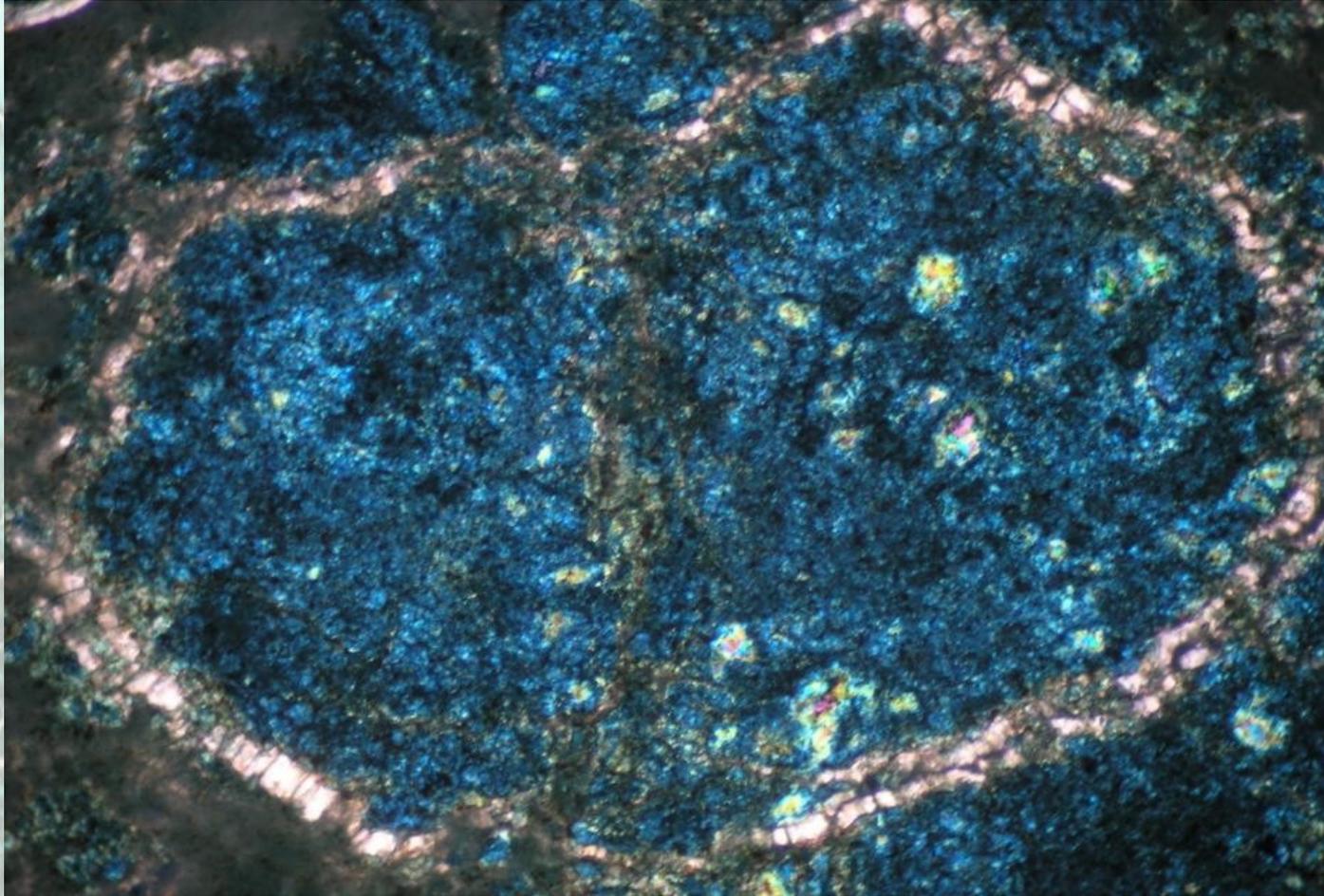
Otros: Se altera a malaquita y crisocola.



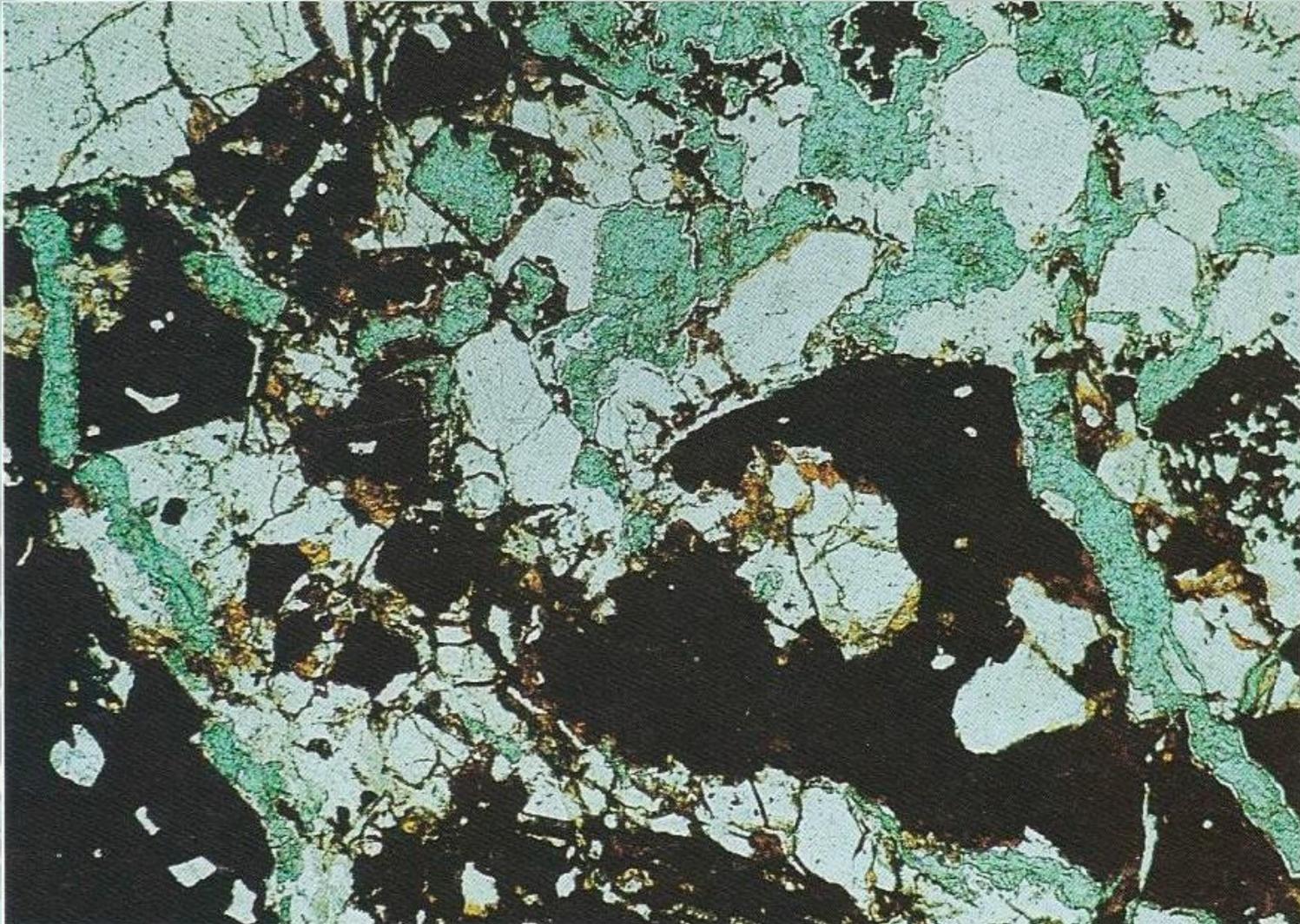
Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$



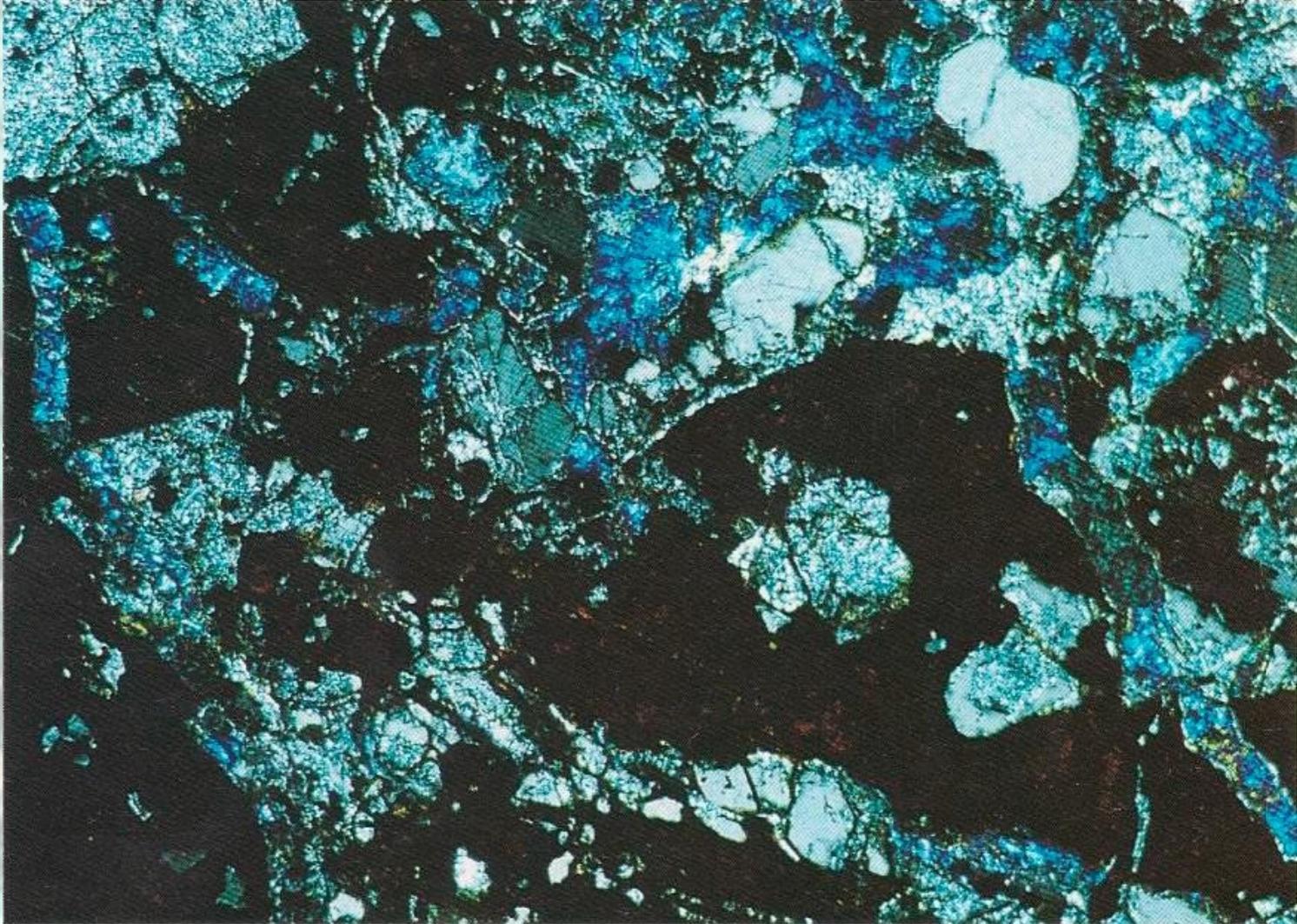
Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$



Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$



Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$



Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$

Color: Verde claro.

