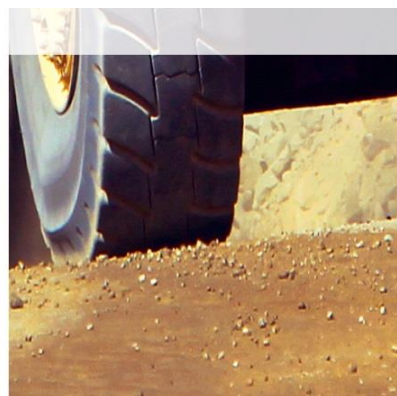
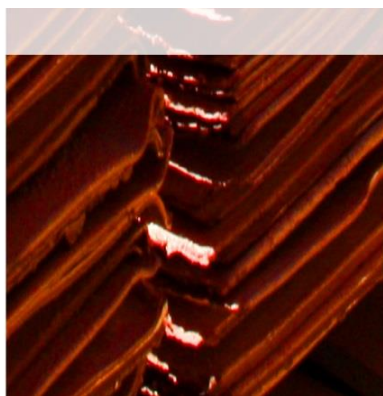
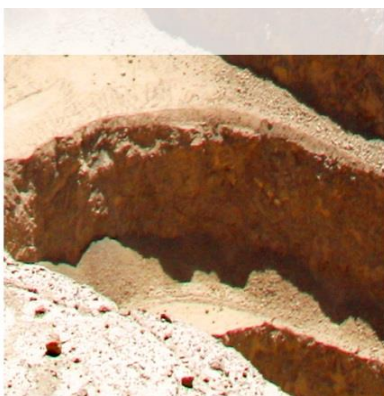




LB-SP-GPR-PEW-0002

COSECHA DE CÁTODOS



COSECHA DE CÁTODOS

APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES		
Elaborado Por: Jefe de Turno Procesos	Revisado Por: Superintendente Operaciones Procesos Jefe de Operaciones Procesos	Aprobado Por: Gerente de Procesos
Fecha : 28/04/1999	Fecha : 27/05/2019	Fecha : 03/06/2019

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
1	10/11/2009	Incorporación de evaluación de riesgos DS	Eric Arriagada P
2	15/11/2009	Incorporación de plan de contingencia o falla	Eric Arriagada P
3	21/04/2011	Se actualiza formato, logo y se incorpora tema de vigencia en el ítem II de alcance.	Equipo DS.
4	08/02/2011	Se actualiza procedimiento por incidente, se modifica descripción de la actividad y análisis de riesgo del trabajo.	Eric Arriagada P.
5	30/04/2012	Se actualiza procedimiento por incidente ocurrido el día 08/04/2012. Se modifica descripción de la actividad y análisis de riesgo del trabajo.	Eric Arriagada P.
6	09/07/2012	Se actualizan portada y logos	Eric Arriagada P.
7	26/05/2013	Se actualizan logos	Eric Arriagada P.
8	23/01/2014	Se actualizan portada y logos	Eric Arriagada P.
9	12/04/2016	Se actualiza formato, portada, logo, incorporación de evaluación de riesgo y Revisión de procedimiento.	Fernando Videla.
10	10/03/2018	Actualización sobre exposición en línea de fuego en Cadena de carga y descarga de MDC.	William Ardiles G. Vinko Yutronic M.
11	22/05/2019	Actualización de procedimiento, incorporando riesgos eléctricos.	Diego Vergara I.
12	03/06/2021	Actualización general descripción de la actividad	Pedro Vega L Eric Arriagada P
13	03/6/2021	Actualización de cuadro	Pedro Vega L Eric Arriagada P
14	07/03/2022	Actualización de formato	Diego Olivares Grado
15	23-02-2023	Se actualiza la utilización de código colores para las herramientas manuales.	Pedro Vega Lemus
16	01-06-2025	Actualización Vigencia	Pedro Vega Lemus

COSECHA DE CÁTODOS

ÍNDICE

I. _ PROPÓSITO	4
II. _ ALCANCE	4
III. _ RESPONSABILIDADES.....	4
IV. _ TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS.....	7
V. _ REFERENCIAS.....	9
VI. _ DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD	10
6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	10
6.2. EQUIPO DE TRABAJO.....	10
6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).....	10
6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	11
6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	11
6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	12
6.7. OTROS	18
VII. _ FORMULARIOS.....	19
VIII. ANEXOS.....	20

COSECHA DE CÁTODOS

I. PROPÓSITO

Establecer la metodología de trabajo seguro para resguardar la integridad física de las personas, equipo e instalaciones, para realizar la cosecha de cátodos de la nave de electro-obtención de CMLB.

II. ALCANCE

Lo estipulado involucra y obliga a todo el personal de Operaciones y de Metalurgia de la planta SX-EW que se desempeña en la nave de EW, dependiente de la Superintendencia Operaciones Procesos de Compañía Minera Lomas Bayas.

III. RESPONSABILIDADES

Gerente Procesos

Es responsable de entregar las directrices y lineamientos de seguridad Safework para la superintendencia de operaciones Procesos.

Superintendente Operaciones Procesos

Asegurar la disponibilidad de los recursos humanos y materiales para operar puente grúa bajo los estándares establecidos.

Jefe Operaciones Procesos

Es responsable de revisar y controlar la correcta aplicación del procedimiento LB-SP-GPR-PEW-0002 y administrar los recursos en forma eficaz y eficiente.

Jefe de turno SX-EW/Supervisor de terreno SX-EW.

- Es el responsable de controlar en terreno el correcto cumplimiento de este procedimiento.
- Velar por que el personal nuevo reciba la capacitación teórica y práctica, además que sea evaluado por un instructor de puente grúa.
- Debe procurar y realizar las coordinaciones necesarias para que se reparen a la brevedad los problemas denunciados por los operadores.

