

Un estudio realizado por el Departamento de Metalurgia de la Universidad de Atacama, financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de Atacama, desarrolló una ruta tecnológica para la valorización integral de relaves de cobre. La investigación demostró que es posible obtener dos subproductos de alto valor: un concentrado de pirita con contenidos relevantes de cobalto y un concentrado de magnetita, materia prima clave para la fabricación de acero.

Este avance resulta especialmente significativo en el contexto de la transición energética, donde el cobalto es considerado un mineral crítico por su uso en baterías recargables. En este escenario, los relaves de cobre presentes en las regiones de Atacama y Coquimbo podrían transformarse, en el mediano plazo, en una fuente alternativa de minerales estratégicos, incluyendo cobalto y potencialmente tierras raras.

Adicionalmente, el estudio evidenció que una fracción importante de estos residuos puede ser incorporada como sustituto de áridos y cemento en la industria de la construcción. De esta forma, no solo es posible recuperar subproductos mediante su reprocesamiento, sino también avanzar en su reutilización en otros sectores industriales, contribuyendo a la reducción de los volúmenes de relaves.

La iniciativa se inserta en la línea de investigación en valorización y reutilización de residuos mineros, área en la que la Universidad de Atacama cuenta con más de 20 años de experiencia. En Chile, la producción de relaves está alcanzando actualmente del orden de mil millones de toneladas al año, lo que representa un desafío significativo para comunidades y ecosistemas, especialmente en ciudades con fuerte tradición minera como Copiapó, Tierra Amarilla y Andacollo.

“Como universidad pública de carácter regional, estamos comprometidos con las problemáticas del territorio. El reprocesamiento y reutili-

Universidad de Atacama lidera innovación que convierte relaves mineros en nuevos recursos para la industria



zación de relaves es una línea prioritaria, ya que permite avanzar hacia una minería más sostenible, clave para el desarrollo de nuestras regiones. Al mismo tiempo, el mundo demanda cada vez más minerales críticos para enfrentar la transición energética, y debemos estar preparados para responder a ese desafío”, señaló el Dr. Danny Guzmán Méndez, académico del Departamento de Metalurgia de la Universidad de Atacama y director del proyecto “Desarrollo de tecnologías para la valorización de relaves de cobre; una ruta hacia una solución final”.

En esta línea, el investigador destacó que, tras la extracción de pirita con cobalto y magnetita, el material remanente puede ser valorizado en la industria de la construcción.

“Hoy, la industria del cemento utiliza cenizas volantes de termoeléctricas como material suplementario. Nuestros resultados muestran que parte del relave de cobre puede cumplir una función equivalente, sin afectar la resistencia mecánica ni generar liberación de elementos peligrosos para el medioambiente o la salud. Esto adquiere especial relevancia en el contexto del plan de descarbonización, que proyecta el cierre progresivo de las termoeléctricas”, explicó.

Asimismo, se comprobó que la fracción más gruesa del relave puede utilizarse como reemplazo parcial de arena en morteros, sin deterioro de sus propiedades mecánicas. “Este tipo de soluciones también contribuye a disminuir la extracción de áridos desde cauces naturales, una actividad que genera impactos significativos en los ecosistemas”, agregó el Dr. Guzmán.

En conjunto, los resultados del proyecto posicionan a los relaves de cobre no solo como un pasivo ambiental, sino como una oportunidad para el desarrollo de nuevas cadenas de valor, integrando la minería y la construcción bajo un enfoque de economía circular y sostenibilidad territorial.