Pleocroísmo: Fuerte en tonos verde-amarillo

C.I: Ordenes elevados (0,63).

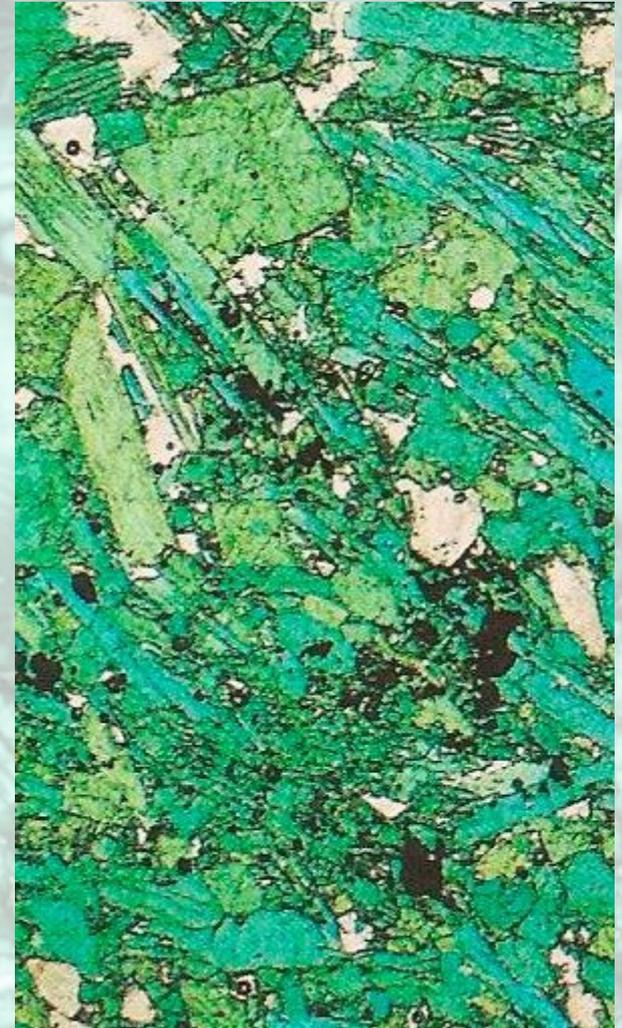
Relieve: Muy alto.

Extinción : Recta..

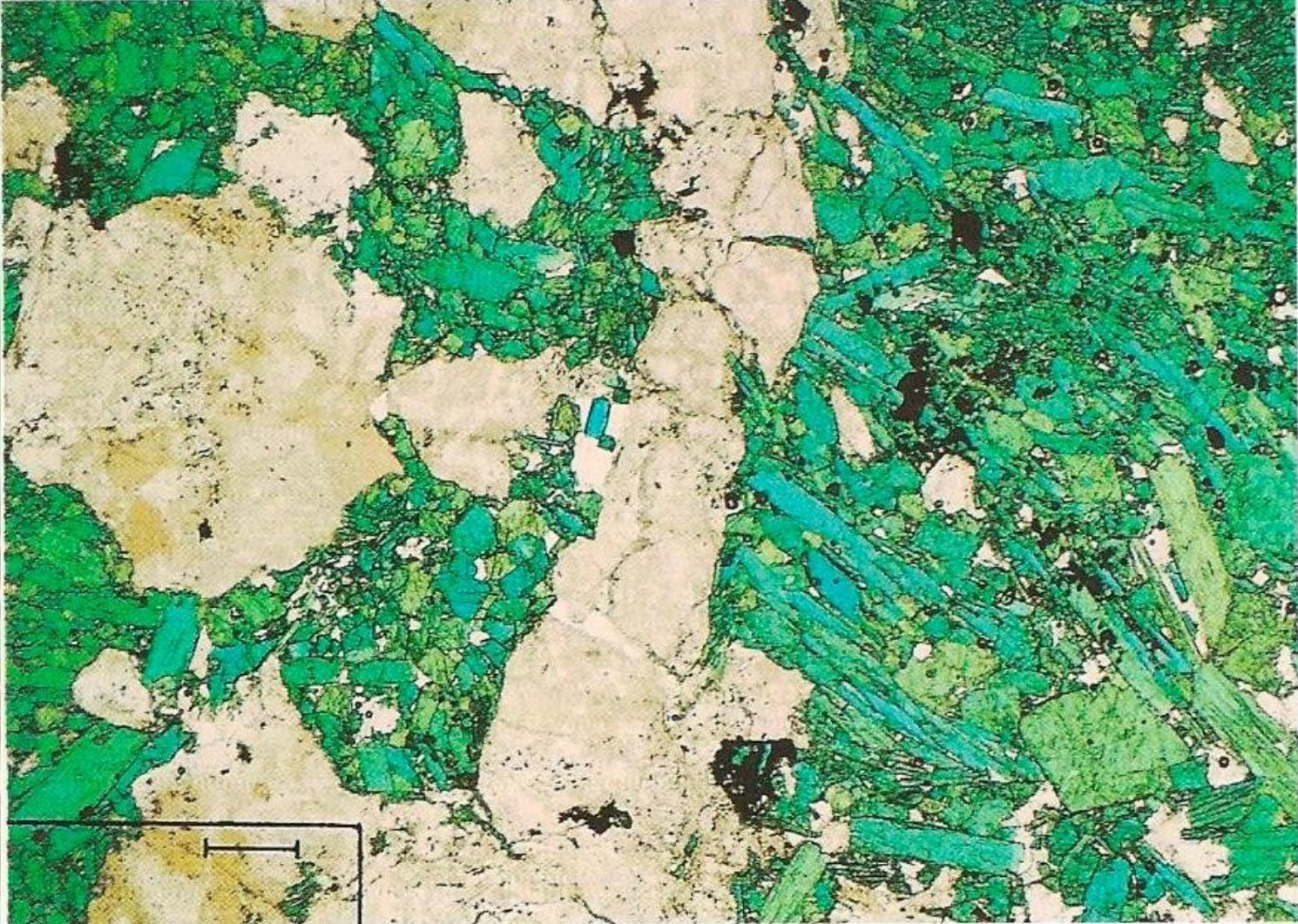
Hábito: Cristales idiomórficos a microgranular formando pseudomorfos.

Estilo de mineralización: En vetilla con orientación perpendicular a esta o formando pseudomorfos

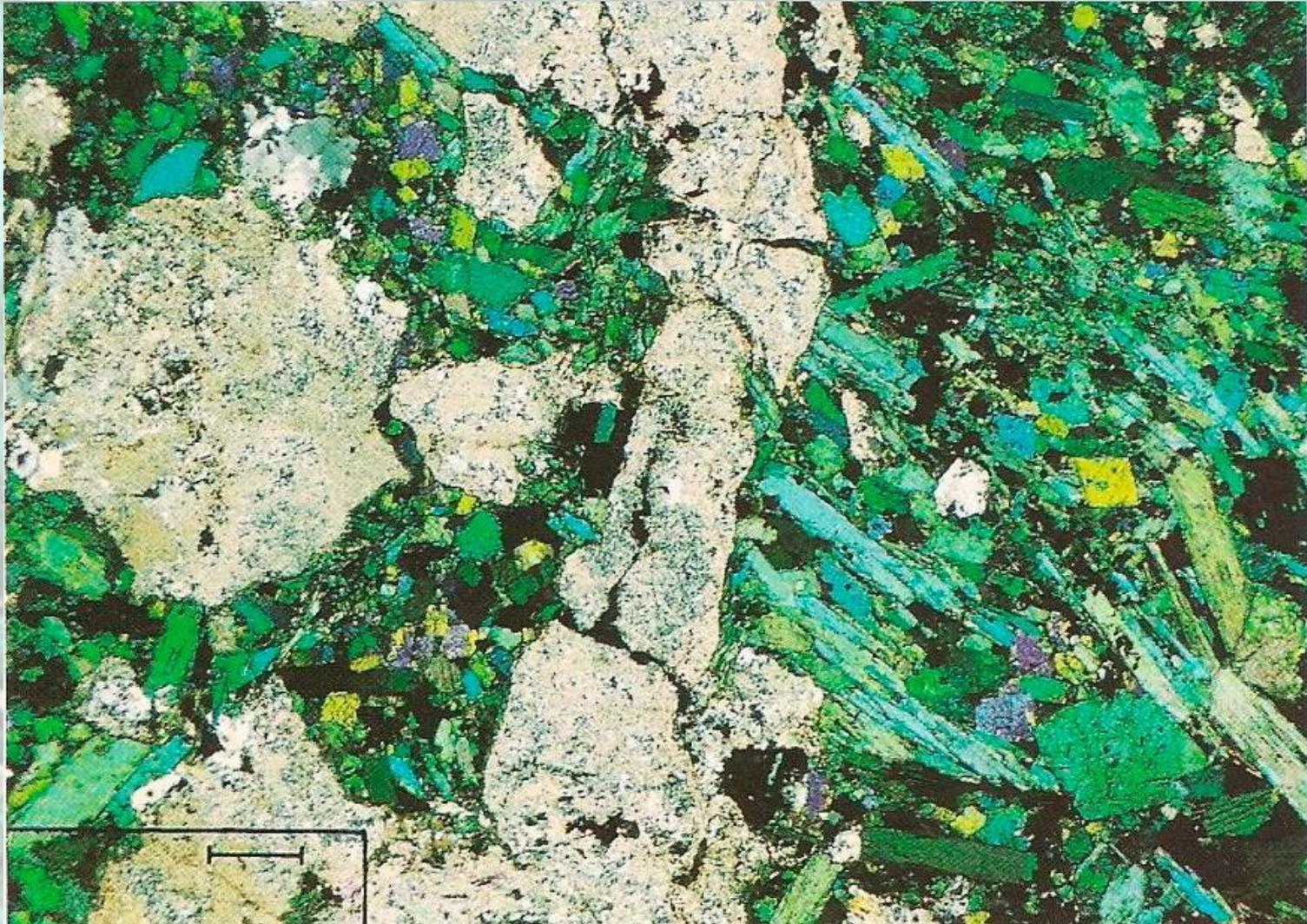
Exfoliación: perfecto en una dirección.



Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$



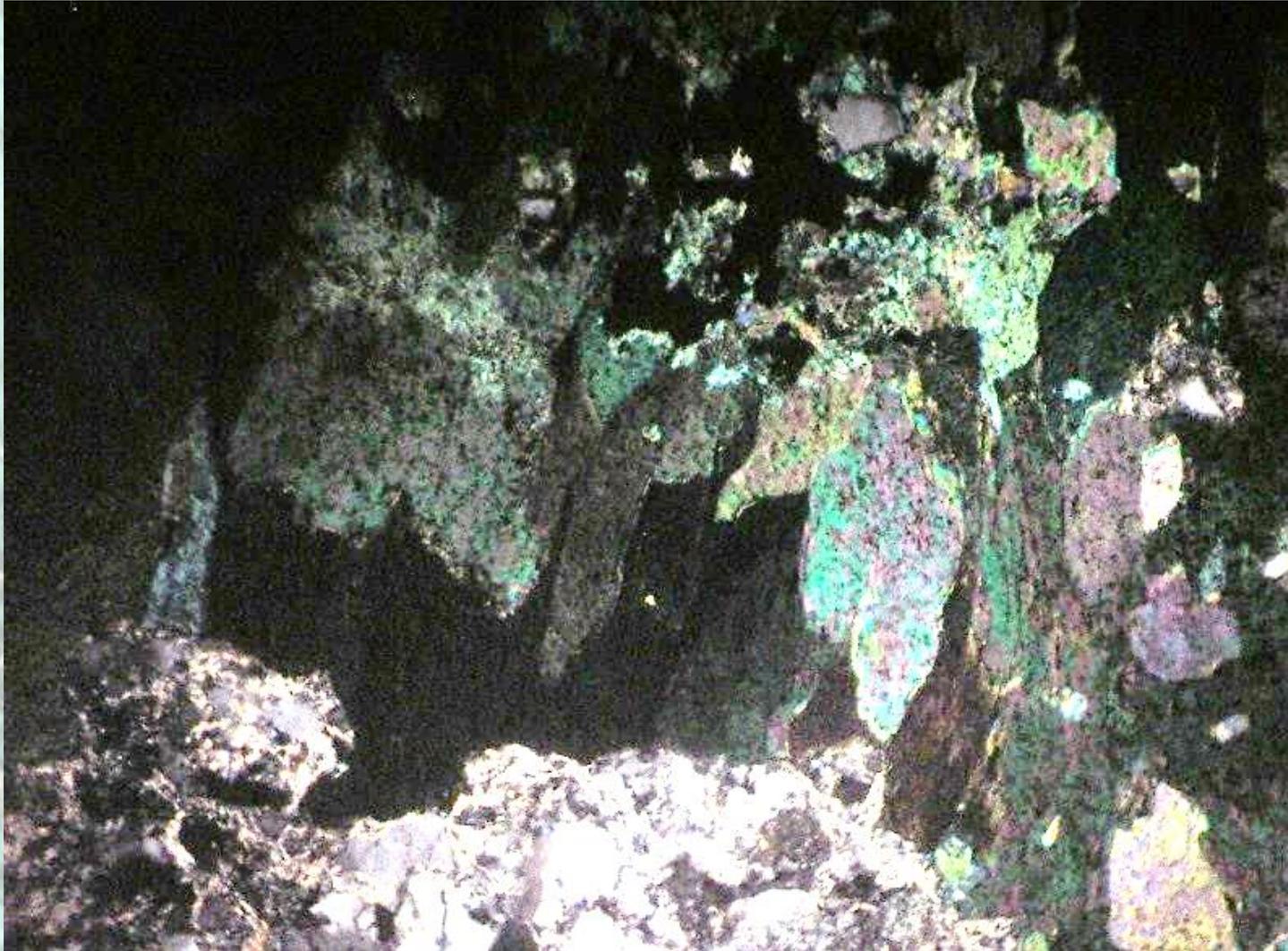
Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$



Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$



Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$



Brocantita $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$

Color: Verde (algo amarillento).

C.I: Ordenes elevados (0,72).

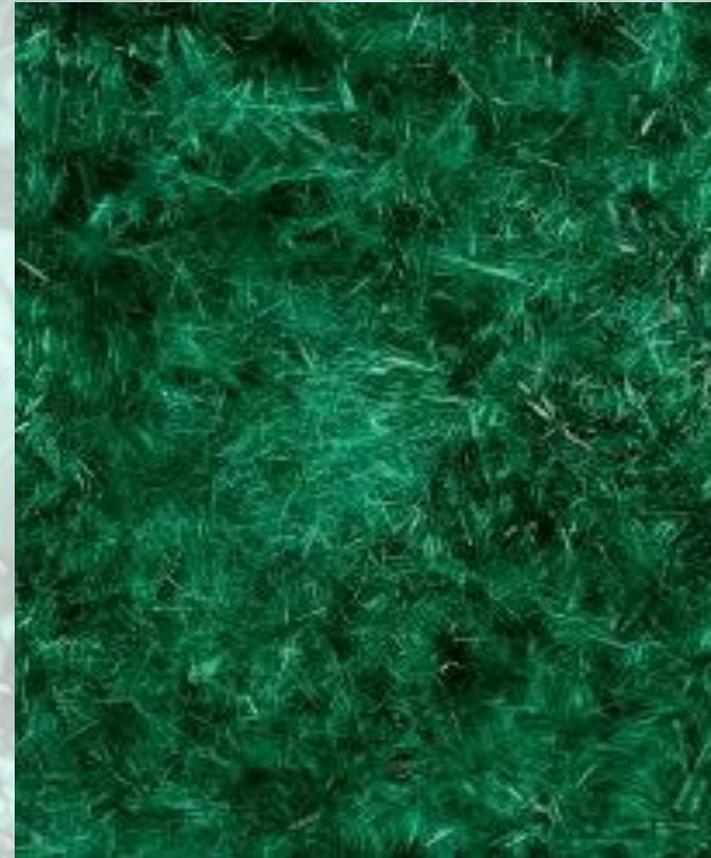
Extinción : Oblicua

Pleocroísmo: Débil, verde-azulado.

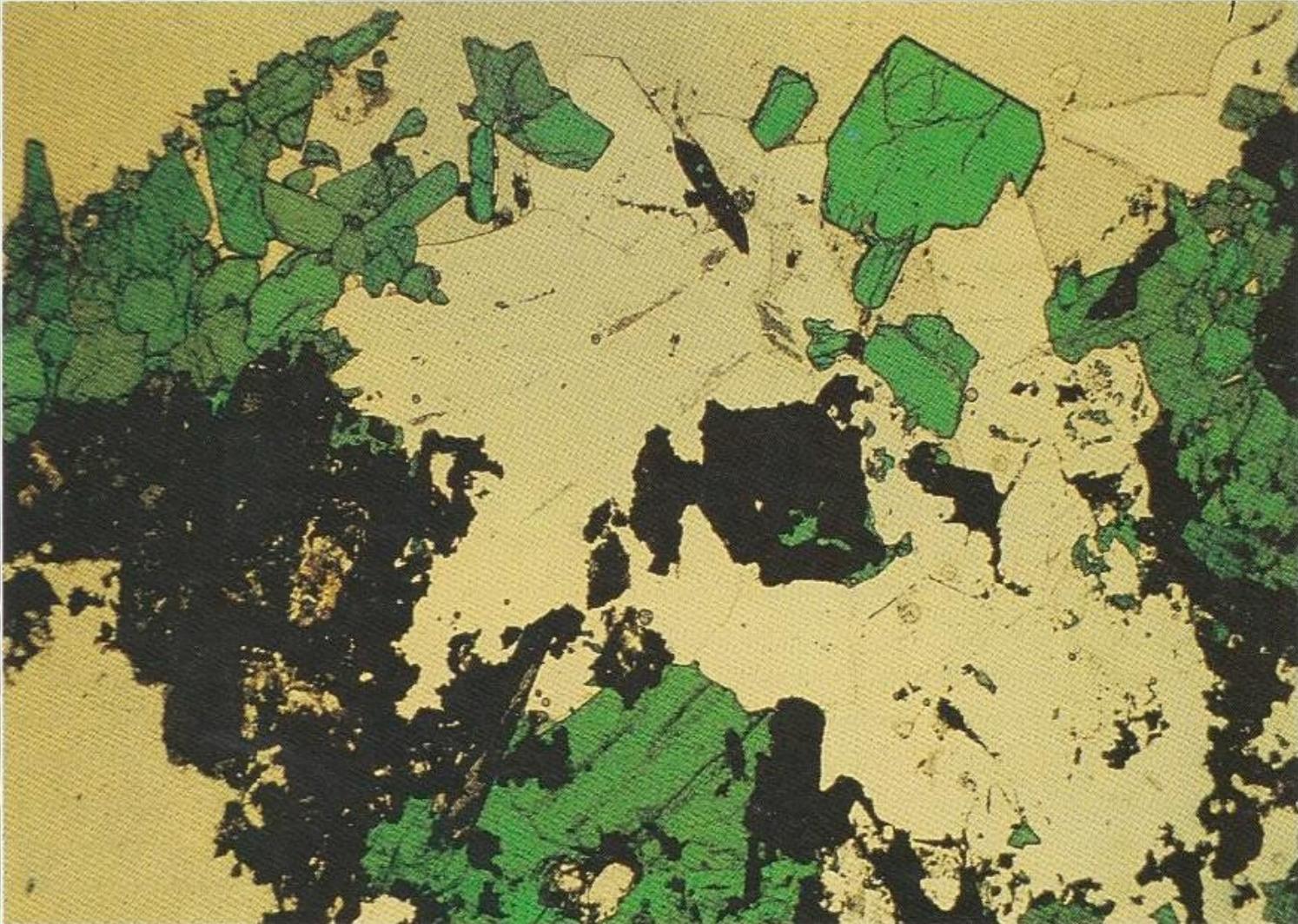
Relieve: Muy alto

Hábito: Por lo general se presenta como agregados radiales aciculares y botroidal. Pero también como cristales prismáticos.

Exfoliación: Perfecta en una dirección



Brocantita $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$



Brocantita $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$



Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Color: Verde brillante muy vivo.

C.I: Ordenes altos a enmascarado.

Pleocroísmo: Marcado (incoloro– verde amarillo – verde oscuro).

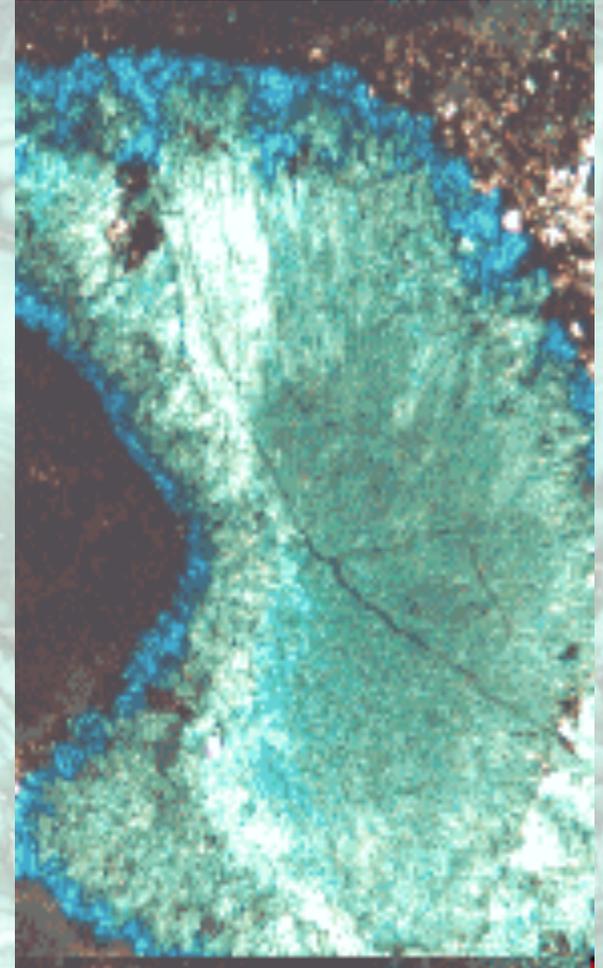
Relieve: Moderado a muy alto.

