

LB-SP-SMP-GMP-0034
PROCEDIMIENTO CAMBIO
DE MOTOR Y BOMBA
VERTICAL EN SENTINA

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES		
Elaborado Por: Juan Ossandon F. Supervisor Mantenimiento Mecánico Procesos	Revisado Por: Cristian Gaete O. Superintendente Mantenimiento Mecánico Plantas Humberto Tiayna V. Jefe Mantenimiento Mecánico Plantas	Aprobado Por: Pedro Medar Gerente Mantenimiento Planta
Fecha : 01/07/2023	Fecha : 01/07/2023	Fecha : 23/06/2025

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	21/04/2014	Confección de procedimiento	Manuel Alcayaga
02	07/03/2017	Cambio formato procedimiento	Alexis Ruiz
03	29-11-2018	Actualización procedimiento	Juan Santiago
04	07/04/2022	Se adapta a formato estándar de procedimiento. Se actualiza la información en las referencias, aspectos de salud y seguridad, aspectos de medio ambiente. Se actualiza análisis de riesgos en el trabajo y los formularios.	Juan Santiago Castillo
05	01/07/2023	Se incorpora Peligros de Fatalidad, Controles Críticos, Permisos de Trabajos y Check List.	Humberto Tiayna Viza
06	23/06/2025	Actualización del formato	Juan Ossandon

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



ÍNDICE

I. __ PROPÓSITO	4
II. __ ALCANCE	4
III. __ RESPONSABILIDADES.....	4
IV. _ TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS.....	5
V. _ REFERENCIAS.....	6
VI. _ DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD	7
6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	7
6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).....	9
6.3. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	9
6.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	10
6.5. ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO.....	14
VII. _ FORMULARIOS.....	16
VIII. ANEXOS.....	17

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



I. PROPÓSITO

Establecer un procedimiento estándar y seguro para la realización del cambio de motor eléctrico y bomba vertical en sentina, y prevenir cualquier accidente de trabajo que pudiera provocar lesiones, daños y/o pérdidas, protegiendo a las personas, la propiedad, la comunidad y el medio ambiente. Alinear este procedimiento a los Protocolos de Fatalidad y Conductas Seguras.

II. ALCANCE

Se aplica a todo el personal de Compañía Minera Lomas Bayas, dependiente de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico Plantas y personal de Empresas de Servicios Externos que laboran en estas áreas, cuando se realice el mantenimiento mecánico en las piscinas de lixiviación de Lomas II.

III. RESPONSABILIDADES

Gerente del Área

- Verifica que las evaluaciones de riesgos de las tareas que involucren las intervenciones de los equipos en terreno.

Superintendente del Área

- Conocer y aplicar las disposiciones establecidas en este procedimiento.
- Gestionar los recursos para la ejecución y aplicación de control de las tareas críticas.

Supervisores

- Conocer y aplicar las disposiciones establecidas en este procedimiento.
- Verificar la correcta ejecución de las tareas por parte de los operadores y/o mantenedores, participantes de las intervenciones de equipo en terreno.
- Solicitar los recursos materiales para realizar las tareas.
- Revisar/actualizar este procedimiento, en conjunto con trabajadores especializados.
- Difundir este procedimiento permanentemente, a todo el personal involucrado en las actividades.
- Verificar, en los trabajadores, el entendimiento de los contenidos de este procedimiento.
- Realizar controles de comprensión de contenidos con la aplicación de pruebas de conocimiento.
- Revisar y autorizar el análisis de riesgos en el trabajo (ART).

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



Mantenedor / Operador (personal interventor o ejecutor de la tarea)

- Cumplir con todos los aspectos planteados en el presente procedimiento.
- Utilizar todos sus implementos de seguridad y mantenerlos en buen estado.
- Velar por la seguridad propia y la de sus compañeros de trabajo.
- Participar, cuando sea requerido, en la revisión y/o actualización de este procedimiento. Sugerir modificaciones a este procedimiento cuando se detecten oportunidades de mejora o desviaciones de lo establecido en relación a lo realizado.
- Solicitar los recursos materiales y dispositivos para realizar la tarea, en disponibilidad, cantidad y calidad.
- Someterse a evaluaciones de conocimiento del presente procedimiento.
- Realizar en Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART).

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

ART: Análisis de Riesgo en el Trabajo, técnica preventiva orientada a la identificación de riesgos previo a ejecutar una tarea, de tal forma de establecer las medidas de control de los riesgos detectados.

Estado de Alerta: Condición mental de un trabajador que define su capacidad para enfrentar los riesgos de su trabajo. Un trabajador que tenga disminuido su estado de alerta, no debe enfrentar situaciones de alta riesgo y debe informar de esta situación a su jefatura.

Peligro: Fuente o situación con el potencial de producir daño, en términos de una lesión o enfermedad a las personas, daño a la propiedad, daño al medio ambiente o una combinación de éstos. Los peligros pueden ser físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicológicos o una combinación de los anteriores.

