

Centro de Ensayo de Minerales e Investigación

Servicios mineralógicos
y metalúrgicos



Servicios de ensayos de minerales de FLSmidth

A través de nuestro Centro de Ensayos de Minerales e Investigación en Salt Lake City, U.S.A., ofrecemos servicios de ensayos para caracterización mineralógica, pruebas metalúrgicas, selección de equipos, diseño de diagramas de procesos, análisis y solución de problemas en las plantas, e investigación.



El Centro de Ensayo de Minerales e Investigación entrega la información de calidad que Ud. necesita para el diseño exitoso de su planta y la optimización de sus proyectos. Para asegurar la calidad del servicio, todos los programas de caracterización y ensayo de procesamiento de minerales se realizan en nuestros propios laboratorios. Nos consideramos su aliado en el éxito de sus operaciones, por lo tanto, nuestros servicios abarcan todo el espectro de asesorías en terreno, evaluaciones de plantas completas y optimización de ley y recuperación de minerales.

Instalaciones de vanguardia

Nuestro centro cuenta con todo el equipamiento necesario y la instrumentación que nos permite entregar resultados de calidad y datos precisos en forma muy expedita. Siendo un centro de ensayos integral tenemos la capacidad de realizar pruebas en banco y caracterizar flujos completos para los procesos de la mayoría de los minerales. Constantemente mejoramos el equipamiento, la instrumentación y las prácticas de ensayo para superar los estándares de la industria y garantizar la integridad de las muestras evitando que se expongan a contaminación, pérdidas o retrasos.

Conocimiento experto

Dentro de nuestro experimentado personal técnico contamos con algunos de los expertos más reconocidos en mineralogía y procesamiento de minerales. Además, contando nuestros expertos con el respaldo del profundo y amplísimo conocimiento que hemos ganado gracias a nuestra presencia en el mundo entero, nos transformamos en la alternativa de preferencia cuando se trata de enfrentar los desafíos únicos planteados por alguno de los procesos de sus operaciones. Este grupo de expertos realiza todas las pruebas y análisis y ofrece además sus consideraciones durante el transcurso del programa.

Seguridad y calidad

Un compromiso total con la seguridad y la calidad es el principio fundamental que confirma que nuestro personal trabaja seguro, nuestro equipo se usa adecuadamente y los datos que entregamos son de calidad. Nos tomamos la seguridad en serio, tanto en los trabajos ejecutados en nuestros laboratorios como en terreno. Con la aplicación de programas rigurosos de aseguramiento de calidad, podemos garantizar que los resultados de los ensayos tendrán el nivel de precisión y exactitud que Ud. requiere para su operación. Hemos obtenido certificaciones ISO en calidad, medio ambiente y seguridad.

Con esta notable combinación de instalaciones, equipamiento, personal y procedimientos, Ud. puede confiar en nosotros; podemos hacernos cargo de sus necesidades relacionadas con ensayos de minerales y desarrollo de procesos.

Áreas funcionales

- Caracterización de minerales y mineralogía de procesos
- Conminución
- Laboratorios Metalúrgicos Dawson
- Separación sólido/líquido
- Servicios analíticos
- Operaciones piloto
- Investigación y desarrollo de minerales



Caracterización de minerales y mineralogía de procesos



Aumente los márgenes y los retornos y reduzca el riesgo

El laboratorio OCPM (Caracterización de Minerales y Mineralogía de Procesos) de FLSmidth es su mejor y única alternativa posible si busca servicios de apoyo mineralógicos relacionados con geometalurgia, lixiviación, optimización de la concentradora, y caracterización de materiales. Suminramos un trabajo de mineralogía de alta calidad, confiable y económicamente conveniente y realizado por un equipo de trabajo con décadas de experiencia en minería y producción. Nuestro RoboLab QCX puede realizar cargas de muestras de mayor tamaño en el menor tiempo posible y así apoyar sus programas de modelamiento geometalúrgico o el desarrollo de perfiles de minerales.