Extinción: Oblicua (23°)

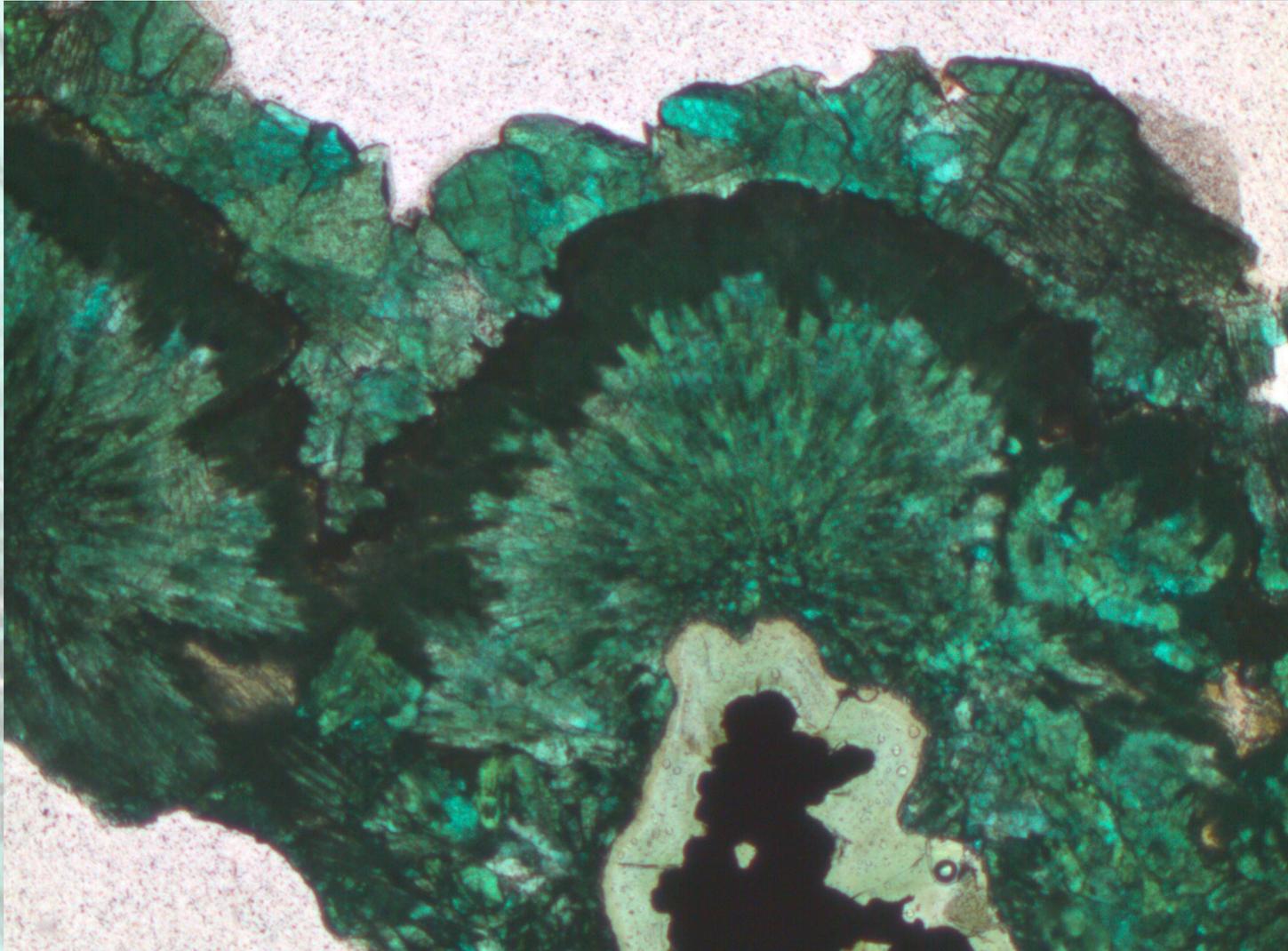
Hábito: Cristales prismáticos, pero mas común como agregados radiales, acicular radial y fibroso

Exfoliación: Perfecta

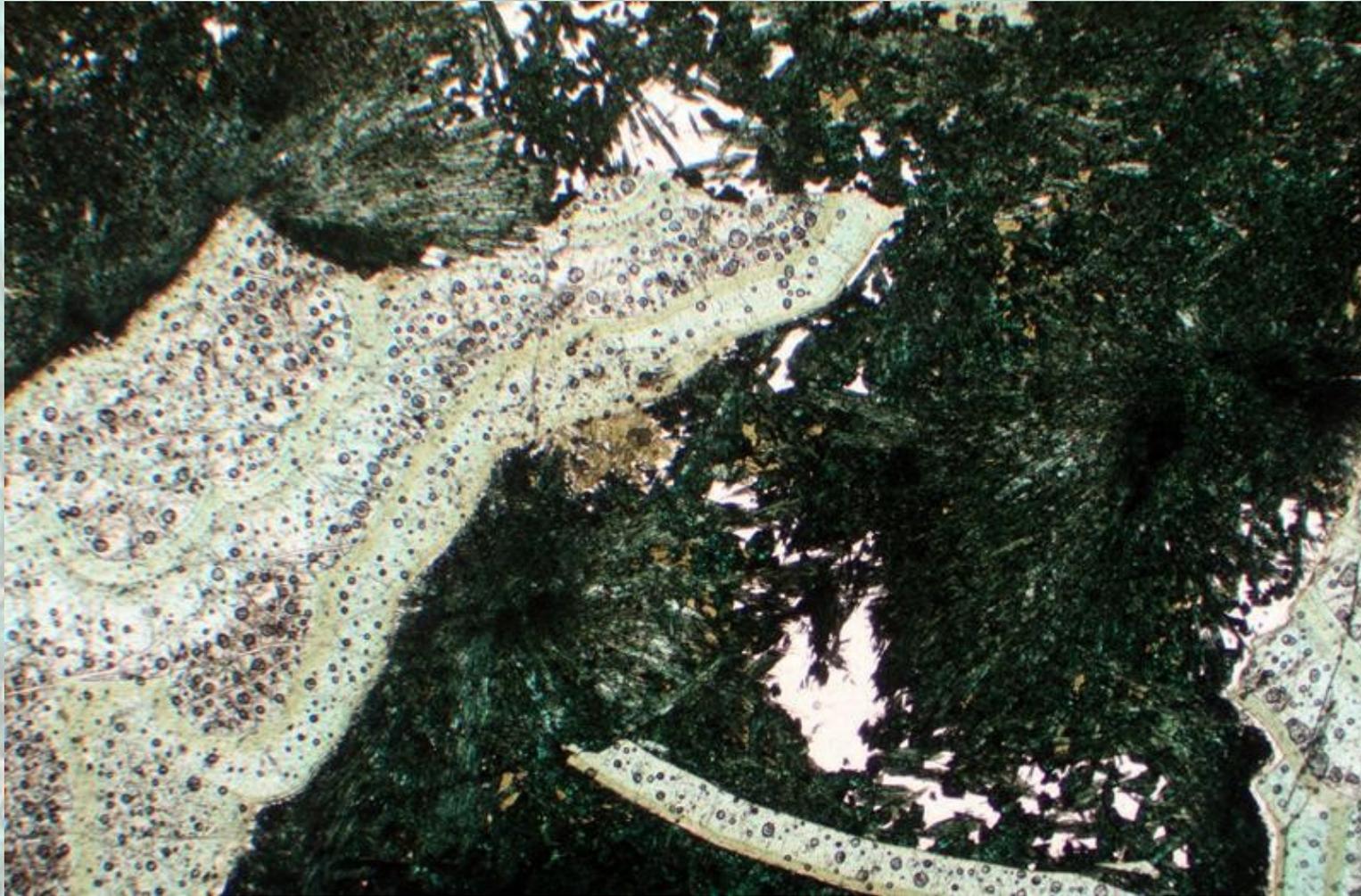
Otros: Es común encontrarla con pequeños manchones de azurita



Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$



Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$



Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$



Azurita $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$

Color: Azul.

C.I: Ordenes altos, principalmente enmascarado

Extinción: Levemente oblicua (13°).

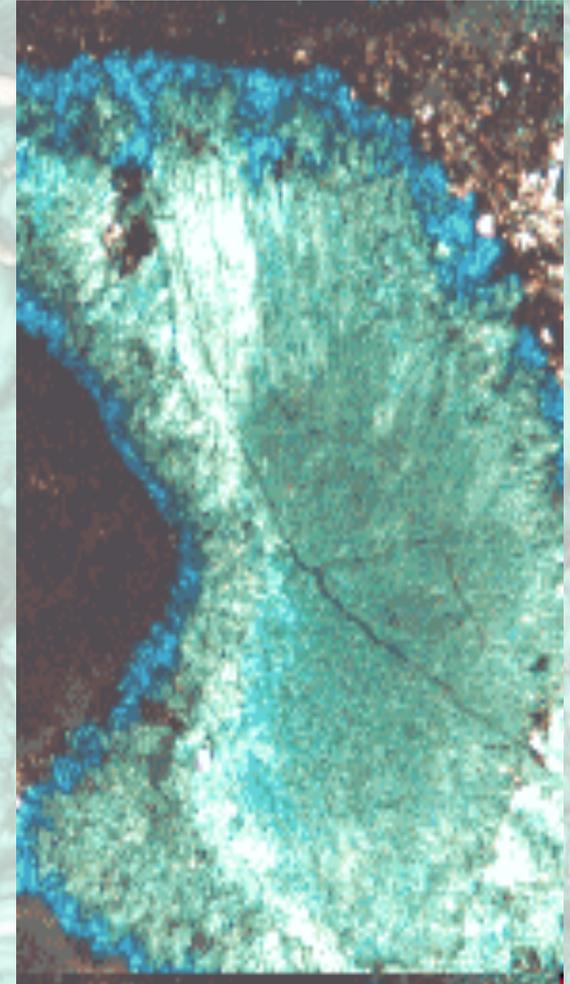
Pleocroísmo: Débil (Azul-azul claro).

Relieve: Muy alto.

Exfoliación: Buena a veces identificable

Hábito: Tabular, paralelo, acicular radial, nodular.

Otros: Es común encontrarla con pequeños manchones de malaquita.



