

# FLOTACIÓN

La flotación es un proceso increíblemente sólido y versátil que funciona igualmente bien en mezclas de sulfatos, óxidos, sílices y otros minerales. Usando equipo estandarizado, mineralogía de vanguardia y personal técnico experimentado, SGS Servicios Minerales proveerá programas de pruebas de laboratorio que están diseñados para lograr sus objetivos en una forma rápida y eficiente. Fuertes conexiones con proveedores de equipos y reactivos aseguran la aplicación de los métodos más efectivos, prácticos, e innovadores (de ser necesario) para la separación de minerales.

## NUESTRA FILOSOFÍA

SGS Servicios Minerales es la organización más experimentada y confiable en la industria del procesamiento de minerales. Nuestra filosofía central es entender la variabilidad de los parámetros minerales que afectan el rendimiento de la flotación y luego diseñar, optimizar o proyectar en base a dichos parámetros.

## NUESTRAS CREDENCIALES

- Experiencia garantizada y reconocida en procesamiento, extracción de metales, purificación y recuperación a través de nuestra red global de laboratorios metalúrgicos.
- Extensas instalaciones para pruebas y a escala piloto.
- Más de 70 años de experiencia desarrollando rutas de procesamiento prácticas y costo eficientes
- Servicios mineralógicos y analíticos de calidad

## DISEÑO DEL PROGRAMA

Llevamos a cabo nuestra filosofía en etapas lo que mantiene sus costos bajos mientras permite que cada fase de trabajo sea elaborada sobre la anterior. Por ejemplo, el desarrollo del diagrama de flujo es realizado sobre compuestos de testigos de perforaciones cuidadosamente seleccionados<sup>1</sup> que representen sus principales tipos de mineral. Tras esto, pruebas de ciclo cerrado son realizadas para definir el diagrama de flujo básico del circuito de flotación. La variabilidad se evalúa a través de enfoques geo-metalúrgicos. Avanzadas simulaciones de cómputo basadas en la cinética de una serie de pequeñas pruebas a escala son usadas para afinar el diagrama de flujo y le provee de opciones del circuito que compensen los gastos de capital inmediato y/o flexibilidad operacional con rendimiento de ley de recuperación.

SGS Servicios Minerales tiene toda la experiencia y equipo necesarios para completar el diagrama de flujo de flotación con pruebas de espesamiento, filtrado o lixiviación.

Realizamos nuestra filosofía de una manera etapa-sabia que permiten a cada fase de trabajo para construir sobre todo lo que ha pasado antes. Por ejemplo, el desarrollo del diagrama de flujo se realiza en materiales compuestos cuidadosamente seleccionados de núcleos de perforación que representan los principales tipos de mineral. Después de esto, de ciclo cerrado se realizan pruebas para definir el diagrama de flujo de flotación circuito básico. La variabilidad se evaluó a través de enfoques geometalúrgicos. Advanced cinética basados en simulaciones por ordenador basadas en una serie de pruebas a pequeña escala se utilizan para ajustar el diagrama de flujo y darle opciones de circuitos que el comercio fuera de los gastos de capital inicial y / o la flexibilidad de funcionamiento con un rendimiento del grado de recuperación.

<sup>1</sup> Cortes RC o muestras en terrones pueden ser usadas si no hay testigos disponibles.



## HIDRODINÁMICA DE CELDAS DE FLOTACIÓN

SGS Servicios Minerales ofrece una tecnología científicamente probada para medir variables hidrodinámicas de las celdas de flotación usando software y equipo óptico de vanguardia. Al visualizar y entender los factores “ocultos” de la hidrodinámica de las celdas de flotación, SGS Servicios Minerales tiene los conocimientos especializados para entregarle datos y soluciones confiables para una flotación más eficiente.

