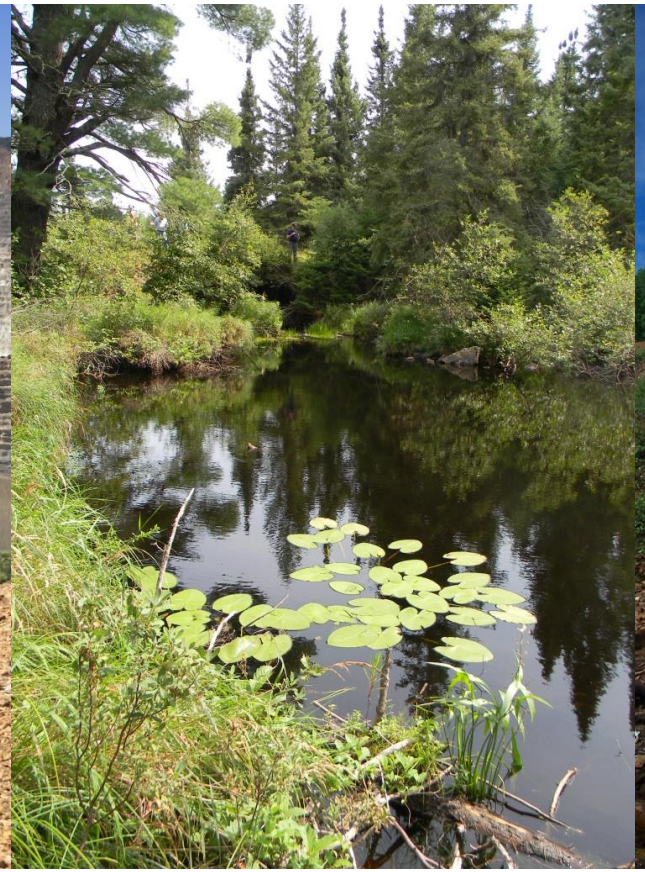
Enfoque del ciclo de vida de los problemas ambientales relacionados con la minería - pasado, presente y futuro: La perspectiva del USGS



Robert Seal (rseal@usgs.gov)

22 Septiembre 2020

USGS
science for a changing world

Investigación Minero-Ambiental en el USGS

- USGS realiza investigaciones para comprender la fuente, el transporte y el destino de los contaminantes en minas abandonadas, minas activas, minas propuestas.
- Un tema de creciente interés es comprender el potencial de los recursos, en particular para los minerales críticos, de los desechos mineros en minas abandonadas y en los desechos sólidos en minas activas.
- La experiencia incluye geología, mineralogía, geoquímica, hidrología y biología (sin experiencia en ingeniería geotécnica).
- Comprender los vínculos entre la geología de los depósitos y el riesgo ambiental es la base de la mayoría de las investigaciones.
- La minería y la protección del medio ambiente son actividades compatibles.
- Por lo general, servimos como asesores técnicos para la EPA de EE. UU., las agencias de gestión de tierras de EE. UU., y los gobiernos estatales.

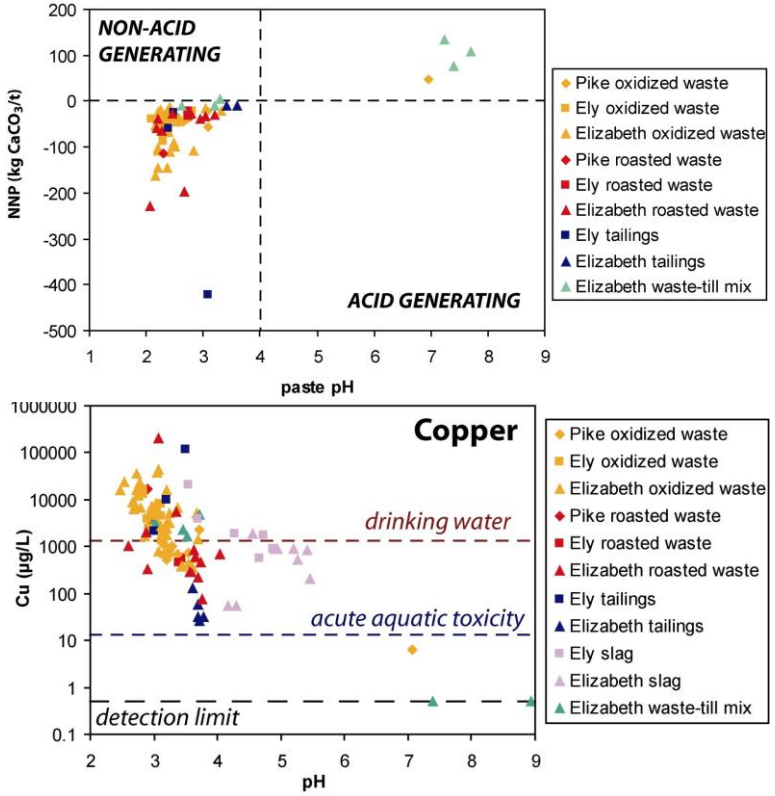
Investigación de Minas Abandonadas

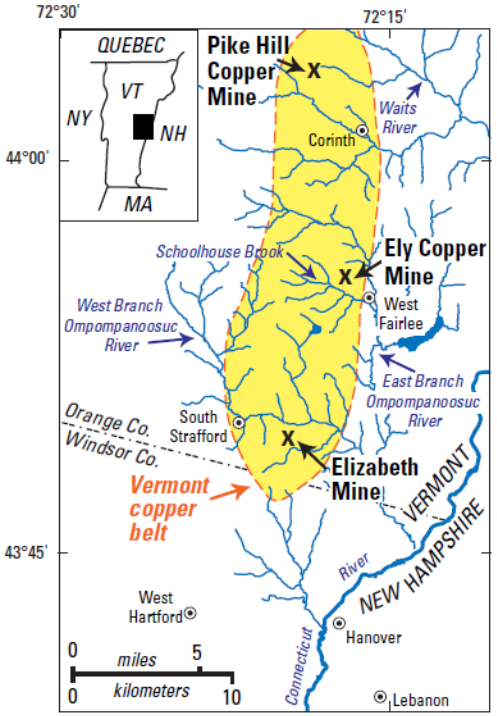
Dos Objetivos:

1. Comprender los procesos biogeoquímicos que influyen en el impacto ambiental.
2. Evaluación de riesgo ecológico de referencia para definir la naturaleza y el alcance de los impactos ambientales.

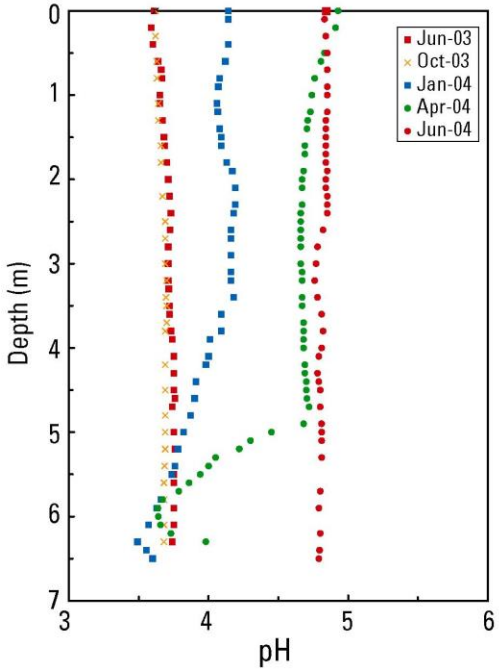
Los resultados de la investigación ayudan a tomar decisiones de remediación ambiental.

