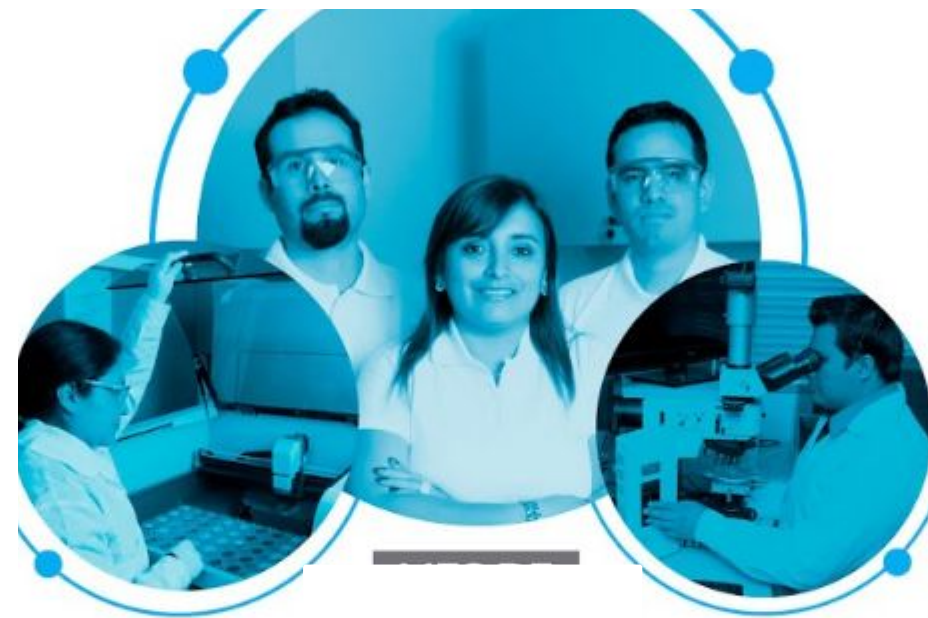


AGROMIN

AGROMIN

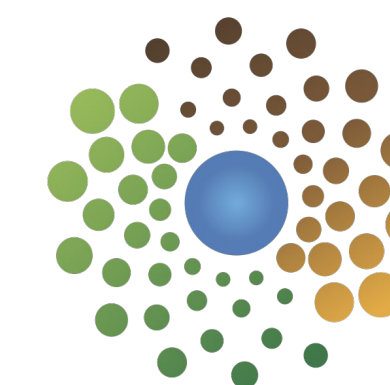
WEBINAR



BIZALab

Aplicaciones de la Mineralogía y su importancia en los Proyectos y Operaciones Mineras

PMP Lic. Erika Gabriel

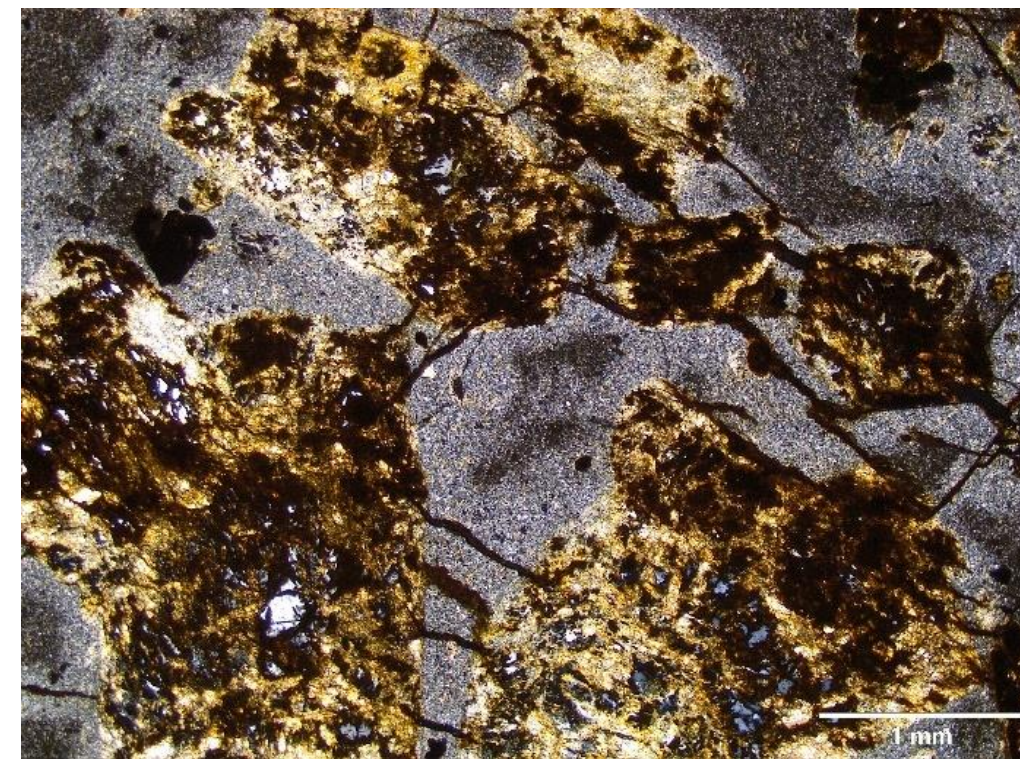


AGROMIN

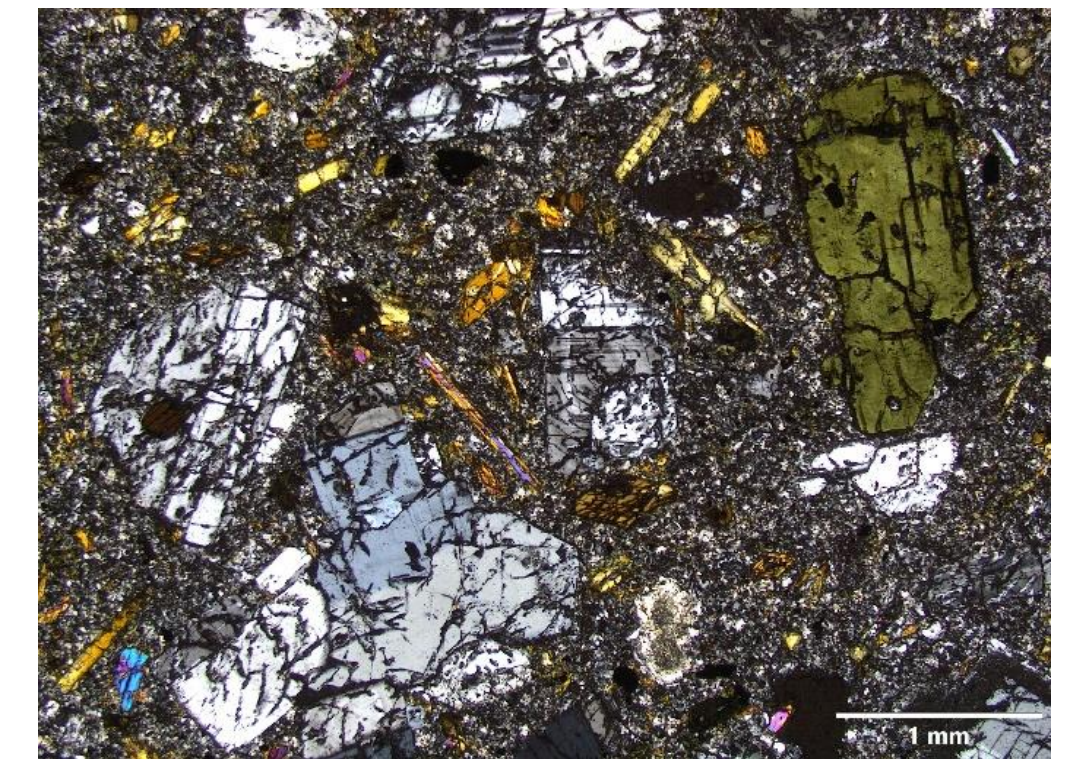
Agricultura y Minería unidas por la naturaleza



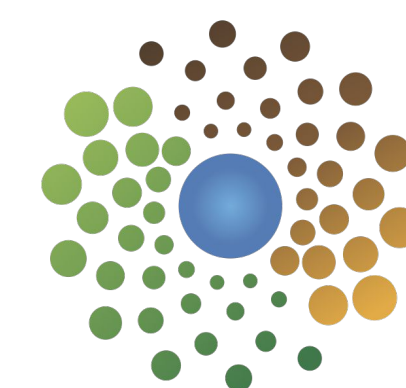
Cuarzoandesita porfirítica con alteración fílica (arcillas)