COSECHA DE CÁTODOS

- Es el responsable de informar la prohibición de ingreso al área portando accesorios metálicos como, por ejemplo: anillos, relojes, aros, cadenas, pulseras, etc. Además, prohibir el ingreso de personal que porte prótesis médica (marcapaso, implantes) para evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico.

Operador despegador de Cátodos

Es responsable de mantener y controlar las condiciones mínimas de operación de la despegadora de cátodos indicado en este procedimiento.

- Velar que los operadores de grúas alimenten y descarguen la maquina en forma coordinada y continua.
- Chequear la correcta conformación y enzunchado de los paquetes de cátodos.
- Mantener planillas de cosecha con la información correspondiente, hora y amperaje de inicio y término del grupo en cosecha.
- Mantener a su jefatura directa informada de la cosecha e interrupciones que existan o de cualquier anomalía que ocurra.
- Debe completar la planilla de control operacional de la MDC para determinar los tiempos de operación, mantención o averías, es decir determinar disponibilidad y utilización del equipo.
- Debe ser capaz de reconocer y controlar los riesgos asociados en la operación de la despegadora de cátodos.
- Retirar e identificar muestra de cátodos (fecha, # lote, grupo, turno, etc.), realizando el bloqueo de la maquina según procedimiento operación máquina despegadora de cátodos.
- Debe preocuparse que al momento de detener la máquina para realizar colaciones o por algún otro motivo la correa de alimentación debe quedar vacía. Es decir, todos los cátodos deben quedar lavados para evitar que se contaminen con azufre por la cristalización del electrolito.
- Cada vez que deba ingresar a la máquina para retirar la muestra o placas caídas en el sistema debe aplicar el bloqueo y detener la máquina aplicando el procedimiento de bloqueo operacional. Si el operador debe retirar un cátodo de cobre del interior de la maquina despegadora debe usar los guantes anticorte.

COSECHA DE CÁTODOS

- Cuando se vea enfrentado a situaciones complicadas que signifiquen riesgo para su integridad física o para el equipo, debe solicitar ayuda a su jefatura directa o a sus pares.
- Debe hacer cumplir el programa de depósito catódico del sistema e informar cuando presente problemas.
- Debe preocuparse de la corriente que se está aplicando en la nave, si esta menos de 18 Kamp (150 amp/m²) , no debe iniciar la cosecha de cátodos hasta que se normalice la corriente.-.

Operador Puente Grúa

Realizar a inicio de turno el pre-uso del puente grúa y alza cátodo automático o manual, si se detectan anomalías comunicar al jefe turno SX-EW/supervisor de terreno SX-EW para que se solucione a la brevedad o si es muy critica la falla no utilizar el equipo.

El operador debe ser capaz de reconocer los riesgos de esta actividad y debe tener presente que todas las actividades se realizan con el puente grúa, alza cátodos automático o manual, herramientas manuales, jamás debe usar parte del cuerpo para acomodar o golpear las placas mal posicionadas en el alza cátodos, recuerde que siempre los equipos pueden fallar.

En ninguna circunstancia el operador del puente grúa debe exponerse en la línea de fuego del movimiento del equipo. De esta manera de siempre buscar la mejor posición en pasillos de nave EW para cumplir con lo estipulado en los estándares de control de fatalidad de la compañía.

La capacidad de análisis debe ser siempre enfocada a evitar la interacción con las personas, la integridad física personal y los activos de la compañía.

Ante un incidente con las personas, se debe detener la operación sin mover los equipos del lugar del incidente, debe comunicar jefe de turno SX-EW o supervisor de terreno SX-EW de inmediato.

- Verificar si el turno realizó la inspección liviana, de ser negativo debe proceder primero a realizar la inspección liviana de las celdas cosechadas por el turno saliente.

COSECHA DE CÁTODOS

- Verificar la corriente que se esta aplicando a la nave, si esta menos de 18 Kamp no debe iniciar la cosecha hasta que se normalice.-
- Antes de iniciar la cosecha debe revisar y asegurarse que todas las celdas estén alineadas y centradas para evitar dificultades en la toma de las lingadas con el alza cátodos.
- Mantener un stock de bordes catódicos para ser cambiados cuando sea necesario.
- Mantener un control del grupo y celdas cosechadas, llevar registro de los cátodos rechazados por cada tercio.
- Mantener herramientas de trabajo ordenadas y en buen estado, pasillos de transito despejados.
- Velar por la pronta reposición de la lingada cosechada, evitando mantener mucho tiempo las celdas abiertas por alza en la densidad de corriente.
- Debe ser capaz de reconocer y controlar los riesgos asociados en la operación de cosecha, puente grúa y alza cátodos automático o manual.
- Solicitar ayuda a sus pares o supervisor directo cuando se vea enfrentado a situaciones de riesgo para su integridad física o para las instalaciones o equipo.
- Debe informar y coordinar con el operador de la MDC que el sistema de control del depósito catódico este operativo y/o con problemas.
- Cumplir y aplicar lo indicado en este procedimiento de cosecha.

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

Cátodo: Lámina de cobre metálico electrodepositado en las placas permanentes de acero inoxidable inmersas en las celdas electrolíticas.

Cátodo permanente: Placa de acero inoxidable 316L, diseñada para el proceso de CMLB.

Paquete: Cantidad de cátodos amarrados por zunchos que pesan aproximadamente 2.500 ± 50 kg. esto es una parte unitaria del lote.

Lote: Conjunto de 10 paquetes, es la unidad de transporte en camiones y la guía de salida identifica a cada lote por calidad y peso.

COSECHA DE CÁTODOS

Cosecha: Extracción del depósito de cobre desde las placas permanentes de la nave de electrobtención.

Lingada: Equivale a 20 cátodos que levanta el alza cátodos.