Riesgo: La posibilidad de que ocurra un determinado evento (por ej. un peligro ya manifestado) y las consecuencias de la ocurrencia de dicho evento en los objetivos de CMLB. Suele medirse en términos de consecuencia y probabilidad. Puede ocasionar un impacto positivo o negativo.

Grúa Móvil: Equipo motorizado de propulsión autónoma, para elevar y distribuir cargas suspendidas por medio de un gancho y que genera sus movimientos de izaje y desplazamiento a través de una pluma con extensión telescópica o articulada y una tornamesa de giro radial.

Izaje: Enarbolar, levantar, subir, alzar, elevar, cualquier objeto por intermedio de algún sistema determinado.

Maniobra de izaje: Se considera elementos para izaje de cargas todo aquel accesorio que se use para la sujeción entre la carga y el equipo de izaje. Se consideran elementos de izaje los siguientes:

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- ✓ Eslingas de fibra sintética.
- ✓ Eslingas de cable.
- ✓ Grilletes.
- ✓ Cáncamos.
- ✓ Argollas de izaje.
- ✓ Ganchos de izaje.
- ✓ Barras separadoras.
- ✓ Eslingas de cadenas.

Carga: Es el equipo o material que va a ser levantado por un equipo de izaje de un peso inferior a la capacidad de la Grúa.

Radio de Trabajo o de Giro: Distancia horizontal entre el centro de rotación de la grúa (tornamesa) y el centro vertical de gravedad de la carga.

Cama Baja o Rampla: Equipo motorizado de propulsión autónoma, para trasladar cargas de gran tamaño y peso.

Piscina: Fosa excavada en la tierra revestida en láminas de HDPE, que recibe y almacena grandes volúmenes de solución por un tiempo determinado, para ser distribuidas a otros puntos del proceso.

Motor: Maquina que transforma la energía eléctrica que recibe en energía mecánica transmitiendo un movimiento de rotación a la bomba. Peso de 4.5 Ton, 1000 Hp, largo de 2.6 m y un diámetro de 2 m.

Bomba vertical: Equipo que a través de impulsores cerrados trasladan las soluciones de un lugar a otro. Pueden ser de 5 etapas, con un peso estimado de 6Tn, diámetro de 1.2m y un largo de 7.5m.

SENTINA: Cámara inferior donde se reúnen las soluciones, para ser expulsadas después por las bombas. Están ubicadas en un lado de las piscinas, fabricadas en cemento revestido en láminas de HDPE, donde en su plataforma superior se encuentran las bombas.

Válvula Automática: Componente mecánico de control de flujo, Válvula de mariposa High Performance de 14" class 300 en acero Inoxidable. controlada por PLC, abriendo gradualmente en la partida de la bomba y cerrando rápidamente en la detención.

Cañería descarga: Cañería fabricada en HDPE con un PN determinado, para trasladar la solución impulsada por la bomba hacia afuera de la piscina y a su vez a otros puntos del proceso.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



V. REFERENCIAS

- Decreto Supremo N°40, Art 21 “De la Obligación de Informar” (ODI).
- Procedimiento de Aislación y Bloqueo de CMLB.
- Procedimiento Carga, Traslado y Descarga de materiales con Camión Pluma.
- Estándar Control de Energías LB-SS-SSS-SLB-0004.
- Estándar de Sistemas de Permisos de Trabajo LB-SS-SSS-SLB-0005.
- Estándar de Inspección de Herramientas y Equipos LB-SS-SSS-SLB-0017.
- Estándar de Trabajo en Altura y Protección contra caídas LB-SS-SSS-SLB-0006.
- Estándar de Trabajos de Izaje con grúa móvil LB-SS-SSS-SLB-0007.
- Estándar de Trabajo con accesorios de izaje LB-SS-SSS-SLB-0016.
- Estándar de Trabajo con Sustancias o Residuos Peligrosos LB-SS-SSS-SLB-0012.
- Matriz Elementos de Protección Personal LB-IR-SSS-SLB-0012.
- Cartillas de Controles Críticos.

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD

6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

La administración de los Riesgos indicados en la siguiente tabla se encuentra detallada en la QRA y establece los controles de mitigación y/o eliminación de los riesgos identificados en la actividad de acuerdo a lo establecido en el documento “LB-SP-GGN-ALL-0007 Gestión de Riesgos y Peligros Catastróficos”.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
CAMBIO DE MOTOR ELECTRICO Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA.	24	13	5-Extrema	Salud y Seguridad

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



6.1.1 Aspectos de Salud y Seguridad

Protocolos de Peligros Fatales

- Aislación de Energía
- Respuesta a la emergencia

Controles Críticos

- Control de Energías Peligrosas
- Trabajos con Sustancias Peligrosas
- Maniobras de Izaje
- Trabajos en Altura

Permisos de Trabajo

- Permiso de Aislamiento Bloqueo y Verificación.
- ART / Procedimientos (difusión y evaluación)
- Permiso Trabajos Sustancias y Residuos Peligrosos
- Permiso de Izaje con Grúa o camión pluma
- Permiso de Trabajos con Sustancias Peligrosas
- Permiso Trabajo en Altura en Plataformas Fijas y Moviles

Riesgos Identificados:

