

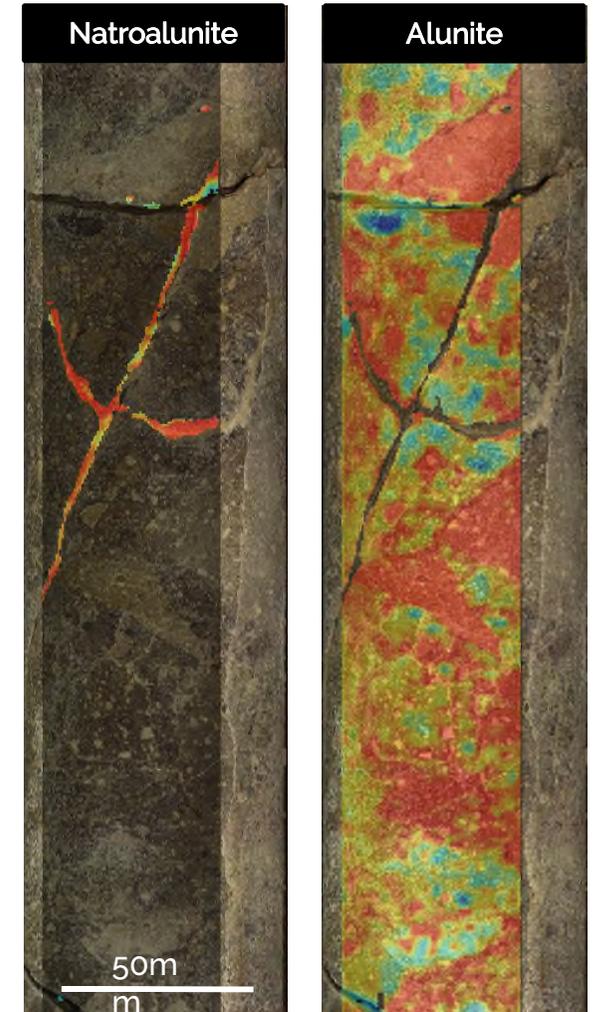
HYPERSPECTRAL CORE IMAGING APPLICATIONS

- HIGH SULPHIDATION EPITHERMAL DEPOSITS -

September 2021

FOR RESTRICTED USE ONLY – NO DISTRIBUTION ALLOWED
sales@corescan.com.au

Introducción a Corescan y las Imágenes Hiperespectrales de Núcleo
Información General sobre Depósitos Epitermales de Alta Sulfuración
Mineralogía de Alteración de Ambiente Hipogénico
Mineralogía de Ambiente Supergénico
Rasgos Estructurales



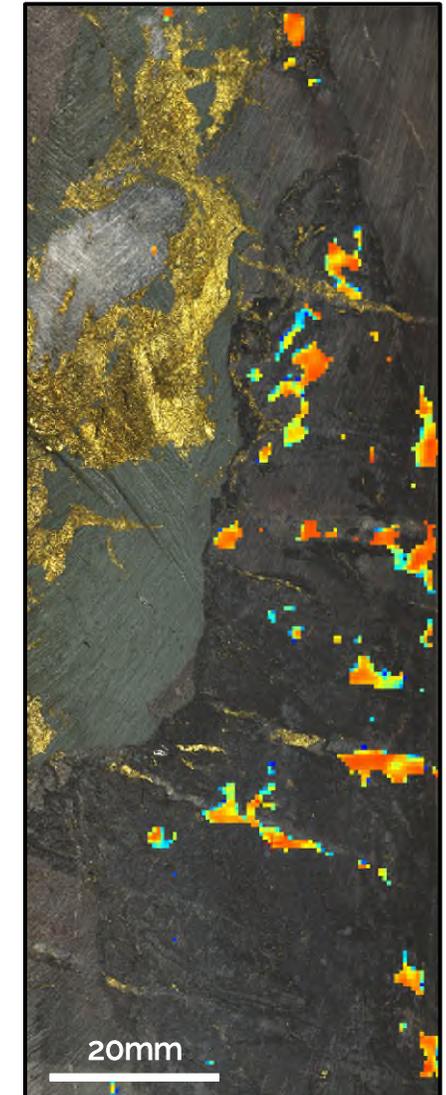
Identificación y mapeo de minerales a lo largo del ciclo minero:

- Mejora de dominios de alteración y ensambles minerales
- Selección y caracterización de muestras metalúrgicas y geoquímicas
- Mediciones geotécnicas para diseño de mina e ingeniería
- Identificación de vectores de alteración para blancos de exploración
- Caracterización de mena y ganga para procesamiento mineral y optimización
- Verificación terrestre de levantamientos hiperspectrales aerotransportados

Los laboratorios hiperspectrales de Imágenes de núcleo de CoreScan (HCI) integran espectroscopía de reflectancia de alta resolución, imágenes visuales y perfiles láser 3D para mapear la mineralogía, composición mineral y morfología del núcleo, lo que proporciona un conocimiento geológico mejorado.

Cronología resumida:

- La ingeniería del sensor comenzó en 2001
- Las operaciones comerciales comenzaron en 2011
- Más de 580 proyectos / 1.2 millones de metros escaneados, procesados y entregados con éxito



Imágenes Hiperespectrales de Núcleo: Tipos de Material

Núcleo cortado / dividido



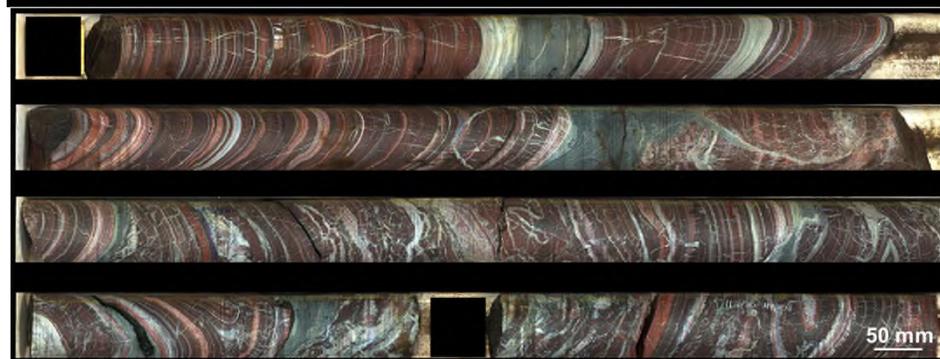
Muestras de Mano



Suelos



Núcleo entero / sin cortar



Chips, recortes, tronadura



Hyperspectral Core Imager: Modelos 3 & 4

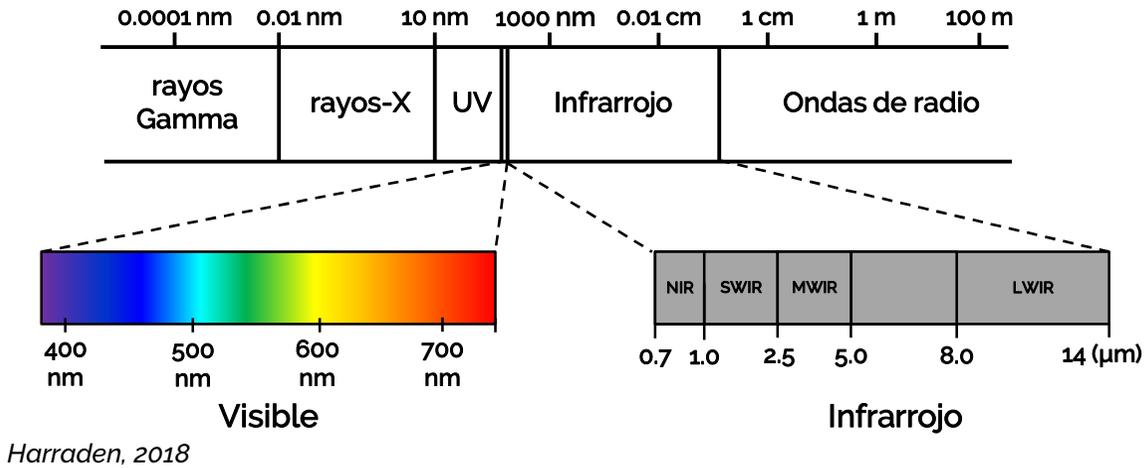
Specifications	HCI-3.2	HCI-4.1	HCI-4.2
RGB photography - spatial resolution	50 µm	25 µm	25 µm
Surface profiling - spatial resolution	500 µm	50 µm	50 µm
Spectrometer type	Imaging	Imaging	Imaging
Imaging spectrometer - spatial resolution	500 µm	500 µm	250 µm
Spectra per meter (1000mm x 60mm)	240,000	240,000	960,000
Spectral range - VNIR (nm)	450 - 1,000	450 - 1,000	450 - 1,000
Spectral range - SWIR (nm)	1,000 - 2,500	1,000 - 2,500	1,000 - 2,500
Spectral resolution (nm)	4nm	4nm	2nm
Core tray length (maximum)	1,550mm	1,550mm	1,550mm
Core tray width (maximum)	600mm	600mm	700mm
Supports material weighing	-	-	Yes
Supports pass-through workflow	-	-	Yes
Scanning speed	~10mm per second	~25mm per second	~18mm per second



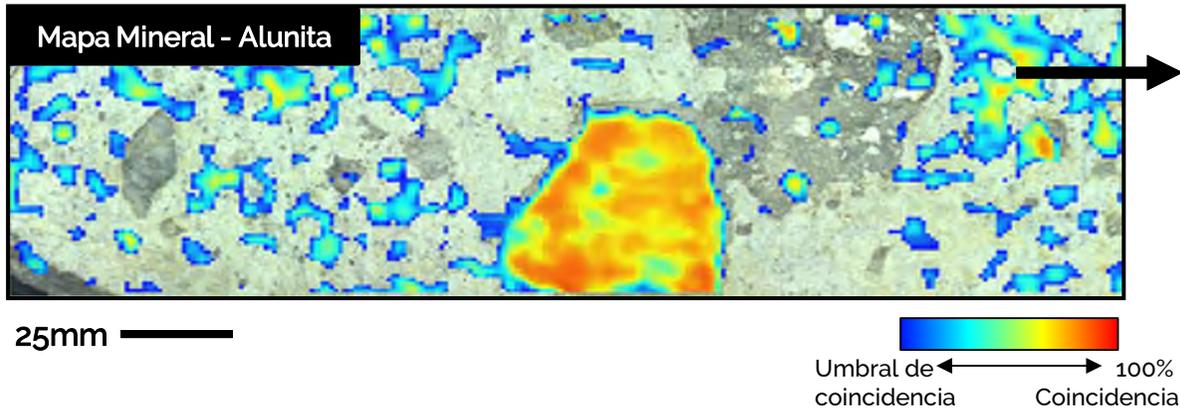
For further information please visit: <https://corescan.com.au/products/hyimager/>

