



LB-SP-GPD-LQC-0097
CONTROL DE COLUMNAS ROM



Control de columnas ROM



CUADRO DE APROBACIÓN

Código: LB-SP-GPD-LQC-0097	Revisión: 09	
Elaborado Por: Fabiola González	Revisado Por: Ximena Moreira	Aprobado Por: Maritza Jofre concha
Fecha : Diciembre 2013	Fecha: 20-09-2024	Fecha: 20-09-2024

CUADRO DE TRAZABILIDAD IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

Fecha de primera Edición:08/12/2013			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	22/05/2013	Cambio de portada	Jefa de laboratorios
02	05/06/2014	Actualización de procedimiento	Jefa de Laboratorio
03	23/04/2016	Cambio de portada	Jefa de Laboratorio
04	15/02/2018	Revisión de procedimiento	Jefa de Laboratorios
05	18/07/2018	Revisión general	Jefa de Laboratorios
06	16-11-2021	Revisión y actualización	Jefa laboratorios
07	01-06-2023	Revisión y actualización	Jefa laboratorios
08	15-07-2024	Cambio de Codificación	Jefe de Laboratorio
09	20-09-2024	Actualización de acuerdo con control documental (sin vigencia)	Jefe de Laboratorios

ÍNDICE

I. _ PROPÓSITO	4
II._ ALCANCE	4
III. _ RESPONSABILIDADES	4
IV. _ TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS	4
V. _ REFERENCIAS	5
VI. _ DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD	5-9
6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD	9
6.2. EQUIPO DE TRABAJO	9
6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	9
6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	9-10
6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	10
6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO	11
6.7. OTROS	12
VII. ANEXOS.....	12

I. PROPOSITO

Establecer la metodología para correcto control y supervisión de las soluciones de columnas ROM con mineral de la Compañía Minera Lomas Bayas.

II. ALCANCE

Lo estipulado involucra y obliga a todo el personal de laboratorio Químico-Metalúrgico, dependiente de Gerencia de Planificación y Desarrollo de la Compañía Minera Lomas Bayas.

III. RESPONSABILIDADES

- **Muestrero Procesos:** Mantener limpia el área de trabajo. Uso correcto de EPP específico para la tarea. Aplicar procedimiento y ART que corresponda. Notificar a supervisor de terreno y supervisor de Laboratorio cualquier anomalía.
- **Supervisor de Terreno:** Realizar las gestiones necesarias para la preparación y/o mantención preventiva de los equipos y estructura, y mantener una correcta aplicación del procedimiento o tareas encomendadas, debe dar aviso al supervisor de laboratorio.
- **Jefe y/o Supervisor de Laboratorios:** Supervisar que la gestión administrativa se cumpla y poner a disposición los recursos necesarios para garantizar el normal funcionamiento de la operación.

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

- **Columna:** Cilindro de HDP que contiene material a lixiviar con capacidad de 22 T, altura de 7.5 m y diámetro de 1.5 m.
- **Estanque:** Contenedor que permite almacenar la solución utilizada en el riego de la columna.
- **Puente Grúa:** Equipo para transporte y levantamiento de carga.
- **Material ROM:** Mineral traído directo de la mina.
- **Ácido Sulfúrico:** Reactivo Químico usado en el proceso de lixiviación del cobre.
- **Soluciones de Plantas:** Soluciones provenientes del proceso de lixiviación de la planta.
- **Bomba Dosificadora:** Bomba hidráulica que permite la adición de solución o líquido.
- **Sistema de Riego:** Aparato con mangueras que permite el riego por goteo.
- **Control:** Control de datos cuantitativos generados por las pruebas realizadas en columnas.
- **Solución de alimentación:** Volumen de solución en el cual se irrigan la columna de lixiviación (solución de refinó). **Solución Rica:** Volumen de solución que se obtiene por drenaje, producto de la irrigación con solución de alimentación a la columna de lixiviación.
- **ART:** Análisis de Riesgos de Trabajos. Documento obligatorio de completar antes de cada tarea encomendada por el Supervisor directo. Con el propósito de evaluar los riesgos y las condiciones adversas de las tareas, el medio y entorno físico donde se realizará la actividad respectiva.

V. REFERENCIAS

Código : LB-SP-GPD-LQC-0097
Aprobado por : Maritza Jofre
Revisión : 09
Última Revisión : 20-09-2024
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

LB-SP-GGN-ALL.007: GESTIÓN DEL RIESGO

- LB-IV-GPD-LQC-0001 [MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL RIESGO](#).

