

## Minería Sustentable



RELAVES, RECUPERACIÓN DE MINERALES:

# Del "patio trasero" a ser protagonistas como recursos estratégicos

**E**xpertos aseguran que, durante años, los relaves han sido vistos como un subproducto inevitable de la actividad minera, enfocando miradas en lo que respecta a su almacenamiento y manejo, para minimizar riesgos ambientales. Sin embargo, con la creciente demanda de recursos y el agotamiento de los yacimientos más ricos, la minería ha comenzado a mirar hacia estos depósitos con una nueva perspectiva: como un recurso adicional. Técnicas innovadoras como la flotación, la lixiviación y el uso de biotecnologías han abierto un abanico de posibilidades para la recuperación de metales, desde el oro hasta el cobre, lo que permite una extracción más eficiente y sostenible, con menores impactos al medio ambiente. Respecto al objetivo de maximizar la recuperación

de minerales de los relaves, Rodrigo Valenzuela, gerente de la Unidad de Negocios Relaves de JRI, precisa que "en Chile, la industria de la minería secundaria aún es incipiente. Por ejemplo, en Codelco existen algunas plantas para el retratamiento de relaves frescos con el fin de obtener cobre, tales como Las Añañucas (antes Los Amarillos), en la División Salvador, o lo que realiza Minera Valle Central en la División El Teniente, que reprocesa tanto relaves frescos como antiguos de los tranques Coligues y Cauquenes". Además, Valenzuela cuenta

que "para fomentar la recuperación de minerales es fundamental la innovación, la investigación y el desarrollo, probar tecnologías emergentes, avanzar en la formación técnica y profesional, y, en definitiva, dar mayor relevancia a la economía circular aplicada a la industria minera". Bajo ese mismo contexto, Evelyn Melo Aguilera, académica del Departamento de Ingeniería Metalurgia y Minas de la Universidad Católica del Norte, manifiesta que "los relaves pueden ser considerados como un recurso de minerales secundarios, ya que tienen el potencial de conte-

ner elementos valiosos, tales como Fe, Pb, Zn, Cu, Mo, Re, Co, PGM, REE, entre otros. Muchos de estos elementos han sido clasificados como minerales críticos o estratégicos para la economía y el desarrollo de la sociedad". En esa línea, dentro de las diversas iniciativas, la Dra. Melo revela que "una de ellas es la de transformar los relaves en materiales de construcción. En este contexto, y en el desarrollo de un observatorio regional de relaves mineros, la Universidad Católica del Norte (UCN), junto con grupos multidisciplinarios, se ha adjudicado diversos pro-

**La academia** expone que "es fundamental adoptar prácticas de gestión de **residuos que puedan mantenerse a largo plazo** y que promuevan una economía circular, incorporando conceptos de minería secundaria".

## Minería Sustentable

yectos con fondos concursables, tales como Fondef-idea y FPRD. Existen varias empresas mineras que han avanzado en la recuperación de cobre y molibdeno a partir de los relaves de cobre mediante flotación selectiva de minerales, mientras que otras han recuperado hierro como concentrado a partir de estos mismos relaves. Paralelamente, diversas investigaciones exploran la recuperación de elementos utilizando métodos como la flotación y la separación magnética, entre otros."

### Soxstenibilidad en este camino

Los depósitos de relaves son un pasivo ambiental y, durante años, fueron manejados como el "patio trasero" de la industria minera. De acuerdo con lo citado, Valenzuela sostiene que "a partir de las nuevas exigencias, los relaves pasaron a ocupar un sitio más protagónico, y se exigió a las compañías mineras contar con una gobernanza fuerte y con atribuciones claras para la implementación de dichos estándares". Dado lo anterior, el profesional argumenta que "el proceso de recuperación de minerales tiene un impacto positivo en la sostenibilidad de los depósitos, especialmente en aquellos abandonados, donde se desconoce el estándar con el que fueron construidos. Este proceso permite recuperar especies de valor y, por otra parte, me-



mejorar la estabilidad física y química de los depósitos. Una vez reprocesado el relave, se puede re-depositar en el mismo sitio, pero con estándares más seguros, o depositarlos en otros puntos, como pilas o rajas abandonadas, lo que permite recuperar espacios, disminuir la contaminación y mejorar la relación con las comunidades, entre

minerales, como óxidos de hierro, fosfatos o minerales industriales, permite una reducción volumétrica significativa de los cuerpos de relaves, lo que orienta los desarrollos tecnológicos y el uso de materiales, con el fin de lograr una reducción parcial, y, idealmente, total de estos pasivos ambientales. Cero residuos es nuestra meta común en

De Izq. a Der.:  
 Rodrigo Valenzuela, gerente  
 Unidad de Negocios Relaves  
 de JRI.

Brian Townley, académico e  
 Investigador de la Universidad  
 de Chile.

Dra. Evelyn Melo Aguilera,  
 académica del Departamento  
 de Ingeniería Metalurgia y  
 Minas de la Universidad Católica  
 del Norte.

Juanita Galaz, directora ejecutiva  
 de MYMA.

**Para** fomentar la recuperación de minerales es fundamental la innovación, la investigación y el desarrollo", Rodrigo Valenzuela.

otros aspectos positivos". Por otra parte, Brian Townley, académico e investigador de la Universidad de Chile, resalta que "en muchos de los relaves, los minerales de potencial interés son sulfuros de metales base y/o de hierro. Recuperar estos minerales de relaves antiguos o frescos permite desulfurar los relaves y, por tanto, reducir su capacidad de generación de drenaje ácido y de contaminación por metales pesados". Asimismo, Townley comenta que "la recuperación de otros

I+D+I, tanto en los centros de investigación como en la industria". En tanto, para evitar que el proceso de recuperación de minerales afecte la sostenibilidad de los relaves, la académica de la Universidad Católica del Norte expresa que "es fundamental adoptar prácticas de gestión de residuos que puedan mantenerse a largo plazo y que promuevan una economía circular, incorporando conceptos de minería secundaria. A través de la investigación y los avan-

"El utilizar los

**áridos**  
 finales

permitiría una reutilización casi total de los relaves",  
 Brian Townley.