Mineralogía Hiperespectral Continua

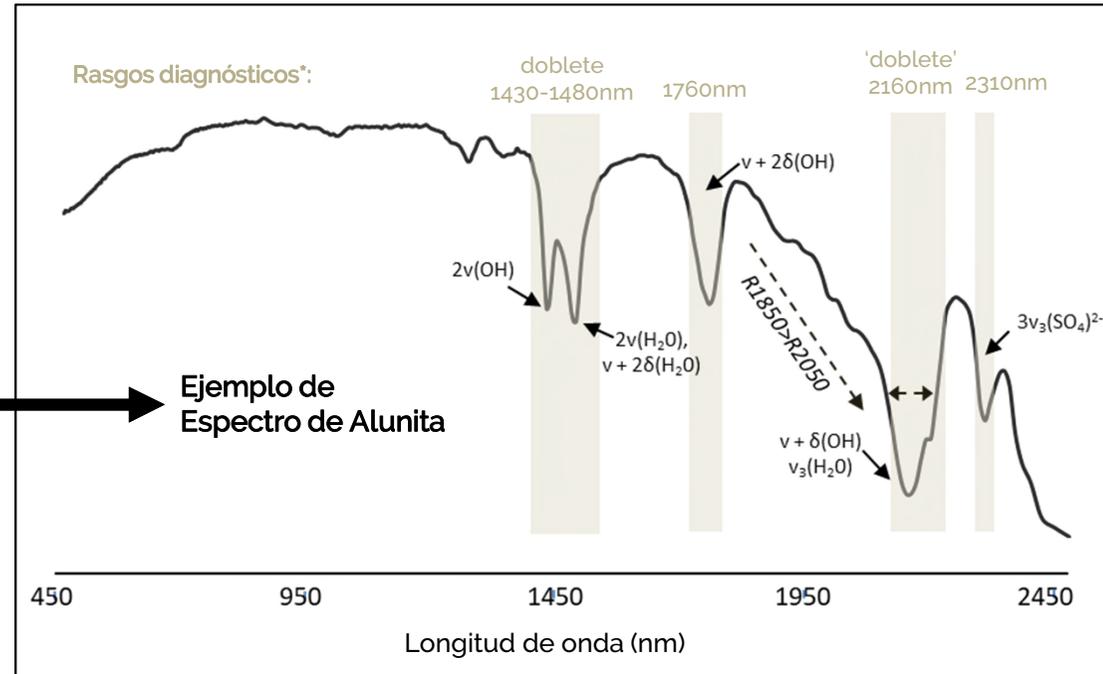
Los espectrómetros patentados de CoreScan miden cientos de bandas contiguas estrechas en el espectro electromagnético de 450 a 2500 nm, que abarcan el espectro visible e infrarrojo cercano (VNIR), y el infrarrojo de onda corta (SWIR).



Se obtienen imágenes de la superficie del núcleo con ~250,000 píxeles por metro*; con cada píxel* de 500 μm x 500 μm midiendo una firma espectral única.

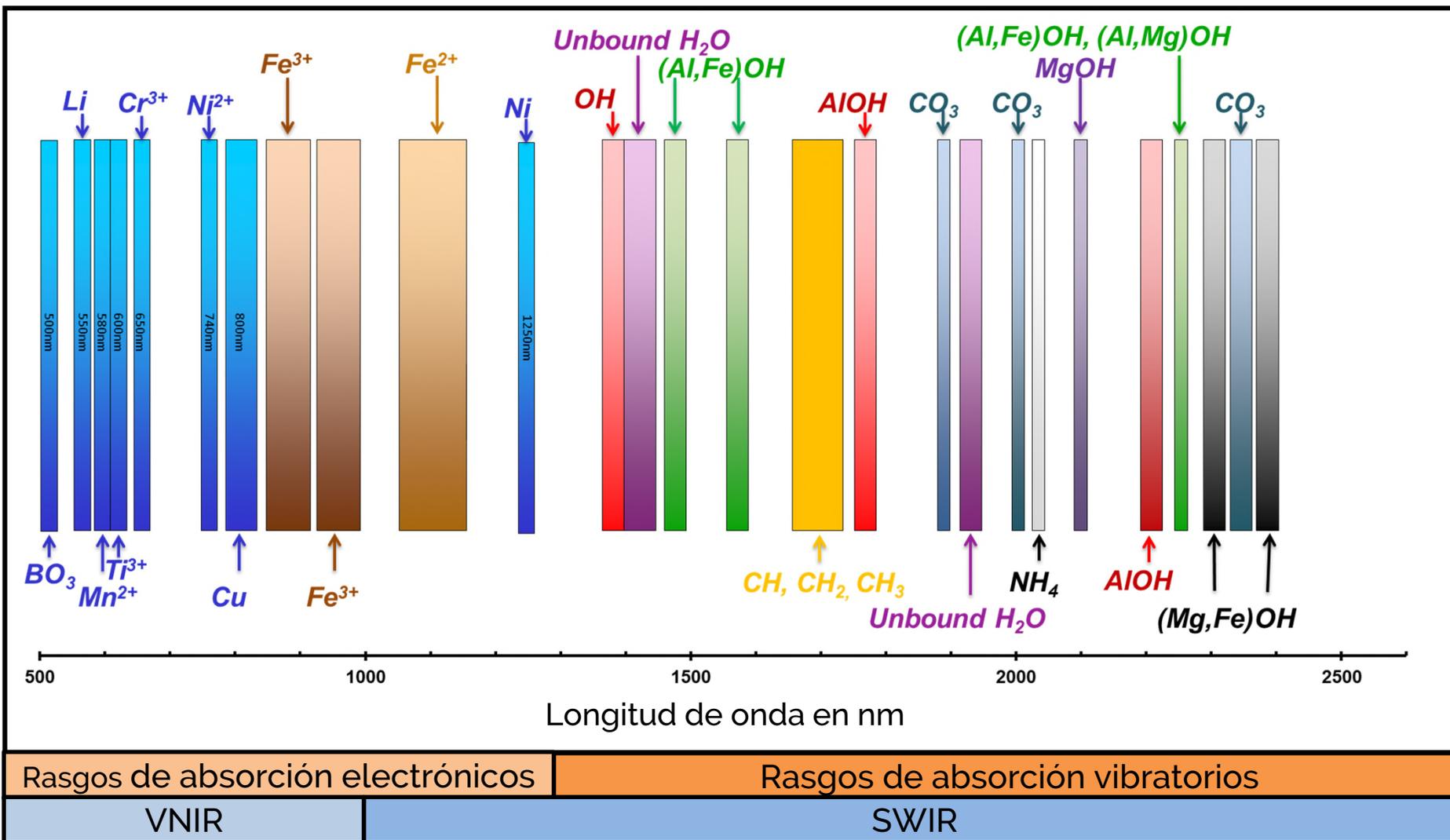


Tamaño de Pixel**
500μm



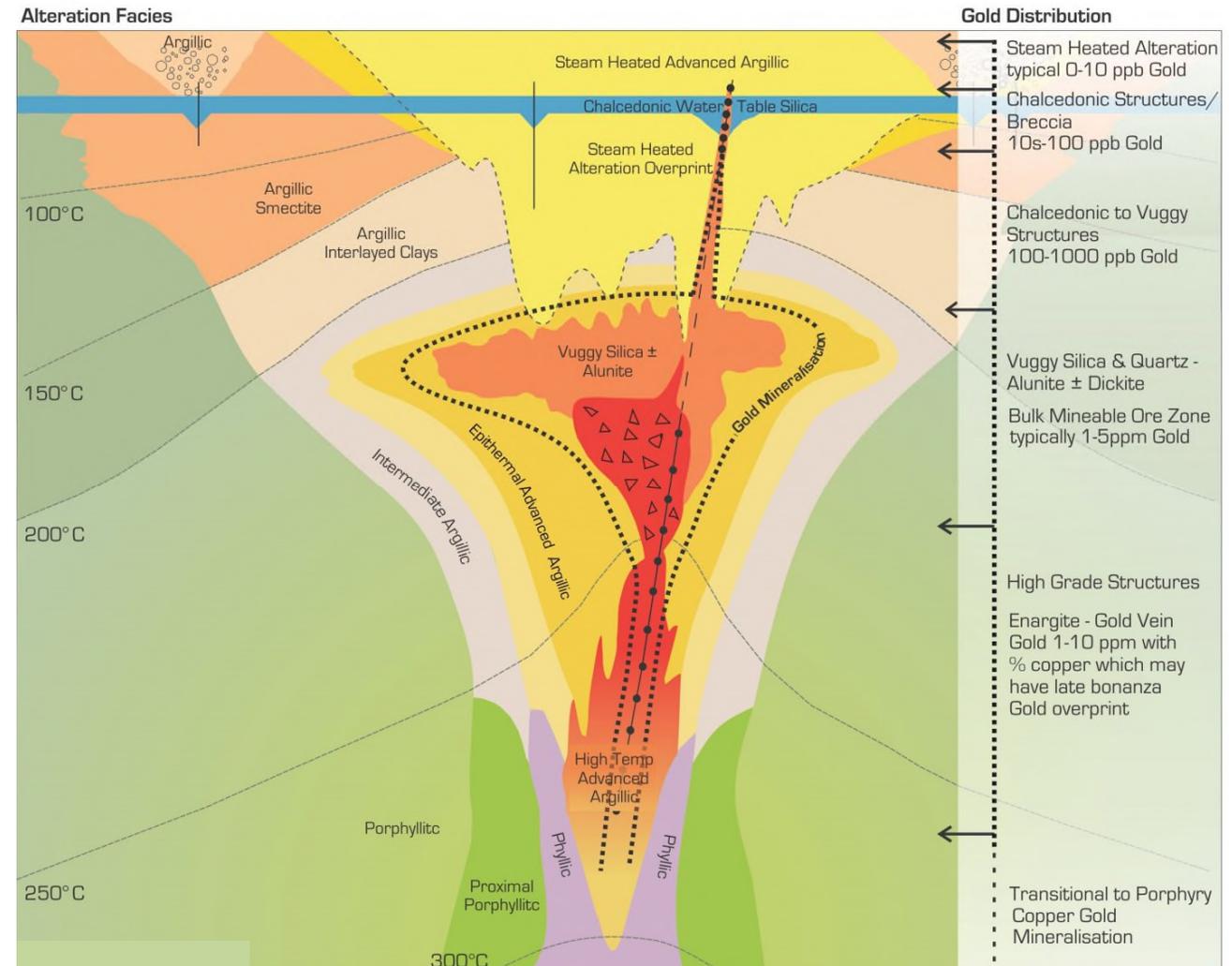
*Específico del instrumento HCl-3
** No a escala

VNIR-SWIR: Enlaces Moleculares Detectables



Sistemas Epitermales de Alta Sulfuración

- Los sistemas epitermales de alta sulfuración se caracterizan por la presencia de minerales diagnósticos de estados de alta sulfuración (p. ej., enargita y luzonita) y condiciones hidrotermales ácidas (p. ej., alunita, caolinita y pirofilita).
- Estos depósitos pueden estar asociados con volcanismo andesítico cuya manifestación superficial incluye fumarolas de alta temperatura y fuentes termales de sulfato-cloruro ácido y lagos de cráter.