Capacidades del laboratorio

El laboratorio OCPM de FLSmidth cuenta con uno de los laboratorios de servicio integrado de mineralogía más avanzados en la industria. Nuestro experimentado equipo de trabajo tiene amplio conocimiento de los procesos mineros y puede ayudarlo a Ud. y a su operación a resolver cualquier desafío mineralógico – desde el lugar de la exploración hasta el tranque de relaves.

Ofrecemos:

- Construcción de Modelo Cuantitativo FTNIR/NIR
- Microscopía óptica
- Análisis SEM-EDS/WDS
- Análisis con método XRD Rietveld
- Análisis de arcillas
- Análisis mineralógico QEMSCAN/TIMA

Mineralogía para exploración y geología en la mina

Para optimizar el desarrollo de los yacimientos de minerales en la actualidad es necesario contar con una gran cantidad de datos mineralógicos cuantitativos relacionados con el control y procesamiento del mineral. Trabajamos continuamente con nuestros clientes para obtener los mejores beneficios de la exploración, los modelos geológicos de la mina y el desarrollo del perfil del mineral (geometalurgia).

Nuestro compromiso es entregar la mejor caracterización de mineral posible durante las etapas temprana, avanzada y de factibilidad. En el caso de operaciones ya existentes, nuestros servicios se concentran en desarrollar la aplicación de las mejores prácticas y la comprensión de la varianza característica de los yacimientos. Un análisis mineralógico contundente es el mejor método para reducir los riesgos. Ofrecemos los siguientes servicios:

- Análisis por medio de XRD y FTNIR cuantitativos
- Mineralogía de alteración
- Mineralogía cuantitativa de arcillas
- Geometalurgia – perfiles de minerales
- Mineralogía en masa – núcleo/fragmentos/perforaciones
- Mineralogía de residuos de lixiviado
- Comportamiento de los metales

Análisis mineralógico integrado automatizado QEMSCAN y TIMA

Utilizamos algunas de las capacidades de análisis de minerales automatizados disponibles en la industria minera. Los supervisores del proceso de caracterización de minerales y procesos mineralógicos OCPM tiene experiencia en mineralogía de procesos en terreno tanto en las actividades diarias de la concentradora como en la lixiviación en pilas, incluyendo:

- Análisis modal de minerales en masa
- Liberación/bloqueo
- Comportamiento de metales
- Balance de masa de minerales a partir del diagrama de procesos
- Mineralogía de alimentación/residuos de lixiviación

Soporte a la planta y al proceso

Actualmente los yacimientos de minerales presentan características variables, son más profundos y con menor ley de concentrado, así entonces las plantas deben optimizar constantemente sus circuitos y/o resolver los problemas metalúrgicos que surgen en el proceso. Esto aplica tanto a la planta concentradora como a las operaciones de lixiviación. El objetivo de nuestro trabajo mineralógico está centrado en optimizar la ruta del mineral, mejorar el control de la dureza, y anticipar los minerales problemáticos, como por ejemplo, los que consumen reactivos y/o aquellos que tienen impacto en la flotación. El análisis de los circuitos de apilado, molienda y flotación son fundamentales para mejorar el procesamiento. El Laboratorio de OCPM cuenta con una vasta experiencia en producción obtenida a través de la operación de plantas mineras y proyectos de investigación mineralógica. Ofrecemos:

- Optimización de mezclas/ruta del proceso de los minerales
- Soluciones para la dureza y capacidad de procesamiento del mineral
- Pronósticos de consumo de ácido
- Mineralogía del proceso de lixiviación
- Análisis de la concentradora y el apilado
- Descongestionamiento, reinicio y expansiones de plantas



Conminución

Sabemos que sus equipos de chancado, molienda, mezcla y separación representan costos operacionales y de capital importantes. Una conminución precisa reduce el riesgo de diseño asociado a los circuitos de reducción de tamaño de minerales y agregados. Por esta razón ofrecemos una amplia gama de ensayos de conminución para determinar los parámetros ideales que optimizarán los resultados de su planta de procesamiento.