Pórfido cuarzodiorítico

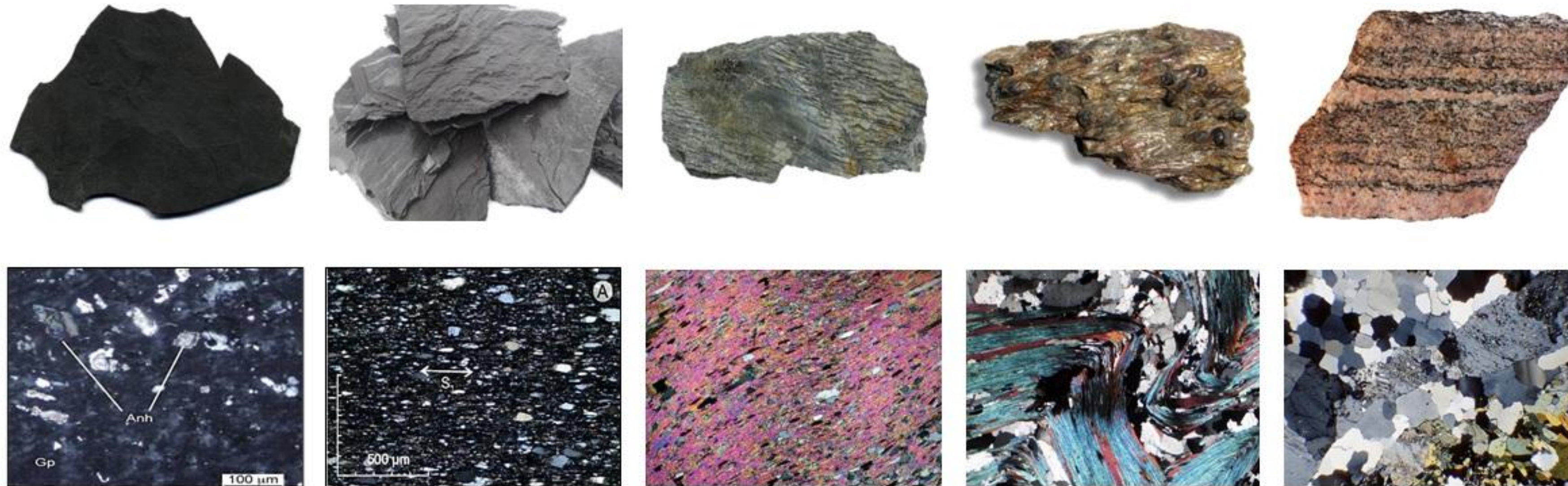


Naturaleza: Minerales y Rocas



Minerales y rocas: Mineralogía y Petrografía

Muestras de mano vs. análisis microscópico



Lutita

Pizarra

Filita

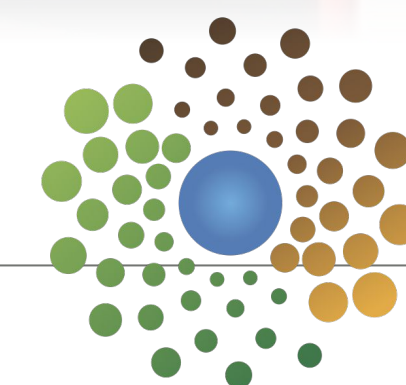
Esquisto

Gneiss

Bajo grado de metamorfismo $\xrightarrow{T + P}$ Alto grado de metamorfismo

Técnicas de caracterización de minerales

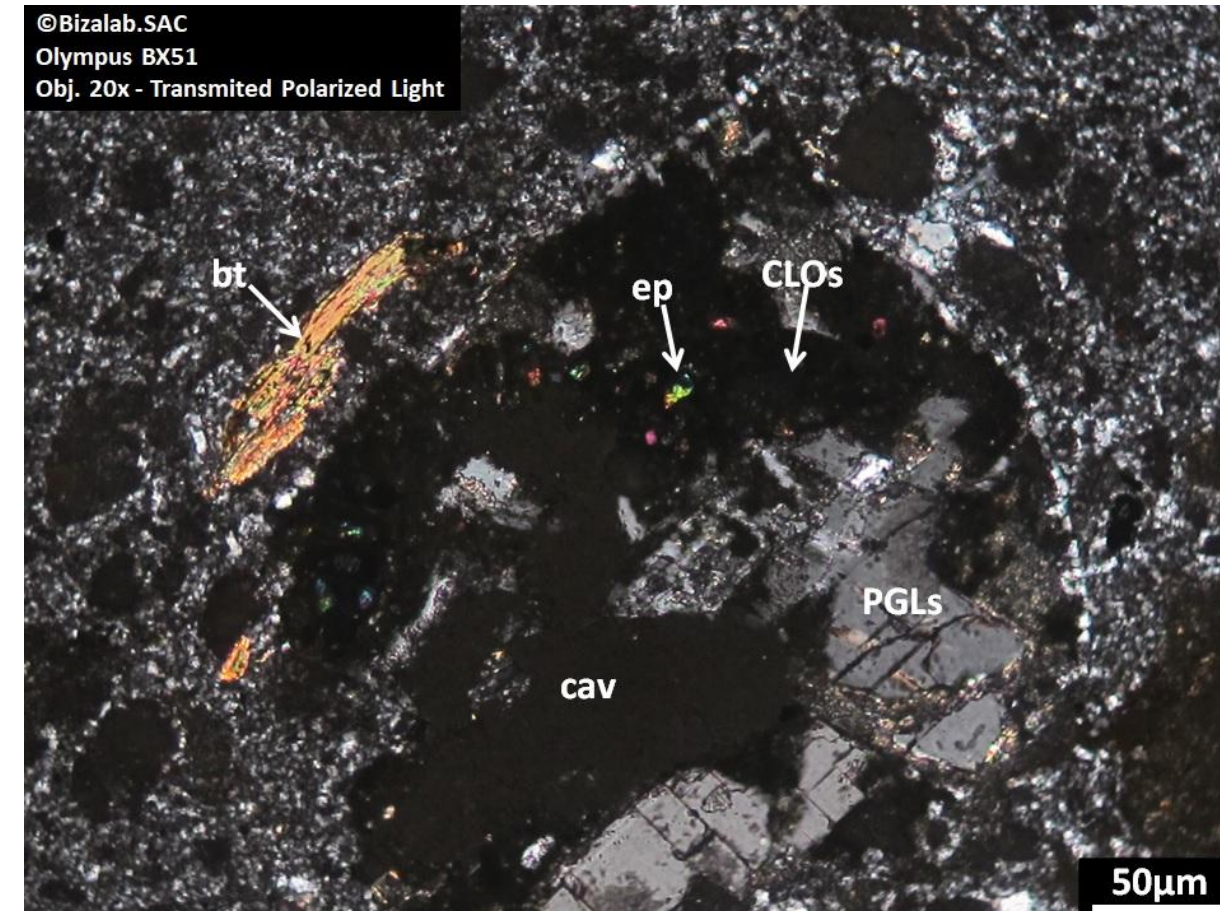
BIZALab



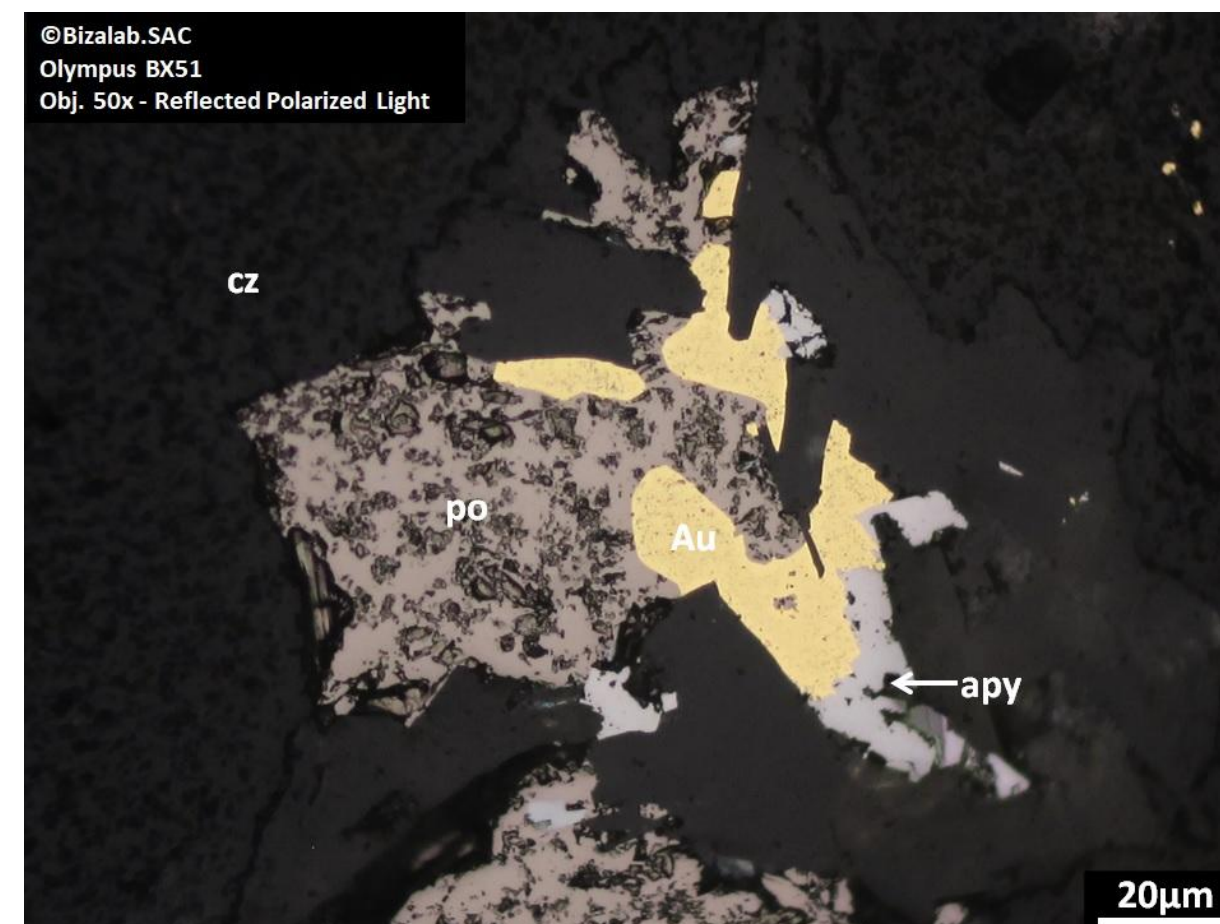
AGROMIN

WEBINAR

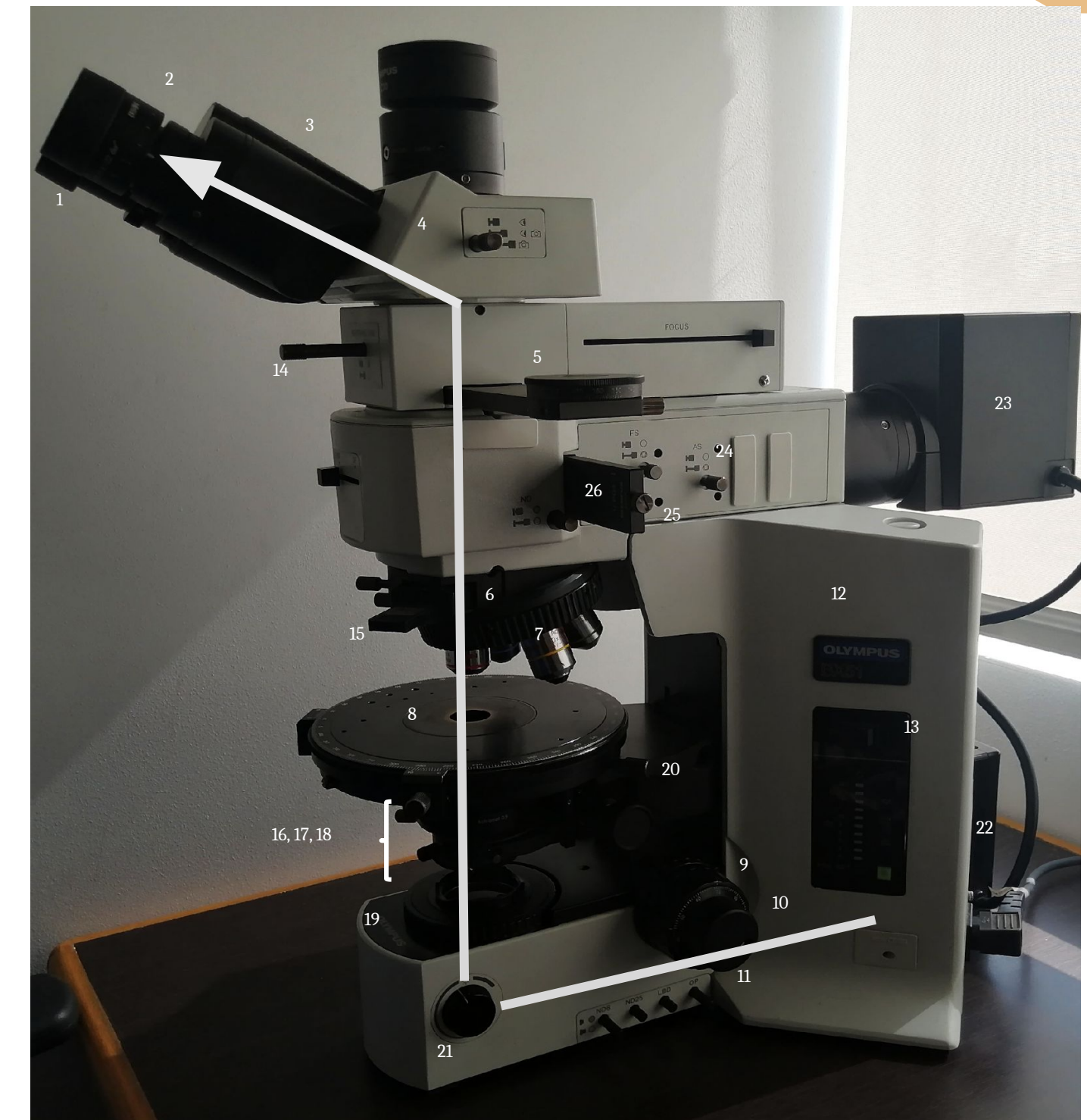
1. Microscopía óptica MO (EP – EM - EPM)