## FLOTACIÓN DE SULFATOS

SGS Servicios Minerales tiene más de sesenta años de experiencia en el diseño y evaluación de regímenes de flotación de metales bases de sulfuro, con más de mil minerales incluyendo

- argentita
- arsenopirita
- bornita

- calcopirita
- covelita
- enargita
- galena
- molibdenita
- marmatita
- pentlandita
- pirita
- pirrotita
- esfalerita
- tetrahedrita

Los minerales polimetálicos, tales como minerales de cobre-plomo-zinc-plata-bismuto, son algunos de los más complejos, y SGS Servicios Minerales tiene soluciones prácticas demostradas para separar estos minerales.

### FLOTACIÓN DE ÓXIDOS Y SILICATOS

Los procesos de separación electrostática, magnética, y de gravedad son los métodos tradicionales de tratamiento usados para el procesamiento de minerales de óxido. Avances en los reactivos de flotación pueden hacer que la recuperación de óxidos por flotación sea un proceso más efectivo y económico. La molienda y la química de superficie son críticas para el éxito de la flotación de óxidos. El exceso de molienda en los minerales astillosos es evitada por la etapa de molienda y la cuidadosa selección de equipos.

Tenemos experiencia en diversos regímenes de tratamiento de una amplia gama de minerales de óxido tales como:

- barita
- cassiterita
- cobre, plomo y carbonatos de zinc
- fluorita
- ilmenita
- mineral de hierro
- monazita y otros óxidos de tierras exóticas
- fosfatos
- potasa
- rutilo
- scheelita
- silicatos
- espodumene
- tantalita
- topacio
- wolframita
- zircón

### OTROS MINERALES

La flotación es un proceso sólido y nuevos e innovadores procesos de tratamiento han sido desarrollados por SGS Servicios Minerales. Un ejemplo es la recuperación de minerales secundarios de arenas petroleras. Otros minerales que pueden ser recuperados por flotación incluyen:

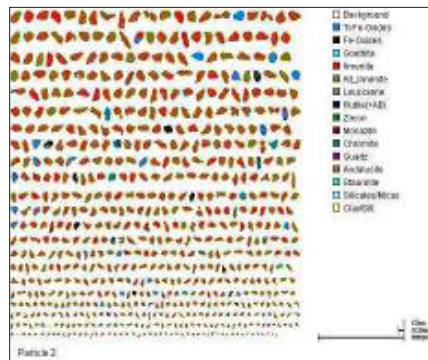
- carbón
- cobre metálico
- plata metálica
- elementos del grupo del platino (PGE)

Nuestra experiencia en los PGE es particularmente fuerte en el desarrollo de procesos, optimización de planta y auditoría de planta, para algunos de los mayores productores mundiales.

### ARENAS PETROLERAS

SGS Servicios Minerales realiza pruebas de flotación de espuma en materiales de arenas petroleras, separando el bitumen de la arena. También hemos desarrollado métodos para extraer minerales pesados de residuos de arenas petroleras por medio de flotación.

SGS Servicios Minerales provee columnas y celdas de contacto a la industria de arenas petroleras que son usadas en aplicaciones de flotación y desoxidación.



Mapa de Partícula Mineral QEMSCAN

## EQUIPO DE LABORATORIO Y PLANTA PILOTO

Columnas, celdas mecánicas, flotación flash, celdas de unidad, y celdas de contacto de alta capacidad son regularmente usadas en nuestras evaluaciones. Otros equipos relacionados, tales como molinos de agitación, molinos de bolas, y acondicionadores de alta intensidad, también están disponibles. Técnicas tales como el desarrollo de nuevo reactivo, sulfidación potencial de control (CPS), cinética de flotación, y modelos de cómputo también son usadas.

