

Evaluación del potencial contaminante de los relaves del Campo Minero Ponce Enríquez, Ecuador.

PROBLEMA

Los relaves mineros contienen elementos potencialmente tóxicos (EPT) como As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, y Zn que representan un riesgo para el ecosistema y la población. La caracterización de los relaves permite identificar y cuantificar estos contaminantes. En la actualidad, no existe información sobre el contenido de los relaves del campo minero Ponce Enríquez. Por esta razón, es importante realizar estudios que permitan cuantificar las sustancias contaminantes presentes en los residuos mineros para su posterior gestión, de cara a la mitigación de los posibles escenarios de riesgo.

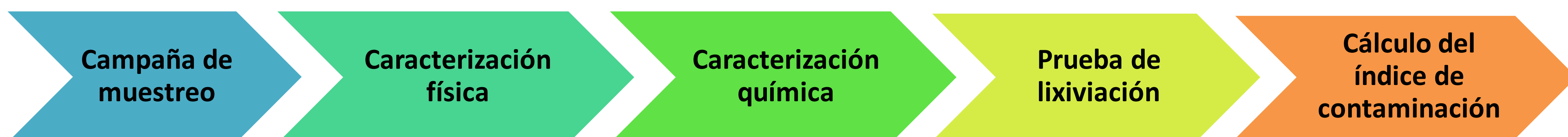


OBJETIVO GENERAL

Evaluar el potencial contaminante de los relaves del Campo Minero Ponce Enríquez, aplicando pruebas de campo y laboratorio para la determinación del riesgo para el medio ambiente y las comunidades.

PROPUESTA

El proyecto se realizó en cinco fases:



Recolección de muestras en 4 relaveras mineras

Análisis granulométrico, y medición de pH

Determinación de contenido de EPT mediante Fluorescencia de rayos X (FRX)

Determinación de la peligrosidad de los residuos mineros

Cálculo de potencial contaminante con base en el contenido de EPT



Índice de contaminación IC		
$0 \leq IC \leq 3.5$	Muy bajo	Green
$3.5 \leq IC \leq 6.5$	Bajo	Light Green
$6.5 \leq IC \leq 10$	Moderado	Yellow
$10 \leq IC \leq 15.6$	Alto	Orange
$IC \geq 15.6$	Muy alto	Red

RESULTADOS

La caracterización granulométrica arrojó que la muestra M01 presentó un 69.3% de finos, mientras que las muestras M02, M03 y M04 presentaron un 36 - 42 % de finos. El pH varió entre 7.17 y 8.09, indicando condiciones neutras a ligeramente alcalinas. Los resultados del análisis por FRX (Figura 1) indican que el As es el contaminante más abundante en las muestras analizadas, siendo mayor en la muestra M04.