Biotita (bt); epidota (ep); cloritas (CLOs); plagioclasas (PGLs)



Pirrotita (po) y arsenopirita (apy) reemplazadas por oro nativo (Au)



En luz transmitida y reflejada

1. Oculares (8x; 10x)
2. Dial de ajuste de enfoque
3. Tubo de visión binocular
4. Cabezal
5. Analizador (N-S)
6. Revólver portaobjetivos
7. Objetivos (2.5x; 4x; 10x; 20x; 50x)
8. Platina giratoria
9. Tornillo macrométrico
10. Tornillo micrométrico
11. Filtro azul
13. Interruptor

En luz transmitida

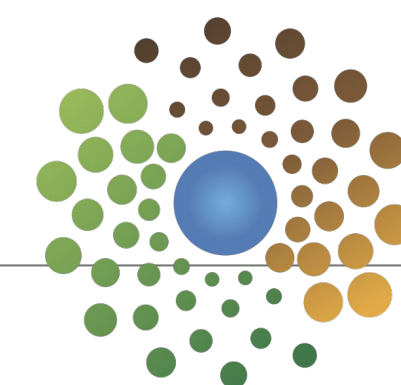
14. Lente Amici-Bertrand
15. Ranura (láminas auxiliares)
16. Condensador subplatina
17. Diafragma de apertura
18. Tornillos de centrado
19. Diafragma de campo
20. Perilla de enfoque
21. Dial de intensidad de la luz
22. Lámpara de luz en L.T

En luz reflejada

23. Lámpara de luz en L.R
24. Diafragma de apertura
25. Diafragma de campo
26. Polarizador (E-O)



CORPORATE
MADE BY: LOUIS TWELVE

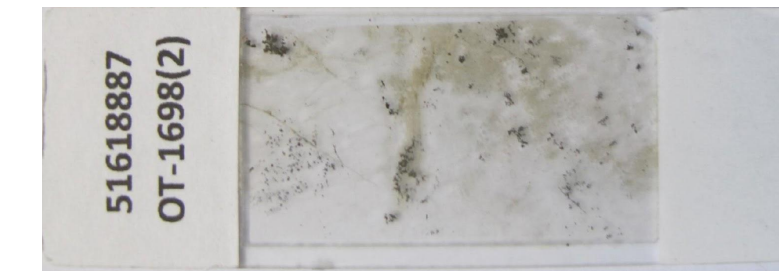


AGROMIN

AGROMIN

WEBINAR

MO (EP – EM - EPM)



Sección (lámina) delgada
Espesor (30 µm)



Sección pulida (briqueta)
Ø (30-40 mm)



Sección delgada-pulida
Espesor (35 µm)

Estudio de los minerales en secciones (delgadas, pulidas y delgada-pulidas).

Proyectos Mineros

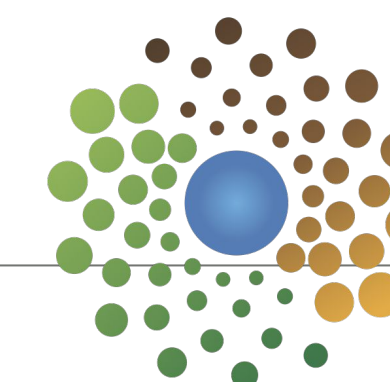
- Conocer el tipo de roca, texturas y alteración.
- Determinar las asociaciones mineralógicas que caracterizan a las menas y gangas.
- Obtener zonamientos por dominios de minerales que serán información vital para los estudios geometalúrgicos.
- Proveer de información para la mineralogía predictiva de yacimientos minerales.
- Evaluación de microfracturas y afines, con enfoque mine-to-mil.

Operaciones Mineras

- Determinar el grado de liberación de los minerales.
- Analizar la relación de metales económicos con los minerales asociados.
- Estudio estadístico de los análisis químicos y su relación con la mineralogía.



CORPORATE
MADE BY: LOUIS TWELVE



AGROMIN

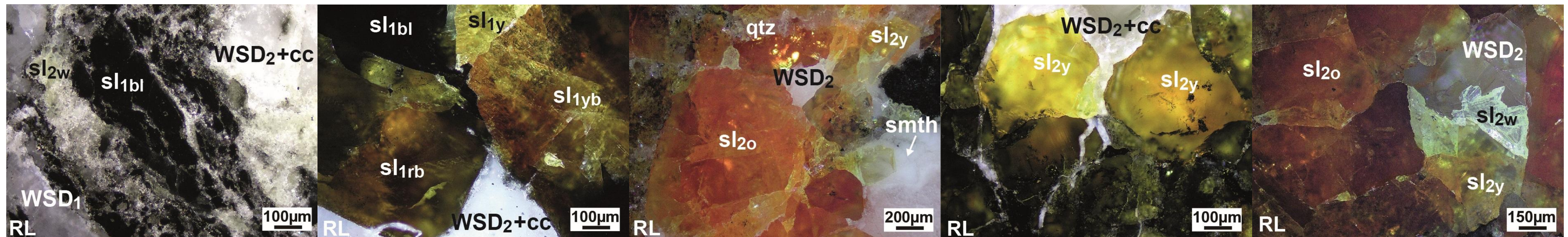
AGROMIN

WEBINAR

MO (EP – EM - EPM)

Depósito tipo Mississippi Valley (MVT)

San Vicente (*Benites et al. 2021*)

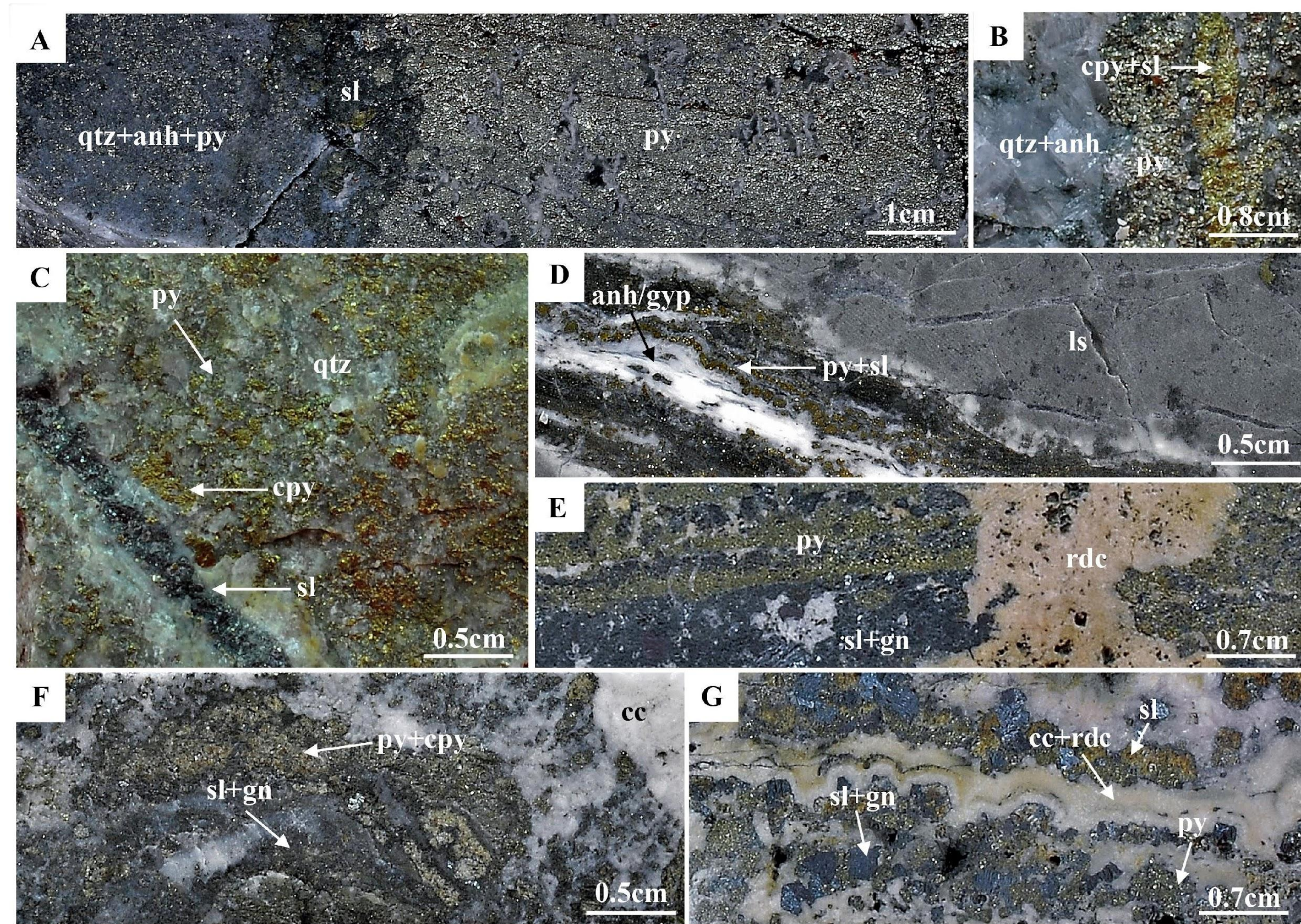


first step of mineralization ($sl_{1bl} + sl_{1rb} + sl_{1yb} + sl_{1y}$); second step of mineralization ($sl_{2y} + sl_{2o} + sl_{2w}$)

sl1,2: esfalerita (primer; según estadio de mineralización); bl: negra; rb: parda rojiza; yb: parda amarillenta; y: amarilla

WSD1,2: dolomita esparítica blanca 1 y 2; smth: smithsonite.