Azurita $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$



Azurita $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$



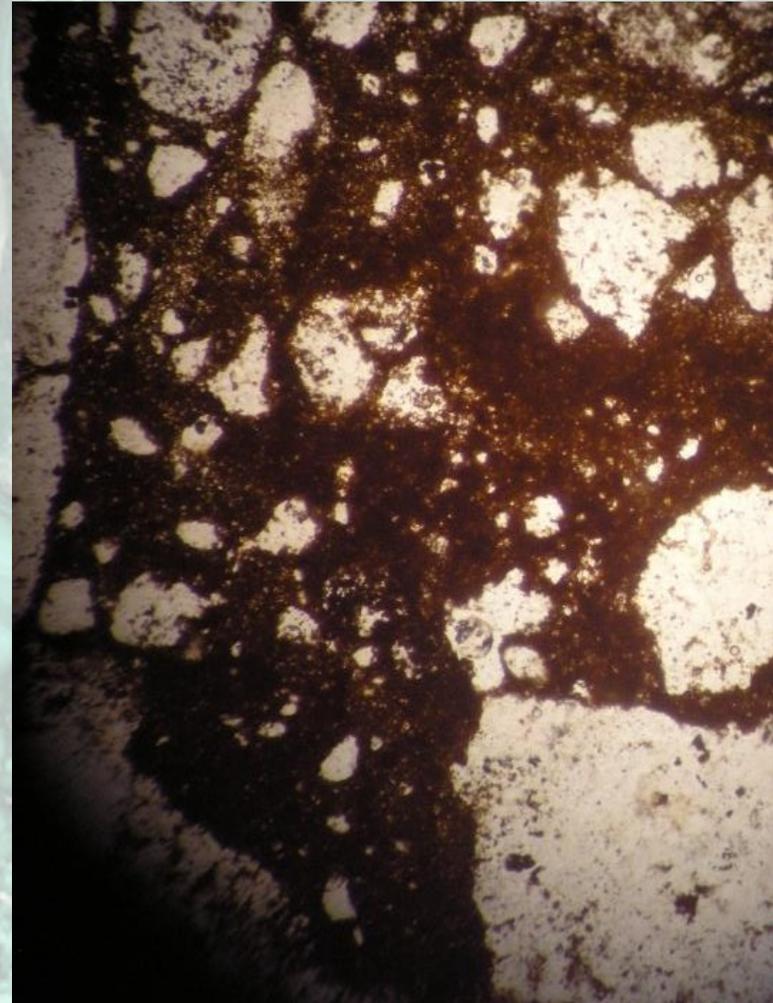
Azurita



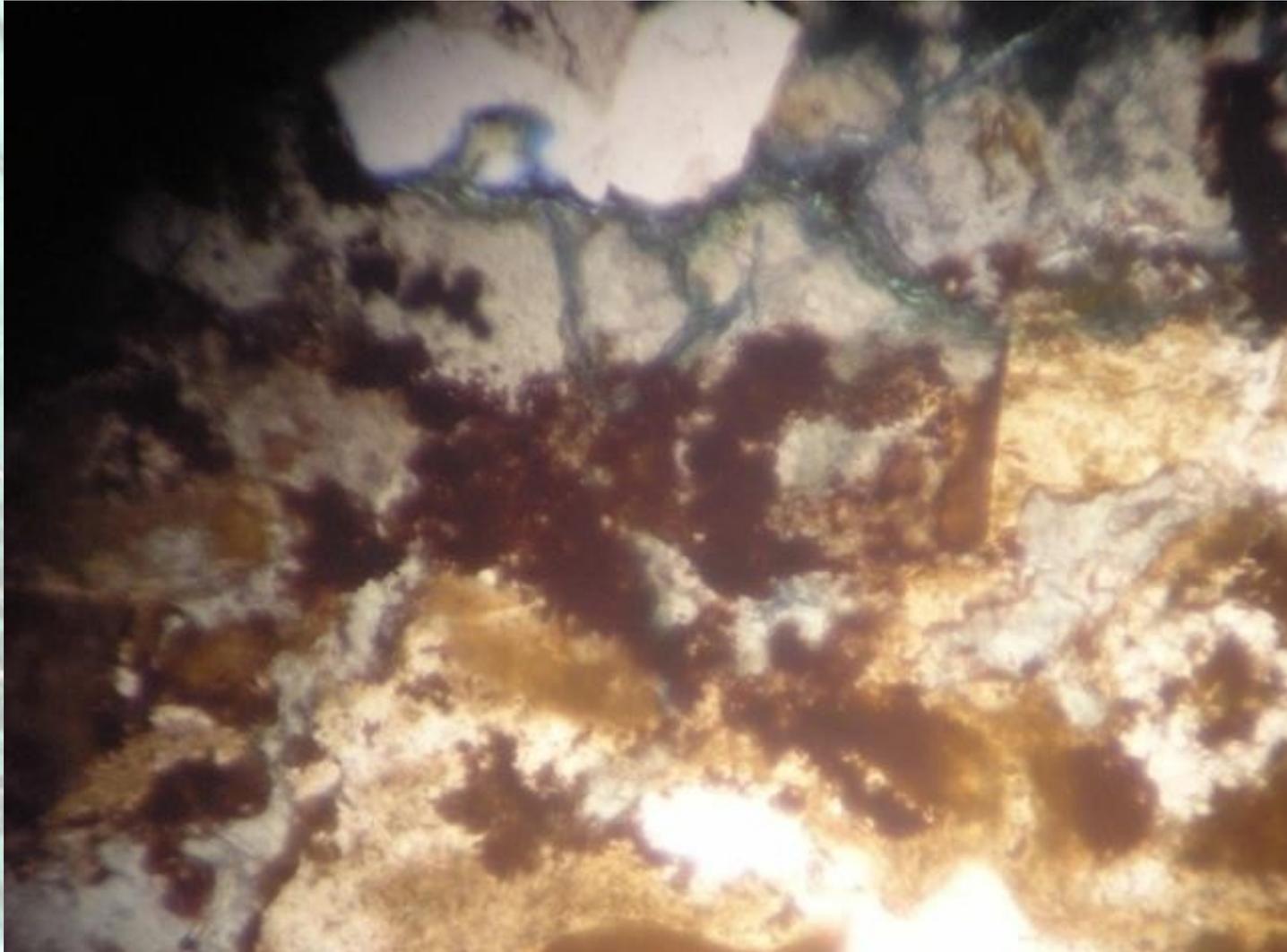
Hematita Fe_2O_3

Variedad terrosa se ve como agregado fino de minerales rojizos a café de muy bajo relieve.

Además se infiere de bordes rojizos de minerales opacos



Hematite Fe_2O_3



Jarosita



Color: Incoloro a amarillo

Pleocroísmo: Débil, entonos amarillos

C.I: Variable según composición, en generalmente de tercer orden.

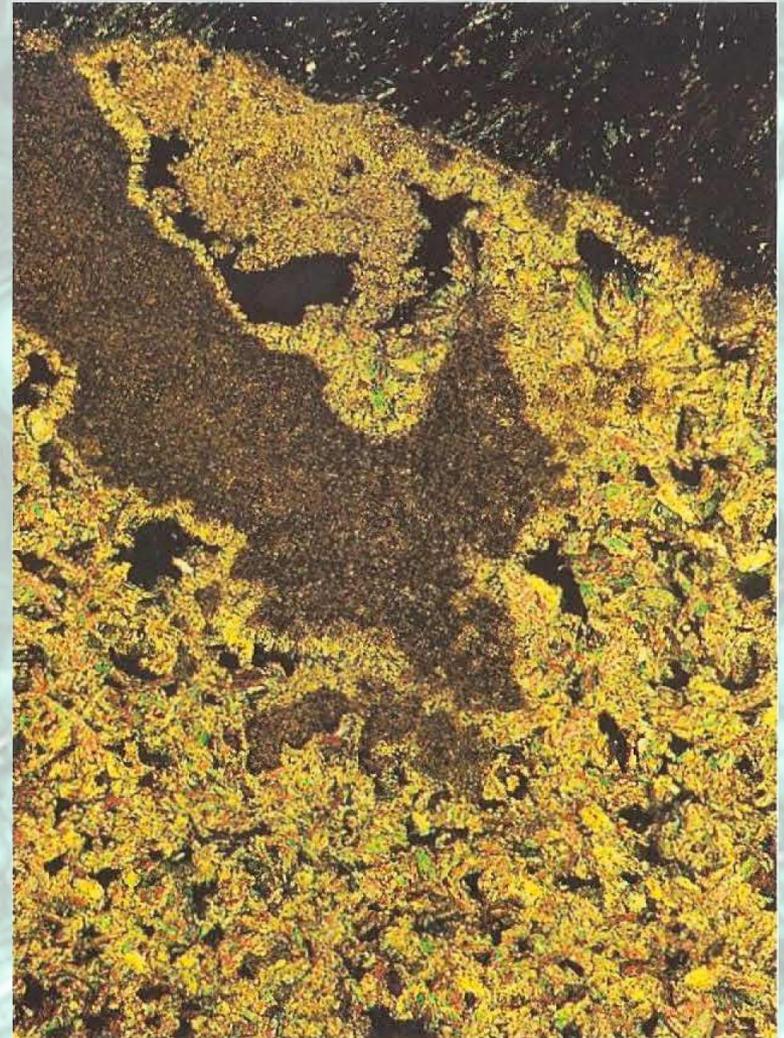
Extinción: Recta.

Relieve: Relieve muy alto.