- Contacto con energías.
- Atrapamiento y/o golpe con equipo en izaje y por piezas de gran peso en movimiento.
- Aprisionamiento por carga suspendida.
- Altura física, sobre andamios
- Caída de carga y /o volcamiento de la grúa.
- Proyección e impacto de líquidos.
- Golpes y/o cortes contra partes fijas o estructura por espacio reducido.
- Golpes y/o cortes por manipulación de herramientas manuales.
- Caída mismo y distinto nivel por tránsito en plataforma, pasillos y escaleras.
- Exposición e Intoxicación con vapores ácidos y clorados.
- Exposición a partículas contaminantes a partir de la limpieza de partes y/o componentes.
- Contacto con sustancias o residuos peligrosos.
- Deshidratación del personal

Control de los Riesgos:

- Identificación de las energías presentes: Oleo-hidráulica, Eléctrica, Química, Gravitacional, mecánica.
- El equipo debe intervenir desenergizado, drenado y bloqueado. Aplicar el procedimiento de bloqueo de la compañía CMGLB.
- Solicitar y realizar Prueba de Energía Cero.
- Realizar chequeo de pre-uso de camión pluma y grúa, chequear los elementos de izaje a utilizar y marcar según código de colores con el color del mes.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- Despeje de todo el personal ajeno a la maniobra de izaje, en los sectores de ubicación y traslado, incluyendo personal de operaciones que ingresa a las Piscinas.
- Usar Protección anticaídas, como arnés de seguridad y un sistema de cuerda de vida o puntos de anclaje en el centro del motor de manera que limite la caída al precipicio durante la colocación de la maniobra. Este debe estar colocado de manera firme y ajustada al cuerpo. Debe usar doble cola de seguridad, de manera de tener dos puntos de enganche permanente. Armar andamio o utilizar escaleras de arrimo en buen estado y deben ser amarradas en la parte superior del Motor Eléctrico.
- Definir y transitar por los pasillos destinados para trasladarse en el sector de la maniobra. Respetar las barreas instaladas y no retirarlas. Se debe comunicar en caso de mal uso de barreras o que hayan perdido su posición.
- Está prohibido colocarse debajo o en la línea de fuego de la carga en suspensión, para lo cual, sólo se debe transitar por los pasillos existentes y fuera de la barrera de seguridad o cerco de la maniobra de izaje. Usar cuerdas guías de izaje (vientos) dobles para la maniobra de izaje de todos los equipos que se izan, colocados en las partes bajas del componente y de fácil retiro.
- El Rigger debe estar ubicado en un punto de visibilidad permanente para el operador.
- Controlar permanentemente las ráfagas de viento que no debe superar los 32 Km/h.
- Utilizar procedimiento de carga, traslado y descarga de materiales con camión pluma.
- Solicitar limpieza en todos los sectores, pisos de trabajo y sentina, en que se desarrollará el trabajo.
- El armado de andamio debe según estándar y verificado por personal instruido el cual certificara con tarjeta verde su armado.
- Mantener distancia prudente de equipos móviles.
- Mantener movimientos a un ritmo constante. No realizar movimientos bruscos.
- Utilizar herramientas manuales en buenas condiciones y adecuadas para la actividad.
- Utilizar todos los elementos de protección personal, casco, ropa de trabajo, lentes, guantes, zapatos, barbiquejo.
- Transitar con precaución y por vías habilitadas, utilizando 3 puntos de apoyo y pasamos.
- Nunca ingresar a zonas de peligros o zonas delimitadas, nunca eliminar o deshabilitar protecciones.
- Capacitar e instruir sobre este procedimiento de trabajo a todo el personal, verificar entendimiento por parte de los trabajadores mediante una evaluación escrita.

6.1.2 Aspectos de Medio Ambiente

Riesgos Identificados:

- Generación de desechos de materiales y repuestos mecánicos contaminados o en desuso.
- Derrames de lubricantes y solventes.

Código : LB-SP-SMP-GMP-0034
Aprobado por : Pedro Medar
Revisión : 06

Última Revisión : 21/06/2025
Vigencia : 21/06/2027

9 de 21

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

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



Control de los Riesgos:

- Eliminar permanentemente los residuos que se generen durante toda la actividad.
- Se debe realizar la correcta segregación de los residuos, dependiendo de su clasificación.
- Los lubricantes y solventes residuales contaminados de los motores deben depositarse en un tambor y luego debe ser trasladada a los depósitos de aceites usados.
- En caso de generarse un derrame de aceite, informar de inmediato al supervisor y canalizar la información al departamento de medio ambiente.

6.1.3 Aspectos Financieros/Calidad

Riesgos Identificados:

- Pérdida de producción y financiera menor, causado por detención de la bomba con tiempos menores a 8 horas.
- No disponer de los componentes y/o repuestos adecuados.

Control de los Riesgos:

- Planificar y generar las pautas necesarias para desarrollar esta tarea.
- Disponer de componentes y/o repuestos de calidad y en buen estado para el mantenimiento preventivo de esta tarea.
- Los trabajadores deberán ser competentes para el desarrollo de la actividad.