VI. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Generalidades:

El control de soluciones de las columnas de lixiviación ROM está basado en todas las actividades comprendidas durante las etapas de lixiviación, drenaje y lavado para cada columna en operación. Estas actividades son: reposición de volúmenes diarios de soluciones de alimentación y colección de solución rica (PLS); chequeo y control diario de los flujos de alimentación y obtención de muestras para su análisis químico respectivo.

ACTIVIDAD:

- El Metalurgista a cargo debe entregar al operador el Libro de Control o carpeta de la Columna, en donde están descritos todos los parámetros operacionales establecidos en el programa y en donde el operador deberá llevar un registro diario de los controles que realiza, indicando por escrito todas las observaciones relevantes que se presenten.
- Para irrigar la columna se utilizarán soluciones de Refino provenientes de la piscina de refino de la planta SX de Lomas Bayas. Para el almacenamiento de estas soluciones se utilizarán estanques de 5 m³. llamados TK .
- Una vez que la columna ROM se encuentra cargada con el mineral a lixiviar y previamente curada in situ con solución ácida y con un reposo de 10 días aproximadamente, se debe proceder a irrigar la columna. El programa de trabajo indica la tasa de riego que se debe utilizar. A partir de este valor se debe calcular el flujo con el cual se debe irrigar la(s) columna(s) y el volumen a alimentar para obtener un riego continuo durante 24 horas de operación.
- Para la irrigación de soluciones se utilizarán bombas peristálticas y/o de diafragma. Las cuales el jefe de Laboratorio químico-metalúrgico se deberá encargar de su compra.



Código : LB-SP-GPD-LQC-0097

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 09

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

Control de columnas ROM



- Una vez conocido el flujo y el volumen de solución de alimentación para cada columna se debe obtener el volumen de solución de refino a alimentar a cada columna a partir del estanque de almacenamiento.
- Para alimentar las soluciones se deben utilizar recipientes LIX de 1 metro cubico que se encuentran en la parte inferior de las columnas y para coleccionar las soluciones también se utilizan LIX de 1m³ aproximadamente según la etapa a realizar (**LIXIVIACIÓN, DRENAJE, LAVADO**). Estos LIX deben estar previamente identificados con su peso (vacío para el caso de los LIX), solución a contener (**PLS, ALIMENTACIÓN, DRENAJE, LAVADO**) y con el número de la columna a la cual corresponden.



- La cantidad de solución a alimentar será obtenida y controlada por peso de la solución. Para el restante se debe tomar inicialmente una muestra para medir densidad de solución.
- Para medir densidad de solución se debe obtener una muestra de 500 ml aproximadamente. Luego la muestra se debe agregar a una bureta o probeta y mediante Densímetro se debe medir la densidad de la solución por lectura directa. Registrar este valor en planilla de Control de Columna Rom.



Código : LB-SP-GPD-LQC-0097

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 09

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

6 de 12

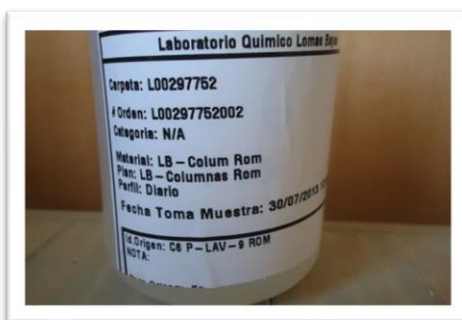
- Luego, con la solución en la bureta o probeta, utilizar 250 ml aproximadamente para muestra para análisis químico de la solución de alimentación fresca y el resto de la solución se elimina.



- La masa de solución para alimentar durante 24 horas de riego continuo a la columna se obtiene por cálculo entre el volumen y densidad de solución. El volumen de solución para 24 horas de operación a alimentar se encuentra definido en la planilla de Control de la Columna.
- Una vez que se determina cuanto es el peso de la solución de alimentación a obtener, según la densidad de la solución, se procede a ubicar un LIX limpio (previamente pesado) y vacío en la balanza. La balanza debe registrar valores cero. Luego registrar el peso del tambor y agregar solución de alimentación hasta completar la masa de solución para alimentar a la columna durante las 24 horas de operación.
- Es alimentado con el fin de no realizar nuevamente el peso de la alimentación y así rellenar directamente para realizar esta etapa de forma más rápida. Además se debe ubicar un LIX vacío, de peso conocido y previamente identificado en la descarga de la columna. Este coleccionará las soluciones ricas producto de la lixiviación (PLS) de la columna.
- Una vez que se ha cumplido el ciclo de lixiviación diario, es decir, 24 horas de operación, se deben rellenar con la nueva solución de alimentación a la columna Hasta completar el nivel que ha sido marcado en este recipiente, según el punto Luego se debe retirar el LIX con la solución colectada PLS se debe pesar la solución PLS en la balanza (balanza con valores cero inicialmente). Registrar el peso de la solución de PLS más el LIX y el peso del LIX vacío en la Carpeta de Control de la Columna. Luego de esto obtener una muestra para medir densidad. y para obtener una muestra identificada de 250 ml aproximadamente para análisis químico. Finalmente se vacía completamente este LIX y se ubica nuevamente en la descarga de la columna
- Dentro del control rutinario diario se encuentra el chequeo y ajuste de los flujos de alimentación. Esta operación se debe realizar durante la operación de las columnas como mínimo 3 veces al día y cada vez que se reemplazan soluciones tanto de alimentación y/o de PLS. Los flujos se deben ajustar de acuerdo a los valores nominales establecidos en el programa, esto con el fin de asegurar la óptima operación de las columnas. Los valores obtenidos durante ésta tarea deben quedar registrados en la Planilla de Control de