Estudio comparativo de residuos mineros



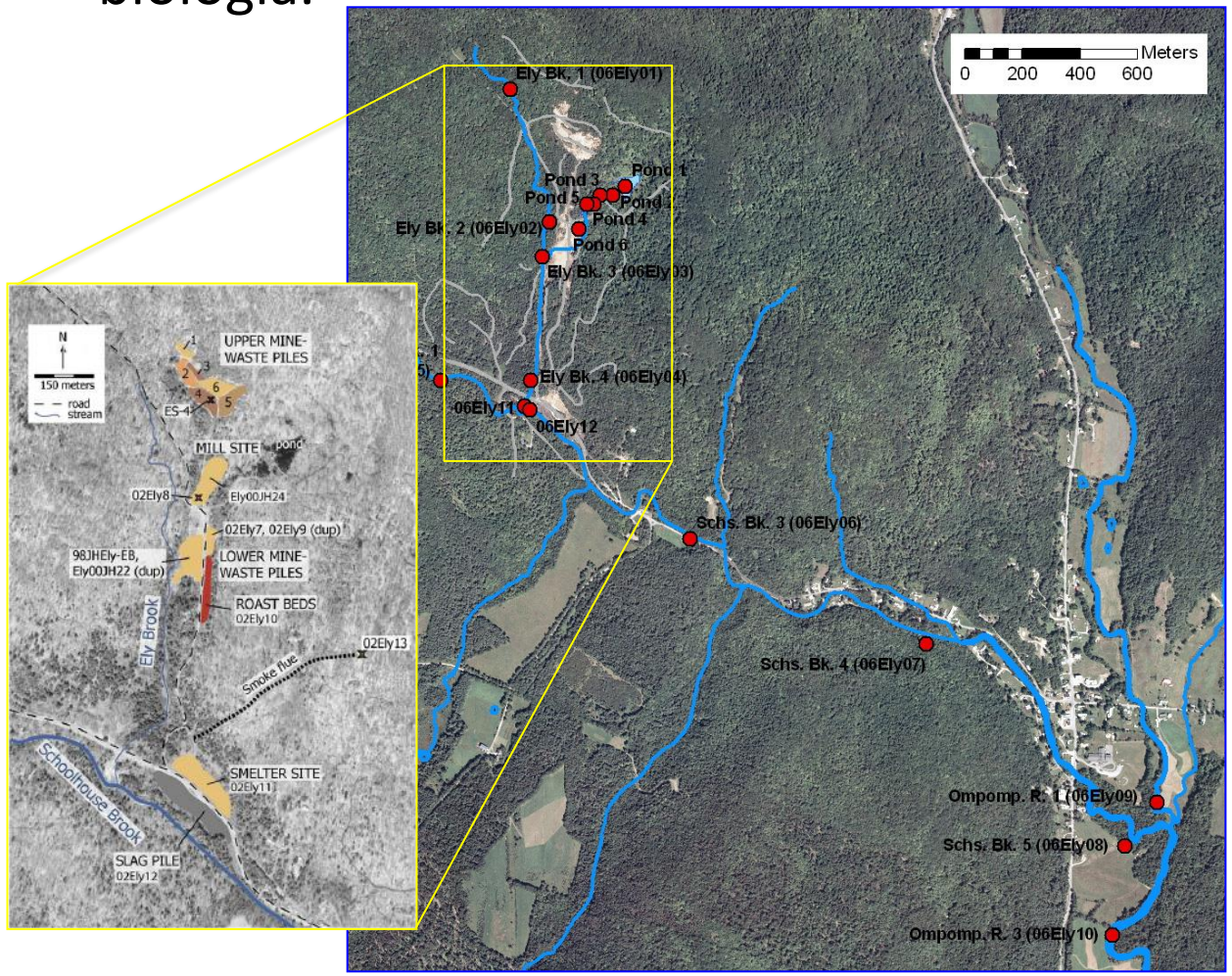


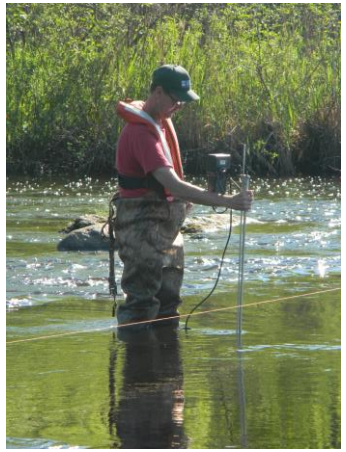
Estudio de Pit Lake

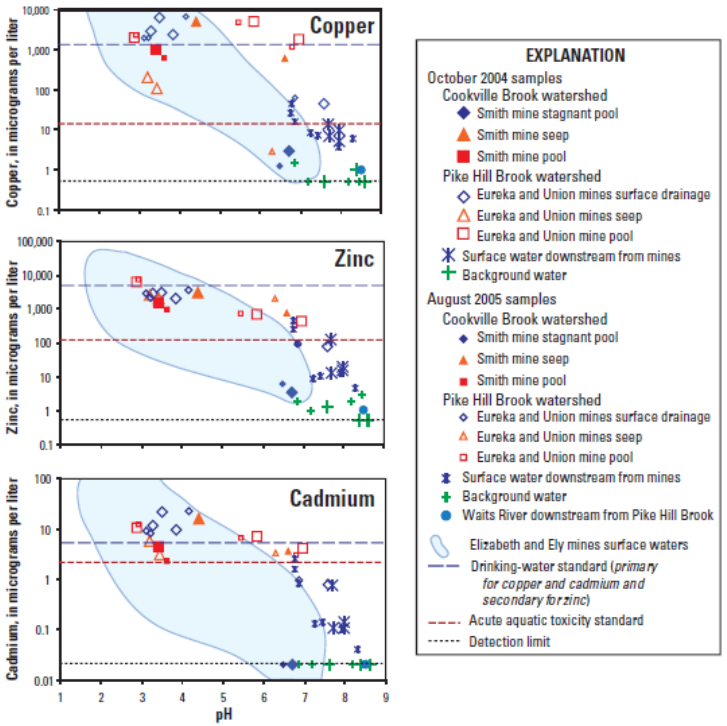


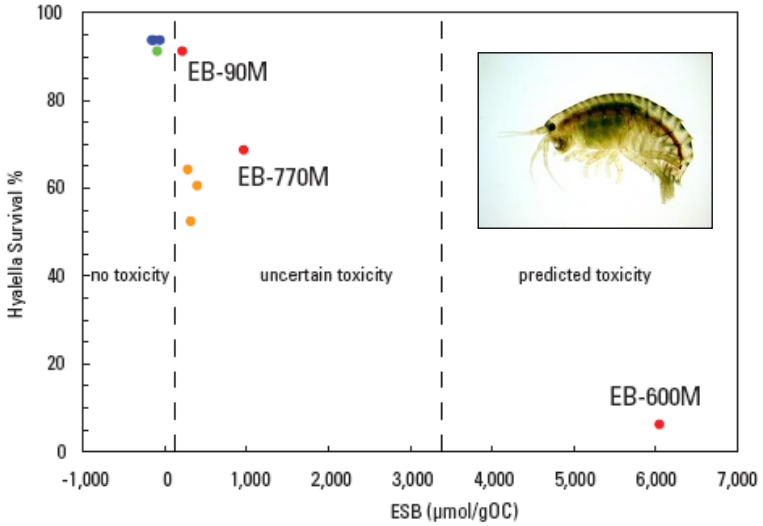
Evaluación de la Línea de Base Riesgo Ecológico

- El objetivo es definir el tipo y el alcance de la contaminación.
- La investigación incluye geología, geoquímica, hidrología y biología.



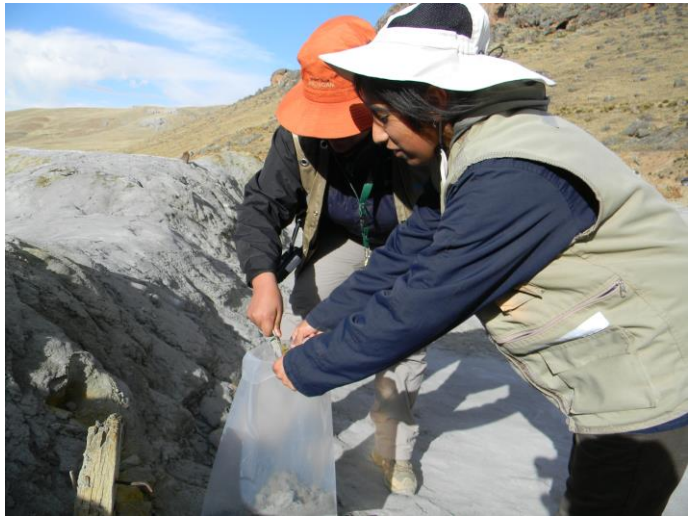






Capacitación INGEMMET (Perú)

- INGEMMET estaba realizando estudios de minas abandonadas en el Altiplano
- Capacitación de campo enfocada en la mina Cecelía