El Laboratorio de Conminución de FLSmidth ofrece todos los componentes para la ejecución de ensayos para el dimensionamiento de equipos. Nuestro equipo de expertos recibe capacitación de primera clase relacionada con los procedimientos de ensayos para asegurar la coherencia y precisión de los resultados.



Ofrecemos:

- Índice de Trabajo de adhesión de Trituración
- Índice de Trabajo de adhesión de Abrasión
- Índices de Adhesión de Molinos de Bolas/Barras
- Prueba de Caída de Peso JK*
- Prueba de Trituración en molino SAG (SMC)*
- Prueba Starkey del diseño del molino SAG*
- Prueba Starkey de Variabilidad del molino SAG (SVT)*
- Prueba de Compresión No Confinada (UCS)
- Rodillos de Molienda de Alta Presión (HPGR)
- VXP

*Con licencia para realizar este ensayo en nuestras instalaciones, se interpretan los datos y los resultados son informados por nuestra casa matriz.



Rodillo de Molienda de Alta Presión P150

El Rodillo de Molienda de Alta Presión (HPGR) P150 de FLSmidth se utiliza para todo el trabajo inicial de ensayos de HPGR a escala de laboratorio. El chancador a escala piloto se diseña para procesar el mineral de forma idéntica a una unidad industrial pues utiliza el mismo mecanismo de trituración. Hemos determinado que el HPGR P150 es el tamaño mínimo aplicable que puede proporcionar datos precisos para su ampliación a escala.



P150 HPGR

Molino VXP10

El molino vertical de agitación VXP10 ofrece capacidades de molienda ultra fina. Una prueba de molienda de péndulo en este molino determina el tiempo de residencia y la energía utilizada para obtener un tamaño específico basado en la reducción progresiva del material mientras pasa a través del VXP10. Luego se puede utilizar los resultados para determinar los parámetros de operación para molinos de producción industrial.



Laboratorios Metalúrgicos Dawson

Los Laboratorios Metalúrgicos Dawson de FLSmidth desarrollan ensayos metalúrgicos de ductilidad de minerales, desarrollo de procesos, diagramas de procesos y diseño de plantas. Analizamos los yacimientos nuevos y los ya existentes y sus diagramas de flujos para optimizar la ley y recuperación del mineral y aumentar su productividad.

El Laboratorio Metalúrgico Dawson de FLSmidth es un líder mundial en ensayos de flotación y diseño de diagramas de proceso. Ofrecemos servicios de ensayos para la mayoría de las aplicaciones de procesos químicos y físicos incluyendo:

- Flotación
- Aplicaciones hidrometalúrgicas
- Separación por gravedad
- Separación magnética
- Clasificación



Concentración en flotación

Las pruebas de desarrollo de procesos generalmente aplican series de ensayos para establecer el tamaño de molienda primaria, los reactivos, el tiempo de residencia y los requerimientos de limpieza (remolienda) para caracterizar la respuesta del mineral. Las pruebas de ciclo cerrado recirculan el agua y los productos intermedios para simular una operación en proceso de circuito cerrado. Tenemos una vasta experiencia con diferentes procedimientos de separación de minerales, incluyendo sulfuros, óxidos o minerales de transición e industriales. Frecuentemente utilizamos pruebas de flotación no selectiva de sulfuros para recuperar metales preciosos asociados con pirita u otros sulfuros. También podemos incorporar la preconcentración gravimétrica y la separación magnética en cualquier programa de ensayos. Las pruebas de flotación selectiva pueden separar diferentes combinaciones de minerales, como es el caso de la pirita o cobre del molibdeno.

Entre las separaciones de minerales que realizamos se incluye: Cobre-molibdeno, cobre-oro, molibdeno-talco, cobre-plomo-zinc-pirita, plata-plomo-zinc-pirita, plata a partir de sulfosales, enargita-pirita, plomo zinc-pirrotita, níquel-pirrotita, cobalto-pirrotita, y procesamiento de mineral de hierro.