Distrito minero de Morococha (*Benites et al. 2021*)



AGROMIN

WEBINAR

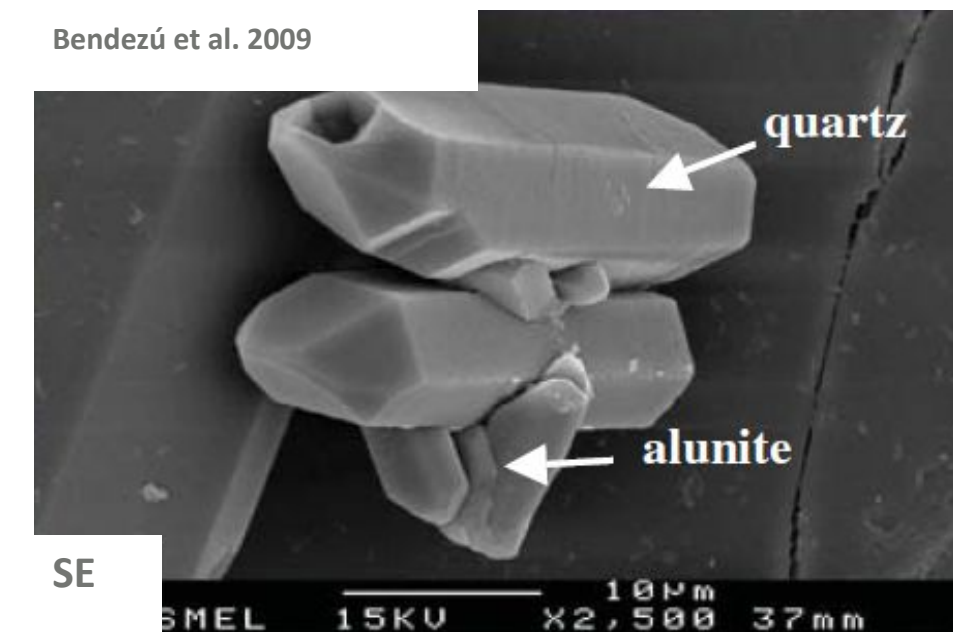
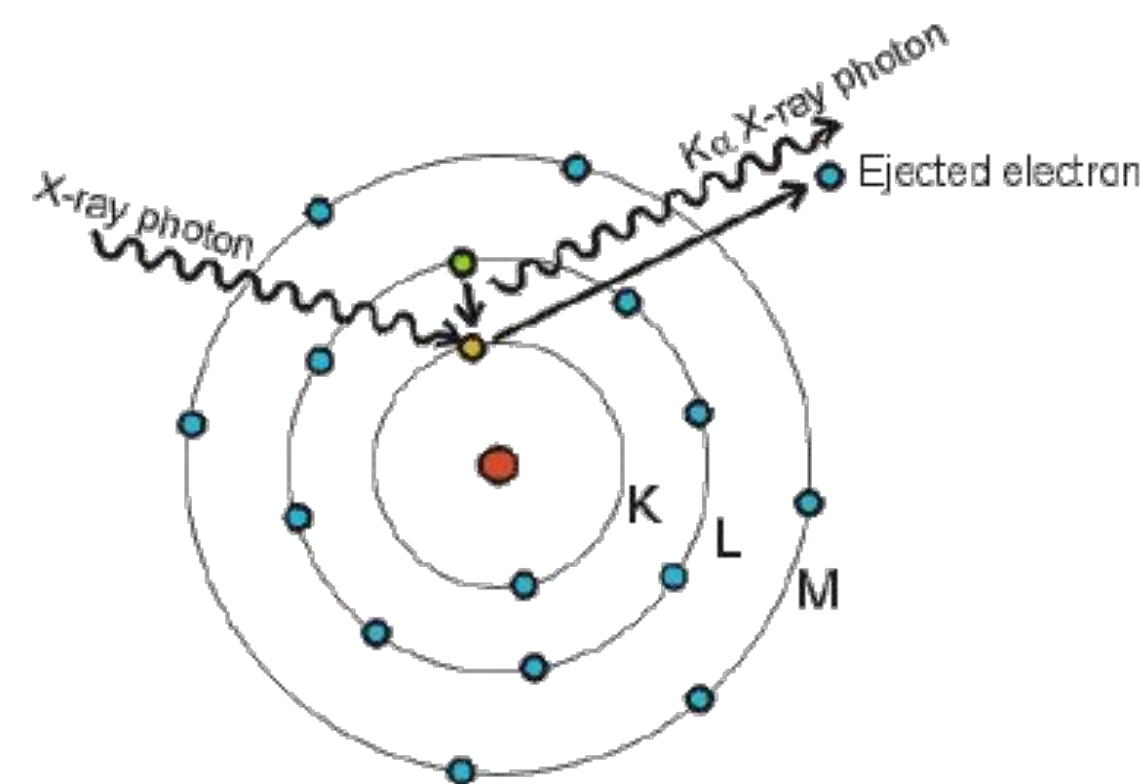
2. Microscopía electrónica de barrido con analizador de rayos X MEB-EDX / SEM-EDS



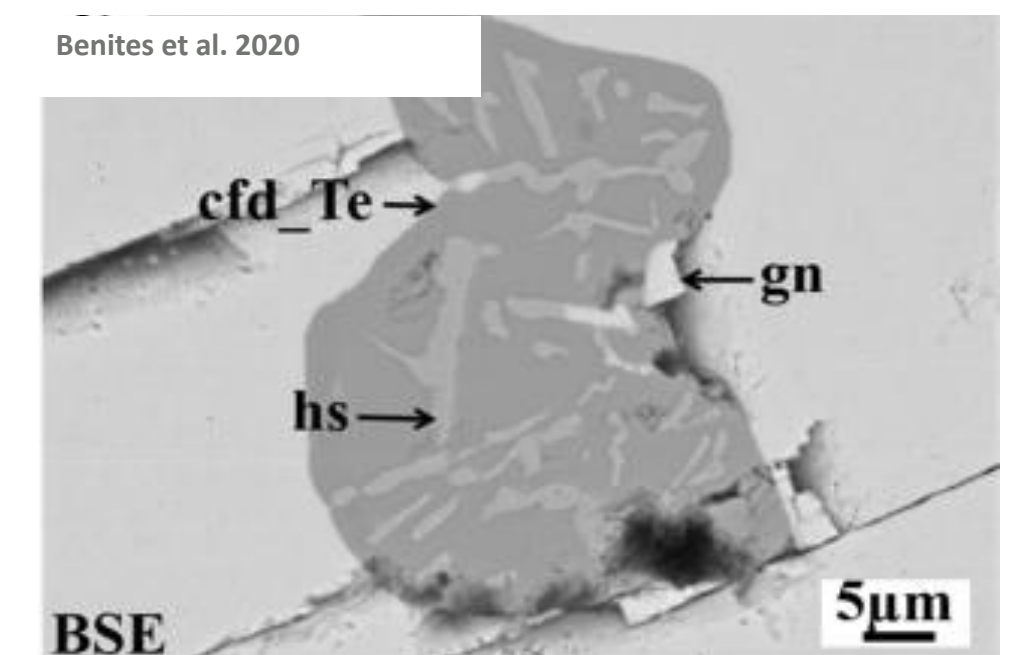
Magnificación de hasta 30 000x

Tipo de información obtenida según el tipo de señal:

- Electrones secundarios (SE): información morfológica y topográfica (textural).
- Electrones retrodispersados (BSE): diferencias de fases (composicionales), considerando el número atómico promedio "Z".
- Rayos X característicos (EDX): composición química del mineral.



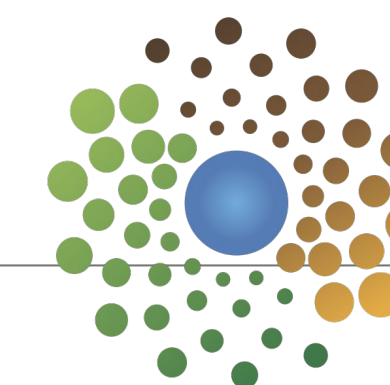
Bendezú et al. 2009



Benites et al. 2020



CORPORATE
MADE BY: LOUIS TWELVE



AGROMIN

AGROMIN

WEBINAR

MEB-EDX / SEM-EDS



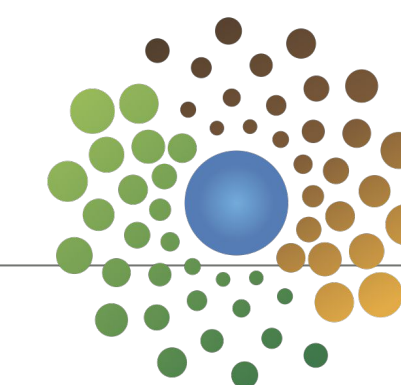
Estudio de los minerales y metales en secciones (pulidas y delgada-pulidas).

Proyectos y Operaciones Mineras

- Identificar de minerales económicos no identificables por microscopía óptica (sulfosales de plata)
- Evaluar minerales que se encuentran en traza.
- Evaluar de forma areal y lineal la predominancia de los minerales en la zona de estudio.