- La capacitación incluyó técnicas de muestreo y evaluación del sitio (desechos de minas, drenaje de minas, sedimentos)
- Énfasis en los vínculos entre la geología y el impacto ambiental.

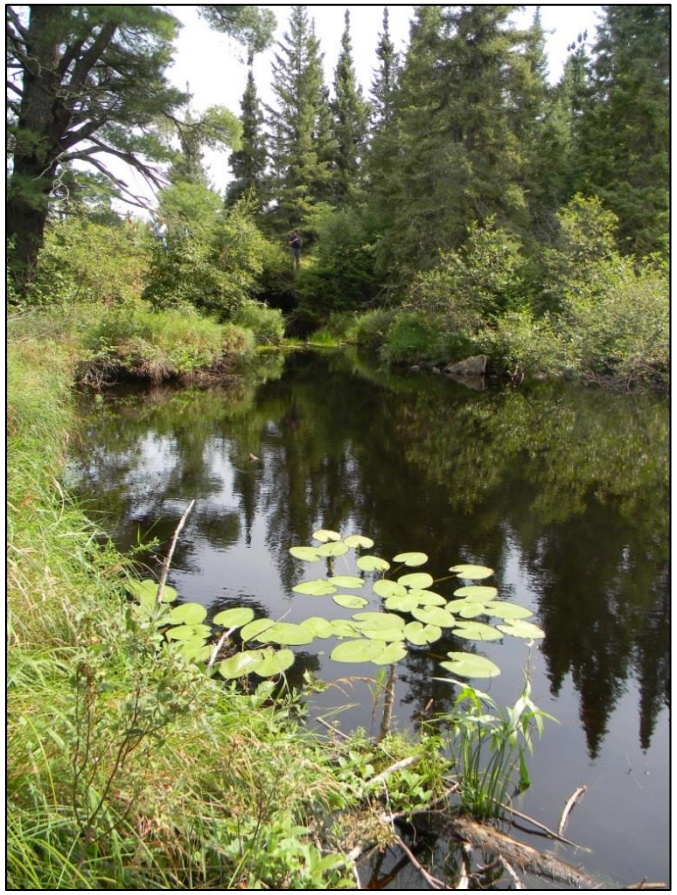


Estudios de Minería Propuestos

- Centrarse en los datos omitidos por las agencias reguladoras
- ¿Son compatibles la minería y la protección del medio ambiente?

<u>Ejemplos incluyen</u>:

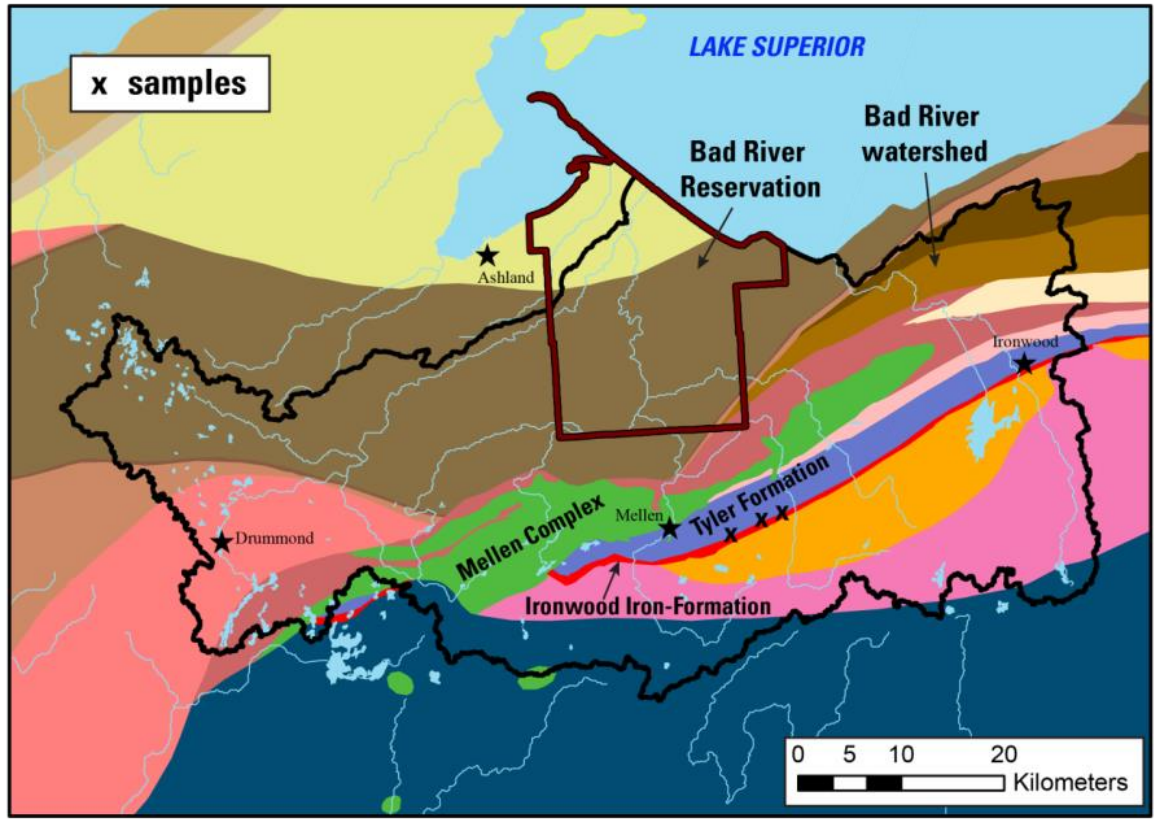
- Efectos del metamorfismo en los minerales de hierro
- Toxicidad del sulfato en fuentes alimentarias
- Potencial de neutralización de ácidos de los minerales de silicato
- Modelos competidores de toxicidad del cobre acuático