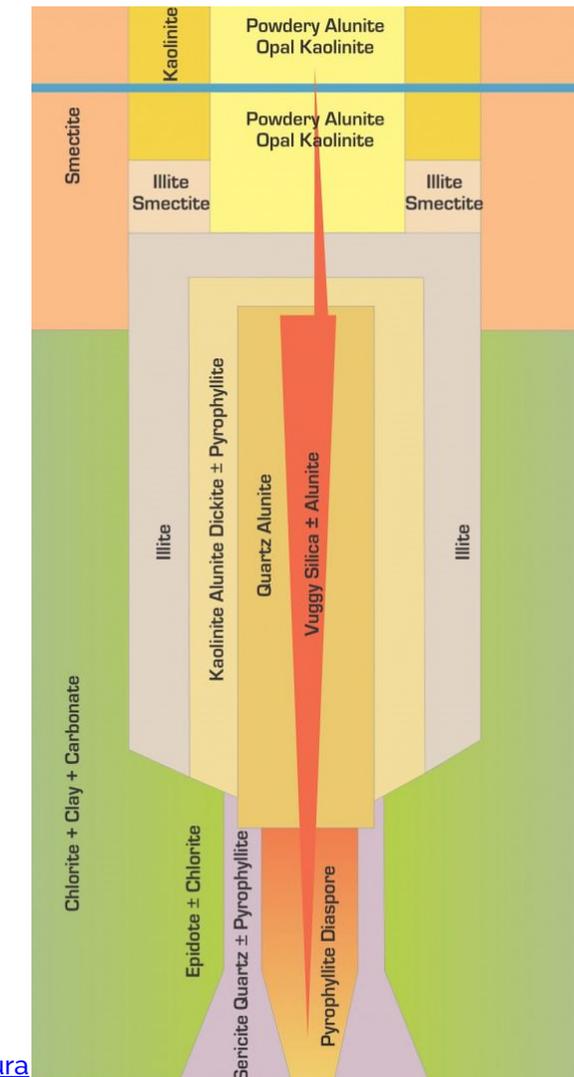
[Liga a la figura](#)

Mineralogía de Alteración de Ambiente Hipogénico

Depósitos Epitermales de Alta Sulfuración: Alteración

- Los sistemas de alta sulfuración se dividen en zonas desde una fuente de fluido ácido y altamente oxidado hacia el exterior hasta donde se produce la neutralización del fluido debido a la amortiguación de la pared rocosa.
- La mayoría del mineral hipógeno está contenido en el núcleo de sílice vuggy y dentro de una envoltura de alteración argílica avanzada.
- El mineral también está contenido dentro de las zonas de óxido y alteración supergénica.

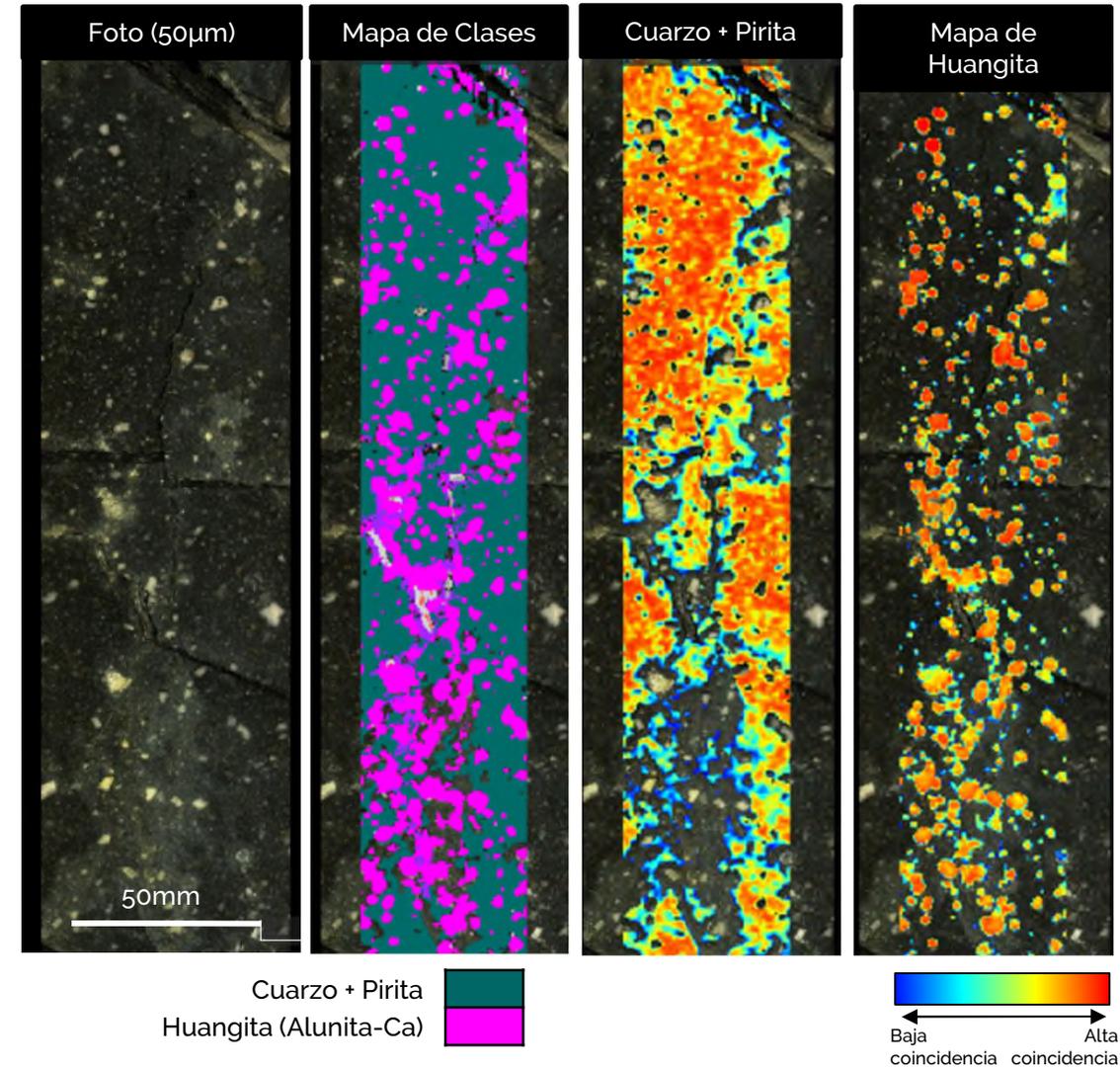
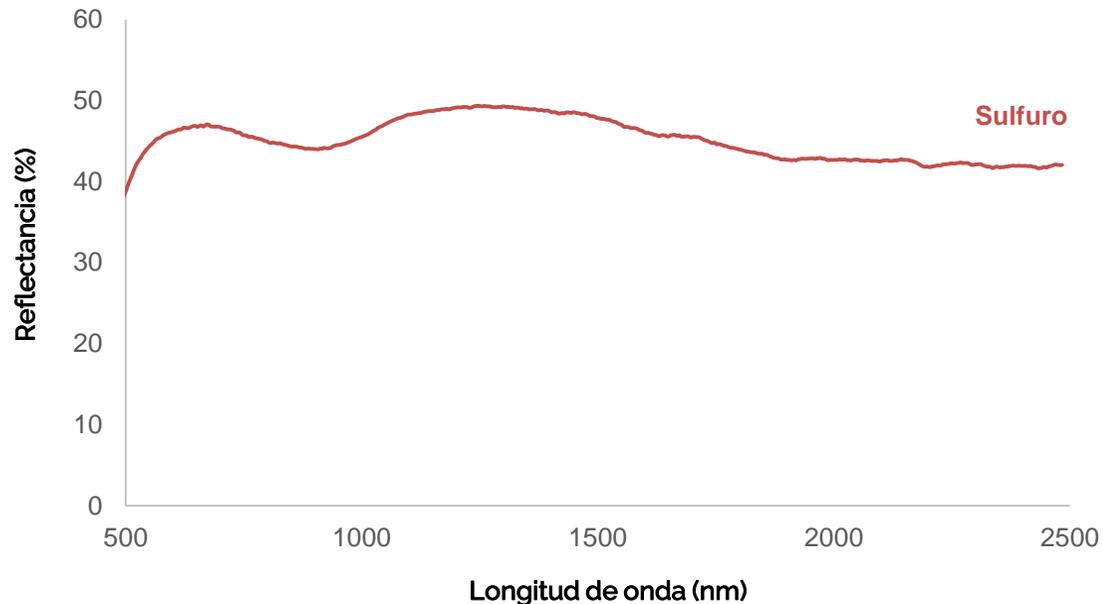
Ensamble de Minerales de Alteración