6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Casco de Seguridad.
- Barbiquejo.
- Lentes de Seguridad Foto-cromáticos y Herméticos.
- Guantes de Seguridad Antigolpes.
- Guantes de Nitrilo.
- Respirador doble vía con filtros para vapores ácidos y orgánicos.
- Protector Auditivo.
- Zapatos de Seguridad antiácido.
- Tenida de Trabajo antiácida.
- Chaleco Reflectante Naranja.
- Cubre nuca tipo legionario antiácido.
- Arnés de seguridad, con SCPC.

6.3. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Cajones para guardar repuestos de desmontaje y componentes de la bomba y motor (pernos, tuercas, etc.)
- Caja de herramientas de mecánico industrial.
- Cordel
- Andamios

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- Base de bomba y motor.
- Camión pluma
- Grúa Móvil
- Cama baja

6.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

6.4.1 Generalidades

Este procedimiento deberá ser actualizado cuando se modifique cualquiera de las siguientes condiciones, relacionadas con el cambio de motor y/o bomba de las piscinas del área de lixiviación Lomas II.

- Actualización de matriz de riesgos.
- Incidente/Accidente.
- Nuevos aspectos legales.
- Comentarios del personal.
- Cambio/instalación de estructuras.
- Programa de revisión.
- Actualización/modificación de procedimientos estructurales.
- Liderazgo visible o inspecciones planeadas.

6.4.2 Requerimientos Previos

Operacionales:

- Limpieza de superficie de la sentina por parte de operaciones. En caso de quedar alguna condición bajo estándar, solicitar más limpieza de manera de despejar pasillos y zonas de trabajo.
- Se debe despejar el área donde se posicionará la grúa y generar una zona de estacionamiento de vehículos de mantenimiento.

Eléctricas:

- Proporcionar un cubículo de imagen eléctrico en el sector de trabajo.

Mecánicas:

- Armar andamios alrededor de la bomba/motor.
- Instalar barrera dura en el perímetro de trabajo. Debe existir una persona que permanezca en el sector para el control de ingreso al sector de trabajo
- Realizar plan de izaje.
- Revisión y preparativo herramientas a utilizar marcadas con color del mes y trasladar al sector.

6.4.3 Etapas Previas de la Tarea

- Inspeccionar limpieza del sector y solicitar más limpieza en caso de existir una condición insegura para el tránsito de personas o el desmontaje de piezas y componentes.
- Trasladar bases de motor y bomba.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- Para la ejecución de las actividades que se describen a continuación, el personal deberá contar con los siguientes documentos autorizados y firmados por el dueño del área y supervisor a cargo del trabajo: Análisis de Riesgo de los Trabajos (ART); Hoja de registro de bloqueos; Permisos de trabajo según se requiera; Cartillas de control crítico según se requiera; Listas de verificación de pre-uso. Además de contar con la Orden de Trabajo respectiva.
- Analizar los riesgos antes y durante el trabajo. Todos los trabajadores deben participar en su elaboración.
- Comunicar y solicitar al jefe de turno de Operaciones Procesos la intervención del equipo y firma del documento de entrega.
- Revisar sistemas y elementos de bloqueos.

6.4.4 Bloqueo de Equipos

- Aplicar el procedimiento de aislación y bloqueo vigente de la CMLBG.
- Bloquear la energía eléctrica y control en sala eléctrica.
- Bloquear la energía hidráulica en válvula manual después de cañería descarga.
- Realizar bloqueo de imagen en cubículo determinado para los:
 - Sistema eléctrico y control de motor.
 - Sistema hidráulico bloqueo manual de válvulas con cadenas.
- Para cada tipo de energía asegurarse de liberar las energías residuales, drenando, despejando, trabando los dispositivos de liberación para cada caso.
- Solicitar y Realizar Prueba de energía Cero del Equipo.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA

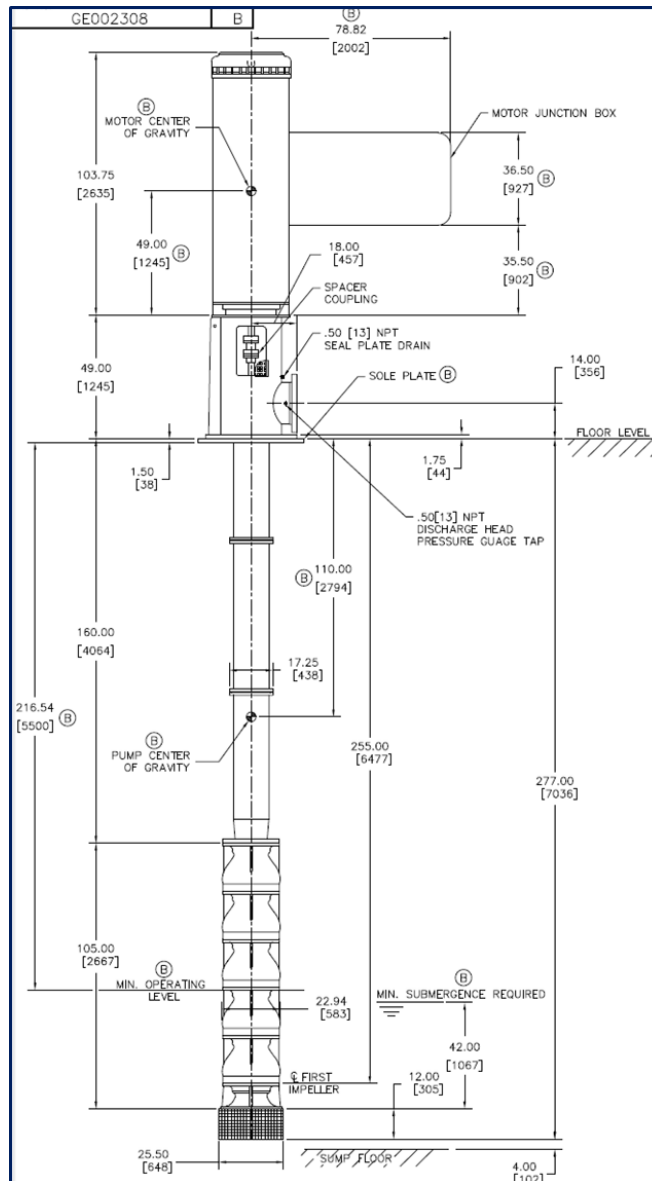


Figura 1: Conjunto Motor Bomba de Turbina Vertical Flowserve de 5 Etapas.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA

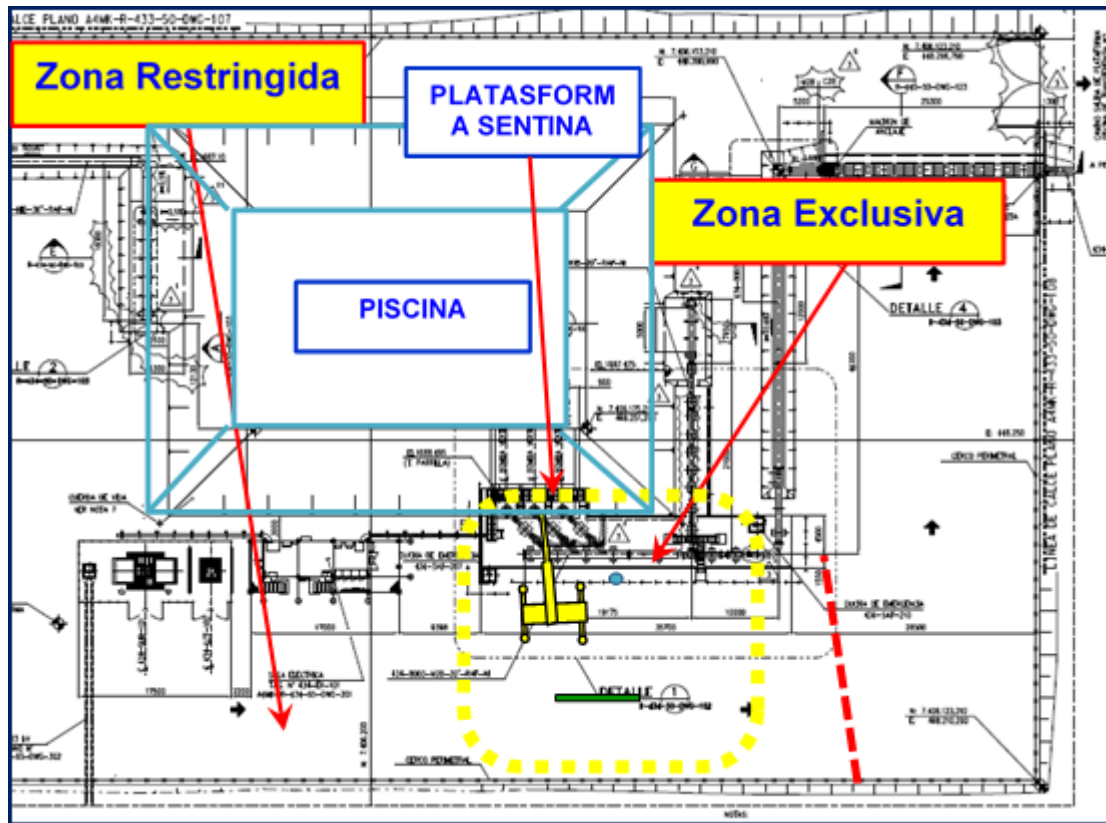


Figura 2: zona de seguridad, piscinas PT1/ PT2 /PLS/AGUA CALAMA

6.4.5 Retiro y Desmontaje de motor.

- Acceder al área de trabajo por intermedio de pasillo y escaleras.
- Coordinar la desconexión con personal eléctrico de los siguientes elementos Motor, botonera emergencia y control. Los cables deben quedar fuera, para poder trasladar este al punto de trabajo más cercano.
- Por la parte inferior del motor, Retirar pernos de unión de machones de acoplamiento, más los espárragos y tuercas de fijación de la base del motor a la bomba.
- Quitar las conexiones de lubricación y purga para evitar interferencias durante desmontaje.
- Cerrar todas las válvulas del sistema de lubricación del Motor, para evitar derrames.
- Centrar el Gancho principal sobre el Motor Eléctrico y bajar para estrobar. Emplear maniobra con dos Eslingas de 6 metros de largo. Cada extremo de los ramales termina en un anillo empleado como aza. Colocar una cuerda guía de izaje amarrada del cuerpo inferior del motor.
- Ubicar los terminales anillados de la maniobra a los dos ganchos de izaje del motor. Tensar la maniobra y retirar a todo el personal del sector. (Peso 9,6 Ton).
- Iniciar la maniobra de izaje de Motor lentamente, hasta lograr los 4 metros de altura sobre el piso, trasladar hacia explanada fuera de la sentida, e instalar sobre