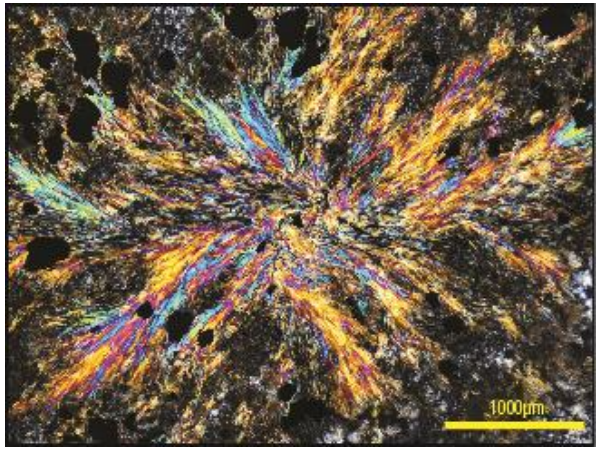


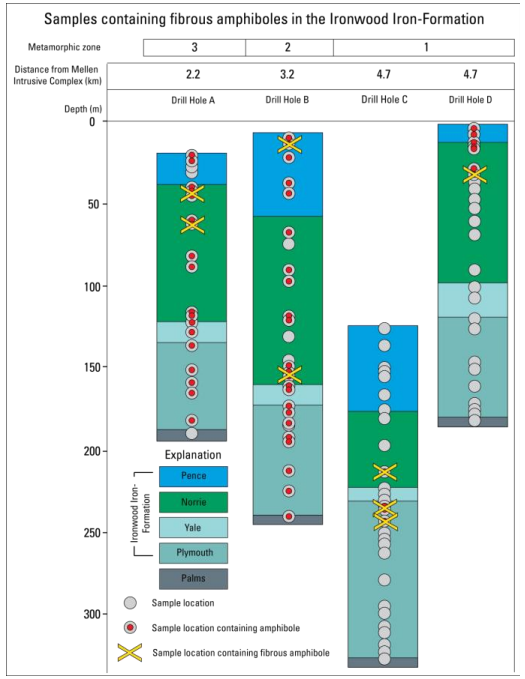
Minería de Hierro Propuesta en el Norte de los Estados Unidos

Se están investigando dos temas:

- Tipo y morfología de los anfíboles metamórficos de contacto en relación con la salud humana
- Liberación de sulfato de la meteorización de rocas de desecho y su toxicidad para el arroz silvestre