### EQUIPO DE LABORATORIO

- Una selección de molinos de varas, molinos de bolas, y medios de trituración
- Celdas de flotación Denver y Agitair
- Extensa selección de reactivos
- Capacidad Eh/pH



## EQUIPO DE PLANTA PILOTO

- Una amplia selección de molinos primarios y secundarios
- Bancos de flotación adecuados desde 3 kg/h hasta más de 1000 kg/h
- Celdas de columnas desde 2" hasta 12" de diámetro con control de nivel DCS
- Plantas multi-etapas de Celdas de Contacto de diferentes tamaños
- Bombas de reactivos monitoreadas y controladas a través del sistema DCS
- Acondicionadores estándar y de alta intensidad
- Espesadores, piscina de relaves, e instalaciones de reciclaje de aguas
- Monitoreo y control de pH y densidad de pulpa a través del sistema DCS

## SERVICIOS DE APOYO AMPLIO

### MINERALOGÍA

La mineralogía juega un importante rol en la solución rápida de problemas y la resolución de temas operacionales. En particular, la tecnología QEMSCAN™ ofrece un salto cuántico en el entendimiento de los procesos de flotación. El instrumento QEMSCAN™ rápidamente y en forma poco costosa analiza cientos de miles de puntos en una sección pulida. Este gran conjunto de datos es la base para estudios de liberación, predicción y diagnóstico de la ley de recuperación, con una gran mejora de velocidad, detalle y certidumbre sobre los métodos manuales de conteo de granos.

En un reciente proyecto de SGS Servicios Minerales, más de \$ 250.000 fueron ahorrados usando QEMSCAN™ para la predicción de la variabilidad de la ley de recuperación en lugar de las tradicionales pruebas de flotación de ciclo cerrado.

### LABORATORIOS QUÍMICOS

Los servicios analíticos y ambientales para laboratorios SGS Servicios Minerales operan las 24 horas para entregar datos clave para la toma de decisiones de proyectos. La instrumentación analítica

está conectada a un sistema en red de gestión de datos, permitiendo un rápido acceso al equipo de proyecto desde cualquier parte del mundo.

### CONTROL, ANÁLISIS DE ARBITRAJE ENTRE PARTES

Los concentrados finales de planta piloto o de ciclo cerrado pueden ser sujetos a un análisis de sedimentación de alta precisión para determinar si existen fases que conlleven penalidades de fundición o créditos de metales preciosos.

### PRUEBAS AMBIENTALES Y PROYECTOS DE DESECHO DE AGUAS

SGS Servicios Minerales tiene una experiencia ambiental única, particularmente en la evaluación de potenciales problemas ambientales. Los estudios ambientales respaldando estudios de flotación pueden involucrar la caracterización de materiales, conteo de base ácida, toxicidad de agua de procesos, pruebas de toxicidad del lixiviado y pruebas de efluentes.

Los relaves del proyecto pueden ser desechados por terceros (contratista), siguiendo los pertinentes reglamentos gubernamentales.

## ANÁLISIS Y GESTIÓN DE DATOS SOFISTICADOS

Sistemas de control distribuido e instrumentación de control de procesos están disponibles para controlar y operar los circuitos de trituración y flotación de plantas pilotos. Se cuenta con una rápida retroalimentación para refinar las condiciones operacionales. Análisis de tamaño de partículas en flujo, y análisis químico están disponibles.

## EXPERIENCIA

SGS Servicios Minerales ha realizado pruebas de laboratorio y a escala piloto en literalmente miles de proyectos de flotación. Recientes proyectos de alto perfil incluyen:

- Antamina
- Pogo
- Voisey's Bay
- San Nicolas
- Bulyanhulu
- Raglan
- Yackabindie
- Greenbushes
- Tenke Fungurume
- Southern Peru Copper
- Troilus
- Lac-des-Isles
- Tambo Grande
- Winnarshoek
- Montcalm
- Telfer
- Los Pelambres
- Batu Hijau
- Pallca
- Lady Loretta

### CONTACT INFORMATION

Email us at [minerals@sgs.com](mailto:minerals@sgs.com)  
[www.sgs.com/mining](http://www.sgs.com/mining)

WHEN YOU NEED TO BE SURE