
**ESTUDIO DE LIXIVIACIÓN DE MINERALES OXIDADOS Y SULFURADOS DE
COBRE COMO ALTERNATIVA A PROCESOS DE CONCENTRACIÓN EN
CONTEXTO DE ESCASEZ HÍDRICA**

**MARÍA JOSÉ CARREÑO ESPÍNDOLA
INGENIERO CIVIL EN MINAS**

RESUMEN

Con el transcurso de los años la demanda de agua en la industria minera se ha incrementado proporcionalmente y se espera que continúe haciéndolo en las próximas décadas, por esta razón la minería busca constantemente nuevos métodos que proporcionen un ahorro del recurso hídrico, sin embargo, la concentración de mineral por flotación representa uno de los procesos con mayores consumos y pérdidas de agua, razón por la cual la Hidrometalurgia toma un papel preponderante en la industria, obligándola a reinventarse con la finalidad de recuperar el mineral de interés a partir no solamente de óxidos, sino también sulfuros, lo que involucra numerosos desafíos. La presente investigación posee como objetivo estudiar la lixiviación de óxidos y sulfuros empleando agua de mar, siendo esto una alternativa de reemplazo al proceso de concentración en el contexto de escasez hídrica, para lo cual se realizan pruebas experimentales en columnas de lixiviación para ambos tipos de minerales, donde la primera de ellas contiene agua convencional y las restantes agua de mar con adición de una determinada concentración de cloruro a partir de NaCl, además de ácido sulfúrico y la presencia de iones cúpricos, midiendo la recuperación obtenida mediante absorción atómica y los valores de pH y potencial de oxidación alcanzados. Las mayores disoluciones del mineral se logran alcanzar con un adición de 0,2 M de H₂SO₄, 0,5 [g/L] de Cu⁺² y 30 [g/L] de Cl⁻, con un extracción de 64% para sulfuros y 53% para óxidos, en un período de 45 días y 7 días, respectivamente. Los resultados indican que la presencia de iones cloruro genera un efecto sobre la tasa de recuperación, específicamente sobre el mineral sulfurado, además de provocar un aumento en el potencial de solución y un medio de mayor acidez en óxidos y sulfuros. Es conveniente efectuar pruebas experimentales que contengan adición de iones de cloruro desde a 0 sobre 100 [g/L] de concentración, con el fin

de comprobar si la presencia de un medio clorurado aumenta de manera lineal la disolución de Cu o posee un límite de recuperación para luego estancarse o decrecer.

ABSTRACT

Over the years the demand for water in the mining industry has increased proportionally and is expected to continue to do so in the coming decades, for this reason mining is constantly looking for new methods that provide a saving of water resources, however, mineral concentration by flotation represents one of the processes with the highest water consumption and losses, reason why hydrometallurgy takes a preponderant role in the industry, forcing it to reinvent itself in order to recover the mineral of interest not only from oxides, but also from sulfides, which involves numerous challenges. The present research aims to study the leaching of oxides and sulfides using seawater, being this a replacement alternative to the concentration process in the context of water scarcity, for which experimental tests are carried out in leaching columns for both types of minerals, where the first one contains conventional water and the remaining ones sea water with the addition of a certain concentration of chloride from NaCl, in addition to sulfuric acid and the presence of cupric ions, measuring the recovery obtained by atomic absorption and the Ph and oxidation potential values reached. The highest mineral dissolutions were achieved with an addition of 0,2 M H₂SO₄, 0,5 [g/L] Cu⁺² and 30 [g/L] Cl⁻, with an extraction of 64% for sulfides and 53% for oxides, in a period of 45 days and 7 days, respectively. The results indicate that the presence of chloride ions generates an effect on the recovery rate, specifically on the sulfide ore, besides causing an increase in the solution potential and a medium of higher acidity in oxides and sulfides. It is convenient to carry out experimental tests containing the addition of chloride ions from 0 over 100 [g/L] concentration, to check if the presence of a chloride medium increases in a linear way the Cu dissolution or has a recovery limit and then stagnates or decreases.