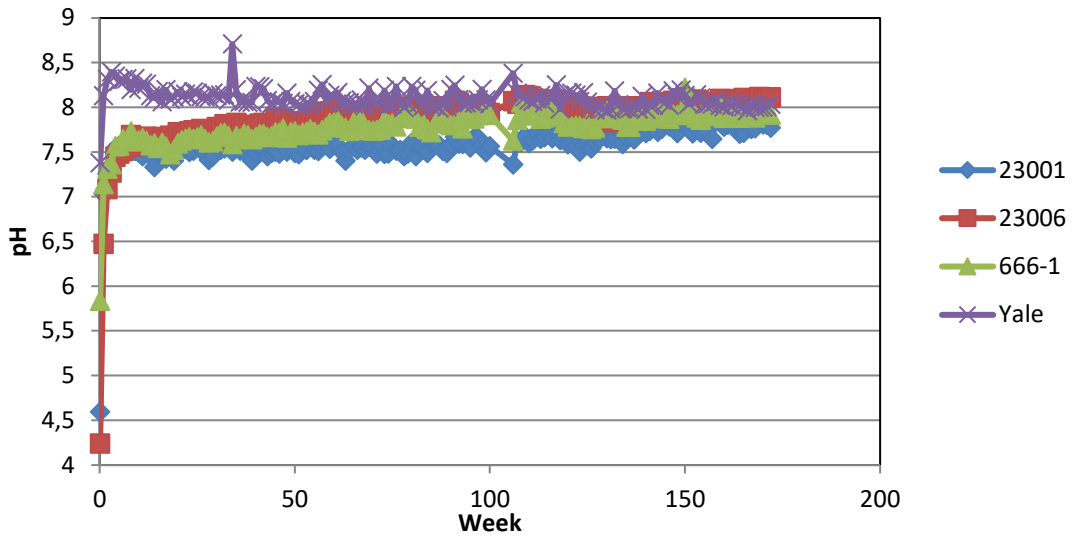


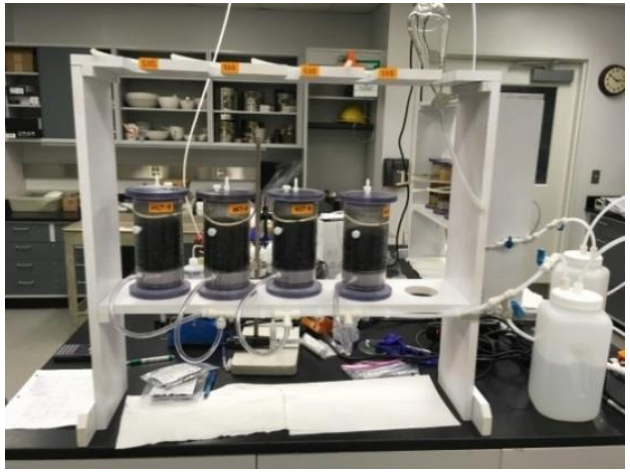


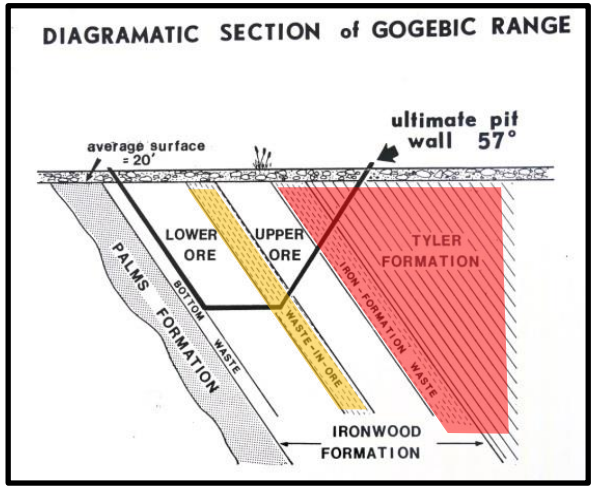
USGS
science for a changing world

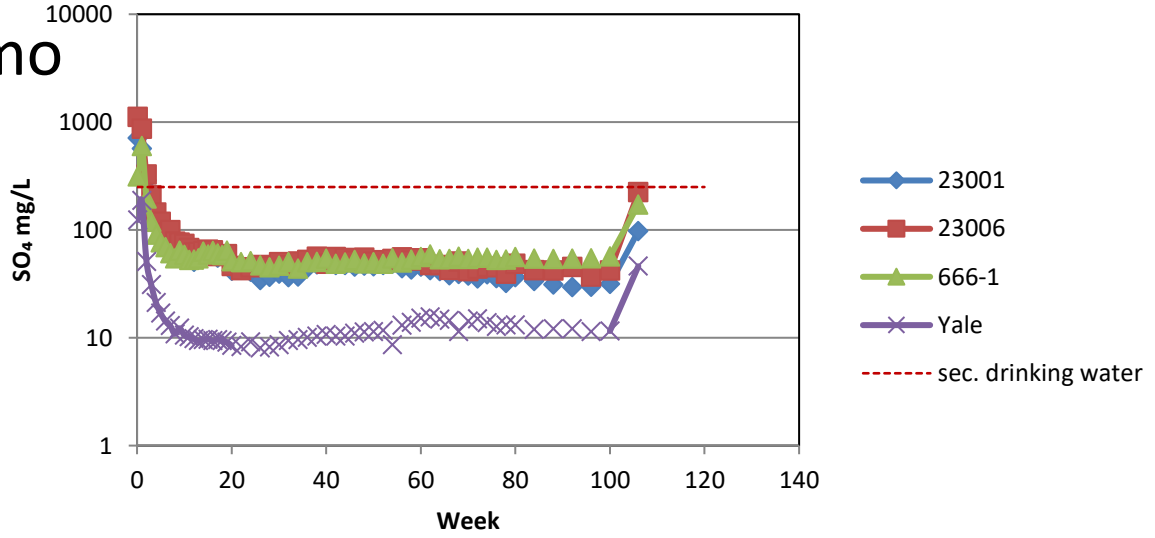
Pruebas de Lixiviación de Células de Humedad

- Se sabe que el sulfato disuelto es tóxico para el arroz silvestre, que es un alimento tradicional importante para los indígenas estadounidenses.
- Los estándares para la regulación del sulfato disuelto no son comunes.
- Las pruebas de celda de humedad estándar permiten evaluar la liberación de sulfato como