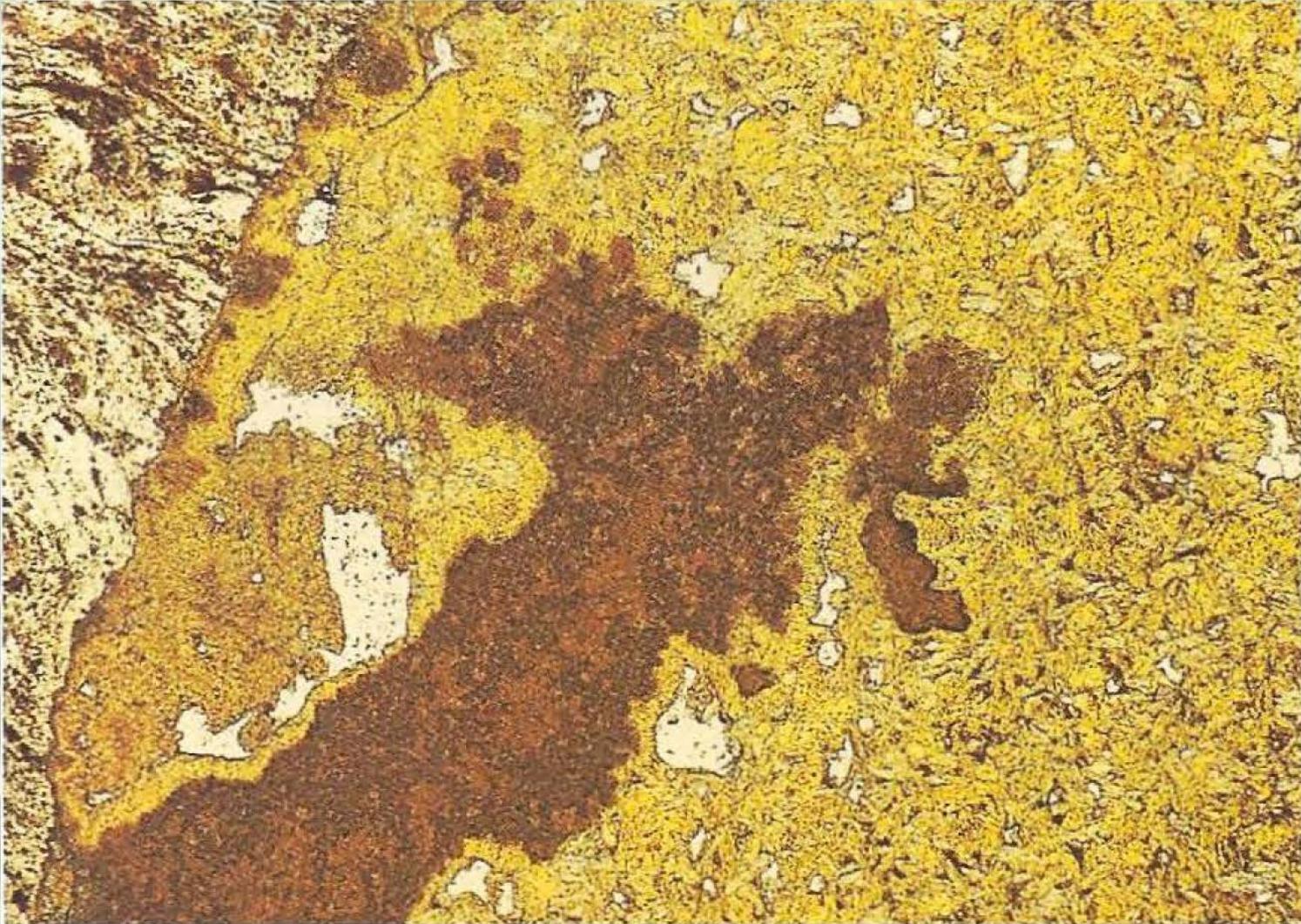
Hábito: Granos rombohedricos pero generalmente como agregado de granos criptocristalinos. Suele formar pseudomorfos (pirita)

Estilo de mineralización: Diseminado a masivo

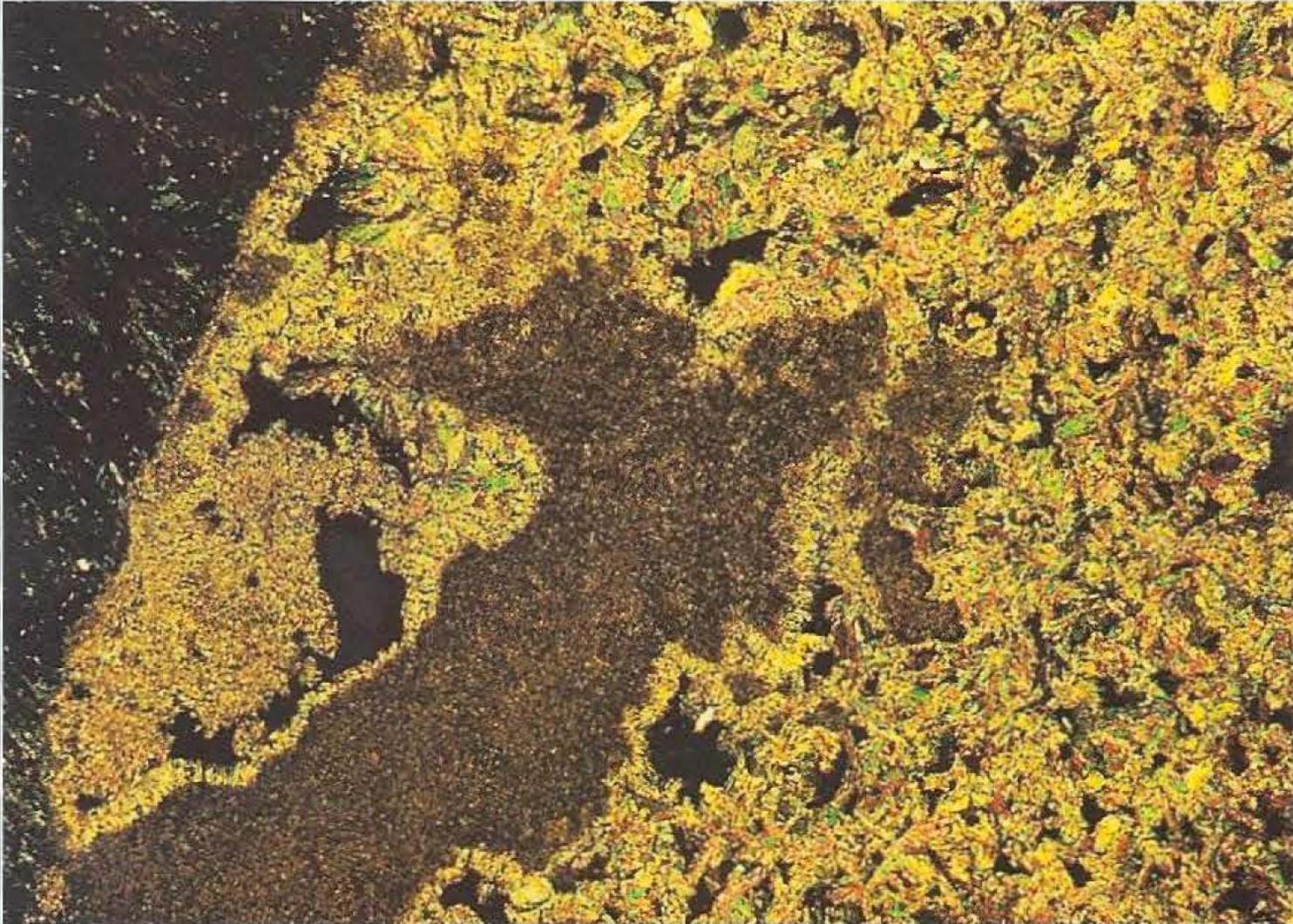
Otros: En asociación con alunita, caolinita y cuarzo. Indica Ph ≤ 2



Jarrosita



Jarrosita



Goethita $\text{FeO}(\text{OH})$

Color: Marrón, rojo.

Pleocroismo: Amarillo claro a marrón. Incluso verde en ciertas direcciones.

C.I: Ordenes muy elevados a Enmascarados.

Extinción: Recta.

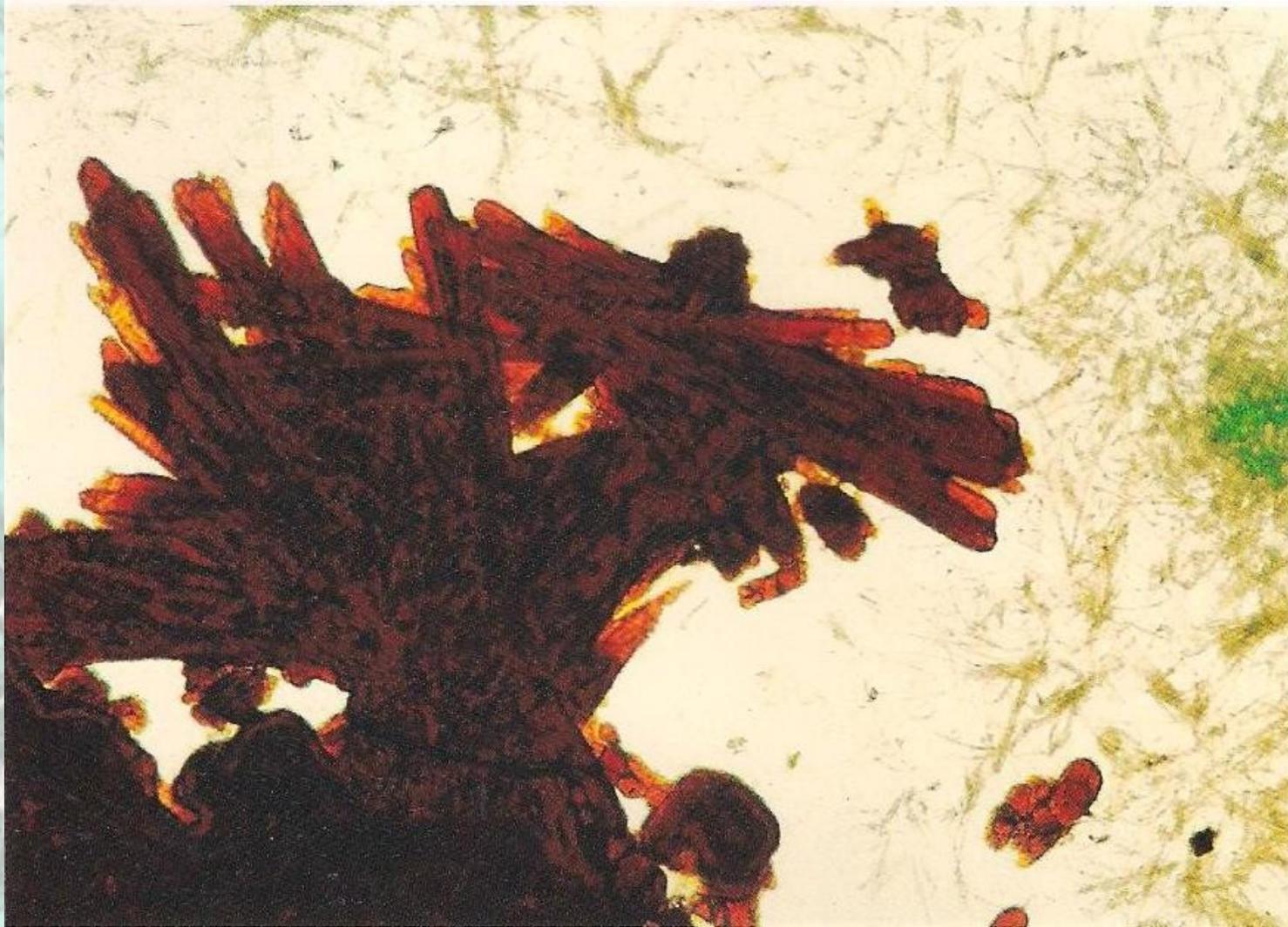
Relieve: Extremo.

Hábito: Acicular, agregados radiales. A veces cristales idiomórficos.