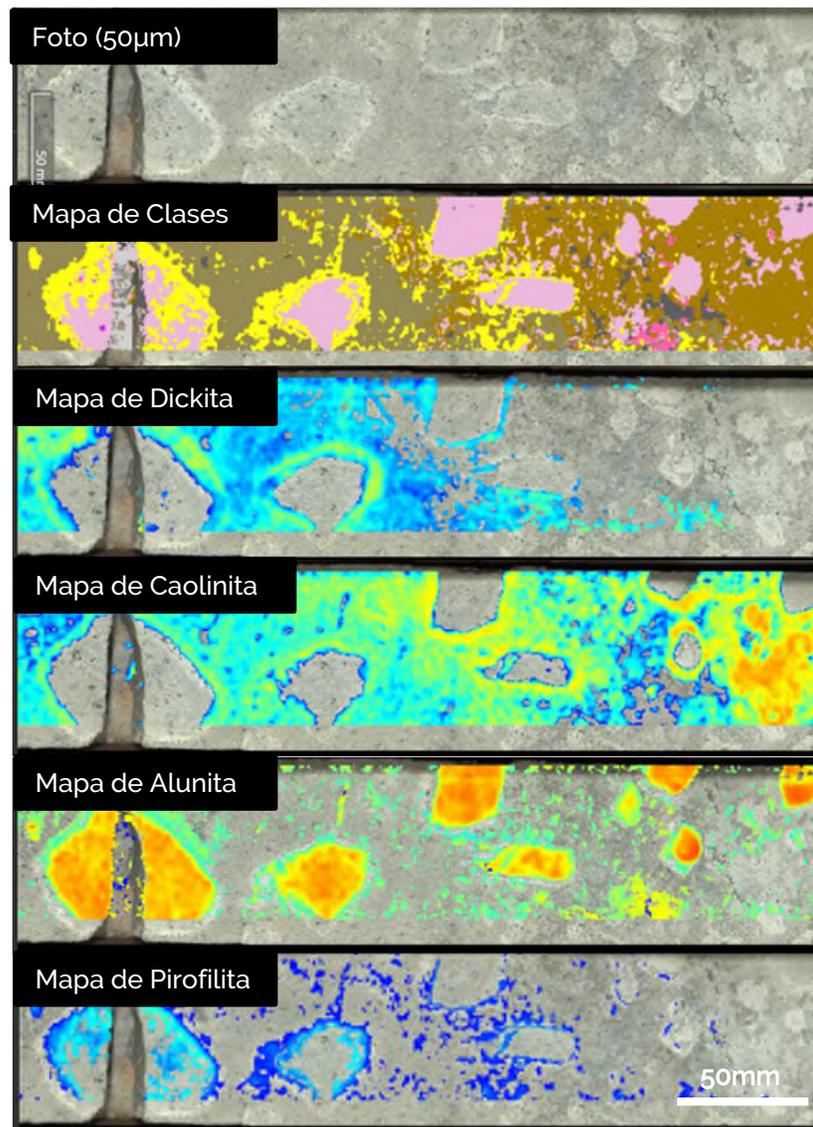
[Liga a la figura](#)

Mineralización de Mena: Sulfuros

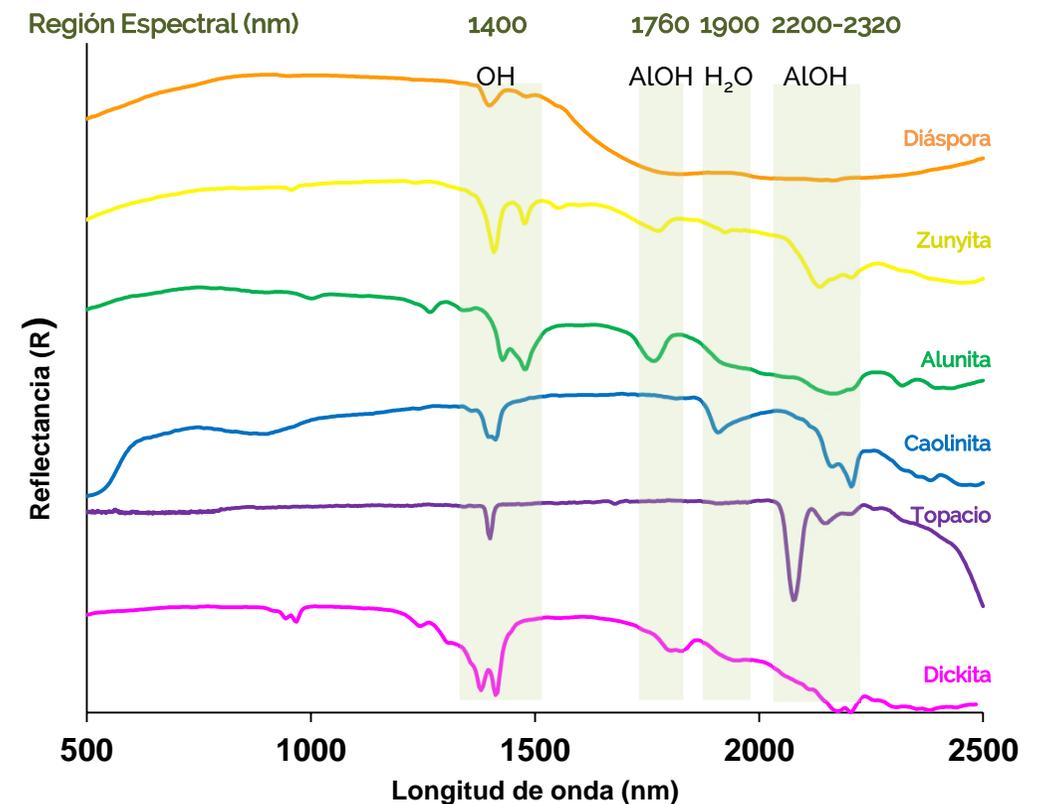
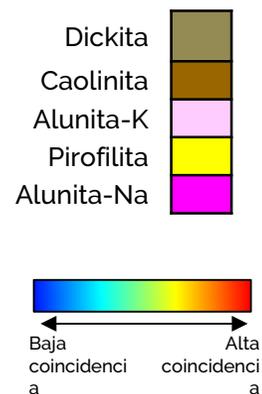
- Los sulfuros de hierro (p. ej., pirita y calcopirita) carecen de rasgos de absorción espectral diagnósticos en el rango VNIR-SWIR; sin embargo, la forma general de los espectros (más la textura: vetado, masivo, etc.) permite la discriminación e identificación general de sulfuros usando alta resolución de imágenes hiperespectrales, particularmente en el caso de materiales de grano más grueso.



Mineralogía Proximal: Alteración Argílica Avanzada

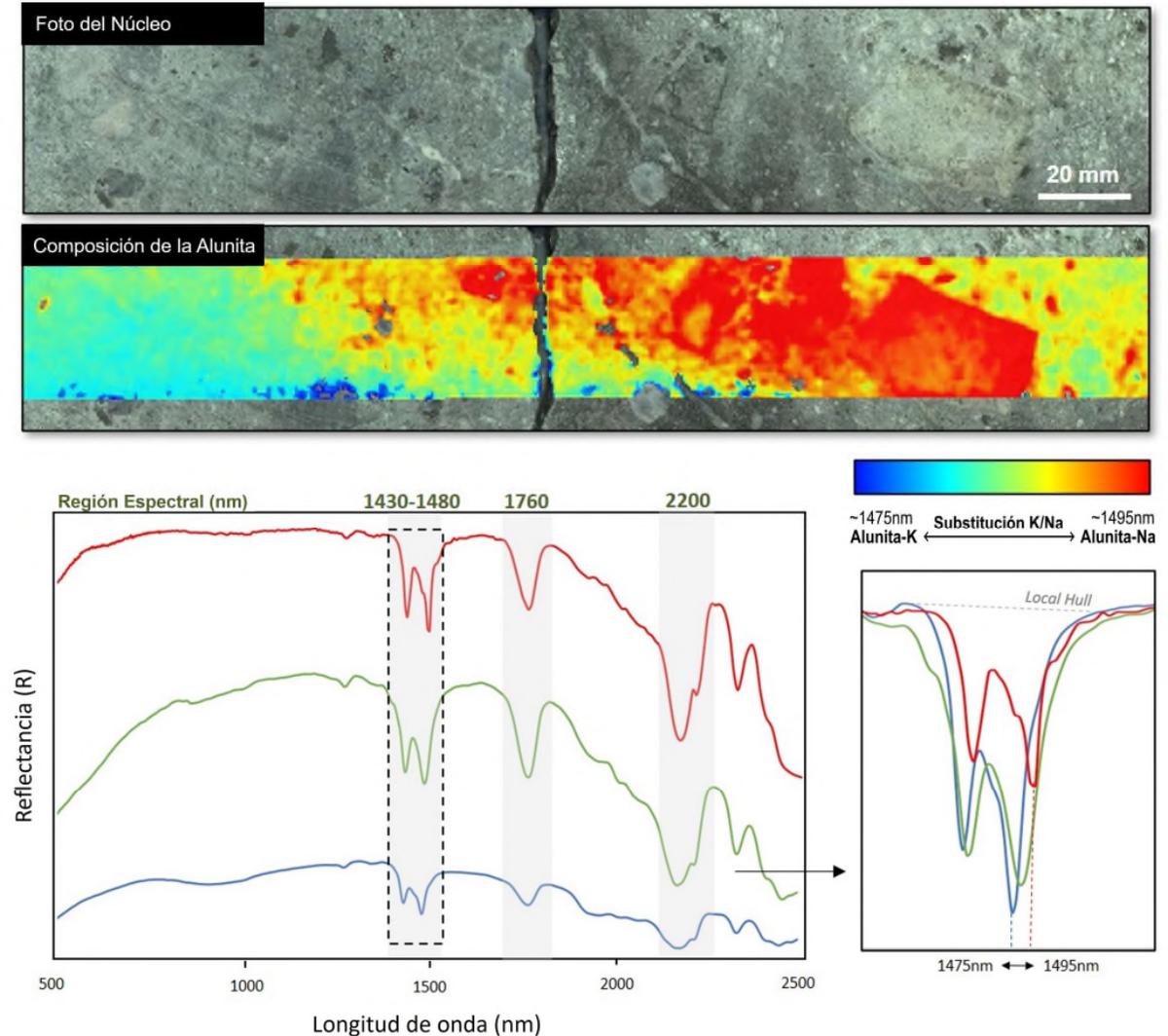


- La alunita, pirofilita, dickita, diáspora, topacio y zunyita son minerales de alteración proximal comunes en sistemas de alta sulfuración.
- Esta alteración se caracteriza por una temperatura y una fugacidad de oxígeno relativamente altas, y un pH bajo.