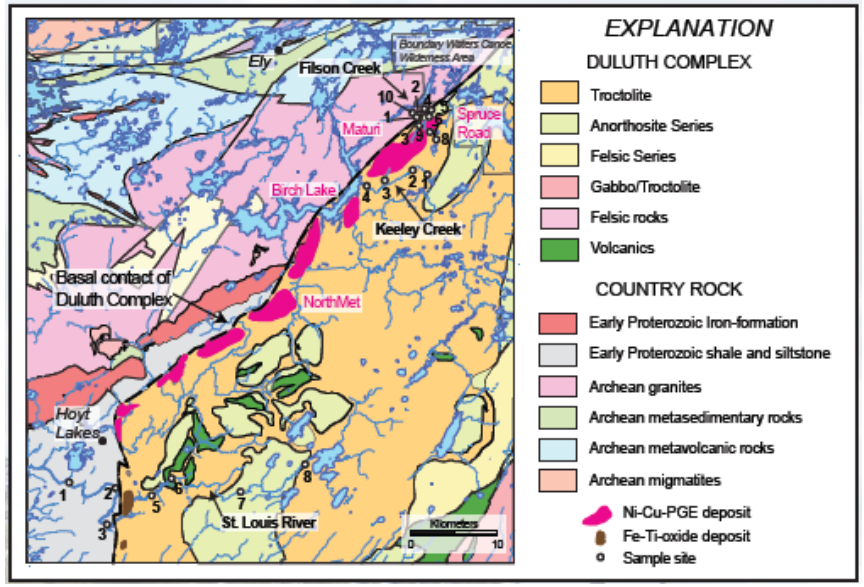


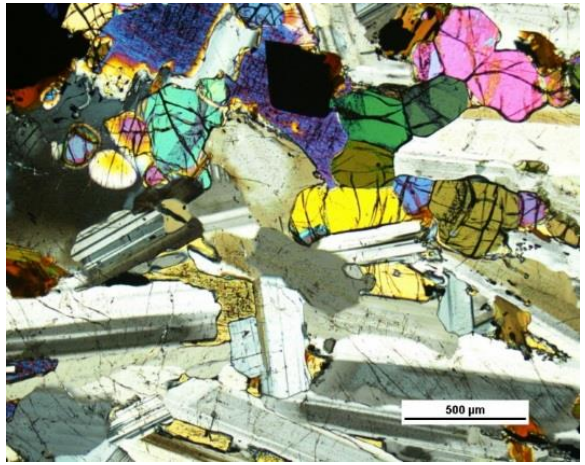


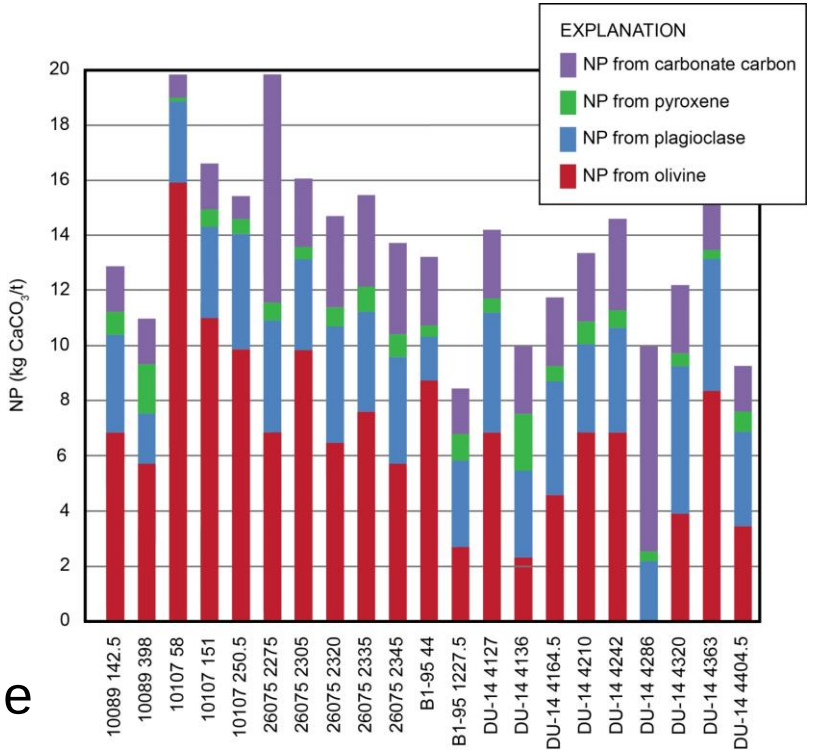


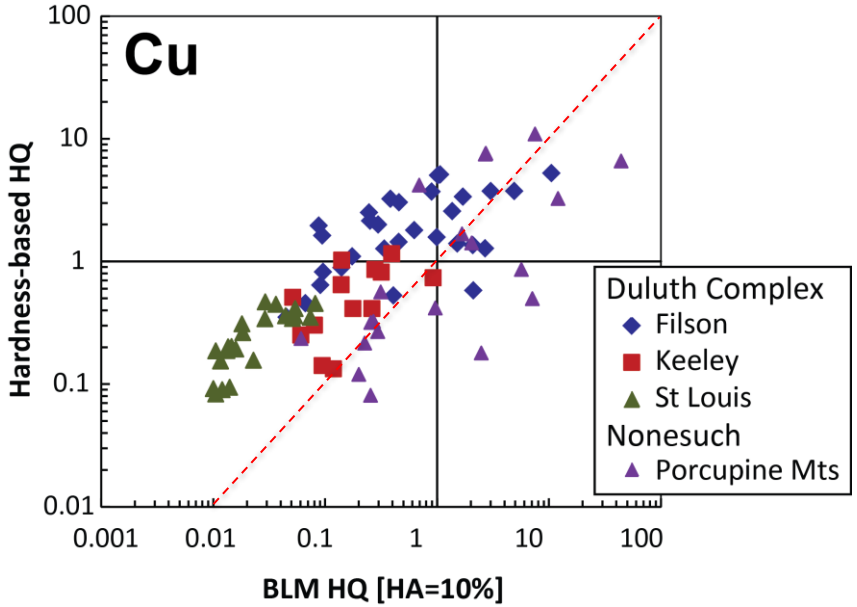


Modelos de Potencial Neutralizante y Toxicidad del Cobre







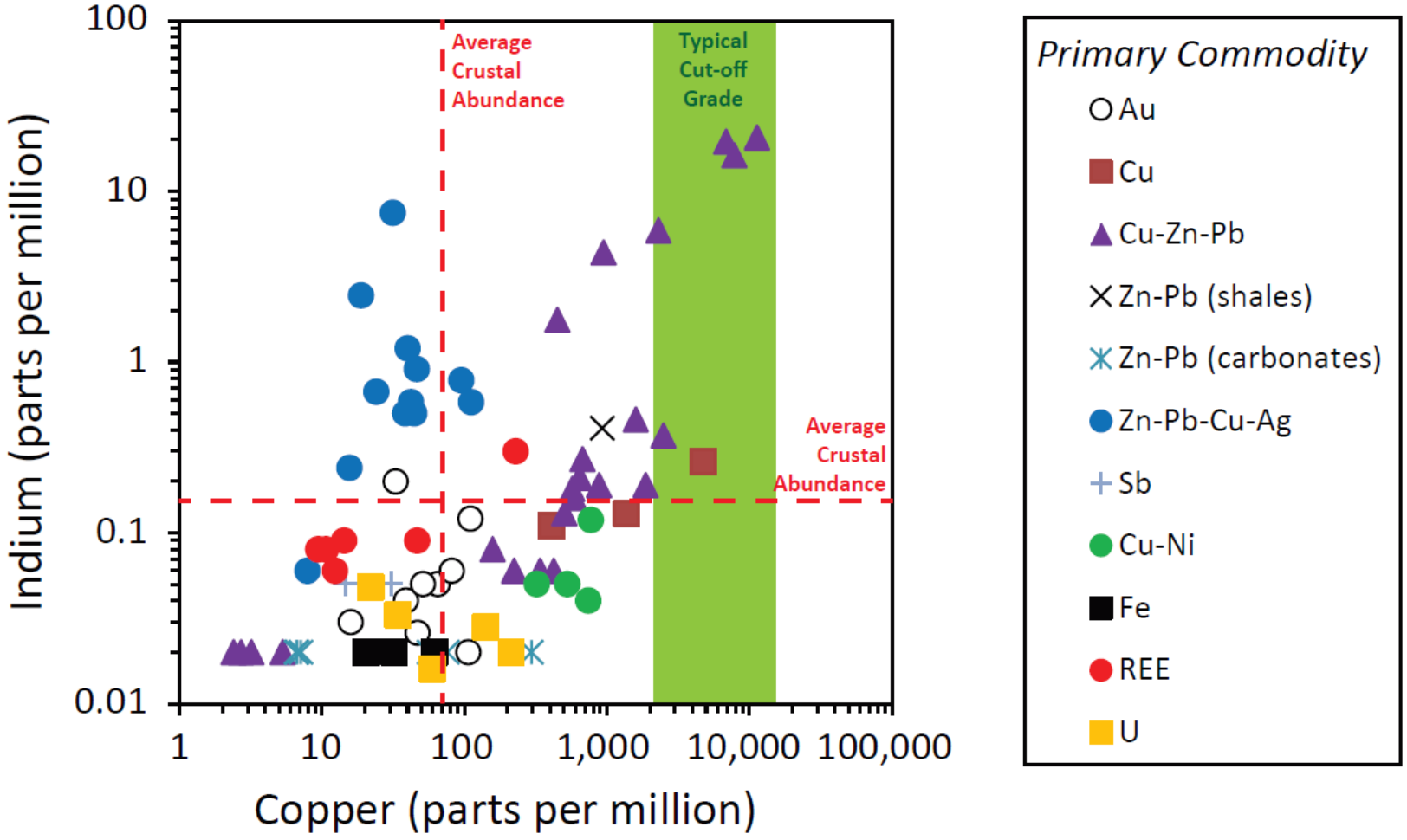


Hay disponibles dos modelos de toxicidad por cobre acuático:

- Basado en la dureza del agua
- Basado en carbono orgánico disuelto
- ¿Cuál describe mejor la toxicidad del cobre en estas cuencas?