Ánodo: Placa de plomo de las siguientes dimensiones en milímetros 960 x 940 x 6, correspondiente al largo, ancho y espesor respectivamente.

Gancho de Acero: Herramienta que se utiliza en caso de tener un cátodo fuera de posición.

Arco eléctrico: La descarga eléctrica que se forma entre dos electrodos sometidos a una diferencia de potencial y colocados en el seno de un mismo medio.

Alza cátodo Manual: Equipo que permite izar los cátodos operando en forma manual el cierre de los ganchos. Este equipo que se utiliza para retirar lingadas desde las celdas y llevar a máquina despegadora o ingresar laminas madres a las celdas que se estén cosechando, el operador en esta maniobra interactúa con la herramienta manual al momento de cerrar o abrir el seguro de los ganchos se aprecia en las figuras 1 y 2.

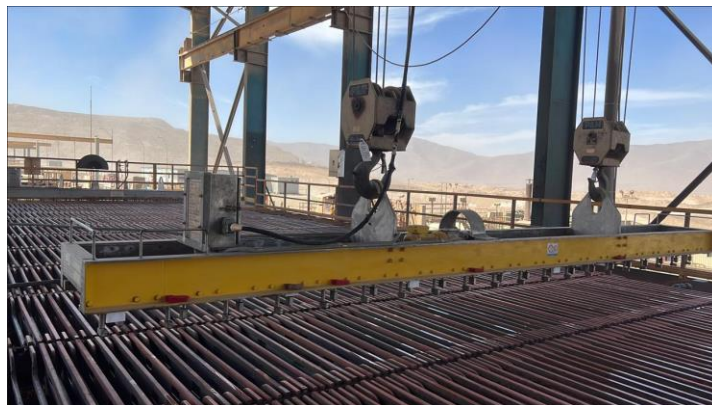


Figura 1: Operador posicionando alza cátodos para retirar lingada desde hacia la maquina despegadora.

COSECHA DE CÁTODOS



Figura 2: Operador retirando lingada de celda con alza cátodos para conducirla a la maquina despegadora.

Alza cátodo Automático: Equipo que permite izar los cátodos operando en forma automáticamente con control remoto (eléctrico) el cierre de los ganchos. Este equipo que se utiliza para retirar lingadas desde las celdas y llevar a máquina despegadora o ingresar laminas madres a las celdas que se estén cosechando, el operador en esta maniobra interactúa solo con el control remoto al momento de cerrar o abrir el seguro de los ganchos, como se aprecia en las figuras 3 y 4.

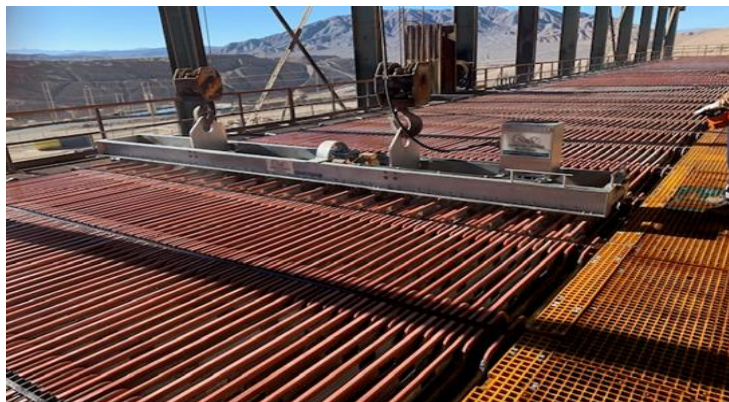


Figura 3: Operador retirando lingada desde celda que está en cosecha.

COSECHA DE CÁTODOS



Figura 4: Operador ingresando lingada desde celda a correa de la maquina despegadora.

V. REFERENCIAS

- LB-SS-SSS-SLB-0003 CÓDIGO DE COLORES Y SEÑALETICA
- Procedimiento Producción de Cátodos.
- Procedimiento Máquina Despegadora de Cátodos.
- Procedimiento Centrado y Alineamiento de Electrodo.
- Procedimientos de emergencias.
- Check list de equipos.

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD

6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

La siguiente tabla de evaluación es el resumen del riesgo de la actividad refleja el resultado de la evaluación de riesgos detallada en la QRA del proceso a describir.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto

COSECHA DE CÁTODOS

Cosecha de cátodos	18	14	4. Mayor	Salud y Seguridad
--------------------	----	----	----------	-------------------

Tabla evaluación: Resumen del Riesgo de la Actividad

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

N/A

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Respirador para gases químicos y polvo (mixtos).
- Lentes.
- Casco.
- Protector auditivo (tipo orejeras o tapon según corresponda).
- Slack antiácido.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de seguridad anti-impacto.

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Programa semanal de cosecha.
- Placas de acero inoxidable (cátodos permanentes).
- Puentes grúas.
- Izador de cátodos automática o manual.
- Máquina despegadora de cátodos.
- Planilla de control cosecha.
- Grúas horquillas.
- Bordes catódicos.

COSECHA DE CÁTODOS

- Pinzas de acero o de teflón.
- guantes de cabritilla o anticorte, ropa ignífuga y zapatos dieléctricos).
- Zuncho de 1 1/4" de ancho.
- Control remoto de puentes con identificación correspondiente a cada puente grúa.
- Enzunchadora manual.
- Puente grúa MDC de 1 tonelada.
- Control remoto de puente grúa 1 tonelada.
- Herramientas manuales.