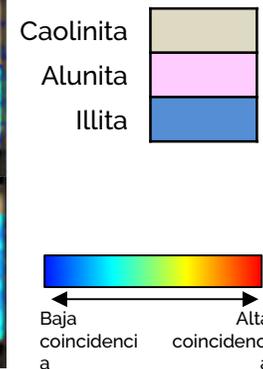
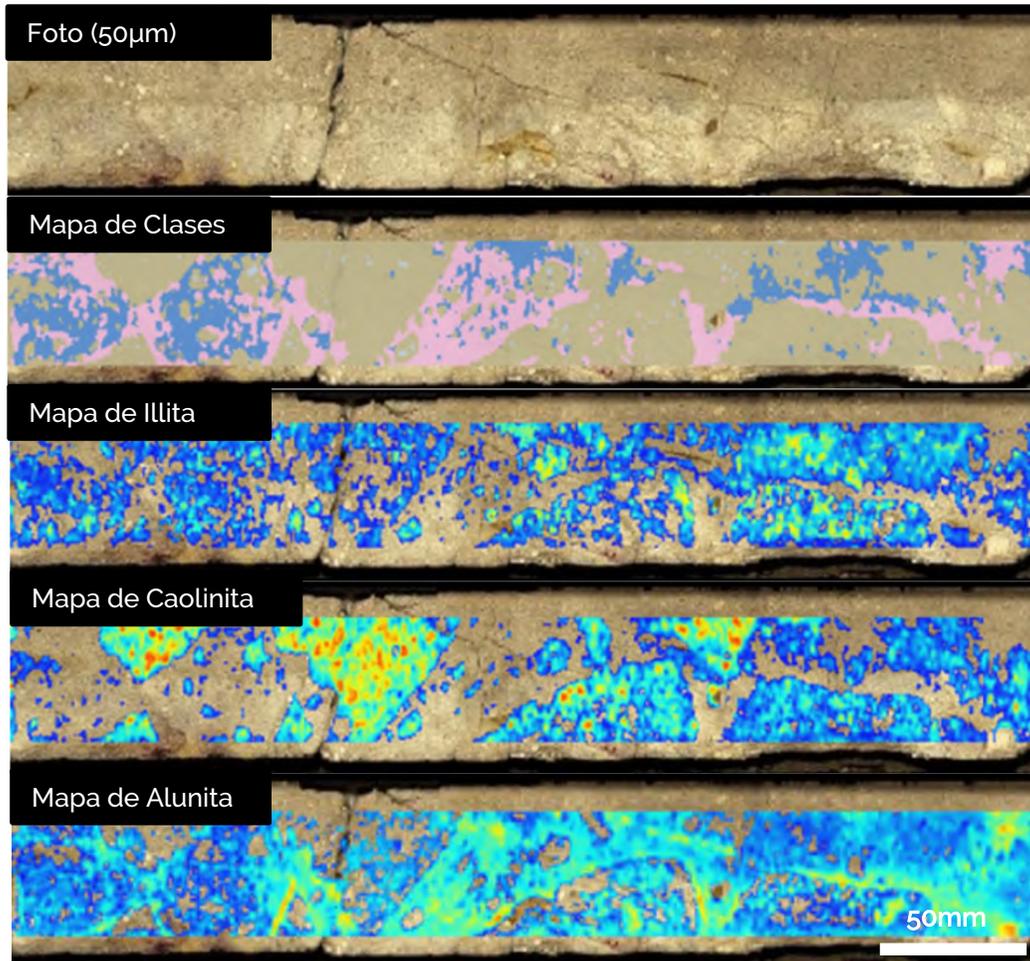


Vectores de Alteración: Química de la Alunita

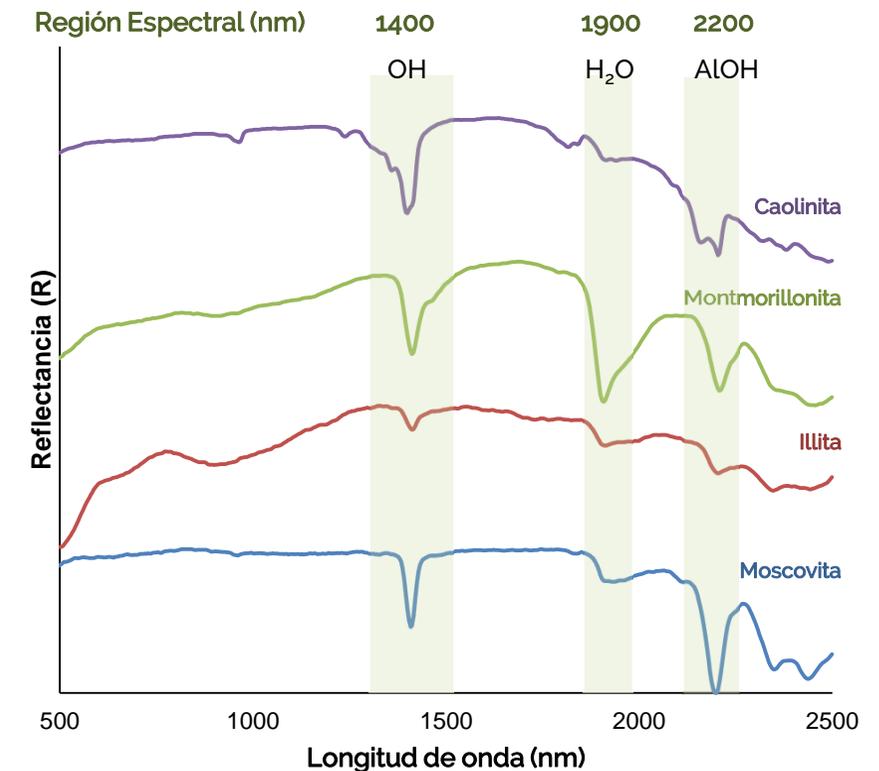
- Las variaciones de composición en los minerales del grupo de alunita se rastrean usando la longitud de onda de la función de absorción a ~1480nm.
- La solución sólida de alunita (K) – natroalunita (Na) es una reacción de intercambio alcalino dependiente de la temperatura, en la que las temperaturas más altas se correlacionan con un aumento de Na (Stoffregen y Cygan, 1990).



Mineralogía Proximal: Alteración Argílica

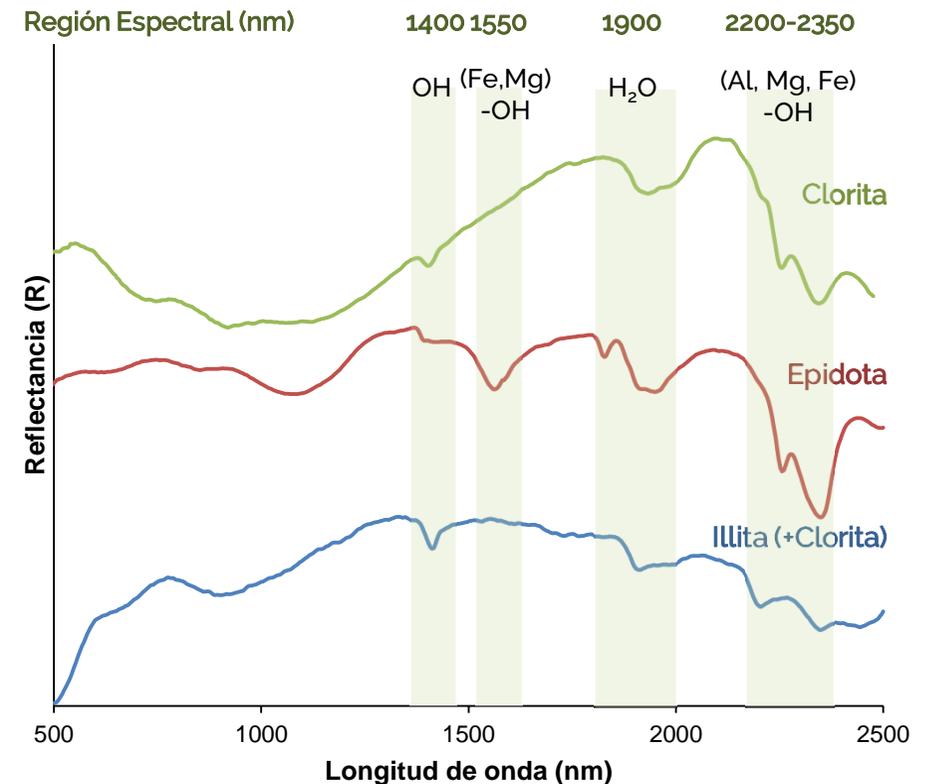
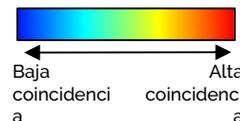
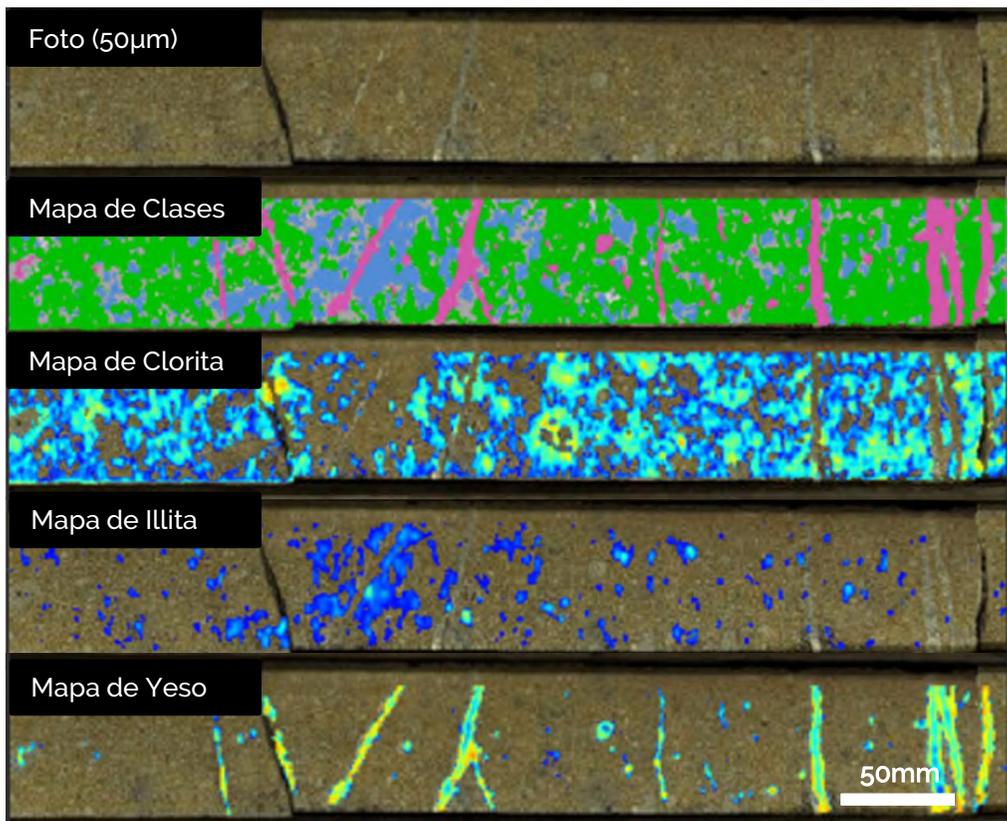


- La caolinita, las micas blancas (incluida la illita) y las esmectitas son minerales de alteración comunes que se extienden a ambos lados de las zonas de alteración distal y proximal en sistemas de alta sulfuración.
- Esta alteración se caracteriza por temperaturas moderadas a altas, pH bajo y condiciones oxidantes.