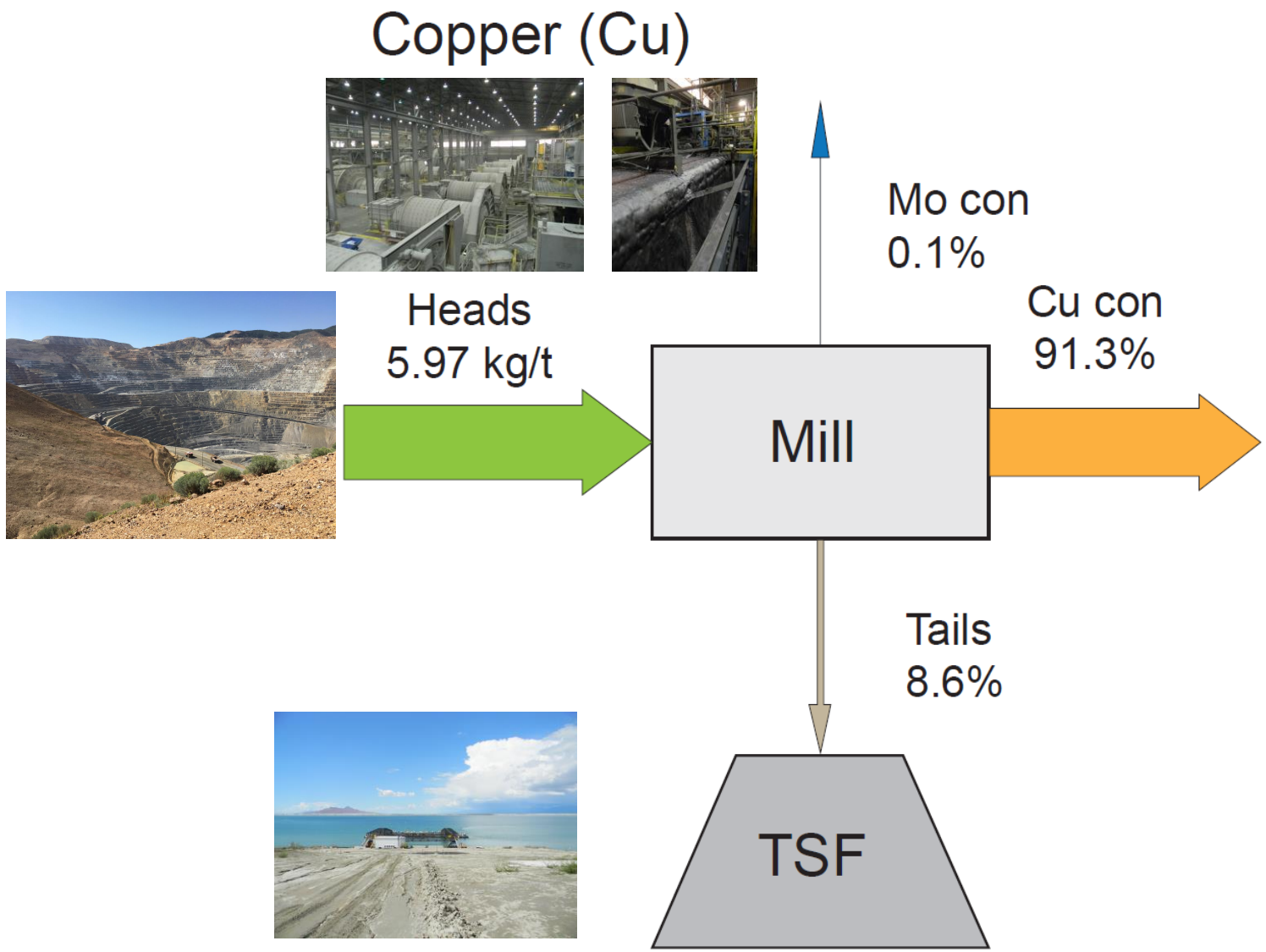
- El carbonato es comúnmente un componente menor de las muestras.
- El olivino y el feldespato parecen ser más importantes.

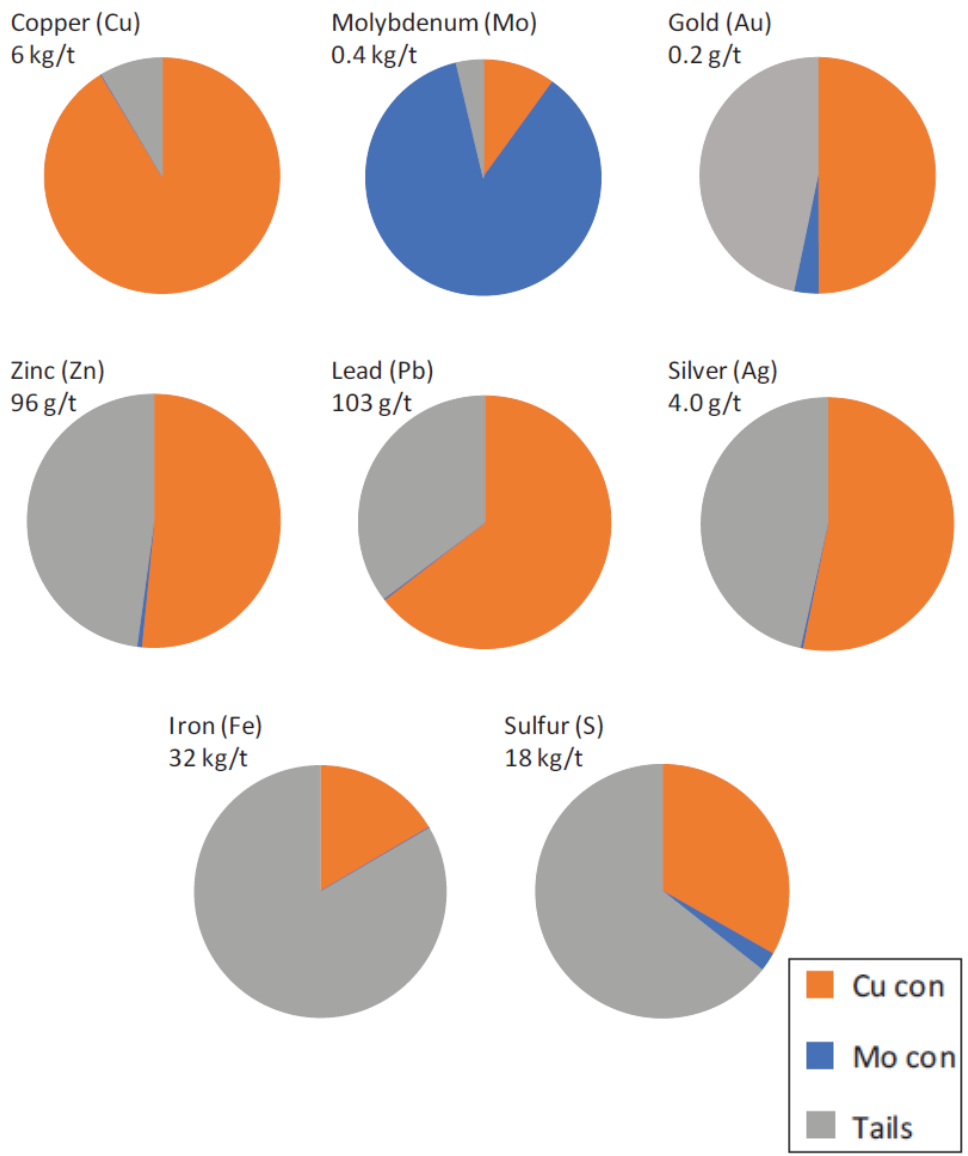
¿Los residuos como Recurso?