Equipamiento piloto disponible

- Celdas de flotación de 1.5m³
- WEMCO®
- Dorr-Oliver®
- nextSTEP™
- XCELL®

Los ensayos de flotación en laboratorio también pueden tener como objetivo la recuperación de minerales industriales como es el caso de la casiterita, sales de potasio, fosfatos, talco, arenas de fracturación de sílice, silicatos y barita; y minerales energéticos como el carbón, carbón de resina y arenas bituminosas.

Ensayos hidrometalúrgicos

La disolución de los metales en cianuro o ácido puede ser el método más eficaz para recuperar los metales contenidos en el mineral. Las pruebas por agitación en vasos, de rodillo de botella, y de columna de lixiviación proporcionan los criterios necesarios para diseñar y operar un circuito hidrometalúrgico. Puede ser necesario la preoxidación para exponer los metales a la solución de lixiviación. Una lixiviación oxidativa rápida (ROL) y los ensayos con autoclaves Parr mejoran la extracción del metal del material refractario.

Ensayos de concentración gravimétrica

Cuando la gravedad específica de los minerales deseados es lo suficientemente distinta de la ganga, recomendamos a nuestros clientes considerar la separación por gravedad. La ductilidad del mineral a la concentración por gravedad será sometida a ensayos en el equipo de separación por gravedad. Contamos con una sala exclusiva para equipos para ensayos por gravedad y personal especializado con gran experiencia en esta área.

Flotación

- Lote (Celdas 0.2 – 40 L)
- Ciclo cerrado
- Sulfuro, óxido y minerales industriales

Hidrometalurgia

- Cianuración (CIP, CIL, CIC)
- Lixiviación a presión/oxidación
- Rodillos de botella
- Reactor agitado
- Lixiviación columnar
- Oxidación química
- Lixiviación de diagnóstico de oro y cobre

Concentración gravimétrica

- Concentrador Knelson
- Mesa concentradora Deister
- Mesa Mozley
- Mesa concentradora Gemini
- Clasificador REFLUX™
- Cribas dobles

Concentración magnética

- Húmeda baja intensidad
- Húmeda alta intensidad
- Tubo Davis

Limpieza por fricción

Clasificación

- Tamices húmedos/secos (4" – 10μ)
- Análisis de tamaño de partícula de Malvern (hasta 0.02μ)

Separación sólido/líquido



El Laboratorio de Separación de FLSmidth cuenta con ingenieros experimentados para ayudarlo en la evaluación de sus procesos nuevos o existentes, ya sea que quiera optimizar su operación o determinar los criterios de diseño para la selección de equipos nuevos. Nuestros servicios incluyen el análisis de contratos, procesos de ingeniería, ensayos en banco, pruebas piloto e investigación y desarrollo.

Nuestros expertos en separación realizan las pruebas tanto en laboratorio como en terreno. También podemos ejecutar el comisionamiento y optimizar el equipo FLSmidth a escala real. Los laboratorios de FLSmidth están respaldados por una metodología de ensayos que se ha refinado y mejorado a través de miles de estudios, además de una base de datos enciclopédica, que refleja más de cinco décadas de experiencia en técnicas de separación sólido/líquido. Los resultados de las pruebas indicarán el material - y las condiciones específicas del proceso - que producirán la eficiencia de su planta con una mayor calidad del producto y reducción de los costos de operación.

Ofrecemos ensayos de separación sólido/líquido incluyendo:

- Caracterización total de la muestra
- Densidad de partícula y análisis de tamaños
- Reología
- Sedimentación
- Filtración



Equipamiento piloto disponible

El Grupo de Operaciones Piloto de FLSmidth ofrece una variedad de equipos a escala piloto para apoyar las pruebas de separación. Construimos unidades pilotos listas para usar que incluyen las piezas más importantes de los equipos de proceso, paneles de control y equipos auxiliares. Las unidades vienen montadas sobre plataformas para un fácil transporte e instalación. Ofrecemos unidades de filtración y espesamiento de distintos tamaños incluyendo:

- Espesadores – convencional y cono profundo
- Filtros de medios granulares
- Filtros de vacío – giratorios, de tambor y correa
- Filtros de presión – manuales, automatizados, y Shriver