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA

base de mantenimiento, bajar gancho hasta que el motor se aproxime a unos 50 cm sobre la base, manteniéndola suspendida y quieta.

- Continuar bajando lentamente el motor hasta posicionar completamente sobre un soporte de porta/motor o en base de traslado (Instalar los espárragos de fijación del motor a la base) antes de liberar la grúa.
- Si el motor No se va a cambiar se deja sobre la base a la espera del cambio de bomba.
- Si el motor será reemplazado se debe continuar con las siguientes tareas.
- Acceder a la parte superior del motor por intermedio de andamios armados alrededor del motor.
- Retirar tapa superior del ventilador retirando los ocho pernos de 3/8" instalados en el contorno de la tapa. Se debe estrobar con un grillete y eslinga, utilizar gancho auxiliar de la Grúa. La tapa debe quedar ubicada en la explanada de repuestos fuera de la sentina.
- Desmontar Ventilador retirando los pernos de amarra con el trinquete.
- Desmontar toma de aire (camello) retirando los (50) pernos de 3/8". Y dejar en explanada.
- Por la parte inferior se debe retirar el machón desde el eje.
- Nuevamente acceder al motor y soltar la masa superior del trinquete, para lo cual se deben sacar los tres pernos de fijación de 1". Retirar la tuerca de fijación axial (6) del eje de 2 7/16", empleando una llave hexagonal de golpe. Con una maniobra de tres estrobos y tres cáncamos cortos con hombros de 3/8", retirar masa superior del trinquete con gancho auxiliar de la Grúa. Gancho debe estar totalmente centrado al eje del motor para evitar atascamiento en el deslizamiento de la masa sobre el eje. Una vez instalada la maniobra, bajarse del motor. La masa superior del trinquete debe quedar ubicada en la explanada de repuestos.

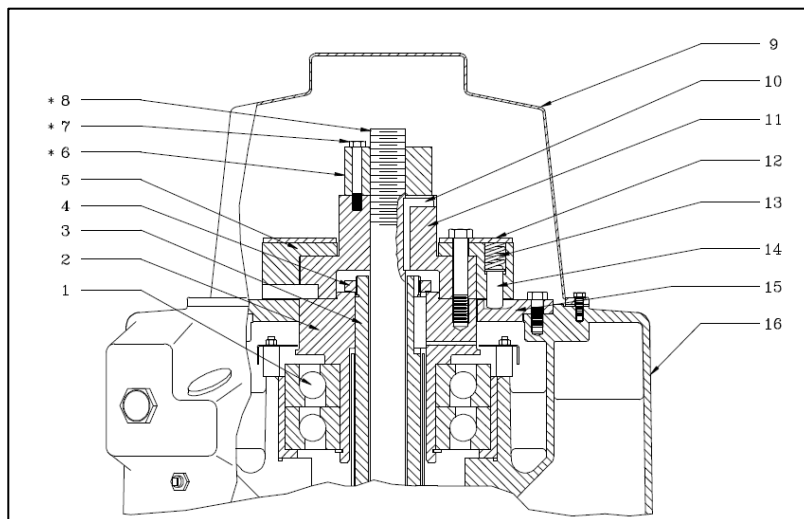


Figura 4: Despiece del Trinquete de Motor Eléctrico.

- Nuevamente acceder al motor y retirar el eje superior del motor de 2 7/16", empleando una maniobra de un estrobo y grillete de 1/2", y un cáncamo hilo interior

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



de 2 7/16", retirar el eje superior del motor con gancho auxiliar de la Grúa, el cual debe estar totalmente centrado al eje del motor para evitar atascamiento o daños durante el deslizamiento dentro del motor, retirarse del motor y bajarse del andamio. El eje debe quedar ubicada en la explanada de repuestos.