6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

N/A

6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- 6.6.1. La cosecha de cátodos responde a un programa diario de producción, donde finaliza el ciclo de formación del depósito catódico, y el inicio de este mismo, por tal motivo es importante el control de las variables operacionales que afectan este proceso.
- 6.6.2. Para la operación de despegue de cátodos, de sus placas madre, se utiliza una máquina despegadora de cátodos que opera en forma automática o manual entregando paquetes muestreados y pesados.
- 6.6.3. Verificar equipos alza cátodos automático o manual y movimientos del puente grúa, para ello debe realizar pre-uso. De esto dependerá si se utiliza el alza cátodos automático o manual, debe ser el equipo que no ponga en riesgo su integridad física. Informar las anomalías encontradas al supervisor de turno o supervisor de terreno para que gestione su reparación si fuese necesario antes de iniciar la actividad.
- 6.6.4. Antes de iniciar cosecha se debe realizar inspección liviana de las celdas cosechadas por el turno anterior para verificar si realmente se dio término a la cosecha programada.

COSECHA DE CÁTODOS

- 6.6.5. Además, se debe realizar inspección de alineamiento y/o detección de corto circuito los cuales deben ser remediados de forma inmediata utilizando herramientas manuales. Las cuales deben ser revisadas e inspeccionadas diariamente utilizando los lineamientos del estándar LB-SS-SSS-SLB-0003 de código de colores y señalética de CMLB, dejando establecido que el primer día del mes se procede a realizar una revisión de las herramientas manuales y se identifica dejándola marcada con el color del mes, además esta marca de distintivo pegado a la herramienta manual indica que fue revisada y está operativa al 100%, también se deja explícito que no se permitirán herramientas que su funcionamiento o utilización no sea al 100%, todas aquellas herramientas que presentan deficiencia para su utilización deben ser retiradas de forma inmediata por el operador del puente de grúa, operador volante y/o Jefe de Turno SX-EW. Además, El Check List de preúso de las herramientas manuales debe quedar registrado como respaldo en planilla Excel del jefe de turno de SX-EW.
- 6.6.6. El Operador puente grúa, operador volante y/o el jefe de turno SX-EW, deben verificar constantemente la marca de las herramientas, que esta permanezca visible durante el mes que corresponda, en caso de que la cinta se despreque o pierda se debe revisar nuevamente la herramienta su uso y correcta operatividad y volver a marcar, repetir esta acción cuantas veces sea necesario.
- 6.6.7. Antes de iniciar la cosecha debe revisar y asegurarse que todas las celdas estén alineadas y centradas para evitar dificultades en la toma de las lingadas con el alza cátodos.
- 6.6.8. Verificar que el joystick de operación del puente grúa este identificado con el nombre del puente que corresponde a su operación (puente lado 1-Puente lado 2). Si tiene dudas resetear para asegurarse.
- 6.6.9. Trasladar puentes grúas hacia el grupo programado para iniciar la cosecha.
- 6.6.10. Lavar con agua desmineralizada, las barras catódicas del grupo a cosechar antes de iniciar la cosecha, para eliminar el sulfato acumulado en las barras.
- 6.6.11. Al momento de tomar el control remoto, verificar que la baliza de energización del puente grúa, sea el correcto antes de la puesta en servicio.
- 6.6.12. El operador al realizar un relevo debe entregar el control remoto, en las manos del operador que va a continuar con la operación.

COSECHA DE CÁTODOS

6.6.13. Posicionar el izador o alza cátodos en el primer tercio de la primera celda del grupo a cosechar, siempre de la celda menor a la mayor de acuerdo con el programa semanal, y realizar las maniobras necesarias que aseguren los cátodos antes de levantarlos. (verificar que seguro de alza cátodo quedaron bien posesionados).

6.6.14. Levantar la lingada (20 unidades) lo más perpendicular posible, evitando el contacto con los ánodos. Si el operador se percata que algún cátodo viene mal posicionado deberá bajar la lingada a la celda y reacomodar el cátodo con el gancho existente para estos casos (herramienta manual), por ningún motivo se deben ingresar las manos para acomodar los cátodos, ni golpearlo con el pie; la lingada se levantará a uno 10 cm sobre la superficie de la celda. Esta maniobra se debe repetir cada vez que un cátodo quede mal posicionado en el alza cátodos automático o manual.

NOTA: En la cosecha, al sacar 1/3 de la celda o una lingada de cátodos, es posible que ésta quede con algún elemento mal enganchado y con posibilidad de caer, el operador deberá posicionar todos los ánodos o cátodos en la celda nuevamente, esto lo hará retirando el alza ánodos o cátodo, reacomodando los ánodos o cátodos en la celda con la herramienta manual (lineamiento y centrado), y luego repetirá la operación del puente con el alza ánodos o cátodos.

6.6.15. En forma rápida hacer un lavado superficial por una cara y luego por la otra cara del cátodo para remover el electrolito de la superficie antes que se cristalice, con agua desmineralizada caliente a entre 45-50 °C.

6.6.16. Luego proseguir con el lavado en forma minuciosa por ambas caras del cátodo con agua desmineralizada desde la parte superior del cátodo, eliminando el electrolito ocluido en los intersticios de los cátodos de la lingada, además se deben retirar las esferas incrustadas en la interface del cátodo, todo esto sobre las celdas.

6.6.17. El operador deberá inspeccionar los cátodos e identificarlos para ser rechazados, según la siguiente clasificación:

- Identificar los cátodos con pandeo, encamisado y depósito irregular, estos serán derivados a la estación de rechazo para posterior reclasificación de calidades inferiores a LBF a espera del análisis químico.

COSECHA DE CÁTODOS

- Identificar los cátodos con corto circuito, bajo en peso, nodulación y dendritas, lo que serán despegados por la maquina despegadora y posteriormente apilados por el Brazo Robótico en la mesa de rechazo físico para posterior reclasificación de calidades inferiores a LBF a espera del análisis químico.

6.6.18. Marcar ánodo que presente cortocircuito para su posterior corrección de pandeo, reinstalación de aislador, y/o reemplazo.