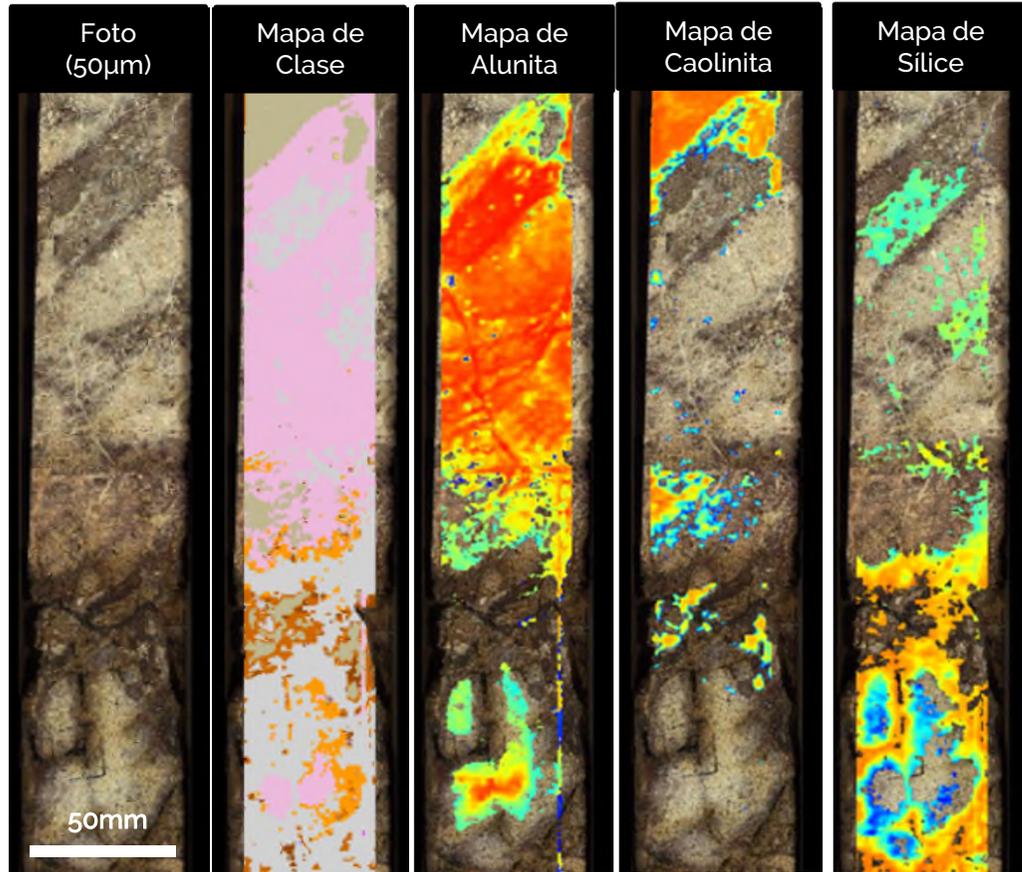


Mineralogía Distal: Alteración Propilítica

- La clorita, la montmorillonita, el carbonato y la epidota son minerales de alteración propilítica y distal comunes en sistemas de alta sulfuración.
- Estos minerales se caracterizan por formarse en condiciones de pH menos oxidadas y más neutras, siendo más distales a la fuente de fluidos y al mayor grado de amortiguamiento de roca del fluido hidrotermal.



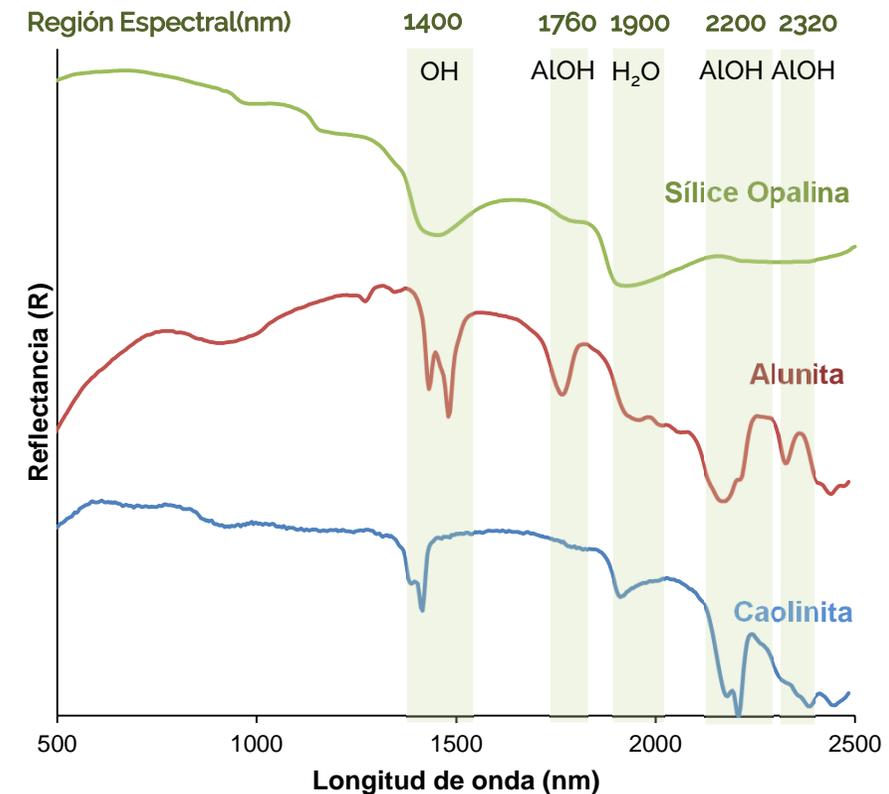
Alteración de Vapor Caliente



Caolinita
Alunita
Jarosita

Baja coincidencia → Baja coincidencia

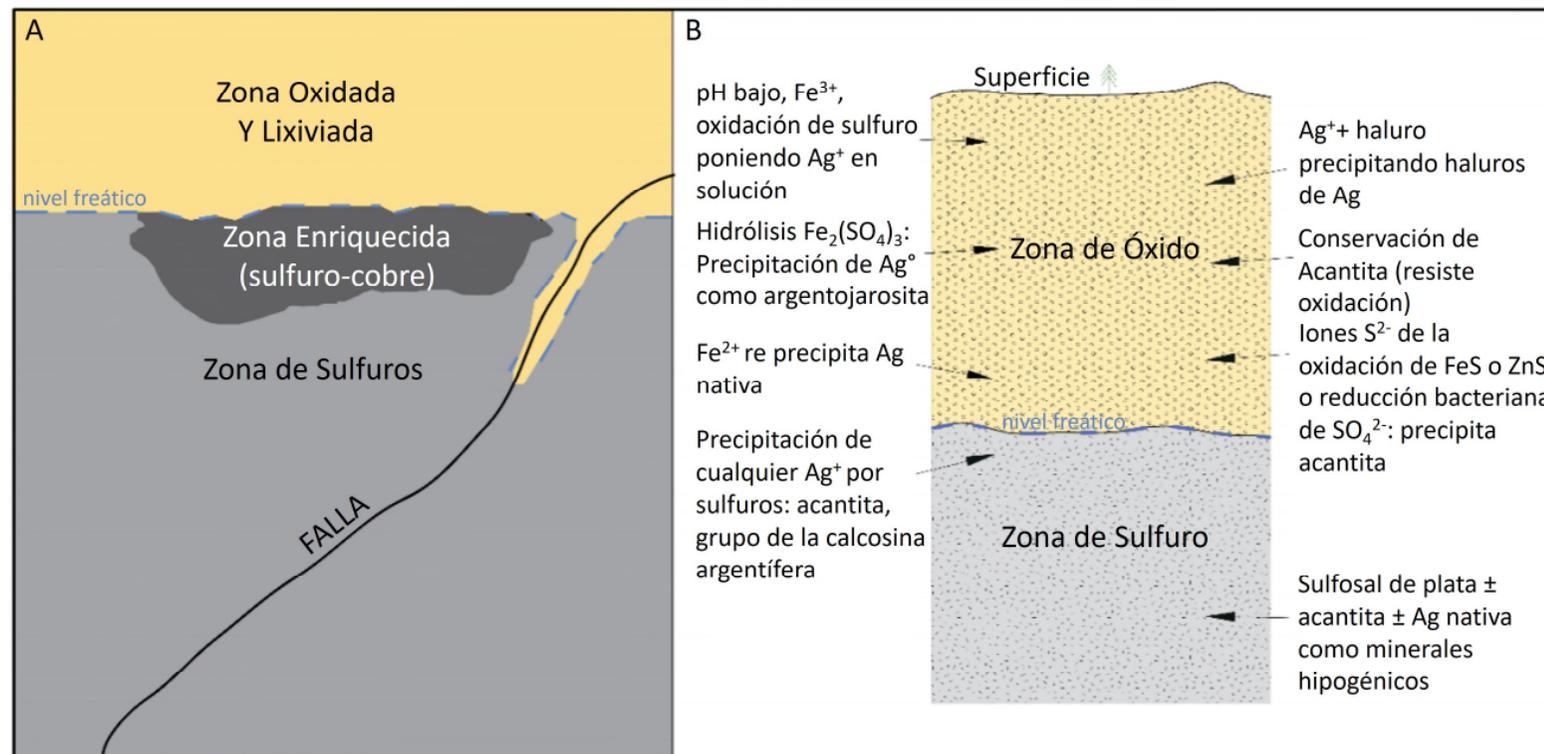
- Los casquetes de alteración de vapor caliente se caracterizan por un cuerpo argílico avanzado (alunita en polvo, caolinita, sílice opalina, azufre nativo) grueso (centenas de metros), extenso (decenas de kilómetros cuadrados) similar a una lámina que generalmente son pobres en mineralización, pero a menudo anómalos en elementos indicadores de epitermalismo (p. ej., As, Sb, Te, Hg y/o Ba).



