

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Metalúrgica

Profesor Patrocinante
Dr. Fernando Betancourt
Profesor Co-Patrocinante
Dra. Gladys Vidal

Ingeniero Supervisor
Diana Celi



**“ESTUDIO DEL CONTROL DE FLOCULANTE EN ESPESAMIENTO
MEDIANTE MEDICIONES DE CARBONO ORGÁNICO RESIDUAL EN
AGUAS DE REBALSE”**

PATRICIO TOMÁS ENCINA CUADRA

Informe de Memoria de Título
Para optar al Título de
Ingeniero Civil Metalúrgico

Marzo 2018

Resumen

El objetivo de este trabajo fue estudiar el control de dosificación de tres tipos de floculantes orgánicos en pulpas de relaves de concentrados de cobre mediante pruebas de sedimentación batch. Éstos floculantes, Rheomax DR1050 aniónico, SNF 4096 catiónico y SNF 228 neutro, fueron empleados a distintas dosificaciones y distintos valores de pH midiendo la cantidad de floculante libre no adsorbido en las aguas claras a través de mediciones de carbono orgánico total. Con esto se pudo medir el porcentaje de adsorción de cada floculante, es decir, su efectividad. Cabe señalar que la dosis óptima de floculante no depende solamente de su adsorción, sino de otras variables tales como, la velocidad de sedimentación, esfuerzo de cedencia de la pulpa (*Yield Stress*) y altura de sedimento, que son de suma importancia a nivel industrial debido a que hay que cumplir con ciertos estándares productivos para mantener los procesos viables. Con respecto al pH, se pudo verificar que en medio alcalino, pH=11, se obtuvo velocidades de sedimentación y alturas de sedimento ligeramente más altas para los tres floculantes que a pH=9. Los valores de *Yield Stress* fueron mayoritariamente superiores a pH=9.

Los resultados obtenidos con Rheomax DR1050 indican que las velocidades de sedimentación fueron altas y alturas de sedimento bajas, sin embargo los valores de *Yield Stress* fueron altos. Los porcentajes de adsorción de carbono en el sedimento más altos fueron 69.45% y 60.8% para pH 9 y 11 respectivamente. Éstas se obtuvieron a menores dosis, por lo cual sería más rentable si se lleva a nivel industrial. Con SNF 4096, se obtuvo, a mayores dosis que el reactivo anterior, recuperaciones máximas de 73% y 62.4% para pH 9 y 11 respectivamente y niveles más bajos de *Yield Stress*. De todos modos, las velocidades de sedimentación fueron muy bajas y las alturas de sedimento altas, lo que permitió ser descartado fácilmente como posible opción viable para la etapa de espesamiento. Con SNF 228, se obtuvo una alta velocidad de sedimentación, altura de sedimento alta y *Yield Stress* alto, por lo que tuvo un comportamiento muy semejante al Rheomax DR 1050. Este reactivo obtuvo las mejores recuperaciones de carbono en el sedimento llegando a un máximo de 95% para ambos pH, pero para llegar a estos valores se necesitó una dosis extremadamente alta lo cuál no sería muy rentable para ser utilizado a nivel industrial.

Al comparar los tres floculantes, Rheomax DR 1050 y SNF 228 obtuvieron valores semejantes y muy buenos para ser empleados en la industria a diferencia de SNF 4096 donde los valores no fueron muy favorecedores. Se determinó que Rheomax DR 1050 era el indicado para tratar pulpas de relave en el proceso de espesamiento, debido a que los porcentajes de adsorción más altos fueron a dosis bajas, haciendo que el proceso pueda ser más rentable.

También se apreció que para las dosificaciones en donde los porcentajes de adsorción de carbono fueron los más altos, no se obtuvo los mejores resultados de velocidades de sedimentación, *yield stress* o porcentajes de sólidos en el sedimento por lo que no necesariamente el punto de máxima adsorción es el punto óptimo de operación. Por otra parte, se determinó que no es posible implementar un sistema de control de floculante sabiendo únicamente la concentración de carbono en aguas claras, se necesita más información.