6.6.19. Trasladar la lingada (20-21 unidades) al sector de la correa de alimentación de la máquina despegadora. Según la siguiente indicación por sector:

- En sector A se debe realizar transición en el menor tiempo posible (no dejar estacionado el puente con la araña en pasillo central) de pasillo central en carpeta diseñada para este fin que se encuentra a 5 o 6 celdas antes de llegar a la MDC (ver figura 5), este proceso aplica a los grupos 1,2 y 3 para evitar provocar un arco eléctrico. Los grupos 4,5 y 6 seguir sentido de carga hacia MDC. Remover la granalla, nódulos de cobre y esferas sobre la bandeja diseñada para este fin.



Figura 5: Secuencia de Transición en lado “A” para trasladar lingada a cadena de carga MDC.

6.6.20. En el caso que debiese trasladar carpeta de transición, el movimiento siempre tiene que ser en dirección a la MDC, nunca en dirección a cabezal A, usando como límite línea demarcada, si se avanza hacia el cabezal de la nave el arco eléctrico será de mayor intensidad por existir mayor voltaje (ver figura 6). En el caso de desborde u otra actividad que signifique retirar carpeta, al finalizar trabajos debe ser repuesta en la misma posición.

COSECHA DE CÁTODOS

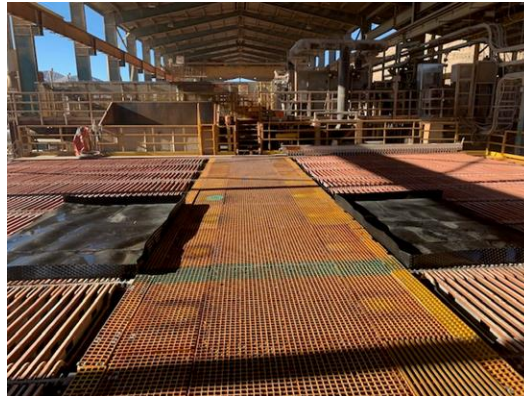


Figura 6: Carpeta de transición con línea límite de desplazamiento.

6.6.21. En sector B realizar transición en pasillo central de la MDC (ver figura 7), este proceso aplica a los grupos 4,5 y 6 para evitar que ocurra un arco eléctrico. Los grupos 1,2 y 3 seguir sentido de carga hacia MDC. Remover la granalla, nódulos de cobre y esferas sobre la bandeja diseñada para este.



Figura 7: Secuencia de transición en lado “B” para trasladar lingada a cadena de carga MDC.

6.6.22. Posicionar la lingada en la correa receptora de la cuba de lavado, si un cátodo queda fuera de posición debe reacomodarlo utilizando la herramienta manual, nunca ingresar las manos. Si esta maniobra se complica debe pedir ayuda a sus pares y avisar a su supervisor de Terreno SX-EW.

6.6.23. El operador al momento de posicionar lingada en cadena de carga o retiro en cadena de descarga debe maniobrar el puente grúa siempre a una distancia razonable de la vertical de la carga, evitando el riesgo por desprendimiento o caída de carga suspendida, posicionarse al costado del cierre perimetral en diagonal donde no existe la posibilidad de exposición en línea de fuego con el puente grúa si este llegase a desplazarse por alguna fallar. (Figura 8).

COSECHA DE CÁTODOS

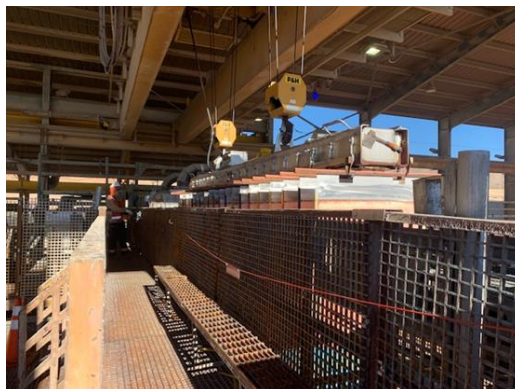


Figura 8: Operador posicionado en nivel superior de MDC, fuera el alcance de la araña (línea de fuego) por desplazamiento imprevisto del puente.

6.6.24. Posicionarse en la correa de descarga de la máquina despegadora, levantar la lingada (20 unidades de cátodos), al enganchar con el izador de cátodos las 20 placas de la correa de descarga, si queda mal enganchada o con posibilidad de caer alguna placa, el operador deberá posicionar todos los cátodos en la correa nuevamente, luego procederá a retirar el izador de cátodos. Reacomodando los cátodos utilizando las herramientas manuales, al momento de posicionar lingada en cadena de descarga debe maniobrar el puente grúa siempre a una distancia razonable de la vertical de la carga, evitando el riesgo por desprendimiento o caída de carga suspendida, posicionarse al costado del cierre perimetral en diagonal donde no existe la posibilidad de exposición en línea de fuego con el puente grúa si este llegase desplazarse por alguna fallar nunca meter las manos. (Figura 9).

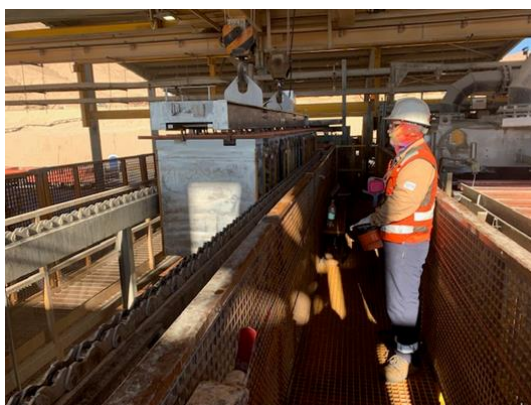


Figura 9: Operador retirando lingada de cadena de descarga de MDC, no expuesto en línea de fuego.