6.4.6 Retiro de bomba desde sentina

- Retirar pernería de amarra entre junta expansión y descarga de bomba.
- Retirar las cuatro tuercas de 1" de fijación de la base de la bomba.
- Centrar el Gancho sobre la Bomba (3,6 Toneladas) y bajar para estrobar. Colocar una cuerda guía de izaje amarrada del Cabezal.
- Tomar la maniobra de izaje de dos eslingas sintética de 50 mm y 3 metros de largo ya instalada en la bomba, abrazando cada eslinga a los dos refuerzos laterales de cabezal y ponerla en el gancho de la Grúa. Finalizada esta actividad, el mecánico debe retirarse del sector.
- Iniciar la maniobra de izaje de la bomba lentamente, hasta lograr los 4 metros de altura sobre el piso de la Sentina, subiendo lenta y centradamente la bomba.
- A los 4 metros aparece la primera brida de la zona de impulsión, por lo que se debe mantener resguardada la bomba con el orificio de la loza. Finalmente se debe cuidar del atascamiento de la campana con el mismo orificio de la loza, por lo que se debe asegurar el tránsito hasta la salida completa de la bomba.
- Elevar la bomba 2 metros por sobre el piso y girar la Pluma de la Grúa hasta ubicarse, al costado de la Grúa y en una explanada plana y pareja.
- Bajar gancho hasta que la bomba se aproxime a unos 50 cm sobre el suelo, manteniéndola suspendida y quieta.
- Con camión Pluma, estrobar la Campana de la Bomba y en la medida que el Gancho de la Grúa baja, elevar el gancho del camión hasta lograr dejar horizontal la bomba. En forma simultánea, seguir bajando la bomba hasta dejar completamente apoyada sobre el suelo y horizontal.
- Tomar la maniobra de izaje de dos eslingas y retirarla del Gancho de la Grúa.
- Finalmente, mecánicos retirarse y despejar el sector.

6.4.7 Montaje Bomba y motor en sentina.

- La bomba de repuesto que esta sobre atril se debe eslingar desde la campana con camión Pluma, y desde el cabezal con dos eslingas con la grúa. Comenzar el izaje en tándem en la medida que el Gancho de la Grúa sube, mantener el gancho del camión hasta lograr dejar vertical la bomba. En forma simultánea, seguir bajando la bomba hasta dejar apoyada sobre el suelo y retirar eslinga de la campana.
- Izar, trasladar y centrar sobre agujero de la sentina, bajar en forma lenta y controlada, una vez asentada sobre la base, Instalar pernos de amarra de bomba.
- Instalar pernería de amarra con junta de expansión.
- Se debe revisar el nivel de aceite al motor nuevo o reparado, De ser necesario su relleno se debe seguir la especificación del fabricante (cantidad y viscosidad).

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- Eslingar motor desde sus azas de izaje para trasladar desde la base a la base de la bomba, bajar gancho hasta que el motor se aproxime a unos 50 cm sobre la bomba, manteniéndola suspendida y quieta. Continuar bajando lentamente el motor hasta posicionar a 30 centímetros de la base de la bomba, en este momento los mecánicos pueden acceder al punto para manipular la posición del motor y coincidir con los pernos de amarra. Instalar los ocho espárragos y tuercas de fijación de la base del motor a la bomba, usando llave hexagonal.
- Eslingar e izar eje para introducirlo por la parte superior del motor, una vez introducido, instalar por la parte inferior el machón de acoplamiento.
- Instalar en la parte superior del motor el trinquete, instalar chaveta y pernos de amarra don el motor. Instalar Tuerca y comenzar a dar juego Axial, 6mm. instalar perno de fijación de la tuerca.
- Instalar ventilador y los pernos de amarra con el trinquete.
- Instalar tapa superior del motor.
- Instalar sello mecánico partido en stuffin box.
- En caso de ser motor nuevo, se debe realizar prueba de sentido de giro, teniendo en cuenta los siguientes puntos:
 1. Abrir válvulas de descarga.
 2. Partir con un 10% si tiene VDF
 3. Verificar protocolo del procedimiento de prueba sentido de giro.
 4. instalar pernos de acoplamiento con machón de bomba.
- Al momento de poner en operación se debe verificar la apertura de la válvula automática en la partida al 45% como mínimo y abriendo al 100% al estar operando inmediatamente en la partida.

6.4.8 Plan de contingencia o falla

En caso de presentarse fallas de gran magnitud durante la puesta en marcha de la bomba se debe Comunicar a la Superintendencia y evaluar Plan de Acción.

6.4.9 Emergencias durante la Tarea

- En caso de un amago de incendio, se debe emplear los elementos de extinción autorizados por el área, y activar de manera inmediata el plan de emergencia del área Lixiviación.
- Para emergencias de sismos, tormentas eléctricas, incendios, accidentes u otros, aplicar procedimiento de emergencias específico de Lixiviación.
- El área de Zona Segura para reunir a las personas está determinada en el sector fuera del cierre perimetral de la piscinas.

Para los fines de este procedimiento, se considerarán como condiciones anormales las siguientes situaciones:

- Lluvia
- Nieve
- Granizo

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



- Tormenta Eléctrica
- Tormenta de Arena
- Disminución de la visibilidad
- Movimiento telúrico
- Incendio

Ante tal escenario todo el personal, detendrá sus labores y esperara instrucciones dadas vía radial, si existen lesionados se dará aviso al Anexo 8711 o vía radial canal 1.