Sedimentación

Utilizamos las pruebas típicas de sedimentación a escala de banco para simular:

- Clarificación
- Espesamiento
- Deshidratación a contracorriente
- Crecimiento de partículas para mejorar la separación MaxR®
- Hidroseparatoración

Reología

- Mediciones de la fluidez de la pulpa espesada
- Esencial para diseñar adecuadamente la rastra y el torque de accionamiento del espesador
- Esencial para dimensionar la bomba de descarga del espesador
- Necesaria para determinar el tipo de espesador (gran capacidad, alta densidad, pasta, etc.)

Filtración

Utilizamos las pruebas típicas de filtración a escala de banco para simular:

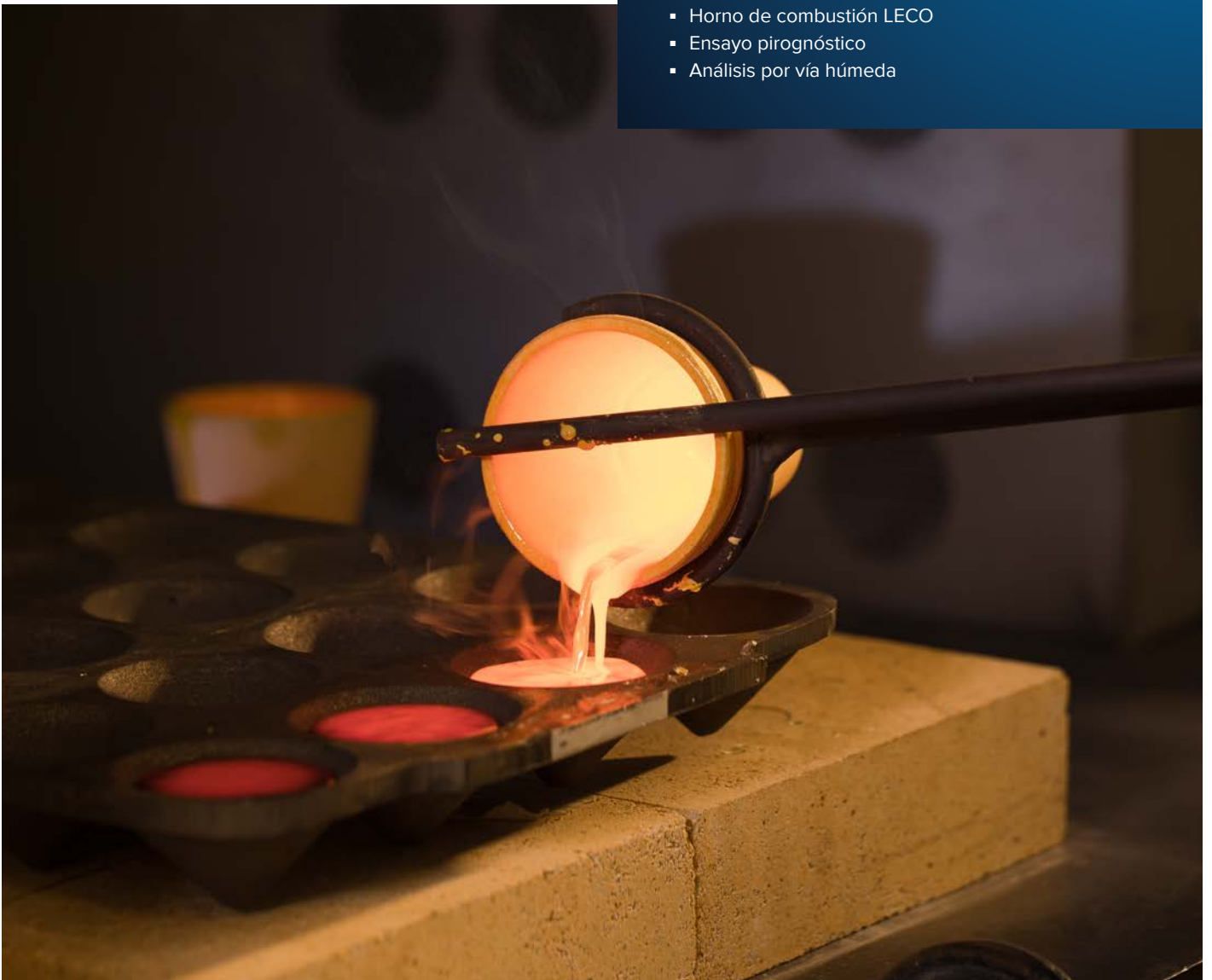
- Filtración a presión
- Filtración al vacío
- Filtración con pre-capas