Columna indicando la hora y columna a la cual corresponde el control. En la planilla de control se debe registrar el valor del flujo chequeado y el valor del flujo ajustado. Cualquier otra modificación en el programa de control de flujos será realizada por el Metalurgista a cargo.

- El ciclo de muestreo de todas las soluciones de alimentación y de PLS durante las etapas de lixiviación y lavado debe quedar definido por el Metalurgista a cargo en acuerdo con el Jefe del Laboratorio Químico-Metalúrgico.
- Durante los primeros 4 días de lixiviación se deben obtener muestras PLS para análisis químicos en duplicado. Esto es aproximadamente 250 mL por cada muestra del duplicado.
- En cuanto a las muestras estas deben ser enviadas al laboratorio químico para ser analizadas por Cobre disuelto, Ácido (H^+), pH, potencial y en algunas muestras de PLS sólidos en suspensión. Cualquier otro elemento a analizar será definida por el Metalurgista a cargo.
- Las muestras deben ingresar al laboratorio con planilla de análisis de Columnas ROM, con los análisis anteriormente descritos.
- Cada identificación de muestra que contenga la planilla de análisis deberá ser registrada en software Starlims por parte del operador a cargo del control de estas, para que posteriormente sean registrados los análisis por parte del analista químico.
- Se imprime la etiqueta y las muestras serán enviadas al laboratorio químico para su análisis de la siguiente forma:



En la Etiqueta van los siguientes registros:

- Carpeta: Corresponde al nro. de carpeta que se registra en starlims, cuando el operador registra las muestras

Ej.: L00297752

Correlativo de operación. Para esto la rotulación debe ser dependiendo del tipo de solución (Alimentación, PLS, Drenaje, Lavado).

Ej.: C20P48

C20: Numero de la columna.

P: Drenaje PLS (A: Alimentación, LAV: Lavado)

Código : LB-SP-GPD-LQC-0097

Aprobado por : Maritza Jofre

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 09

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

Control de columnas ROM



48: Corresponde al día de drenaje 48 de la solución de PLS.
Fecha del control y toma de la muestra.

- Es responsabilidad del operador mantener la operación de las columnas en óptimas condiciones. Esto es supervisión continua de la operación y estado de bombas, operación de los flujos, revisión de estado de mangueras y en general de todas las actividades concernientes en este instructivo.

6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Control Columnas ROM.	18	12	4-Mayot	Salud y Seguridad

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

- Muestrero Proceso
- Supervisor de Terreno.
- Supervisor de Laboratorio

6.3. EQUIPO PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Casco
- Lentes de seguridad
- Ropa antiácido
- Guantes quirúrgicos
- Zapatos de seguridad antiácido