CORPORATE
MADE BY: LOUIS TWELVE



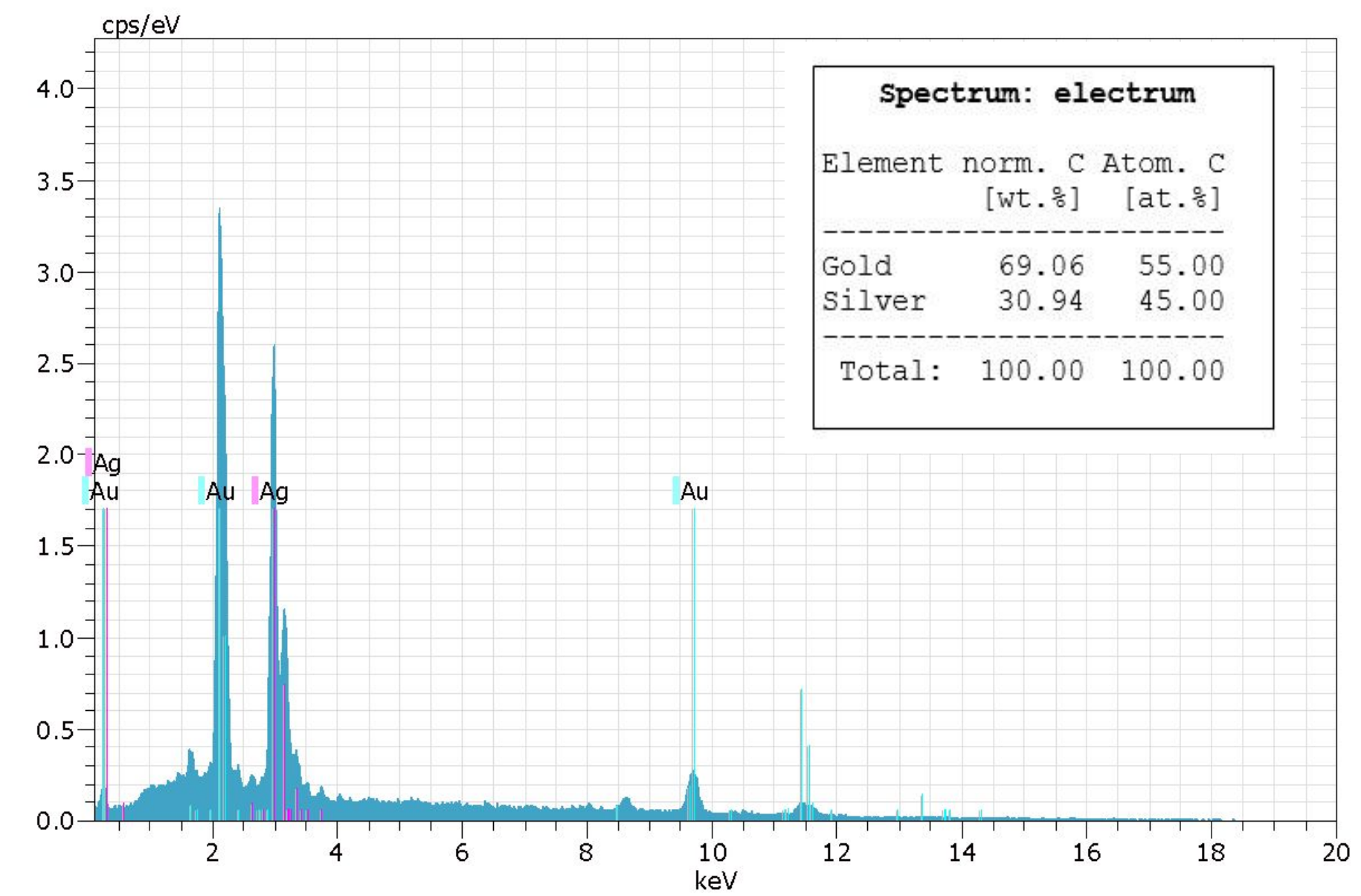
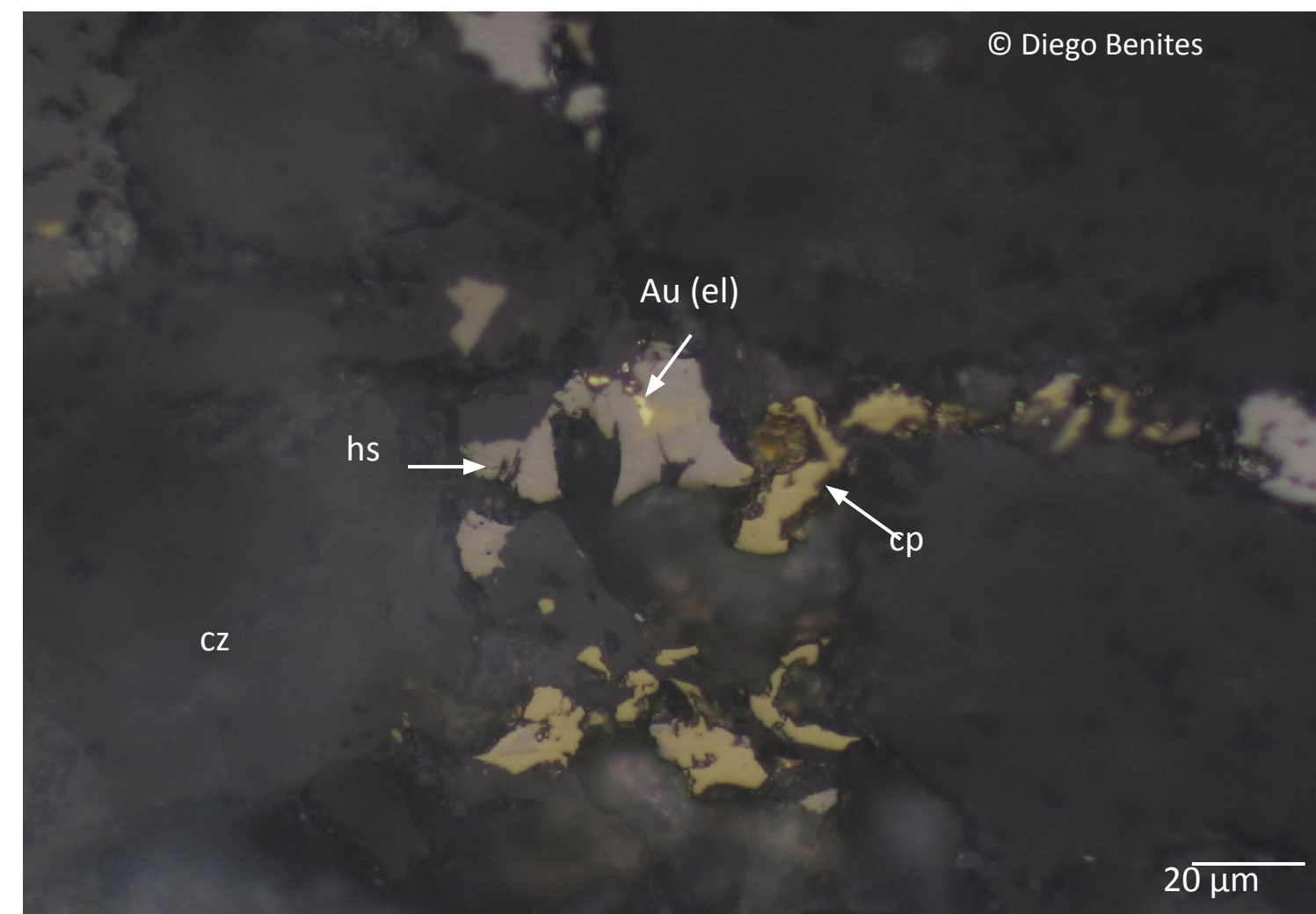
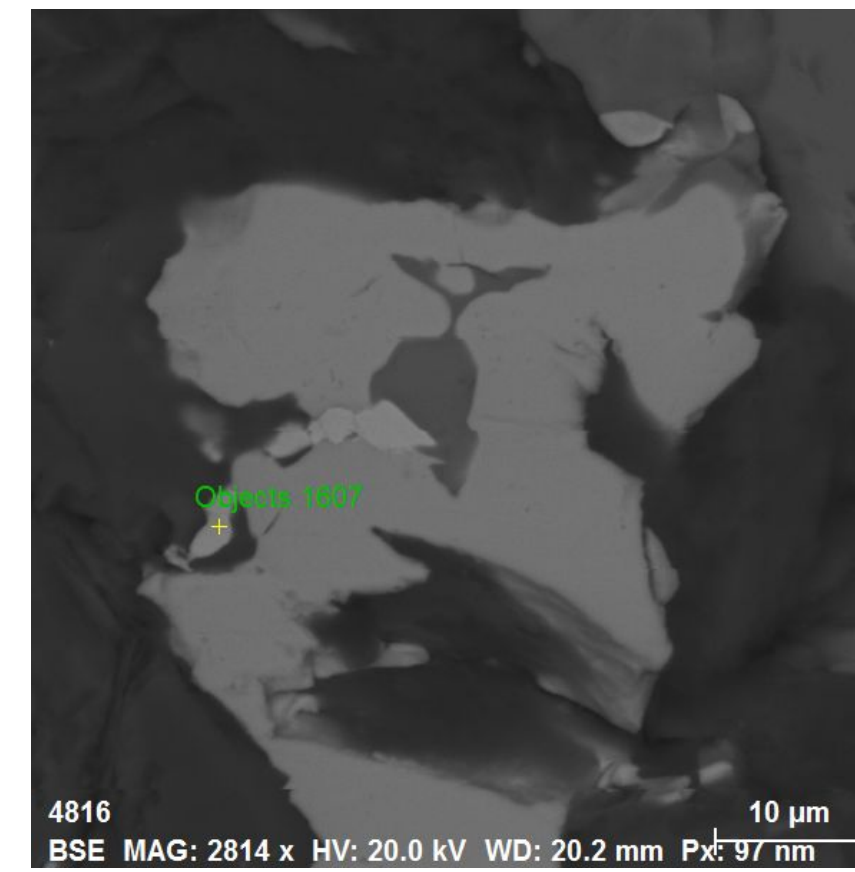
AGROMIN

AGROMIN

WEBINAR

MEB-EDX / SEM-EDS

Caso I : oro (variedad electrum) – (Au,Ag)