COSECHA DE CÁTODOS

- 6.6.25. sacó la lingada con depósito de cobre, Se debe repetir transición definida.
- 6.6.26. Realizar cambio de bordes catódicos defectuosos y reubicar los que están corridos hacia abajo, dejándolos pasados unos 5 mm en la parte inferior de la placa de acero inoxidable.
- 6.6.27. En el caso del izador de cátodos automático y manual, las placas pandeadas o dobladas en la barra catódica se deben dejar identificadas y aisladas para su posterior cambio, antes de cerrar el turno.
- 6.6.28. Limpiar y lavar con abundante agua desmineralizada los contactos catódicos, chorro de agua directo con presión sobre el contacto para eliminar sulfato acumulado u otro tipo de aislación, antes de sembrar la nueva lingada.
- 6.6.29. Colocar la lingada a unos 5 cm la superficie de la celda y luego proceder a lavar con agua desmineralizada (caliente) los cátodos permanentes de reposición.
- 6.6.30. Bajar lentamente la lingada de reposición para evitar daño en los aisladores catódicos y anódicos y una vez sumergidos completamente y antes de que hagan contacto con la barra, mantenerlos suspendidos por unos 10 seg para la limpieza química de la placa, bajar la lingada despacio para evitar golpes en los contactos triangulares de la barra intercelda.
- 6.6.31. Posicionarse en la siguiente celda a cosechar, para retirar la próxima lingada, repitiendo los pasos del 6.6 al 6.25, hasta completar la cosecha de los tres tercios de las celdas por sector, siempre en la misma secuencia de la celda menor a la mayor (con los tres tercios).
- 6.6.32. Si es necesario reponer cátodos permanentes en celdas que se encuentren abiertas (sin sembrar) se debe retirar placas de racks de reposición ubicado en sector central de la MDC y proceder a realizar los pasos 6.23 al 6.26.
- 6.6.33. Terminada la cosecha dejar el puente en el fondo de la nave (Cabezales lado “A” o “B”).
- 6.6.34. Es importante que se proceda a alinear y centrar los cátodos de las celdas cosechadas a la brevedad posible según procedimiento (Ref. 4.3), es importante la comunicación entre los turnos para que exista continuidad en estas actividades que son impostergables.
- 6.6.35. Durante la cosecha el operador no debe dejar más de media hora sin reposición de cátodos de acero inoxidable la celda que se está cosechando, esto es para evitar un aumento en la densidad de corriente que afecte la calidad del depósito.

COSECHA DE CÁTODOS

6.7. PLAN DE INSPECCION DE HERRAMIENTAS MANUALES

6.7.1 El plan de inspección para las herramientas manuales se define y rige por el estándar LB-SS-SSS-SLB-0003 CÓDIGO DE COLORES Y SEÑALETICA, donde se debe realizar inspección de alineamiento y/o detección de corto circuito, los cuales deben ser remediados de forma inmediata, utilizando herramientas manuales. Las cuales deben ser revisadas e inspeccionadas diariamente utilizando los lineamientos del estándar anteriormente enunciado, dejando establecido que el primer día del mes se procede a realizar una revisión de las herramientas manuales y se identifica dejándola marcada con el color del mes que corresponde según tabla, además esta marca de distintivo pegado a la herramienta manual indica que fue revisada y está operativa al 100%, también se deja explicito que no se permitirán herramientas que su funcionamiento o utilización no sea al 100%, todas aquellas herramientas que presentan deficiencia para su utilización deben ser retiradas de forma inmediata por el operador del puente de grúa, operador volante y/o Jefe de Turno SX-EW. Además, El Check List de las herramientas manuales debe quedar registrado como respaldo en planilla Excel del jefe de turno de SX-EW.

El Operador puente grúa, operador volante y/o el jefe de turno SX-EW, deben verificar constantemente la marca de las herramientas, que esta permanezca visible durante el mes que corresponda, en caso de que la cinta se despegue o pierda se debe revisar nuevamente la herramienta su uso y operatividad correcta y volver a marcar, repetir esta acción cuantas veces sea necesario.

Mes de Revisión	Color Distintivo
Enero / Julio	ROJO
Febrero / Agosto	NEGRO
Marzo / Septiembre	AMARILLO
Abril / Octubre	VERDE
Mayo / Noviembre	AZUL
Junio / Diciembre	BLANCO

6.8. OTROS

6.7.1 Plan de contingencia o falla

COSECHA DE CÁTODOS

FALLA	CONTINGENCIA
Caída de rectificadores	Detener cosecha en el sector afectado y reiniciar una vez restablecida la condición.
Corte de energía (cortocircuito)	Detener cosecha en el sector afectado y reiniciar una vez restablecida la condición. Por detención de las bombas de alimentación a la nave se deben cerrar las válvulas de alimentación a las celdas coordinadamente con el operador de sala de control y operador de patio de estanques. Reiniciar una vez restablecida la condición.
Falla en rectificadores (cortocircuito)	Detener producción y restablecer una vez normalizados los rectificadores.
Falla alza cátodos automáticos.	Si por alguna circunstancia el alza cátodos automático queda fuera de servicio por más de un día, seguir cosechando con alza cátodo manual, realizando las respectivas ART, charlas de cinco minutos, informar en reuniones Pass a todos los operadores de dicho cambio para tomar los resguardos necesario. En caso de caída de placas desde alza cátodos y que provoque un cortocircuito, operador debe retirarse del sector y aplicar botonera parada de emergencia de rectificadores ya sea en sector A o B.
Condiciones anormales (Incendio, derrame y/o fuga de sustancias peligrosas, accidente en traslado de personal, sismos, tormentas eléctricas y lluvia).	Proceder de acuerdo con el Procedimiento de emergencia planta SX-EW.