Mineralogía de Ambiente Supergénico

Zoneamiento en Sistemas Epitermales de Alta Sulfuración

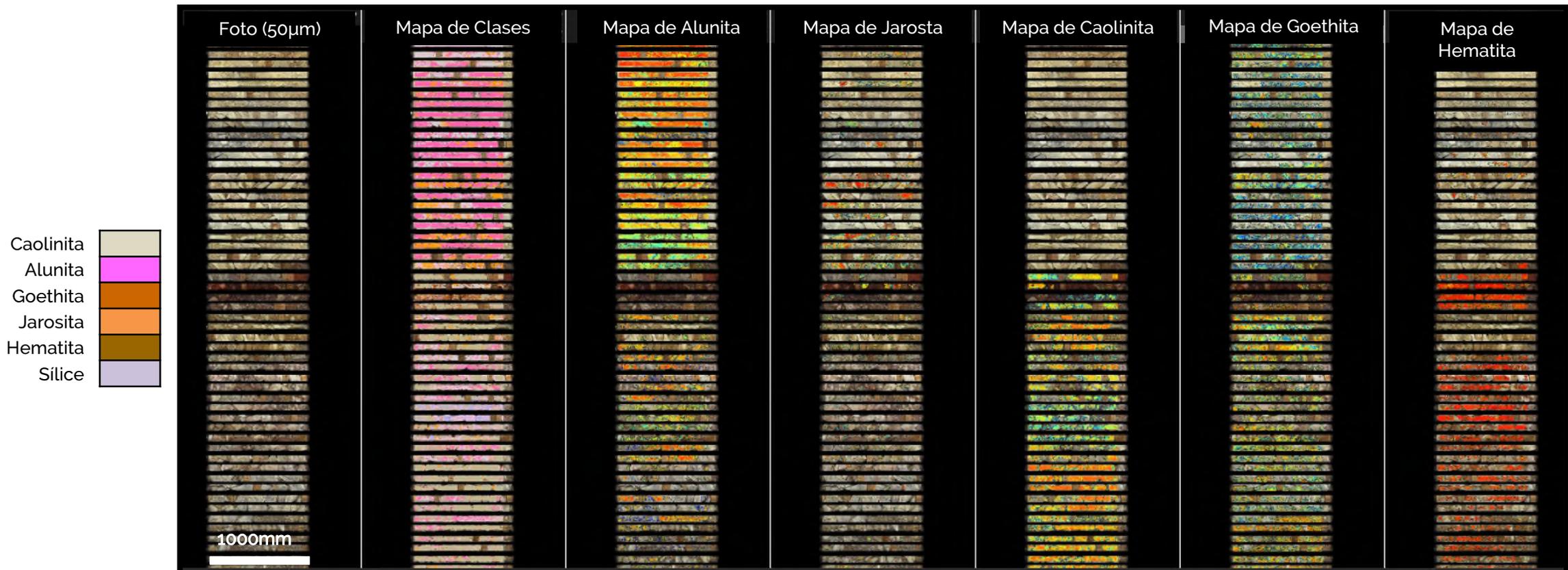
- Los minerales de ganga supergénicos e hipogénicos se distinguen por modo de mineral, la forma cristalina y la composición (química e isotópica), por las relaciones texturales y paragenéticas, incluida la presencia o ausencia de minerales de sulfuro, por la edad y por la posición relativa a la superficie de erosión o nivel paleo freático.



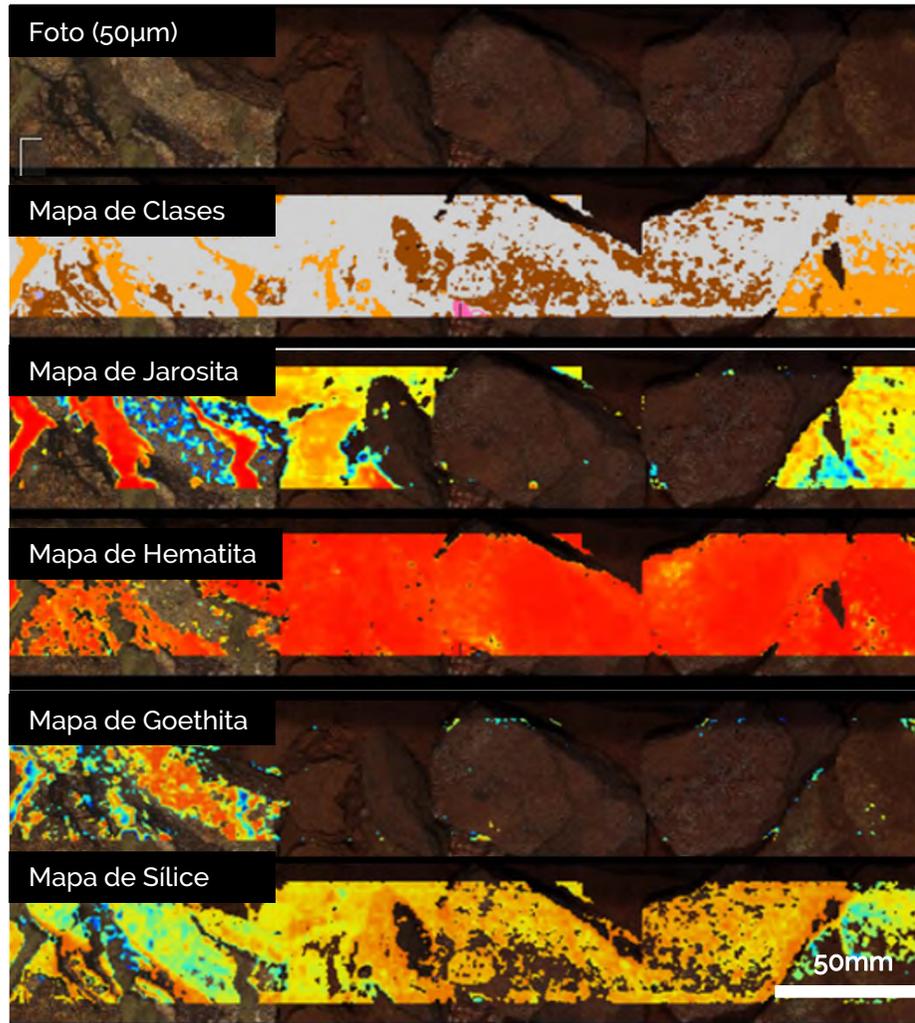
Anderson (1982), Sillitoe (2009)

Zona de Óxido: Ejemplo de Ensamble de Sobreimpresión

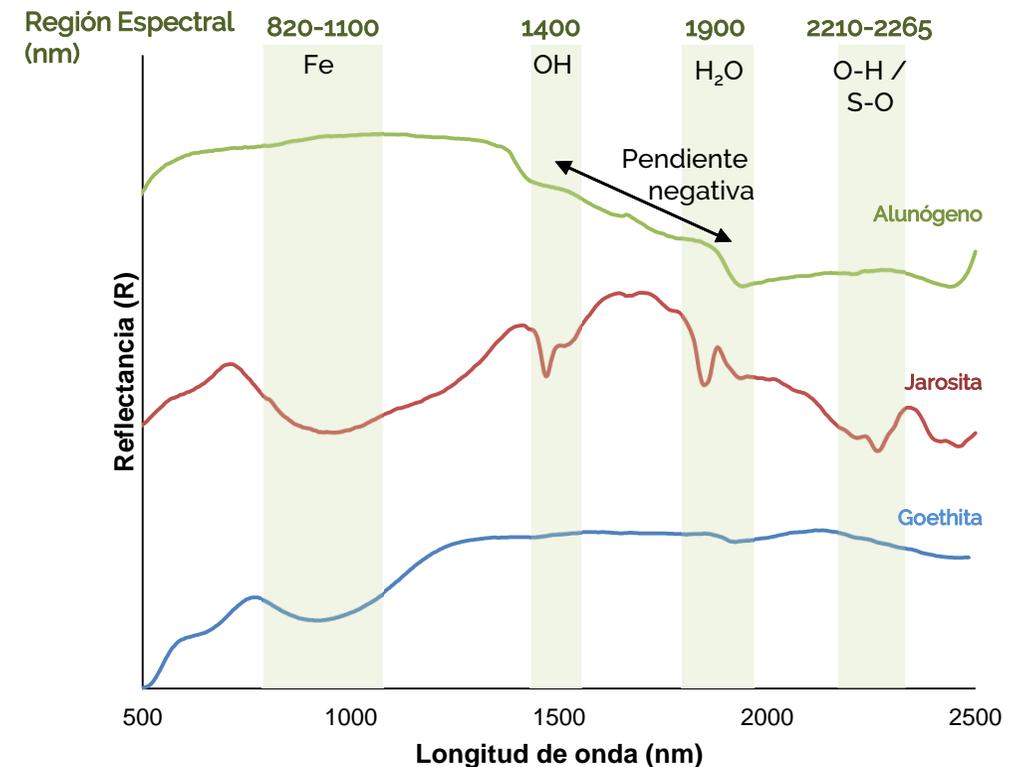
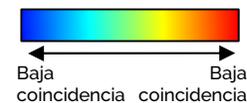
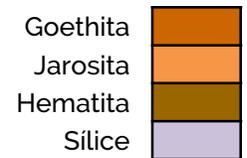
- Independientemente del enriquecimiento de oro, la extracción de algunos depósitos de oro de baja ley ha sido posible gracias a la oxidación cercana a la superficie de pirita y otros minerales sulfuros. La meteorización ha convertido las inclusiones de oro, electrum y telururo de oro y los intercrecimientos con minerales de sulfuro en partículas de oro discretas en agregados de minerales de óxido de hierro porosos, lo que facilita la recuperación mediante cianuración de bajo costo y alta extracción y hace que los depósitos de baja ley sean explotables (John et al. , 2010).



Mineralogía de la Zona de Óxidos



- Los óxidos de hierro y una amplia gama de sulfatos son minerales comunes de alteración de la zona de óxido en sistemas de alta sulfuración.
- Estas zonas pueden ser de alta ley y, a menudo, son un recurso importante.