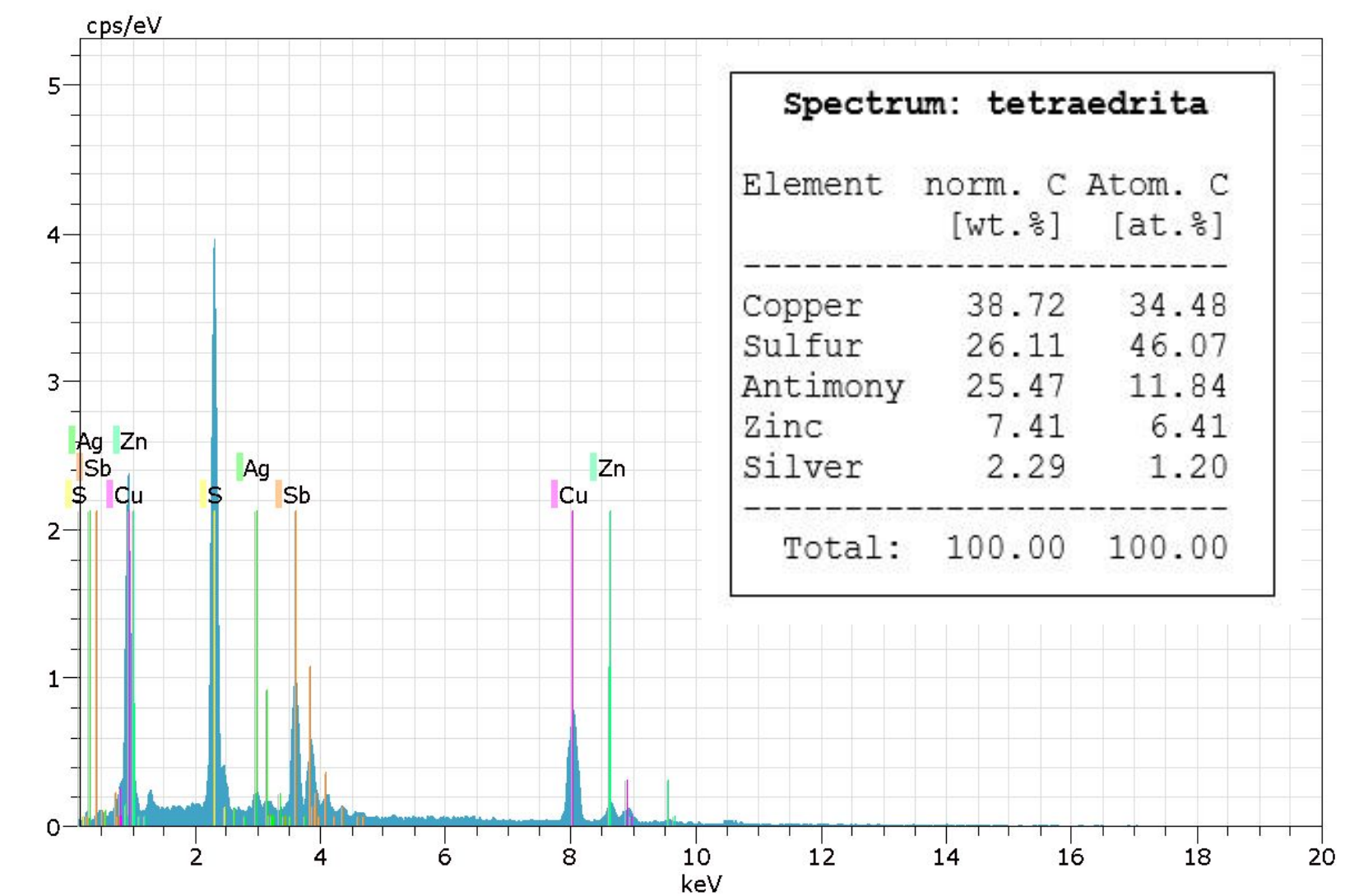
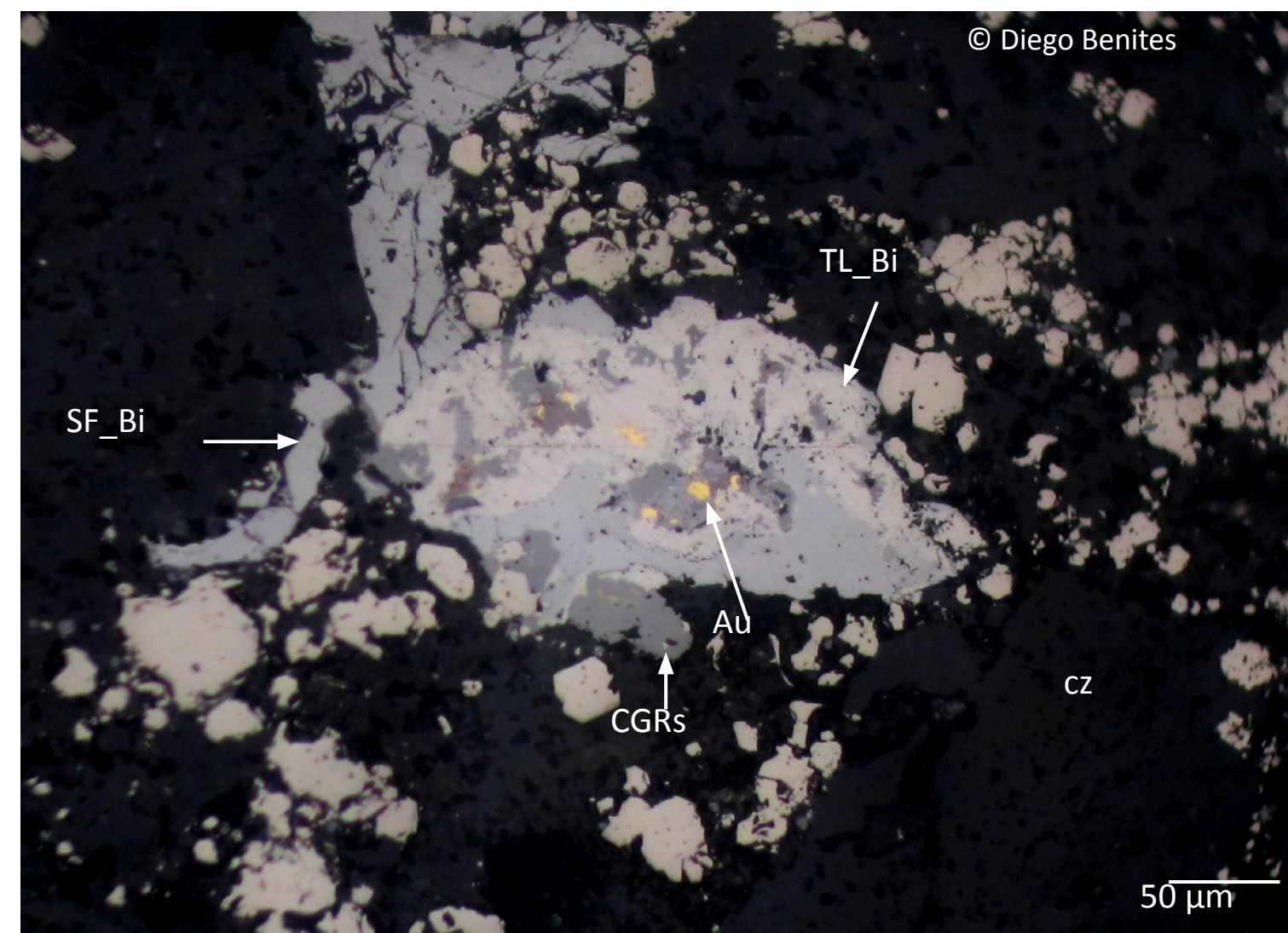
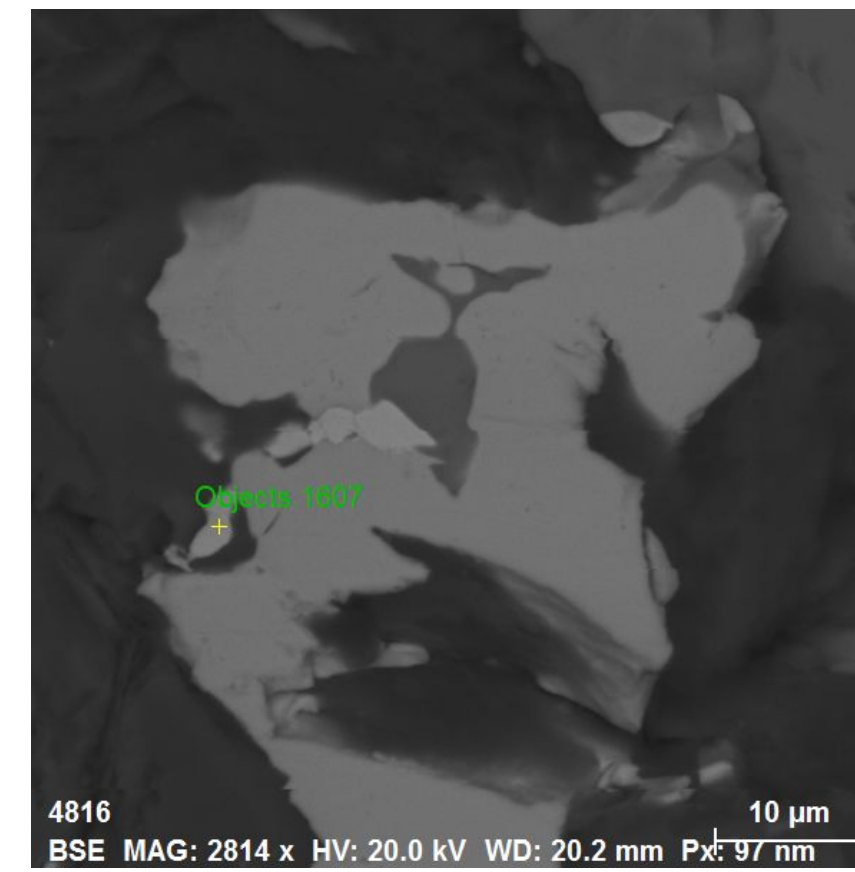


AGROMIN

WEBINAR

MEB-EDX / SEM-EDS

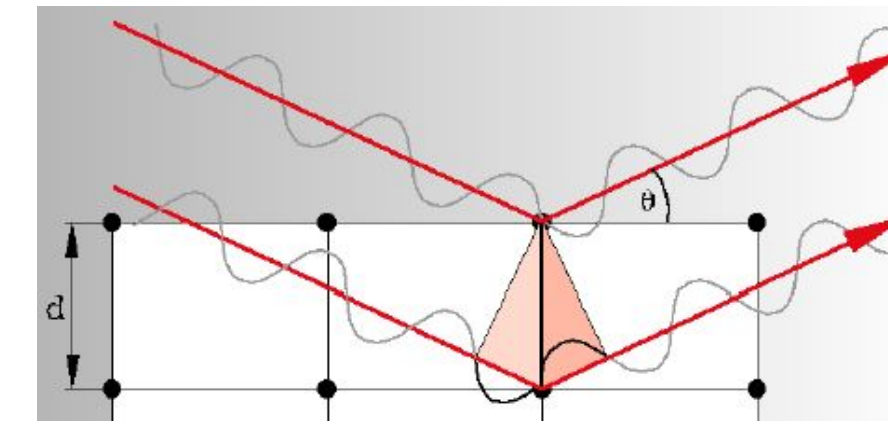
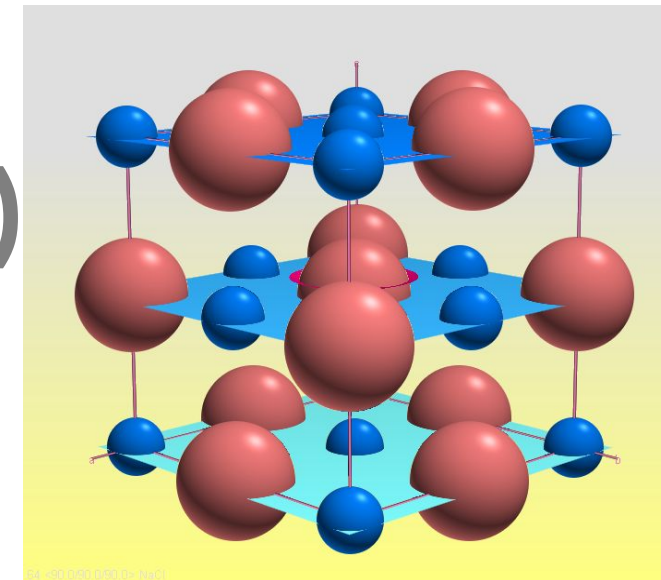
Caso II : Ag_tetraedrita – $(\text{Cu,Zn,Ag})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$