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTA Y MATERIALES

Columna

- Sistema de riego

Código : LB-SP-GPD-LQC-0097

Aprobado por : Maritza Jofre

Última Revisión : 20-09-2024

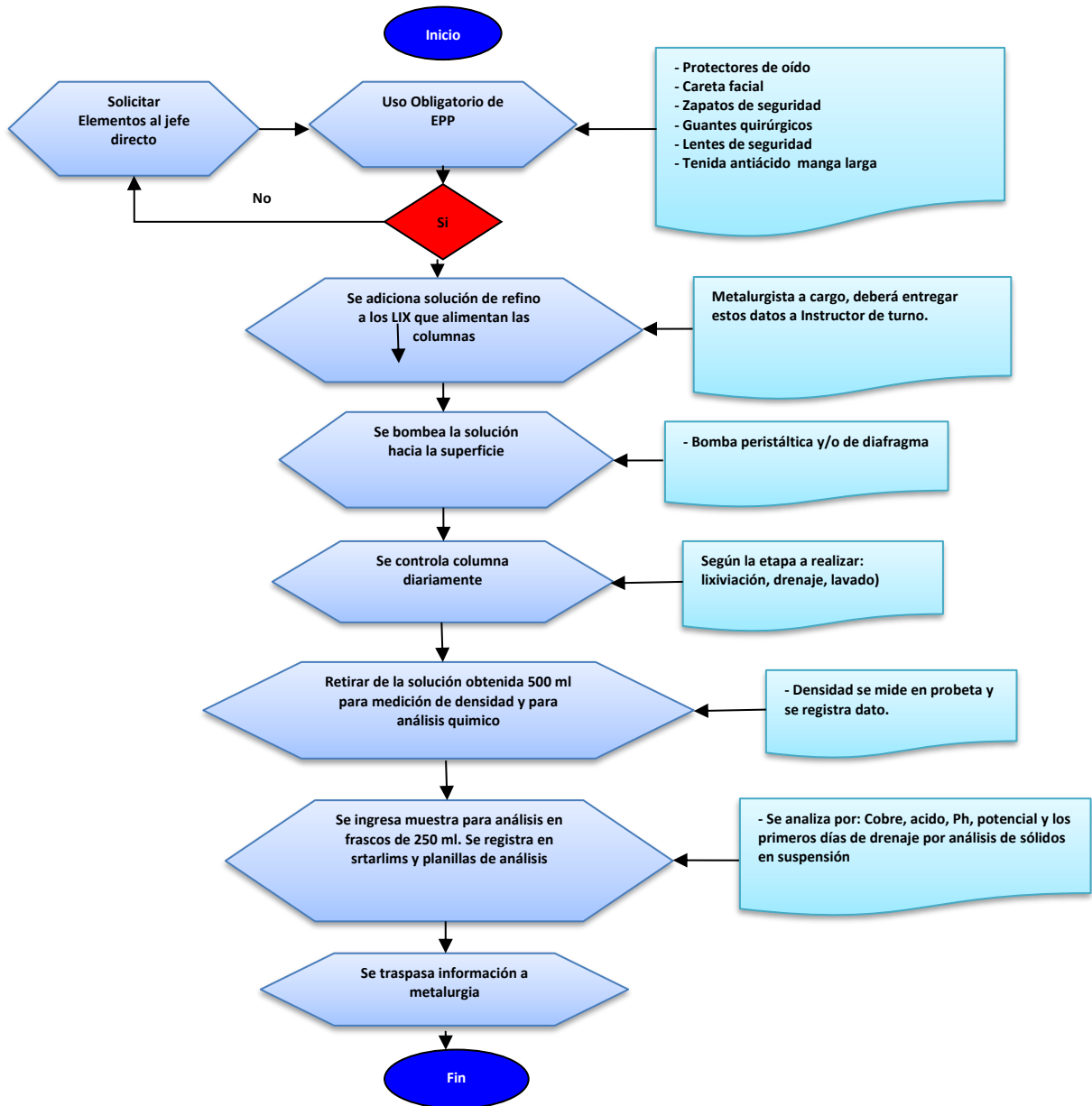
Revisión : 09

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

9 de 12

- 10 de 12

6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO



Control de columnas ROM



6.7. OTROS

PLAN DE CONTINGENCIA O FALLA

Contingencia							
Suceso	Causa	Evento	Acción	Avisar	Numero de Contacto	Frecuencia Radial	Plan de acción
No se puede realizar Control de Columnas Rom	Corte general en faena	Corte de energía	Queda fuera de servicio	Encargado del laboratorio.	2628644	4	Se debe esperar una hora de lo contrario dar avisos a las áreas afectadas.
	Salta automático en la sala eléctrica			Manutención eléctrica	2628633	5	
	Defecto en: Caja de alimentación electrica	Falla eléctrica		Encargado del laboratorio.	2628644	4	Se debe coordinar reparación con electricos de turno o se debe coordinar el cambio de bomba
	Falla en electrica de Bomba			Manutención eléctrica	2628633	5	
	Corte de Agua	_Matriz Rota _Corte de suministro programado por planta RO.	No se realiza Trabajo	Jefe de Turno SX-EW	2628624	4	Encargado de Laboratorio debiera consultar o informar a Jefe de Turno SX-EW sobre la falta de suministro de Agua en
	Falta de Acido Sulfurico	_No llegan reactivos de Merck. _No se piden reactivos a Merck	Se va a buscar Acido Sulfurico a la Planta SX-EW	Jefe de Laboratorio Representante de Merck	2628731 2259416		Jefe de Laboratorio debiera comunicar o solicitar a la brevedad reactivo.

VII. ANEXOS

No aplica