

Optimización a escala de laboratorio del proceso de concentración de celestita utilizando un hidrociclón y medios densos

Noemi Ariza-Rodríguez (1,2,3*), Alejandro Rodríguez Navarro (1), Mónica Calero de Hoces (2), Mario Jesús Muñoz Batista (2)

(1) Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad de Granada, 18071, Granada (España)

(2) Departamento Ingeniería Química Universidad de Granada, 18071, Granada (España)

(3) Canteras Industriales S.L.

* corresponding author: noemiar@correo.ugr.es

Palabras Clave: Celestita, Medios densos, Hidrociclón. **Key Words:** Celestite, DMS, Hydrocyclone.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento de celestita de Montevive en Granada es la mayor reserva de Europa de este mineral de estroncio, que recientemente ha sido clasificado como materia prima crítica. Canteras Industriales S.L (CI), la empresa que explota la mina, ha procesado tradicionalmente solo el mineral de alta ley (>80 % de celestita). El objetivo de esta investigación es estudiar el beneficio del mineral de media ley (60-69 %), acumulado escombreras de la mina, tras un proceso de concentración por medios densos. El método de separación por medios densos (DMS) consiste en la aplicación de una suspensión de gravedad específica intermedia entre la mena y la ganga en el equipo de separación, para facilitar la concentración de la fase mineralógica de interés (celestita) (Magwai & Bosman, 2008, Wills & Finch, 2016)). El uso de hidrociclones con medios densos en procesos de separación mineral son muy eficientes y permiten obtener concentraciones de alto grado y altos rendimientos (Napier-Munn, 2018). Se pretende llevar a cabo la optimización, a escala de laboratorio, de los parámetros del proceso de concentración en la planta piloto de hidrociclones de la empresa Advanced Mineral Processing (AMP). Una planta de concentración y recuperación de mineral de celestita a escala industrial reduciría los costes de explotación de la mina evitando las voladuras y desmontes, la generación de nuevos residuos y la reducción del consumo de combustible. La implementación de esta tecnología minimizaría el impacto medioambiental de la explotación minera haciéndola más sostenible y ecológica.

MÉTODOS

Separación por Medios Densos

Para los ensayos de separación por medios densos (DMS), se utilizaron cuatro tipos de minerales densos, tres de ferrosilicio de diferentes granulometrías: CG (Course grade), F (Fine) y C40 (Cyclone 40) y una mezcla de ferrosilicio y magnetita 2:1 (FM).

Celestita de Montevive

Se utilizó una muestra de 2000 kg del mineral y se molió hasta un tamaño de partícula (inferior a) 6 mm para adaptarse a las condiciones de procesamiento. Se utilizó un mineral de grado medio (70% de SrSO₄ (Ba) como mínimo) que es el más común de la mina de Montevive. La ganga predominante eran carbonatos (15-18%). En las instalaciones de AMP además se llevó a cabo el proceso de deslamado del mineral (para eliminar los finos presentes).

Ensayo, toma de muestra y análisis

Los ensayos se llevaron a cabo en la planta piloto de hidrociclonado y una vez estabilizado el flujo, se tomaron muestras del flotado y el hundido del hidrociclón. Para procesar la pulpa con partículas de menos de 250 µm fue necesario un sistema de separación magnética y la floculación de la fracción no magnética. Se analizaron la

composición mineral de cuatro muestras por ensayo (flotado y hundido; fracciones mayores y menores de 250 μm) mediante difracción de rayos X (DRX) con un difractómetro Xpert Pro (Panalytical).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de DRX mostraron las principales fases minerales detectadas en el mineral sin procesar y en el mineral después del deslamado. El porcentaje del mineral principal (celestita) se incluyen la Figura 1. Las tablas contienen la concentración en cada corriente, flotado y hundido, para cada tamaño de partícula $>250 \mu\text{m}$ y $<250 \mu\text{m}$.