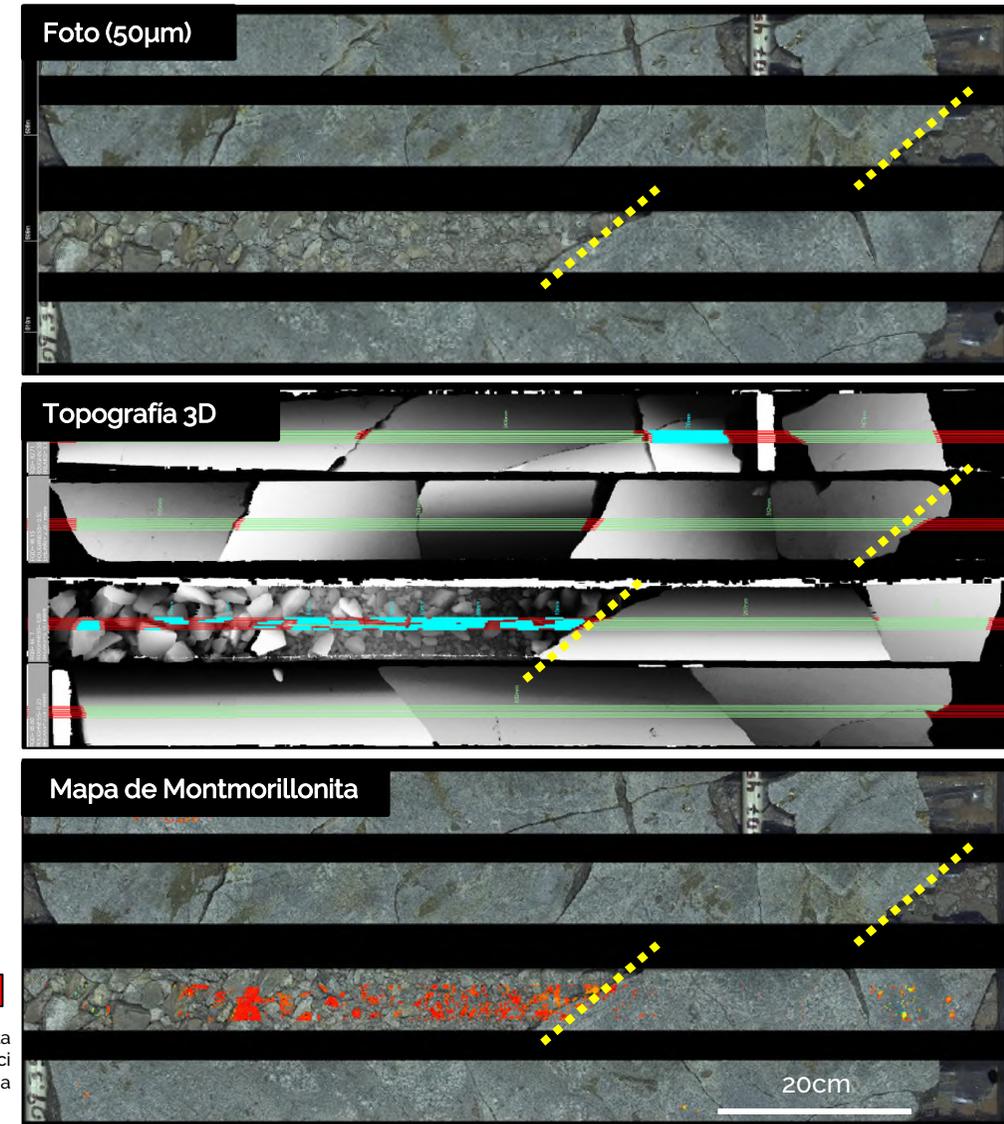
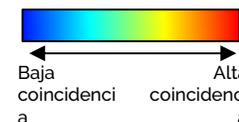


Rasgos Estructurales

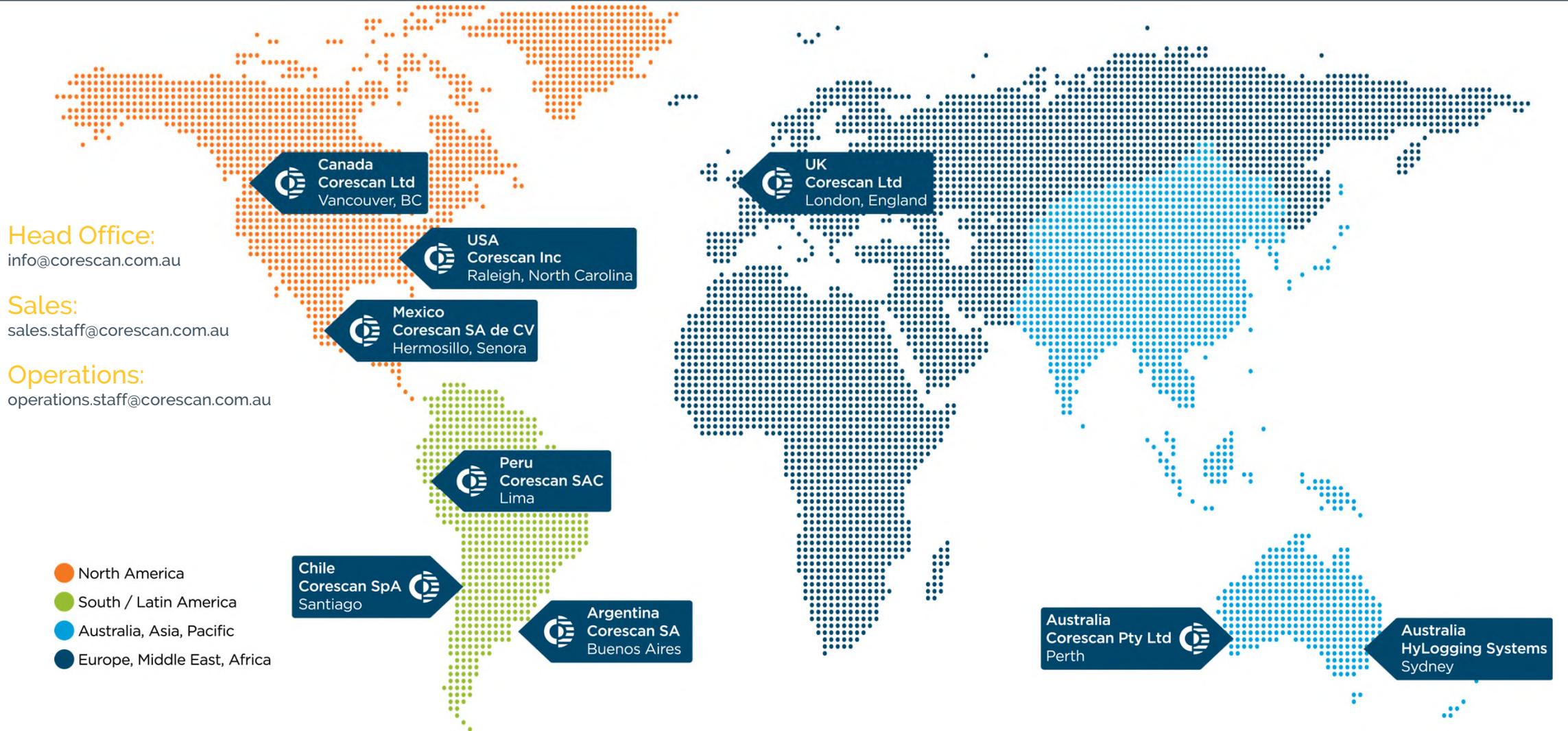
DetECCIÓN Y MAPEO DE FALLAS

- Los cambios mineralógicos intensos y las zonas de brecha en el núcleo pueden indicar la presencia de fallas o gubia de falla.
- Las arcillas (esmectitas, caolinita, illita) son componentes comunes en las gubias de falla, las cuales todas son identificables con rasgos diagnósticos en SWIR.
- Los datos del perfilador láser (topografía 3D) pueden utilizarse para calcular variables geotectónicas simples (etiquetados como “pseudo” parámetros para distinguirlos de los datos geotectónicos tradicionales).
- Fracturas promedio por metro (*pseudo-average*), un proxy de rugosidad de superficie, y valores de pseudo RQD, son productos estándar de CoreScan.

Etiqueta de Imagen	Descripción
RQD	Σ Largo de núcleo > 10cm / total largo de intervalo de núcleo (de Deere et al., 1957)
Breaks	Identificación de fracturas a través de la detección de la altura de núcleo debajo de un límite determinado (incluye fracturas naturales y mecánicas)
Roughness	Basada en la variación promedio de altura en la superficie del núcleo (debajo de un umbral gradiente determinado)



Corescan Offices



Head Office:
info@corescan.com.au

Sales:
sales.staff@corescan.com.au

Operations:
operations.staff@corescan.com.au

- North America
- South / Latin America
- Australia, Asia, Pacific
- Europe, Middle East, Africa

Quick Contacts

Head Office: info@corescan.com.au
Sales: sales.staff@corescan.com.au
Operations: operations.staff@corescan.com.au

Global Contacts

Head Office
CoreScan Pty Ltd
1/127 Grandstand Road
Ascot, WA, 6104
Australia
T: +61 8 9277 2355
corescan.com.au

Chile
CoreScan SpA
San Pablo #9900
Oficina 5, Edificio 1
Pudahuel, Santiago, Chile
T: +56 2 2712 5057
E: info@corescan.cl
corescan.cl

Mexico
CoreScan SA de CV
Rosa de Castilla Poniente 5
Col. Quinta Emilia, C.P. 83214
Hermosillo, Sonora, México
T: +52 55 5350 5577
E: info@corescan.mx
corescan.mx

Canada
CoreScan Ltd
1055 W. Hastings St, Suite 1900
Vancouver, BC, V6E2E9
Canada
T: +1 778 715 9991
E: info@corescan.com.au
corescan.com.au

Australia, Asia, Pacific
CoreScan Pty Ltd
1/127 Grandstand Road
Ascot, WA, 6104
Australia
T: +61 8 9277 2355
E: info@corescan.com.au
corescan.com.au

UK, Europe
CoreScan Ltd
4/219 Kensington High Street
Kensington, W8 6BD
England, United Kingdom
T: +44 203 389 7522
E: info@corescan.co.uk
corescan.co.uk

Peru
CoreScan SAC
Av. San Borja Sur 947
Urb. San Borja. Lima
Perú
T: +51 1 700 3328
E: info@corescan.pe
corescan.pe

USA
CoreScan Inc
104 S. Estes Drive, Suite K
Chapel Hill, NC, 27514
USA
T: +1 919 964 5050
E: info@corescan.com.au
corescan.com.au

Argentina
CoreScan SA
Reconquista 672, Piso 8
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina
T: +54 11 5171 4330
E: info@corescan.com.au
corescan.com.au

Disclaimer



The information contained in this document is confidential, privileged and only for the information of the intended recipient and may not be used, published or redistributed without the prior written consent of Geoscan Pty Ltd (“Company”) and its controlled entities including Corescan, Coreshed and HyLogger (“Group”). The opinions expressed are in good faith and while every care has been taken in preparing these documents, the Company makes no representations and gives no warranties of whatever nature in respect of these documents, including but not limited to the accuracy or completeness of any information, facts and/or opinions contained therein. The Company, its controlled entities, the directors, employees and agents cannot be held liable for the use of and reliance of the opinions, estimates, forecasts and findings in these documents.