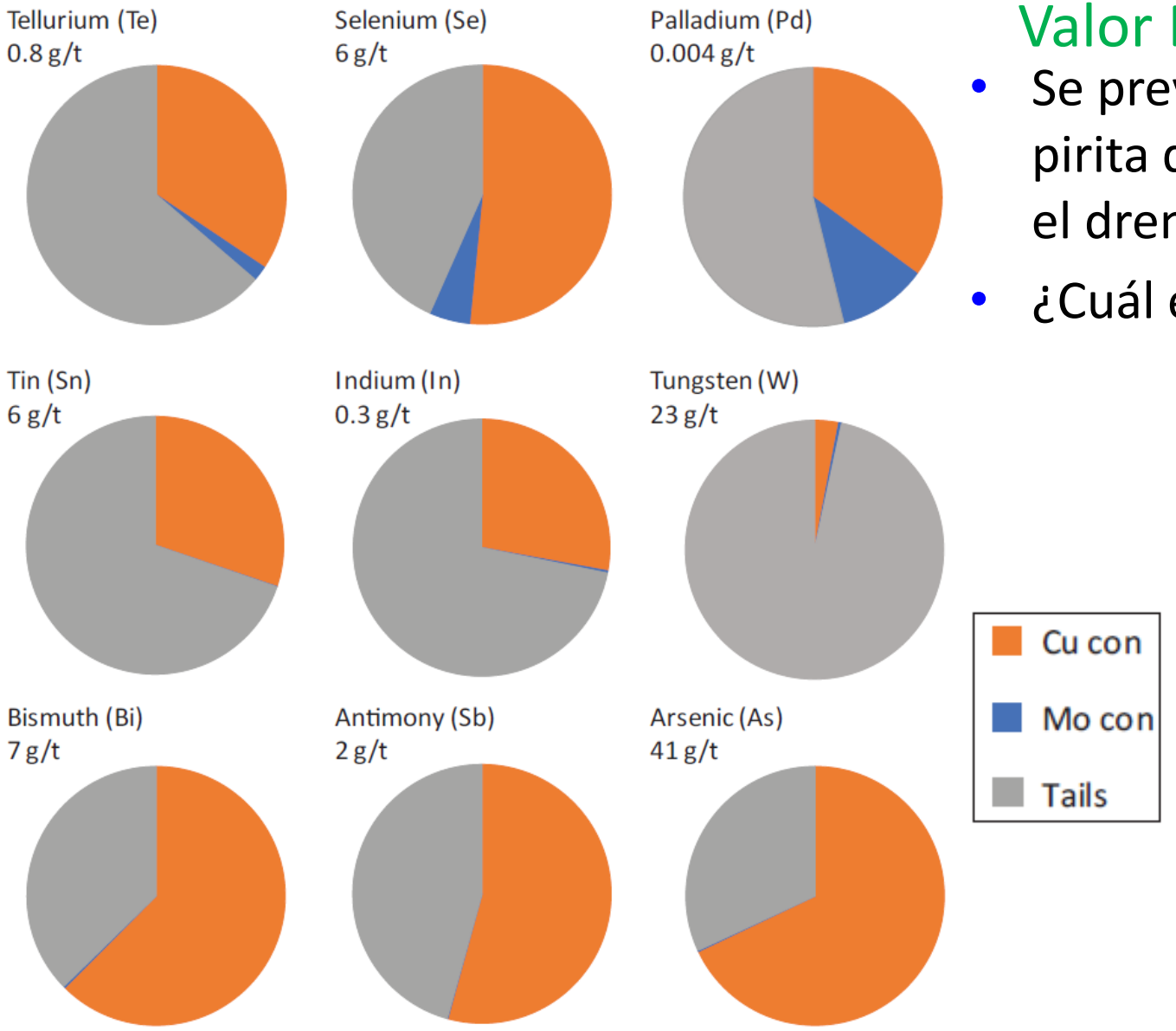
- USGS está investigando los desechos mineros como un recurso potencial, particularmente para minerales críticos.
- ¿Pueden las operaciones mineras existentes recuperar minerales críticos de los desechos?
- ¿Se pueden reprocesar los desechos mineros para extraer valor y compensar los costos de remediación?
- El problema es complejo, pero comienza con la demostración del potencial.

Proceso de Flujo de Pórfido de Cobre



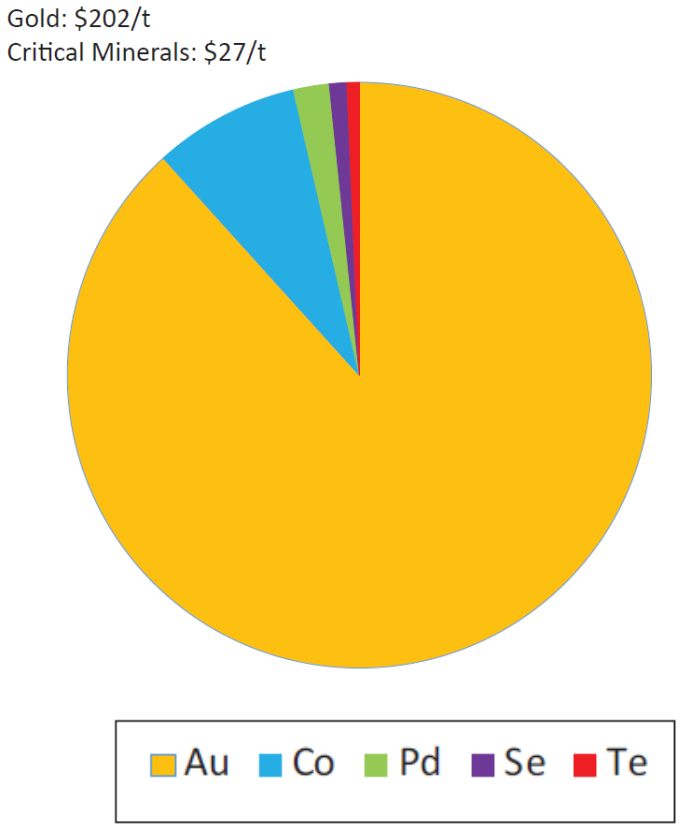


Minerales Críticos “Típicos" de Pórfido de Cobre



Valor Estimado del Concentrado de Pirita

- Se prevé la separación de un concentrado de pirita durante el reprocesamiento para gestionar el drenaje ácido.
- ¿Cuál es su valor potencial? 2019 average price



Resumen

- La remediación eficaz de las tierras mineras abandonadas y la gestión ambiental eficaz de las futuras tierras mineras requieren una comprensión detallada de los procesos de origen, transporte y destino que influyen en los contaminantes.
- Vincular las características geológicas con las características ambientales de los depósitos de mineral es esencial para el éxito.
- Reprocesar los desechos de la mina existente o extraer valor adicional de los desechos de la mina actuales o futuros disminuirá los impactos de los desechos de la mina.

¿Preguntas?

Bob Seal
rseal@usgs.gov

USGS
science for a changing world