



## Minerales de Cobre-Plomo-Zinc

El proceso de separación de Cobre-Plomo-Zinc (Cu-Pb-Zn) está entre las separaciones por flotación más retadoras, sobre todo porque la primera etapa implica flotación a granel de los dos minerales más fácilmente flotables, con estos dos minerales separados en una etapa de flotación diferencial. En este caso, como regla general porque tanto el cobre como el plomo tienden a flotar bien, éstos son generalmente el objetivo de los minerales de flotación a granel. Por lo tanto la práctica estándar de flotación de Cobre-Plomo-Zinc (Cu-Pb-Zn) involucra una flotación inicial de un concentrado de Cobre-Plomo (Cu-Pb) a granel seguido de dos etapas en circuito paralelo de separación de cobre-plomo y una flotación de zinc separada de los desechos de flotación a granel.

Como se describe en la sección de proceso de minerales de Plomo-Zinc, como sulfato de zinc, y metabisulfuro esfalerita y depresores de pirita, respectivamente, son agregados típicamente al molino. Entonces un concentrado a granel de cobre-plomo (Cu-Pb) es recuperado con xantato, ditiofosfato y mezclas de reactivos de flotación. En la selección del colector en la etapa de flotación a granel se debe tener en cuenta el impacto en las siguientes etapas de separación de cobre-plomo (Cu-Pb) donde un colector más fuerte puede no ser bien tolerado. En general el mineral de plomo, típicamente galena, flota fácilmente y una selección óptima del colector para cobre va a proporcionar buena recuperación de plomo. En algunos casos, maximizar la recuperación de cobre a granel puede requerir el uso de colectores de tiocarbamato y tionocarbamato en conjunto con químicas en flotación a granel de difosfato y xantato. El zinc que fluye hacia los desechos de flotación a granel alimenta el circuito de zinc que es operado como se describe en la sección de flotación de plomo-zinc.

Qué esquema de flotación se utilice en la separación diferencial de cobre-plomo concentrado a granel generalmente y a menudo depende de qué mineral tiene la mayor masa en el concentrado a granel. El mineral que constituya la menor masa en el concentrado a granel se alejará flotando del otro mineral el cual es deprimido por razones selectivas de flotación. Otros factores relacionados a las características específicas de proceso del mineral de cobre y plomo deben considerarse al decidir cuál mineral de cobre o plomo flotará uno del otro, por ejemplo la cinética de la flotación relativa del mineral.

El siguiente paso de la separación de Cobre-Plomo (Cu-Pb) por flotación se lleva a cabo generalmente sin tener en cuenta el pH alcalino. En la mayoría de los casos se usa cal como un depresor de pirita pero algunas operaciones prefieren ceniza de sosa porque la cal tiende a deprimir metales preciosos. Como se especifica en la descripción del proceso de plomo-zinc, en algunos casos la depresión de sulfuro de hierro enriquecido

puede mejorarse por oxigenación antes del paso de flotación diferencial de Cobre-Plomo (Cu-Pb).

Más a menudo los minerales de cobre se flotan después de la depresión de la galena. La galena se depresiona usando dicromato de sodio, sulfito de sodio, polisacárido (almidón, dextrina) o incluso CMC. La tasa de adición de estos depresores puede ser crítica si cualquier carga de recirculación se regresa al circuito de granulado grueso a granel. Este paso de flotación se lleva a cabo en un pH alcalino. En el caso en que la galena es flotada y los minerales de cobre son deprimidos, se puede alcanzar la depresión de cobre mediante el uso de sulfuro de sodio, hidrosulfuro, cal, cianuro, zinc-cianuro y/o complejos de ferricianuro.

La selección de reactivos de flotación y espumantes es una consideración importante, incluso crítica. La mineralogía, las configuraciones de circuito y los objetivos de los pasos del proceso deben tomarse en cuenta cuando se seleccionen los reactivos de flotación.

---

**Los siguientes colectores Danafloat™ deben ser considerados inicialmente para flotación compleja de minerales de cobre-plomo-zinc (Cu-Pb-Zn):**

### **Flotación cobre-plomo (Cu-Pb):**

Danafloat™ 067  
 Danafloat™ 068  
 Danafloat™ 070  
 Danafloat™ 233  
 Danafloat™ 245  
 Danafloat™ 345  
 Danafloat™ 507E  
 Danafloat™ 271 y 571 para minerales de cobre oxidado y plomo.

### **Flotador selectivo de zinc:**

Danafloat™ 123  
 Danafloat™ 233  
 Danafloat™ 468  
 Danafloat™ 245  
 Danafloat™ 271  
 Danafloat™ 571