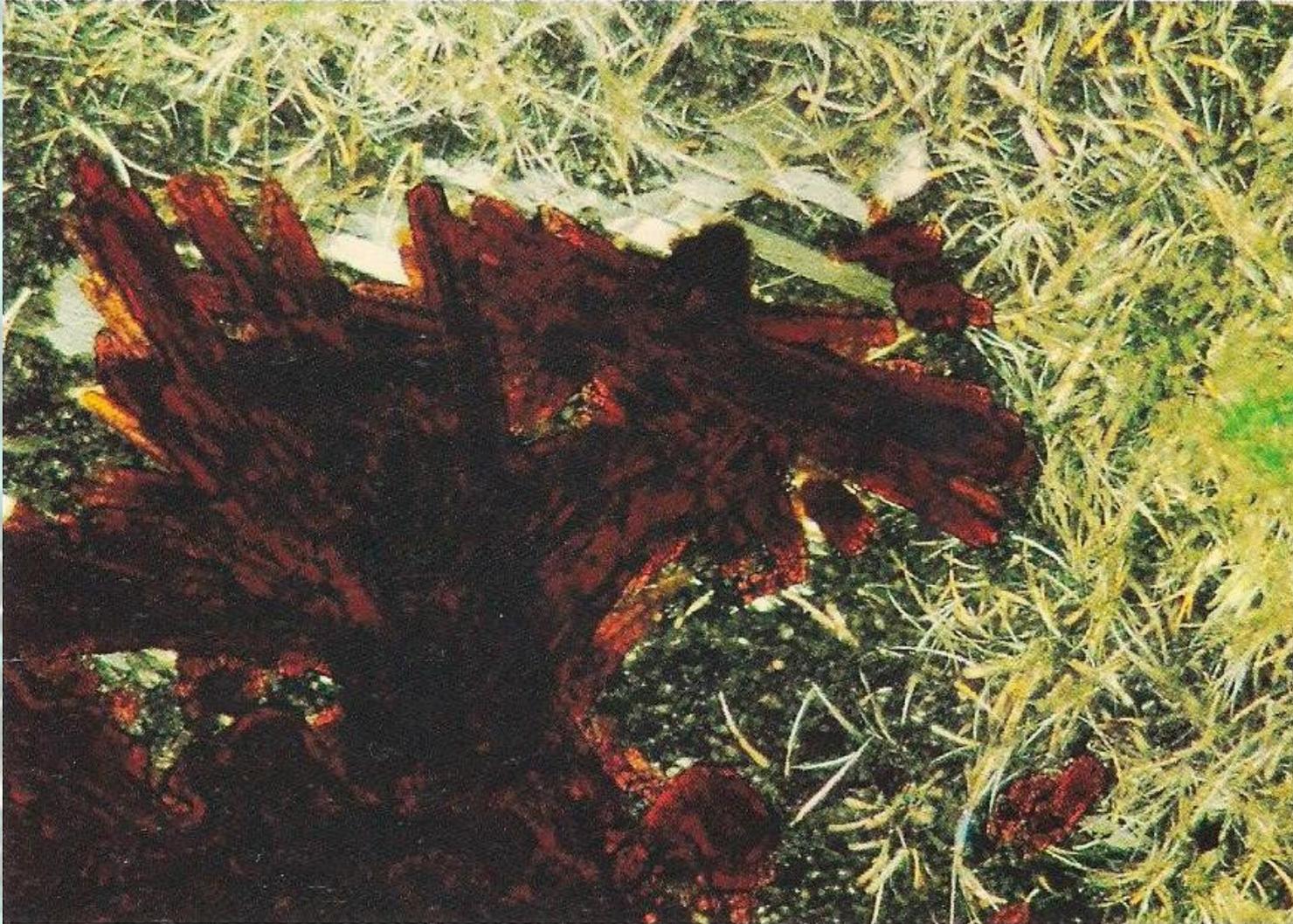
Otros: Asociado a magnetita



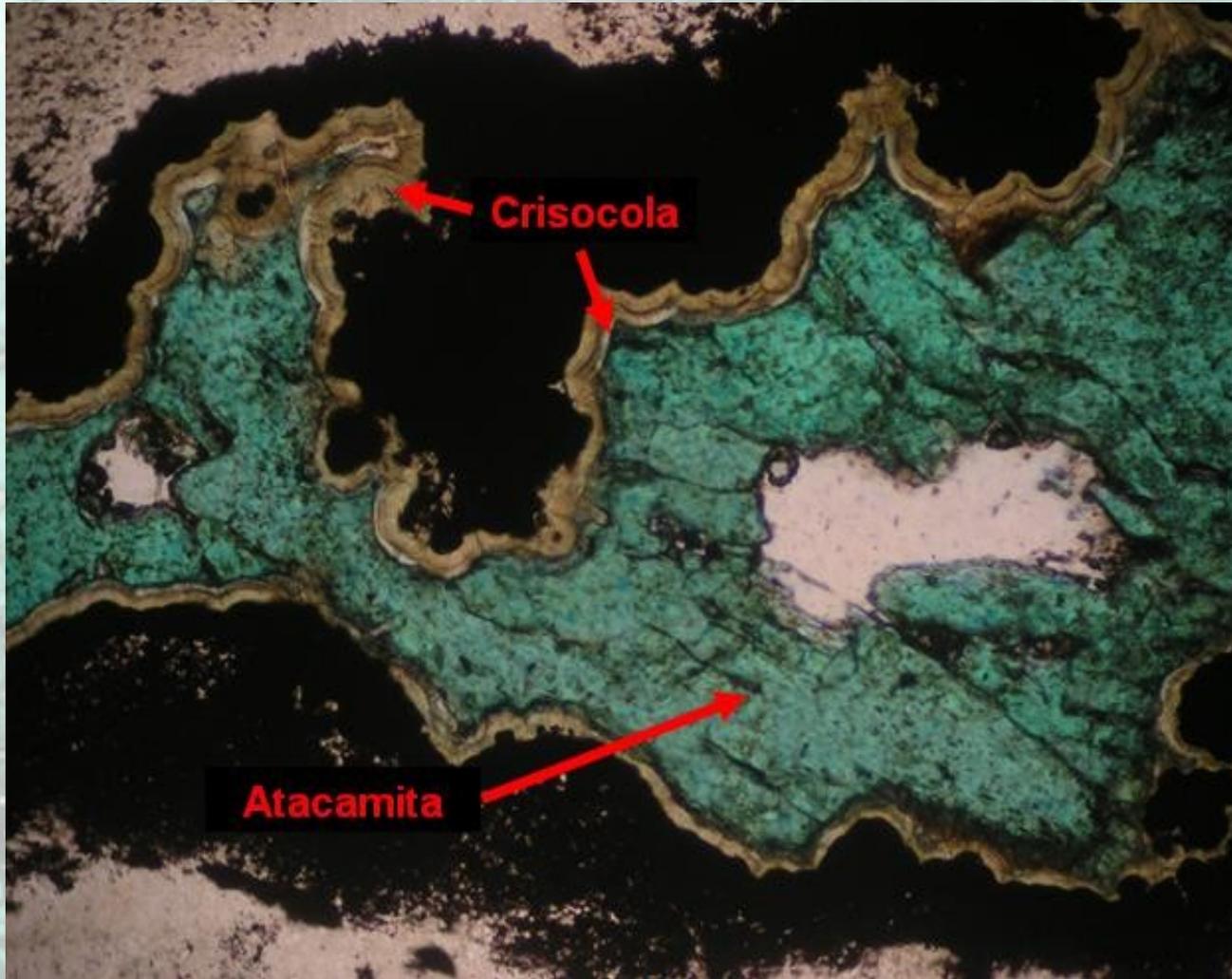
Goethita



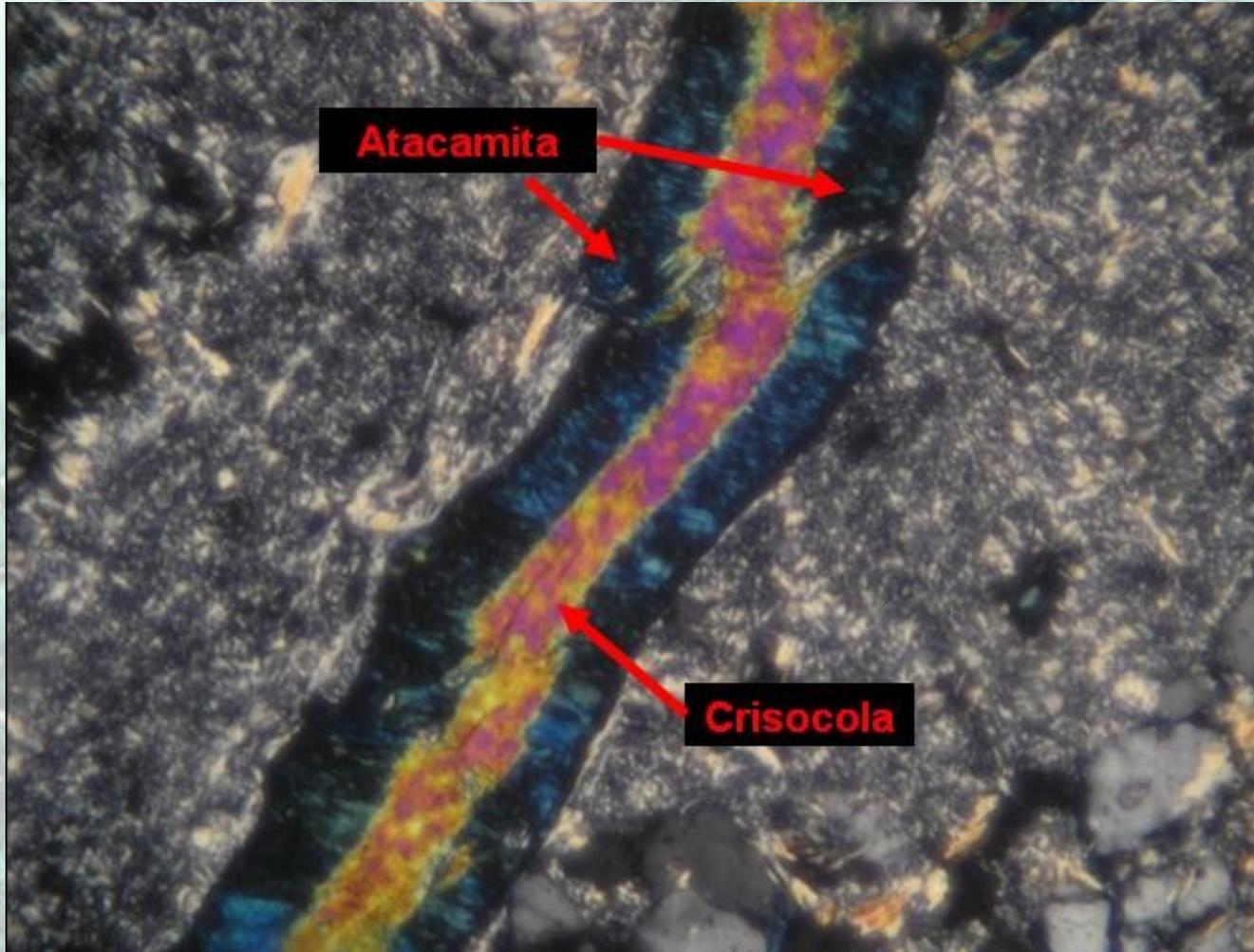
Goethita