Servicios Analíticos

El Laboratorio Analítico de FLSmidth entrega análisis geoquímicos de calidad para apoyar el trabajo de las instalaciones del Laboratorio de Ensayos de Minerales e Investigación. Este servicio nos permite completar la caracterización mineralógica y los programas de pruebas metalúrgicas. La combinación de métodos bien establecidos con instrumentación analítica avanzada asegura resultados puntuales, precisos y exactos.

La instrumentación y capacidades analíticas disponibles incluyen:

- Espectrometría de absorción atómica de llama (AA)
- Espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES)
- Espectrometría de masa de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS)
- Horno de combustión LECO
- Ensayo pirométrico
- Análisis por vía húmeda



Metales preciosos

- Ensayo al fuego de oro y plata con recolección de óxido de plomo y gravimetría, acabado AA o ICP
- Concentrados (ensayos de 5-20 g)
- Relaves (ensayo de 1AT-50 g)
- Carbonos
- Resinas

Preparación química

- Digestión "casi" total de 4 ácidos
- Digestión de 3 ácidos en microondas
- Digestiones de concentrado
- Digestión específica de silicio
- Digestión específica de sales de potasio
- Digestión por agua regia para determinar elementos volátiles y lixiviables selectivos

Carbono y sulfuro

- Sulfuro total
- Carbono total
- Sulfuros
- Sulfatos
- Carbono orgánico

Prueba selectiva de lixiviación

- Cobre soluble en agua
- Cobre soluble en ácido (óxido de cobre)
- Prueba rápida de lixiviación (QLT)
- Cobre soluble en cianuro
- Oro soluble en cianuro
- Oro soluble en cianuro con Preg-Rob

Otros análisis

- Fusión de litio-borato seguido de ICP para minerales refractarios
- Pérdida de peso por ignición (LOI)
- Porcentaje de humedad
- Gravedad específica
- pH
- Determinación de insolubles en ácido
- pH del suelo
- Análisis de salmuera de sales de potasio
- Análisis volumétrico de cloruro por electrodo para iones específicos



Laboratorios de Ensayos de Minerales de FLSmidth

El Centro de Ensayos de Minerales e Investigación de FLSmidth en Salt Lake City, cuenta con instalaciones de amplia gama para realizar pruebas en banco y a escala piloto incluyendo los servicios de apoyo del laboratorio analítico.

Evaluaciones de plantas

Trabajamos con expertos en metalurgia de renombre mundial quienes ofrecen soluciones innovadoras valiéndose de las evaluaciones realizadas a su planta mientras trabajan con el personal encargado de la operación en terreno. Nuestros experimentados especialistas metalúrgicos han realizado una gran cantidad de análisis en plantas de cobre - oro, - cobre/molibdeno, escorias de plantas de fundición de cobre, molibdeno primario y sales de potasio. Cuando se mejora la recuperación y la ley gracias a las recomendaciones contenidas en nuestras evaluaciones de plantas, Ud. puede observar los resultados inmediatos en sus ingresos. Las revisiones en terreno representan un real aporte a la operación, comisionamiento, transiciones de minerales, modificación en los reactivos, nuevas tecnologías y resolución de problemas. Estas evaluaciones frecuentemente conducen a una revisión de la configuración de los circuitos, automatización, pruebas a escala de banco y uso de reactivos, pero con una mínima inversión de capital.