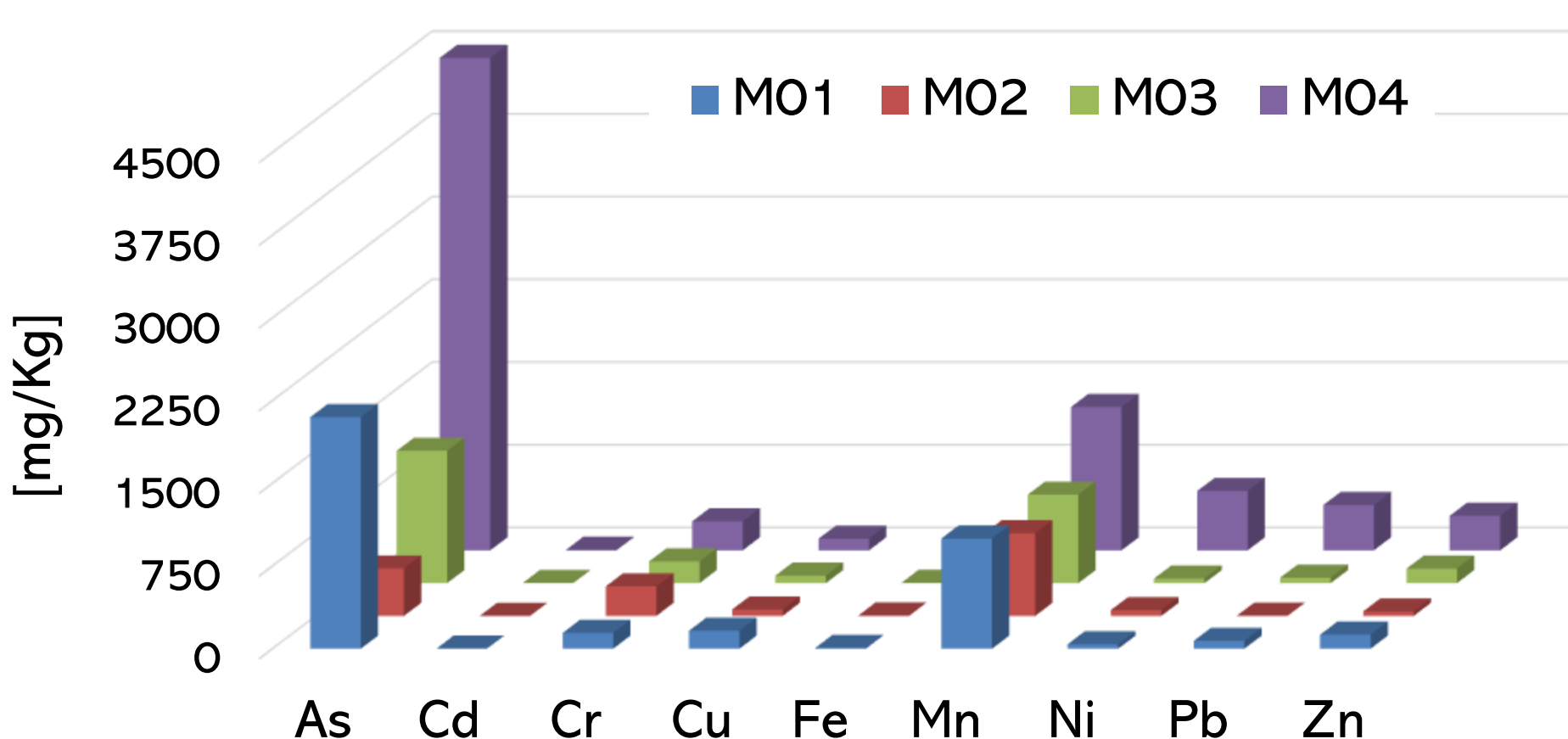


Figura 1. Concentración de EPT

Los resultados del IC se presentan en la Tabla 1. Se pudo determinar que todas las muestras presentan índice de contaminación muy altos ($IC > 15.6$), siendo el As el mayor contribuyente a estos resultados. El mayor IC se determinó en la muestra M04. Por otro lado, los resultados de la prueba de lixiviación arrojaron valores superiores al límite máximo permitido (LMP) solo para el As en las muestras M03 y M04.

Tabla 1. Índice de contaminación (IC) total y calculado para cada EPT.

Muestra	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	IC
M01	62.50	0.148	0.489	1.665	0.316	0.407	0.294	65.82
M02	12.79	0.026	0.913	0.590	0.416	0.016	0.094	14.85
M03	35.71	0.231	0.670	0.695	0.328	0.283	0.302	38.22
M04	132.9	0.673	0.897	1.076	4.270	2.346	0.721	142.9

IC Muy bajo $0 \leq IC \leq 3.5$; IC Bajo $3.5 \leq IC \leq 6.5$; IC Moderado $6.5 \leq IC \leq 10$; IC Alto $10 \leq IC \leq 15.6$; IC Muy Alto $IC \geq 15.6$

CONCLUSIONES

- Los resultados del IC de las cuatro muestras de relaves arrojaron índices de contaminación muy altos ($IC > 15.6$), siendo el As el EPT de mayor preocupación.
- Las pruebas de lixiviación demostraron que, en las muestras M03 y M04 el As supera los LMP para descargas de efluentes a cuerpos de agua dulce, lo que indica que, en caso de producirse lixiviados, el contenido altamente tóxico del As representaría un riesgo alto para el ecosistema y los usuarios de los ríos en el entorno minero.
- La concentración de los EPT supera el LMP según la normativa ecuatoriana en todas las muestras analizadas, siendo la muestra M04 la que presenta mayor contenido de EPT, específicamente de As y Cu.
- Los resultados de este estudio resaltan la importancia de realizar una buena gestión de los residuos mineros, de cara a mitigar los posibles eventos de contaminación y riesgo para el medio ambiente y población.