

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FUNDADA EN 1968 DECRETO LEY N° 17358



**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
METALÚRGICA**

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGICA

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:
INGENIERO METALURGICO**

TITULO:

**“ESTUDIO METALÚRGICO DE LIXIVIACIÓN DE CONCENTRADOS
DE PLOMO Y COBRE CON ALTO CONTENIDO DE ARSÉNICO,
ANTIMONIO Y BISMUTO”**

AUTOR:

- CABANILLAS PADILLA HENRY RICHARD.
- SANCHEZ SILVA OSCAR ELVIZ.

ASESOR:

Ing. DELICIAS E. NATIVIDAD HUASUPOMA.

HUACHO – PERU

2014

RESUMEN

Métodos hidrometalúrgicos pueden ser empleados para el tratamiento de oro, arsénico, antimonio, mercurio, estaño contenidos en minerales y concentrados y también en minerales complejos de estos metales. El sistema sulfuro alcalino es uno de estos y es esencialmente una mezcla de sulfuro de sodio con hidróxido de sodio. Este es un sistema hidrometalúrgico único y es un excelente lixivante selectivo para la distintas lixivaciones de estaño, oro, antimonio, arsénico, bismuto y mercurio (Anderson, C.G; Glaskov, H.; Polyvianny, I.R.; Nadkarni. C.L.). En el mundo es ampliamente usado industrialmente en el CIS, China y EEUU para la producción de antimonio (Anderson. C.G.; Nordwick.S.M. ; Holmes.W.C. ; Stein. P.U. ; Jeffrey. M.).

En el Perú existen minerales de Pb-Ag que tienen altos contenidos de As y Sb. Por flotación no se pueden eliminar estos elementos y se reportan en el concentrado de flotación. Si el porcentaje hallado va de 0.50% a 3.0% reciben castigos económicos (por cada 0.10% adicional); si llegase a valores mayores al 3%, los castigos son más severos y, a veces, es difícil colocarlo en el mercado. Mayores porcentajes de arsénico y antimonio simplemente son rechazados por las fundiciones. En este trabajo de investigación hemos lixiviado el concentrado de Pb-Ag con hidróxido de sodio y sulfuro de sodio y la mezcla de ambos con una agitación vigorosa de 600rpm y a una temperatura de 90°C -100°C.

Se realizó la lixiviación de concentrado de flotación plomo-plata de Minera Huancapeti S.A, por soluciones de sulfuro de sodio / hidróxido de sodio. Los experimentos fueron diseñados para acelerar la eliminación de los elementos contaminantes presentes y así, solubilizar tanto el arsénico como el antimonio en solución.

Se encontró que la cantidad de arsénico y antimonio extraída del concentrado de flotación plomo-plata viene a ser una función de las concentraciones de sulfuro de sodio e hidróxido de sodio.

Este estudio investiga la eliminación de los contaminantes As e Sb provenientes del concentrado de flotación plomo-plata en soluciones alcalinas acuosas de sulfuro de sodio. Se estudiaron Efecto de la temperatura de reacción, tamaño de partícula mineral, concentraciones de sulfuro de sodio y de hidróxido de sodio y velocidad de disolución de arsénico y antimonio proveniente del concentrado. Se

encontró que la velocidad de reacción aumenta con el aumento de la temperatura de reacción, la concentración de sulfuro de sodio, y la concentración de hidróxido de sodio y con la disminución de tamaño de las partículas minerales. El estudio cinético indica que la tasa de lixiviación del concentrado de flotación en el lixivante en condiciones seleccionadas se controla químicamente a través de la reacción superficie de la partícula. Los parámetros considerados fueron sulfuro de iones y las concentraciones de iones hidróxido, tamaño de partícula mineral, temperatura de reacción y el tiempo de lixiviación. Además, el sulfuro alcalino lixivante demuestra selectivo y eficaz para disolver estos elementos de impurezas desde el concentrado con aceptables eliminaciones de los contaminantes arsénico y antimonio.

La grafica % de solidos versus % de eliminación de arsénico y antimonio correspondiente al grupo de prueba metalúrgica 1, se observa de manera clara y contundente la influencia del porcentaje de sólidos en los tests de lixiviación alcalina, mostrándose qué % de sólidos en el rango de 0.5 % al 1.5 % fueron los apropiados para alcanzar los objetivos de la línea base de disminución del arsénico y antimonio.

Se consiguieron los objetivos de disminuir el % de arsénico total en el concentrado final lixiviado (siendo el porcentaje eliminado arriba del 0.5 %, valor establecido en la línea base de disminución del arsénico). Esto es basándonos en los resultados de las pruebas metalúrgicas realizadas y específicamente en el grupo de lixivaciones alcalinas correspondiente a la prueba metalúrgica 1, correspondientes a los test lix 2, lix 3, lix 4, lix 5, lix 6, de igual modo en este grupo de prueba metalúrgica 1, el objetivo de disminuir el % de antimonio total en el concentrado final lixiviado (siendo el porcentaje eliminado arriba del 1.5% valor establecido en la línea base de disminución del antimonio) y específicamente en los test lix 2 y lix 6 respectivamente.