COSECHA DE CÁTODOS

VII. FORMULARIOS

- Este trabajo se realiza a diario y los datos se adjuntan en la planilla de control cosecha.
- Esta planilla se archiva en la Oficina del Supervisor de turno SX-EW.
- Check-List de puentes grúa.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. "Identificación de peligros y medidas de control"

Actividad o Tarea	Peligro	Evento	Control Preventivo/Mitigante (Actuales)	
			Descripción	Criticidad
Cosecha de cátodos	Operación de puente grúa	Golpeado por carga suspendida	1. Sistema de alarmas sonoras operativas 2. Lista de verificación de condiciones de puente grúa y accesorios de izaje.	1. Critico 2. Critico 3. No

Código : LB-SP-GPR-PEW-0002
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 16

Última Revisión : 01/05/2025
Vigencia : 07/11/2027

21 de 28

"Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente"

COSECHA DE CÁTODOS

		Aplastamiento por carga suspendida	3. Uso de Elementos de protección Personal (Casco, Lentes, Calzado de seguridad, Guantes Anti-Impacto, Overol o ropa de trabajo, protección respiratoria / Sistema de presión positiva júpiter y moto ventilador TR-600, protector auditivo). 4. Personal competente para la operación de puente grúa. 5. Segregación y control de acceso (solicitar autorización para ingresar al área). 6. No exponerse o exponer extremidades a línea de fuego (bajo carga suspendida). 7. No critico de operaciones con equipos y accesorios de levante o izaje LB-SS-SLB-0007 de CMLB 8. Difusión de No critico de operaciones con equipos y accesorios de levante o izaje LB-SS-SLB-0007 de CMLB. 9. Parada de emergencia visible y operativa. 10. Derivación a policlínico a personal accidentado. 11. Brigada de emergencias. 12. Procedimiento de trabajo específico para la operación de puente grúa. 13. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 14. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 15. Conductas que salvan vidas.	crítico 4. Critico 5. Critico 6. No critico 7. No critico 8. No critico 9. No critico 10. No critico 11. No critico 12. No critico 13. No critico 14. No critico 15. No critico
	Tránsito por plataformas.	Caída de distinto nivel	1. Uso de tres puntos de apoyo para subir o bajar escaleras. 2. Transitar por plataformas autorizadas. 3. Vías de tránsito libre de obstáculos. 4. Segregación de residuos en zonas habilitadas. 5. Orden y aseo del área de trabajo. 6. Plataformas de transito con barandas y grating fijos. 7. Restricción de acceso en escalas y/o plataformas superiores. 8. Iluminación natural o artificial de plataformas de tránsito. 9. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 10. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 11. Conductas que salvan vidas.	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. No critico 7. No critico 8. No critico 9. No critico 10. No critico 11. No critico
		Caída desde un Mismo Nivel	1. Transitar por caminos autorizados. 2. Vías de transito libre de obstáculos. 3. Segregación de residuos en zonas habilitadas. 4. Orden y aseo del área de trabajo. 5. Iluminación natural o artificial de caminos de tránsito peatonal.	1. No critico 2. No critico 3. No critico

Código : LB-SP-GPR-PEW-0002
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 16

Última Revisión : 01/05/2025
Vigencia : 07/11/2027

22 de 28

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

COSECHA DE CÁTODOS

			6. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 7. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 8. Conductas que salvan vidas.	4. No crítico 5. No crítico 6. No crítico 7. No crítico 8. No crítico
Maquina despegadora de cátodos	Contenido con Energía Eléctrica/Arco Eléctrico	1. Bloqueo / enclavamiento de la energía en la fuente (acto de aseguramiento en equipos, maquinaria, instalaciones o sistemas, de todas las unidades en posición aislada y segura).	1. Crítico	
	Liberación descontrolada de Energía	2. Aislamiento de la fuente (Desconexión, separación de la máquina, de todos los alimentadores de potencia).	2. Crítico	
	Aprisionamiento	3. Protocolo de verificación antes de reposición de energía.	3. Crítico	
	Atrapamiento	4. Uso de EPP resistentes arco, dieléctricos y certificados.	4. Crítico	
	Golpeado Por objeto en movimiento, herramienta, otros.	5. Trabajo autorizado a través de ART, permisos de trabajo y cartillas de controles críticos. 6. Protocolo de Identificación de fuentes de energía, en tipo y magnitud. 7. Disipación y contención de energía residual (prueba de energía cero y contención de cualquier energía almacenada que pueda dar origen a un peligro). 8. Procedimiento de trabajo Operación Maquina Despegadora de Cátodos LB-SP-GPR-PEW-0179. 9. Difusión de procedimiento de trabajo Operación Maquina Despegadora de Cátodos LB-SP-GPR-PEW-0179. 10. Aislación y bloqueo operacional establecido en el Procedimiento de trabajo Operación Maquina Despegadora de Cátodos LB-SP-GPR-PEW-0179. 11. No crítico Control de Energías LB-SS-SSS-SLB-0004 Procedimiento 12 pasos (Solo en actividades de mantenimiento). 12. Difusión de No crítico Control de Energías LB-SS-SSS-SLB-0004 Procedimiento 12 pasos. 13. Aislación y bloqueo establecido en el No crítico de Control de Energías LB-SS-SSS-SLB-0004 Procedimiento 12 pasos (Solo en actividades de mantenimiento). 14. Permiso de aislamiento, bloqueo y verificación y verificación LB-IF-SSS-SLB-0037 (Solo en actividades de mantenimiento). 15. Registro de bloqueo de personal ejecutante LB-IF-SSS-ALL-040. 16. Registro de entrega de tarjeta de visita	5. Crítico 6. Crítico 7. Crítico 8. No crítico 9. No crítico 10. No crítico 11. No crítico 12. No crítico 13. No crítico 14. No crítico 15. No crítico 16. No crítico 17. No crítico 18. No crítico 19. No crítico 20. No crítico 21. No crítico 22. No crítico 23. No crítico 24. No crítico 25. No crítico 26. No	