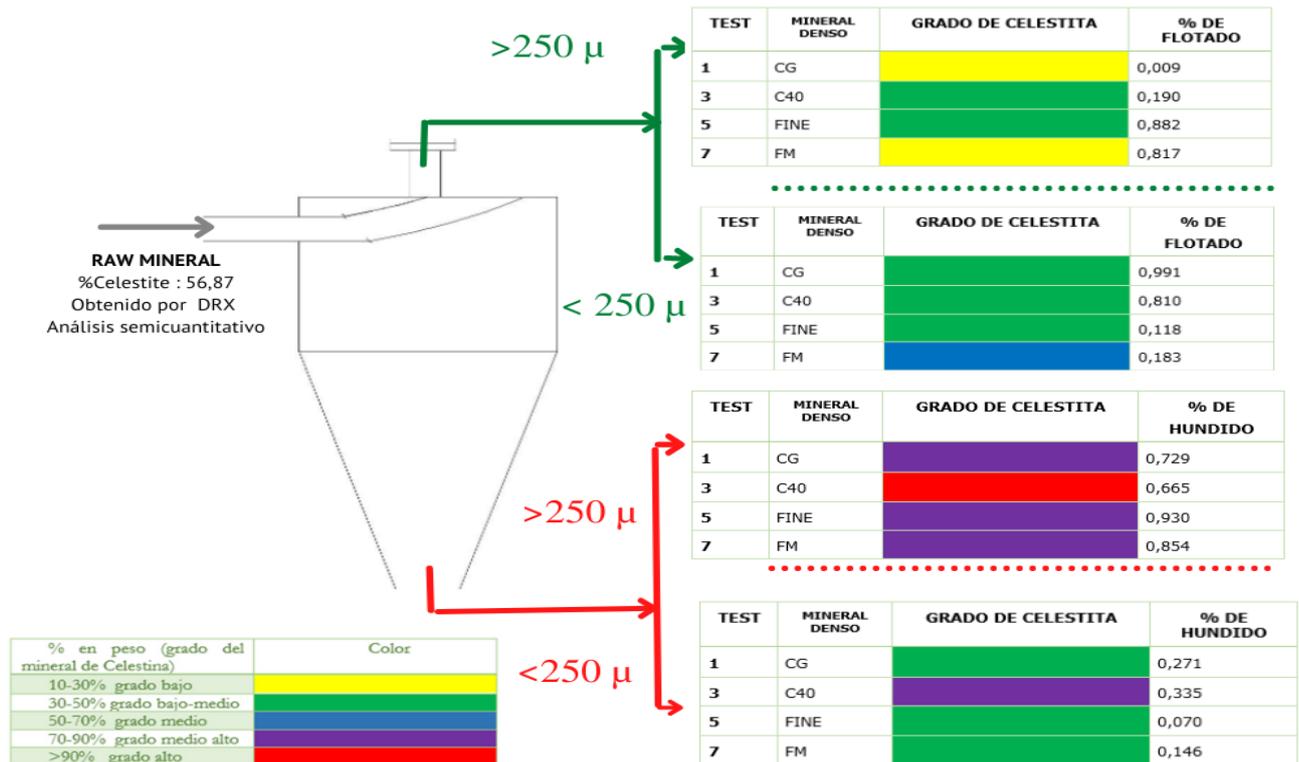


Fig 1. Porcentaje de celestita en las diferentes corrientes del proceso de concentración con hidrociclones.

CONCLUSIONES

Los mejores resultados del proceso de concentración del mineral de celestita se consiguen en la corriente de hundido para granulometrías por encima de las 250 μm , cuando se usa el medio denso C40 de ferrosilicio, que tiene la granulometría más baja de los medios ensayados. Sin embargo, para valorar mejor el proceso de concentración hay que considerar el efecto del deslamado inicial, y el rendimiento o porcentaje de mineral que se recupera en cada corriente. También hay que hacer un balance económico de todos los costes del proceso considerando el precio del mineral de partida y final así como los costes de cada parte del procesado.

REFERENCIAS

- Magwai, M. K., & Bosman, J. (2008): The effect of cyclone geometry and operating conditions on spigot capacity of dense medium cyclones. *Int. J. Miner. Process.*, **86**, 94-103. DOI: 10.1016/J.MINPRO.2007.11.005.
- Napier-Munn, T. (2018): The dense medium cyclone - past, present and future. *Miner. Eng.*, **116**, 107-113. DOI: 10.1016/J.MINENG.2017.10.002.
- Wills, B. A., & Finch, J. A. (2016): Dense medium separation (DMS), wills' mineral processing technology (eighth edition). Butterworth-Heinemann. Boston, 245-264.