Servicios en Terreno

La mayoría de nuestros servicios de laboratorio de separación sólido/líquido pueden ejecutarse en terreno. En muchos casos la evaluación de los sistemas existentes y las condiciones del proceso en la instalación misma permitirá lograr la máxima eficiencia operacional. Los servicios incluyen tanto las pruebas como la evaluación del equipo. Los ensayos metalúrgicos también pueden realizarse en terreno a través del laboratorio de la planta o en un laboratorio local.

Investigación y desarrollo

El grupo de Investigación de Minerales y Desarrollo de FLSmidth trabaja diariamente en el Centro de Investigación de Minerales y Desarrollo. Este equipo de trabajo se dedica a mejorar los procesos existentes y las tecnologías de operación, además de desarrollar ideas y probar conceptos que impulsen a FLSmidth a incursionar en nuevas áreas tecnológicas.

Cómo solicitar un ensayo en nuestro laboratorio

Si desea que realicemos algún tipo de ensayo para su operación, por favor envíe su requerimiento a través de nuestros representantes de ventas o contacto en el laboratorio. Le solicitaremos la información del proceso para poder preparar una propuesta detallada que especifique el alcance del trabajo, tiempo aproximado de entrega y el valor.

Muestras

Solicitamos enviar una Hoja de Datos de Seguridad (SDS) con cada muestra para todo trabajo a realizarse en el Centro de Ensayos de Minerales & Desarrollo.

Referencias

FLSmidth ha desarrollado servicios de ensayos y desarrollo para una gran cantidad de empresas de gran tamaño de las áreas de minería, química, energía e ingeniería. Puede solicitarnos una lista de referencias.



Los expertos en mineralogía y procesamiento de FLSmidth están disponibles para ayudarlo. Contáctese con nosotros en:

✉ Lab.SLC@flsmidth.com



Centro de Ensayos de Minerales e Investigación

FLSmidth
7158 S FLSmidth Dr
Midvale, Utah 84047
USA

Tel: +1 801 871 7000
Email: Lab.SLC@flsmidth.com



Puede conocer más sobre los servicios de ensayos de minerales en:

 www.flsmidth.com



Descubrimos mejores soluciones para las industrias de minería y cemento

El futuro está lleno de posibilidades y Ud. está abriendo el camino. Sin embargo, el camino nunca es una línea recta y es fácil perder de vista el potencial verdadero que se presenta. Al tener un aliado a su lado que comparta sus aspiraciones y que vea su mundo desde diferentes ángulos, encontraremos la ruta correcta si trabajamos juntos.

Por más de 135 años hemos desafiado las convenciones y explorado nuevas oportunidades. Distribuidos en más de 50 países, somos 13.000 trabajadores que combinamos nuestro conocimiento único de los procesos de los proyectos, productos y servicios para impulsar el éxito. Desarrollamos la tecnología más avanzada en nuestras industrias y ofrecemos productos y servicios que lideran el mercado.

Con nuestros cimientos contruidos sobre los valores de nuestros fundadores daneses, ponemos en acción nuestro conocimiento y experiencia para ayudarlo a enfrentar los desafíos y desarrollar mejores soluciones. No importa en qué lugar del mundo esté, nos encontrará a su lado ayudándolo a crear las mejores condiciones para lograr una mejora sostenible para la productividad de su planta.

Somos el proveedor líder del mercado de soluciones de ingeniería, equipos y servicios en las industrias minera y de cemento en el mundo.

We discover potential.

-  [flsmidth.com/linkedin](https://www.flsmidth.com/linkedin)
-  [flsmidth.com/twitter](https://www.flsmidth.com/twitter)
-  [flsmidth.com/facebook](https://www.flsmidth.com/facebook)
-  [flsmidth.com/instagram](https://www.flsmidth.com/instagram)
-  [flsmidth.com/youtube](https://www.flsmidth.com/youtube)

FLSmidth

Minerals Testing & Research Center
FLSmidth
7158 S FLSmidth Dr
Midvale, Utah 84047
USA

Tel: +1 801 871 7000
Email: Lab.SLC@flsmidth.com