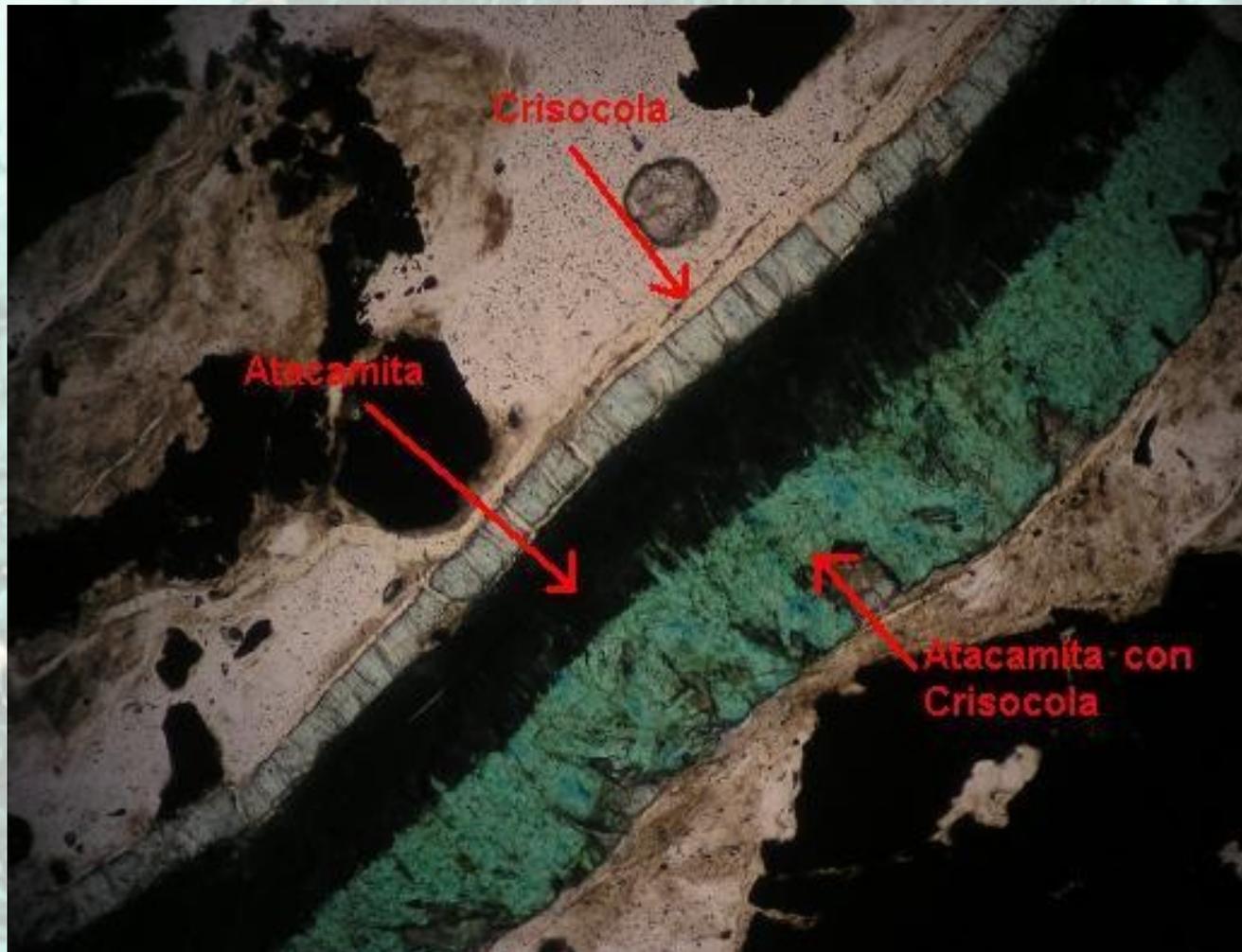
Textura Botroidal

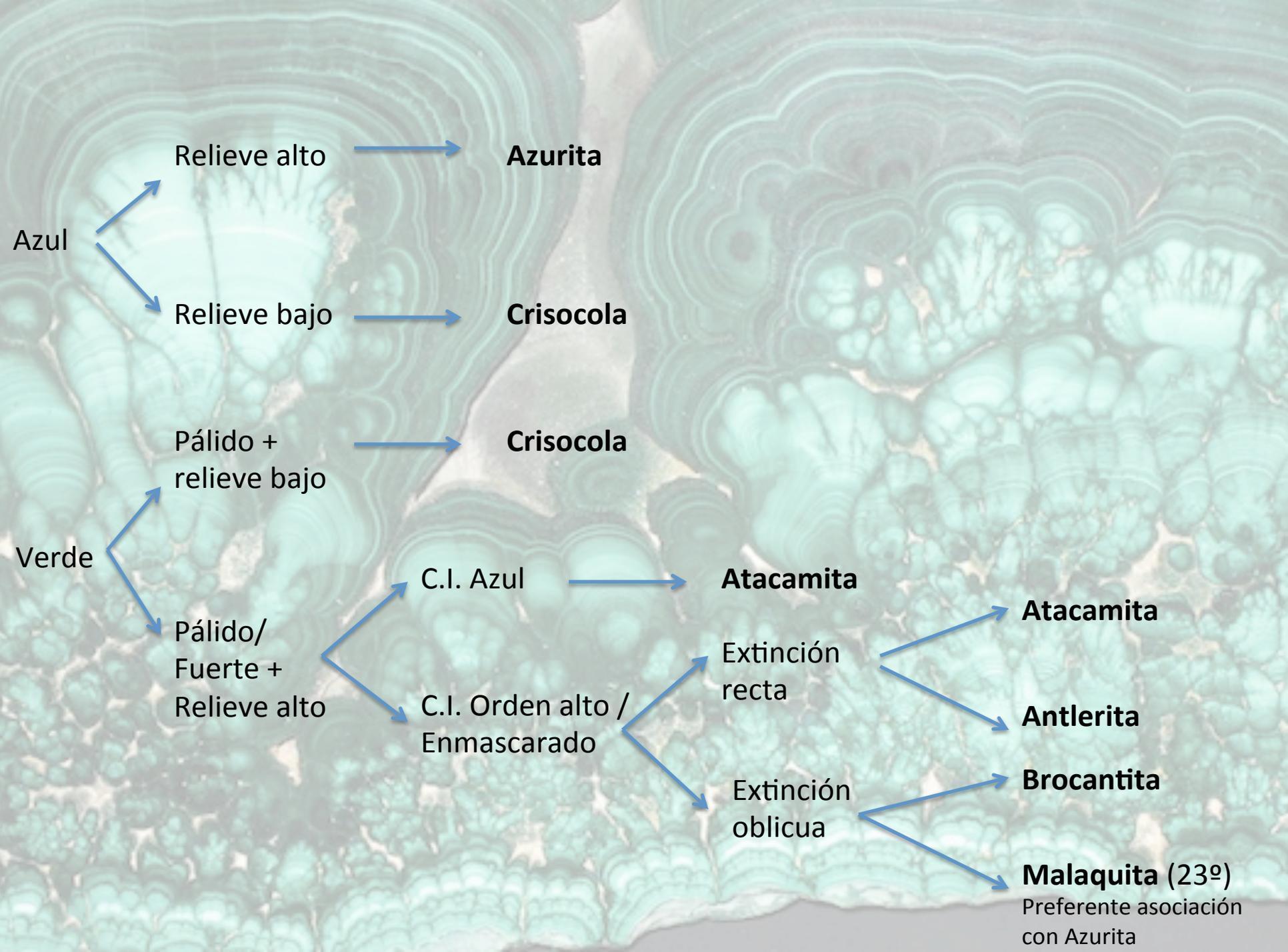


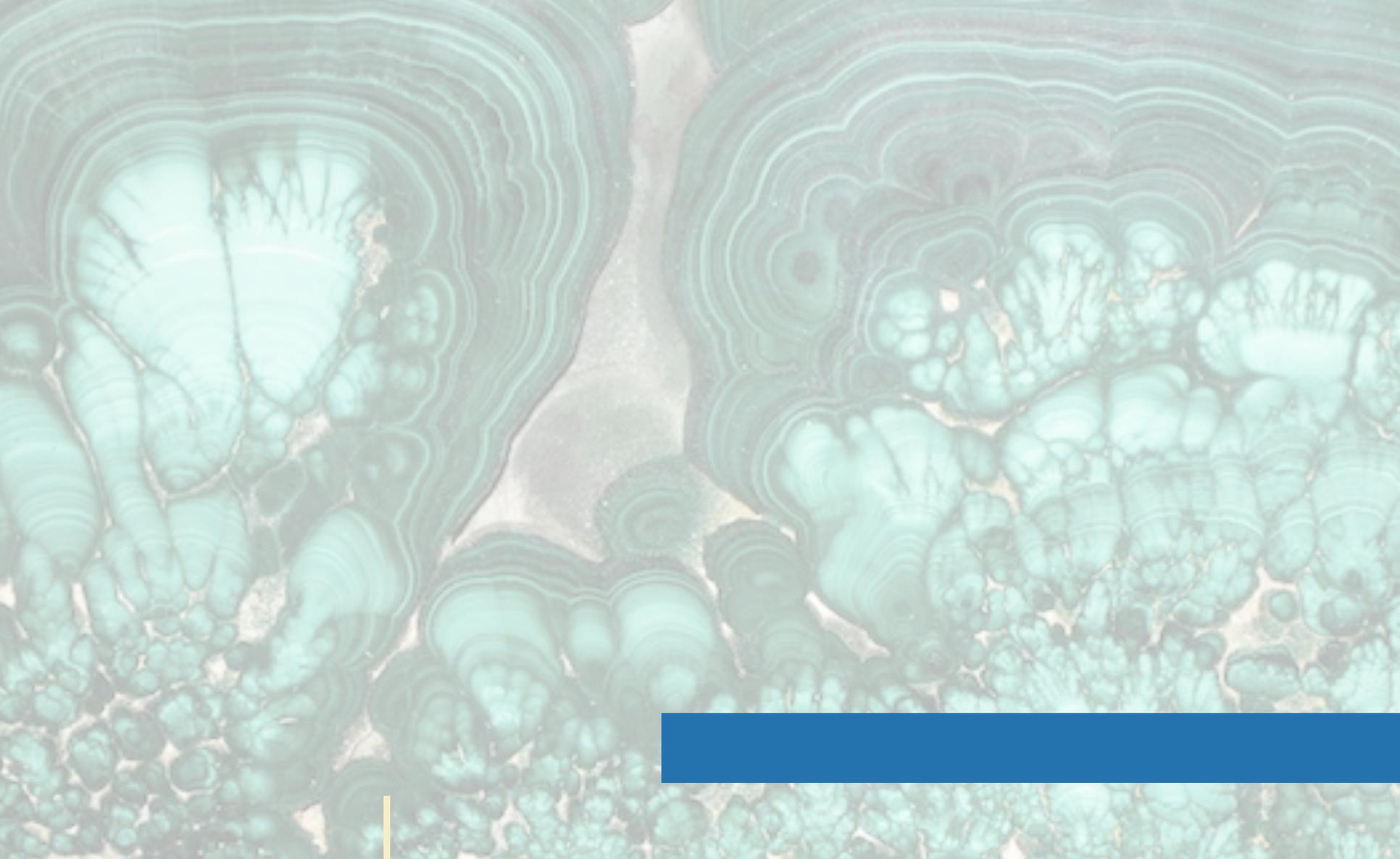
Bandeamiento Simétrico



Crustificación







Fin