AGROMIN

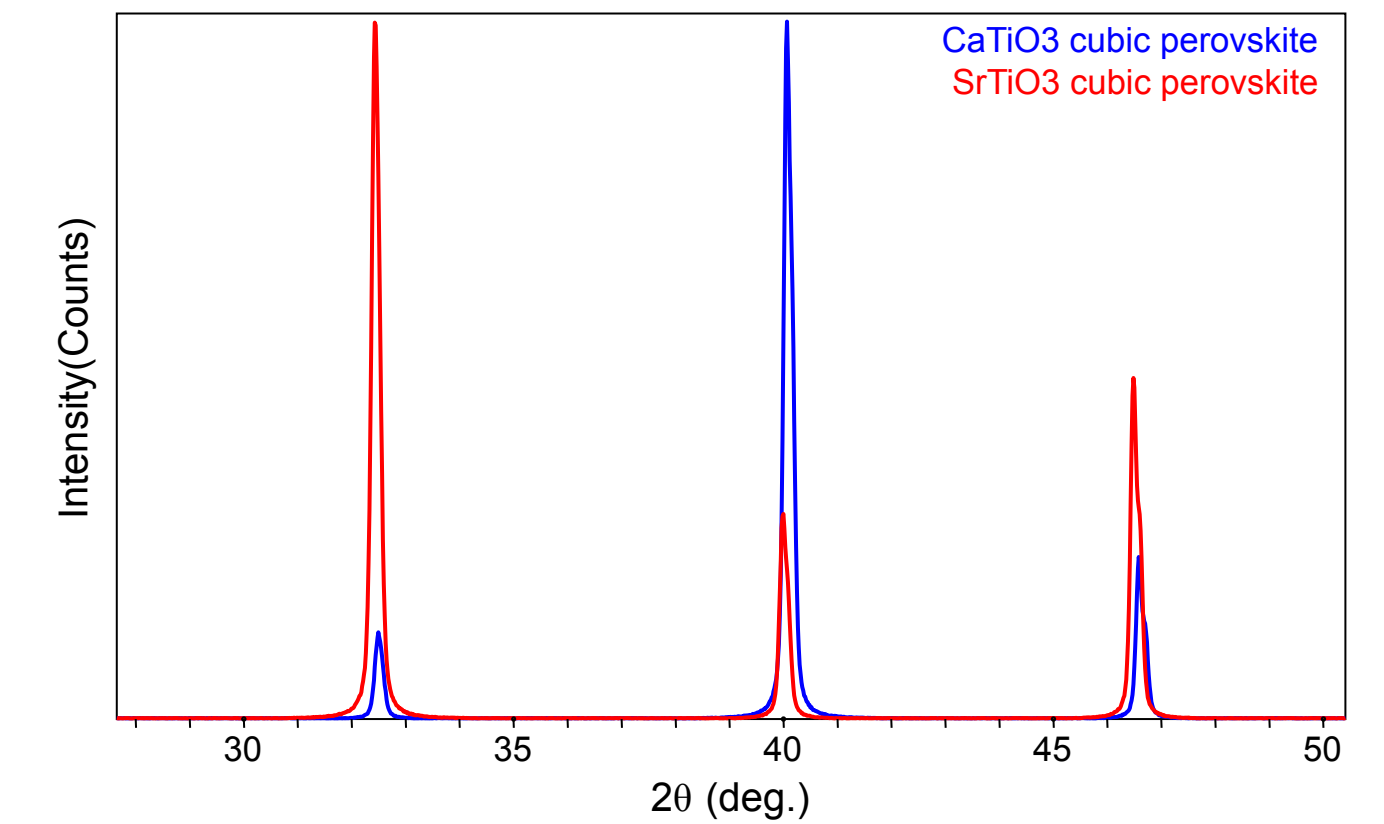
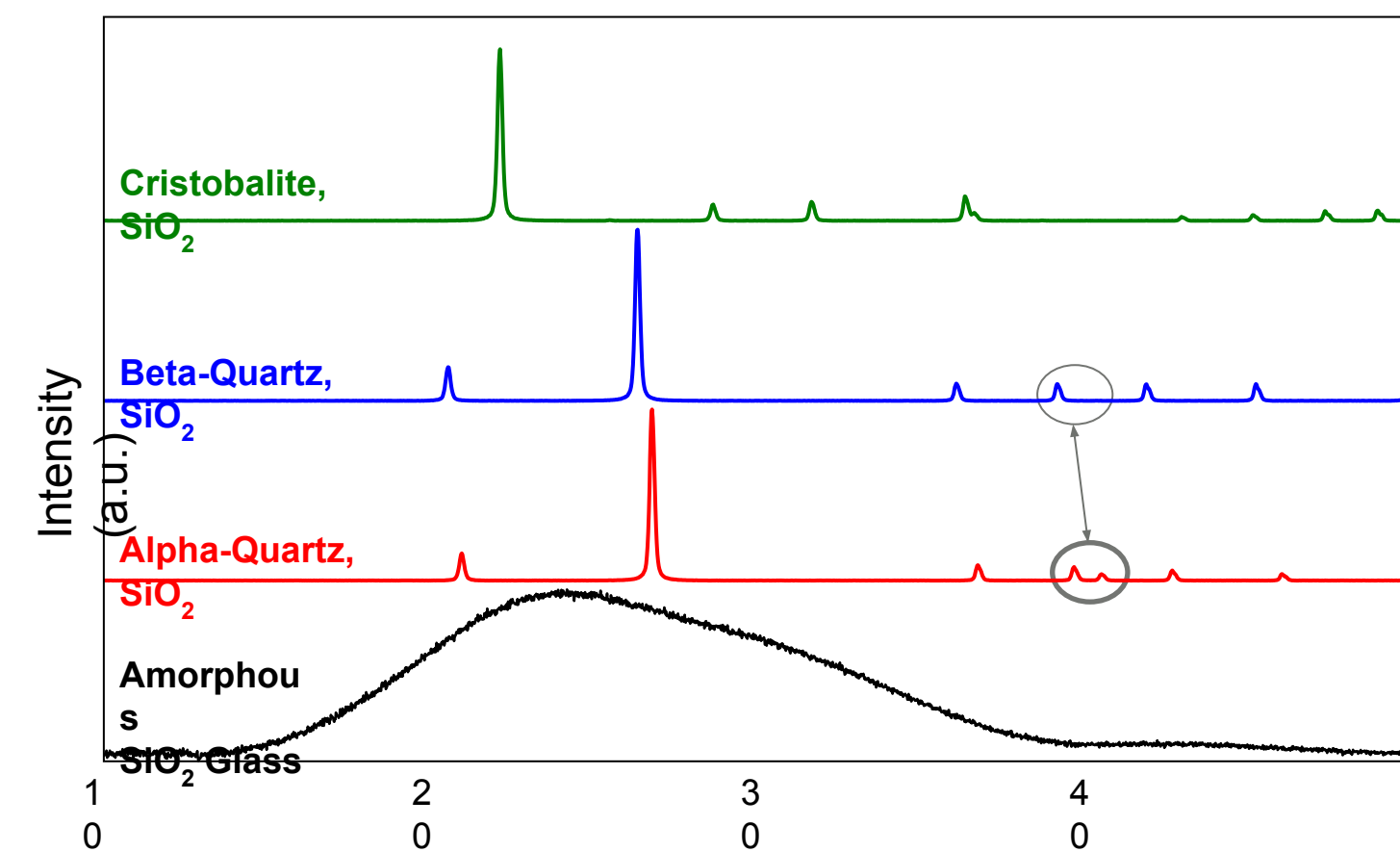
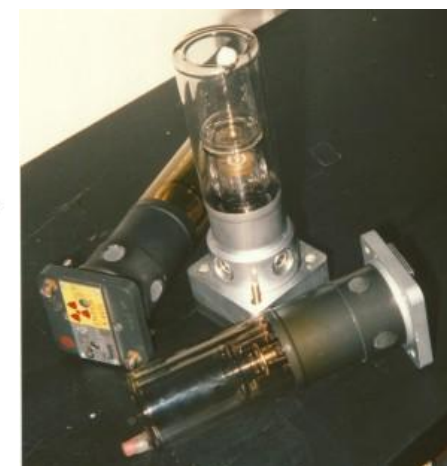
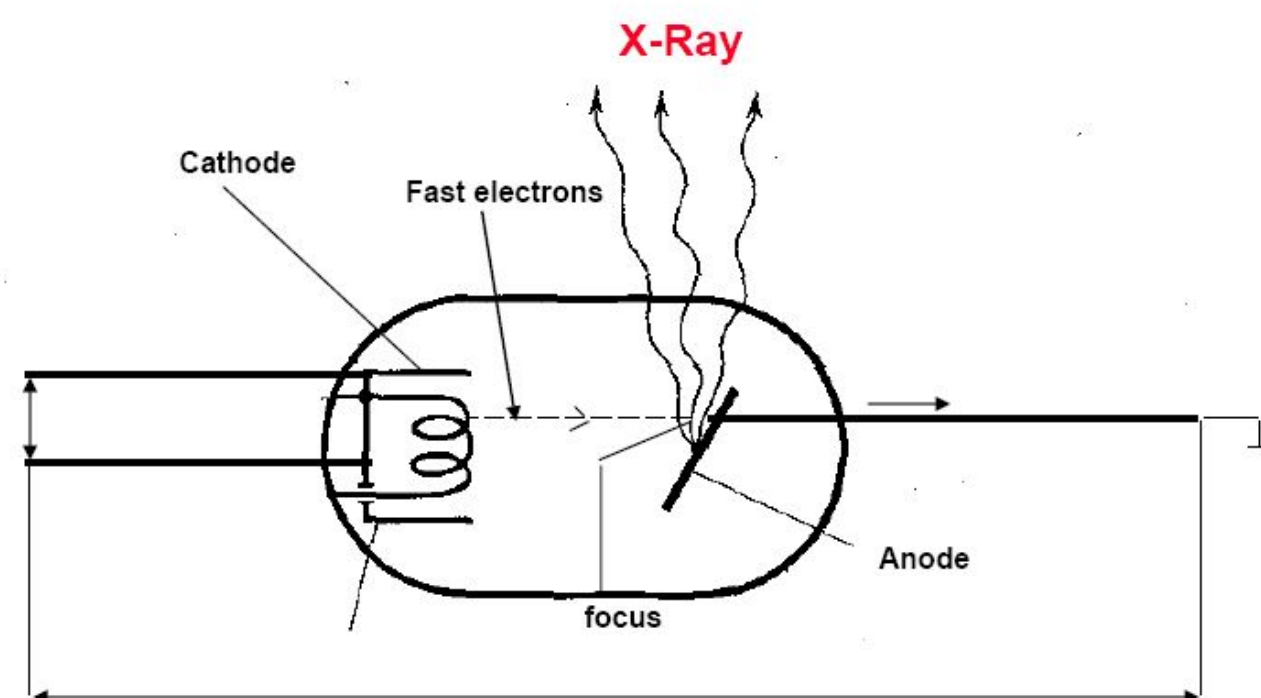
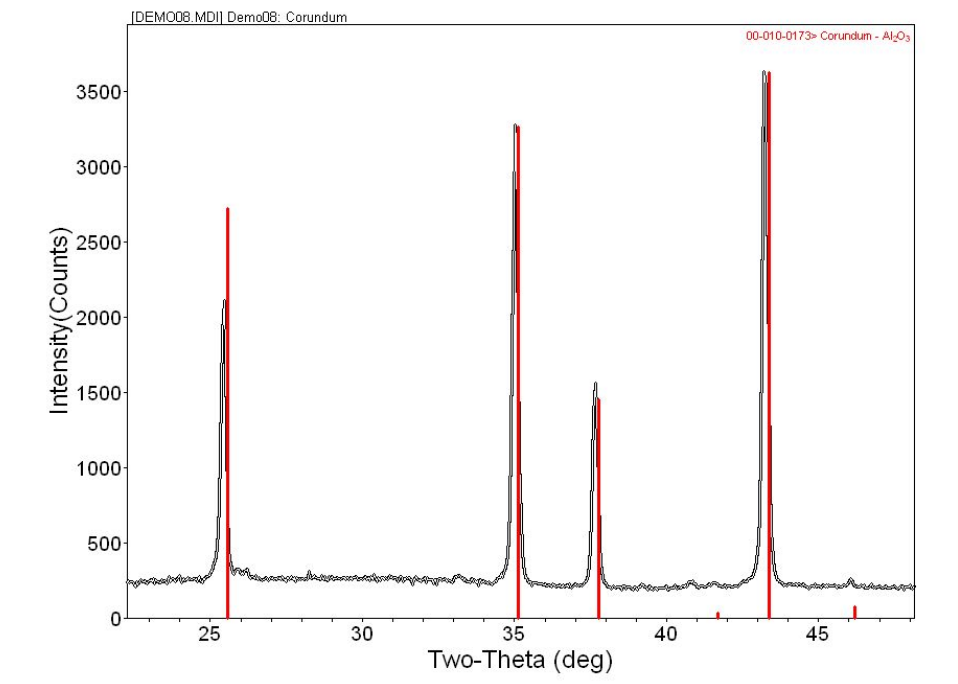
WEBINAR