Código : LB-SP-GPR-PEW-0002
 Aprobado por : Gerente de Procesos.
 Revisión : 16

Última Revisión : 01/05/2025
 Vigencia : 07/11/2027

23 de 28

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

COSECHA DE CÁTODOS

		técnica LB-IFF-SSS-SLB-0039 17. Elementos de bloqueo personal (Tarjeta personal, pinza, candado de bloqueo con llave única y serie). 18. Elementos de bloqueo departamental (Tarjeta departamental, pinza, candado de bloqueo con llave única y serie). 19. Elementos de Protección Personal Específico DEEP (Departamento Especialista de Energía Principal)(Casco, Ropa Ignífuga 12cal/cms2 de tela, Guante Media Tensión CAT 3. 25KV, Guante Alta Tensión CAT 3. 25 KV, Lentes, Pantalla o Careta facial) solo ingreso a salas eléctricas. 20. Elementos de Protección Personal PE/SE (Casco, Lentes, Guante Anti-impacto, Overol, Calzado de Seguridad, Respirador Doble Vía) 21. Inducción y capacitación específica de aislamiento y bloqueo (aprobado y vigente). 22. Reunión previa de planificación de intervención y bloqueo de equipos. 23. Revisión de preuso de herramientas utilizadas en bloqueos. prensas, flanges ciegos, cuñas, etc. 24. Programa de inspecciones y mantenimiento de instalaciones y componentes que requieren bloqueo. 25. Personales competentes, aprobadas y/o supervisadas. 26. Señalizar el equipo, instalación a intervenir. Protocolizar esta acción. Uso de tarjetas, advertencias, similares. 27. Protocolo de segregación de áreas. Debe considerar las protecciones de equipos en pruebas, en diferentes áreas. 28. Prueba de preuso de parada de emergencia crítica. 29. Equipos sujetos a Programa de Inspección y Mantenimiento Planificado. 30. Equipo sujeto a programa de Monitoreo de Condición. 31. Reemplazo y/o reparación de componentes. 32. Programas de Mantenimiento e Inspección Enumerados y Controlados en Sistema de Gestión del Sitio. 33. Disipación y contención de energía residual (prueba de energía cero y contención de cualquier energía almacenada que pueda dar origen a un peligro). 34. Plan de inspección y prueba. 35. Coordinación de tareas y trabajos con distintas disciplinas en actividades paralelas. 36. Conservación de Registros para referencia futura. 37. Disipación y contención de energía residual	crítico 27. No crítico 28. No crítico 29. No crítico 30. No crítico 31. No crítico 32. No crítico 33. No crítico 34. No crítico 35. No crítico 36. No crítico 37. No crítico 38. No crítico 39. No crítico 40. No crítico 41. No crítico 42. No crítico 43. No crítico
--	--	---	--

COSECHA DE CÁTODOS

		(prueba de energía cero y contención de todas las energías). 38. Cumplir y Respetar los Comportamientos que Salvan Vidas Aplicables (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9). 39. Sistemas de Protección contra arco eléctrico. 40. Sistema de protección de fuga a tierra. 41. Sistemas de Protección contra arco eléctrico. 42. Equipos de primeros auxilios (ej. Desfibriladores) y situados en ubicaciones de alto riesgo y operativos. 43. Plan Preparación /Respuesta de emergencias y Fatalidad de una persona crisis ante contacto eléctrico.	
Energías fugitivas	Exposición a energías fugitivas en planta ElectroWining	1. Tableros eléctricos con sistema de bloqueo de acceso (candado de cierre de tapa). 2. Barras cabezales protegidas. 3. Uso de herramientas eléctricas a batería. 4. Personal competente y autorizado para la ejecución de trabajos eléctricos. 5. Cobertura de flanges expuestos con material aislante. 6. Uso de elementos de protección personal para nave EW. 7. Control de acceso pasillo inferior Nave EW. 8. Programa de inspección aislación ganchos grúas y porta cátodos. 9. Procedimiento de trabajo específico. 10. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 11. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 12. Conductas que salvan vidas.	1. Critico 2. Critico 3. Critico 4. Critico 5. Critico 6. No critico 7. No critico 8. Critico 9. No critico 10. No critico 11. No critico 12. No critico
Pintura	Contacto con Sustancias Químicas	1. Elementos de protección personal específicos casco de seguridad, respirador de medio rostro con filtros mixtos, slack antiácido, guantes anti-impacto nivel 5, traje de papel, zapatos de seguridad. 2. Difusión de hoja de datos de seguridad (HDS). 3. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 4. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 5. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico

COSECHA DE CÁTODOS

Anexo 2. “Check list de puente izador eléctrico de cátodos”

Código : LB-SP-GPR-PEW-0002
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 16

Última Revisión : 01/05/2025
Vigencia : 07/11/2027

26 de 28

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”



Anexo 2. “Flujoograma y canales de comunicación en caso de emergencias”

COSECHA DE CÁTODOS



¿CONOCES LOS NÚMEROS DE EMERGENCIAS?

¡Anótalos! Que no se te olvide ninguno.

SAFEWORK
Gerencia HSEC

EMERGENCIAS
 LOMAS BAYAS
55-262 87 11
 Canal Radial: N° 1

Números Importantes

Emergencias : 55-262 87 11
 Garita de Control : 55-262 86 69
 Policlínico : 55-262 86 71

ÁREA	CANAL
Seguridad / Emergencias	1
Operación Mina	2
Mantenimiento Mina	3
Operación Planta	4
Mantenimiento Mecánica	5
Mantenimiento Eléctrica	6
Privado	7
Campamento	8
Directo 1	9
Proyecto	10
Directo 2	11
Fortuna	12
Común Mina	14
Lomas I	15

Contacto Comité Paritario
 55-262 88 56
 Correo electrónico: comiteparitario.lomasbayas@glencore.cl