3. Difracción de Rayos X (DRX-ADRX)

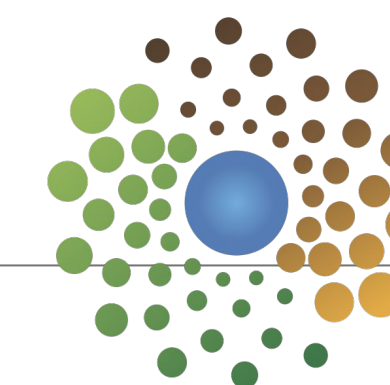


$$n\lambda = 2d \sin \theta$$

Ley de Bragg



CORPORATE
MADE BY: LOUIS TWELVE



AGROMIN

AGROMIN

WEBINAR

DRX - ADRX



Estudio de los minerales en muestras en polvo.



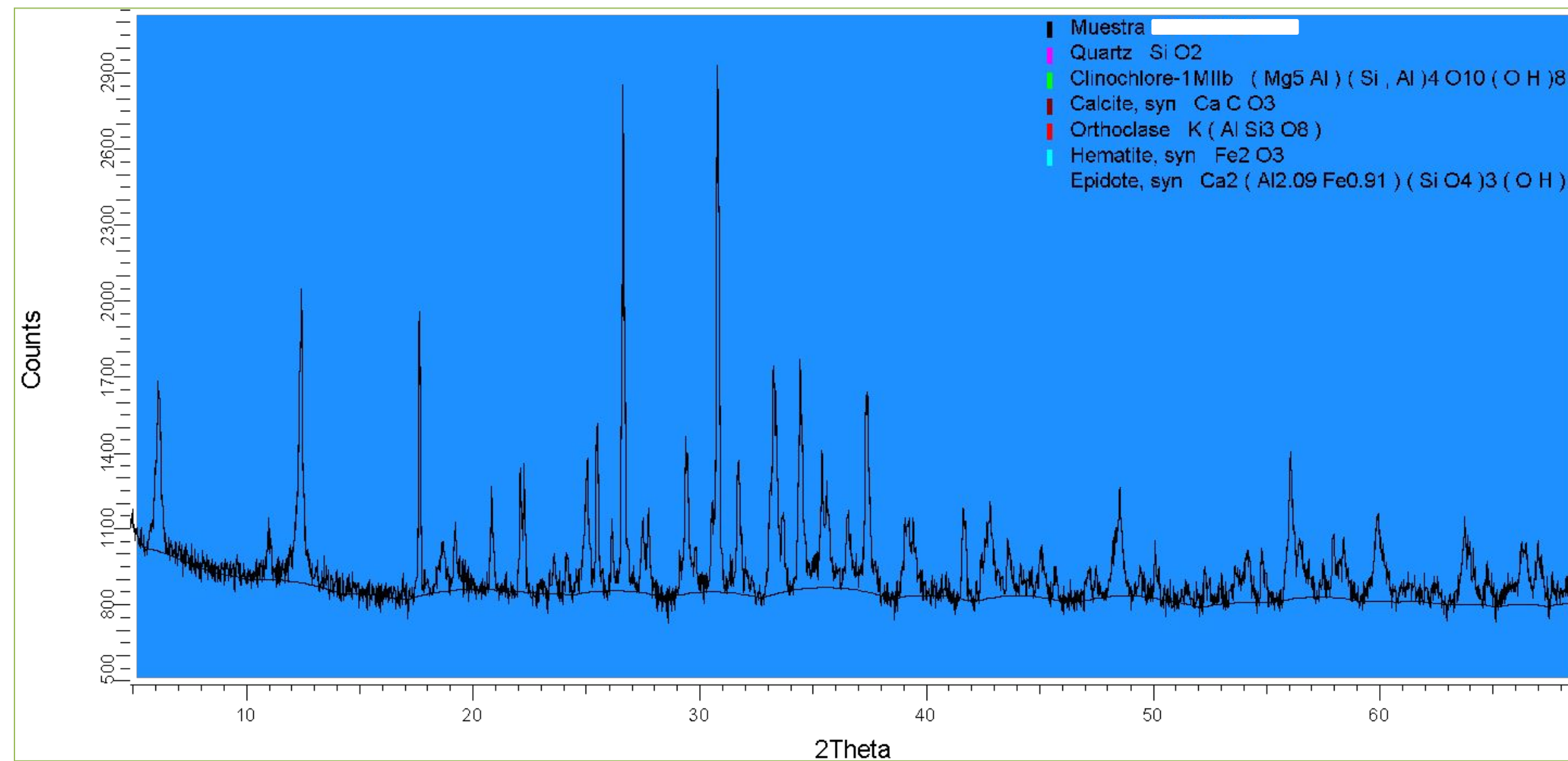
Proyectos y Operaciones Mineras

- Identificar y cuantificar minerales metálicos y no metálicos.
- Conocer los minerales que componen la ganga que pueda ser perjudicial para las operaciones (arcillas).
- Controlar la mineralogía en las operaciones mineras.

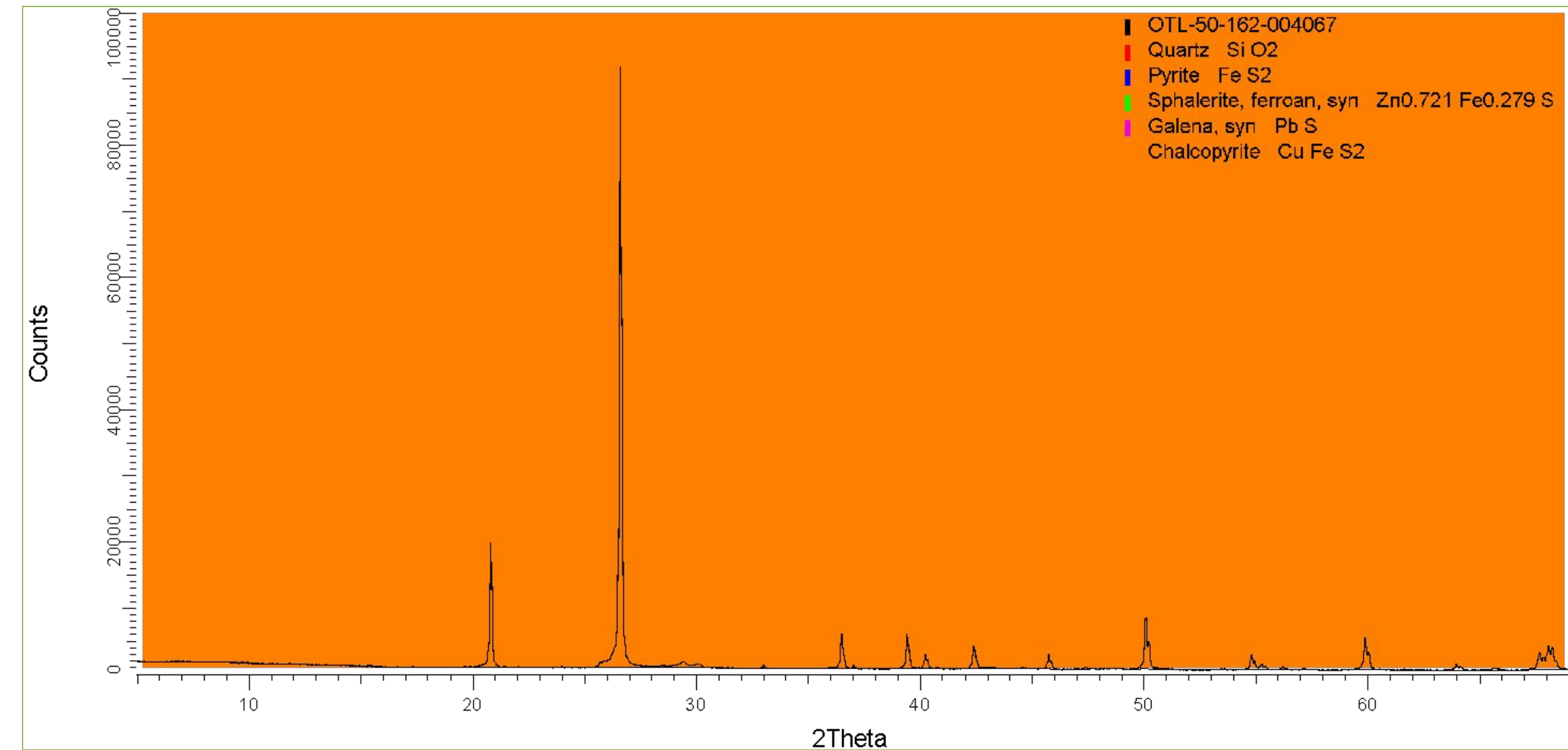


DRX - ADRX

Caso I : variedad mineralógica (polimetálico)



Caso II : variedad mineralógica (cobre)



Conclusiones

- Mejora los valores porcentuales de la recuperación metalúrgica.
- La información mineralógica permite la toma de decisiones de manera oportuna en la operaciones.
- La implementación de la mineralogía predictiva desde la etapa temprana de un proyecto logra eficiencias en tiempo y costo.
- Promueve las mejoras en la operación metalúrgica y ahorro en el consumo de reactivos.

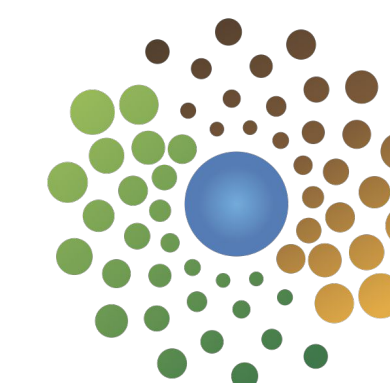


AGROMIN

WEBINAR



GRACIAS!



AGROMIN