6.5. ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO

ACTIVIDAD	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
EVALUACION	Intervención sin autorización Trabajos en el entorno de otras especialidades	Realización de documentación ART, Controles críticos, Permisos, Entrega de área, Verificación de elementos y herramientas de trabajo. Si es necesario segregar el área de trabajo con conos y cadena. Solicitar limpieza en todos los sectores y pisos de trabajo, en que se desarrollará la tarea.
CAMBIO DE BOMBA Y MOTOR DESDE SENTINA	Energías Bomba Motor Piscina sentina Camión pluma Cama baja Grúa Móvil Elementos de izaje Carga suspendida Altura	Identificación de las energías presentes: Oleo-hidráulica, Eléctrica, Gravitacional. El equipo debe intervenir desenergizado, drenado y bloqueado. Aplicar el procedimiento de bloqueo de la compañía. Solicitar y realizar Prueba de Energía Cero. Cerrar y bloquear válvula descarga de bomba. Segregar el área de trabajo con conos y cadenas, aislar el área de recorrido de la bomba motor para evitar desplazamiento. Aplicar Procedimiento de Carga, traslado y descarga de materiales con camión pluma. Realizar chequeo pre-uso de camión pluma, grúa móvil y de todos los elementos de izaje a utilizar. Queda estrictamente prohibido transitar bajo carga suspendida.

Código : LB-SP-SMP-GMP-0034
Aprobado por : Pedro Medar
Revisión : 06

Última Revisión : 21/06/2025
Vigencia : 21/06/2027

18 de 21

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

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



	Estructura Andamios/Escaleras Vapores y neblina acida Ruido Espacios reducidos Herramientas y equipos Residuos peligrosos	Utilizar elementos de protección contra caídas cuando se requiera o se trabaje sobre 1.5 metros de altura. Utilizar 3 puntos de apoyos y pasamanos durante los traslados en escaleras, escalas o pasillo flotante, o estructura de motor. Andamio debe estar con tarjeta verde de armado. Transitar por las zonas habilitadas y despejadas. Respetar las barreas de seguridad instaladas y no retirarlas. Se debe utilizar en todo momento el respirador doble vía con filtros mixtos o para gases y vapores. Utilizar en forma permanente los lentes de seguridad para evitar proyecciones indirectas a los ojos. Utilizar protección auditiva, cuando se generen o presenten ruidos molestos y constantes. No ubicarse en zonas de atrapamiento, como articulaciones de componentes, zonas de ensambles de componentes. Mantener un ritmo constante de trabajo, no realizar movimientos bruscos que pudiesen ocasionar golpes con la estructura. Utilizar herramientas de trabajo adecuadas y con inspección al día de acuerdo a colores del Mes. Contar con hojas de seguridad (HDS) de sustancias peligrosas. Realizar retiro de todos los residuos generados y eliminarlos en contenedor correspondiente a su clasificación.
--	--	--

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



VII. FORMULARIOS

- Orden de Trabajo.
- Solicitud de Equipos.
- Programa de Mantenimiento.
- Análisis de los Riesgos en el Trabajo (ART).
- Registro de Bloqueo.
- Permiso de Trabajo en Altura.
- Permiso de Izaje
- Permiso de trabajo con sustancias o residuos peligrosos.
 - Plan de Izaje.
- Cartilla de controles críticos para trabajos en altura.
- Cartilla de controles críticos maniobra de izaje.
- Cartilla de controles críticos para trabajos con sustancias o residuos peligrosos.
- Lista de verificación de herramientas manuales.
- Lista de verificación del camión pluma.
- Lista de verificación de accesorios y/o elementos de izaje.
- Lista de verificación del arnés de seguridad.

CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA



VIII. ANEXOS

Anexo 1.

“REGISTRO DE DIFUSION DEL PROCEDIMIENTO”

PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA			
NOMBRE ACTIVIDAD	CHARLA DE SEGURIDAD Y ENTREGA DE PROCEDIMIENTO "PROCEDIMIENTO CAMBIO DE MOTOR Y BOMBA VERTICAL EN SENTINA"		
PROCEDIMIENTO N°		REVISION N°	
RELATOR		EMPRESA	CMLB
COORDINADOR		SUPERINTENDENCIA	MANT. MEC. PLA.
LUGAR		FECHA	
DURACION (HR)		HORA INICIO	
OBJETIVO	DAR A CONOCER, DIFUNDIR Y CAPACITAR SOBRE LA APLICACIÓN DEL PRESENTE PROCEDIMIENTO SEGURO DE TRABAJO		

ITEM	DESCRIPCION DE TEMAS TRATADOS
1	DIFUSIÓN DEL PROCEDIMIENTO.
2	INSTRUCCIÓN SOBRE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO.
3	INSTRUCCIÓN SOBRE LOS PELIGROS, RIESGOS, CONCECUENCIAS Y SUS METODOS DE CONTROL PARA TODAS LAS ACTIVIDADES DE ESTA TAREA.
4	DAR A CONOCER LAS CONCECUENCIAS MAYORES DE ESTA TAREA.
5	DAR A CONOCER Y CAPACITAR SOBRE LA QRA DE ESTA TAREA.
6	SOLICITUD DE RETROALIMENTACION DEL PROCEDIMIENTO DIFUNDIDO.

ITEM	RUT	NOMBRE	EMPRESA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

INSTRUIDO POR:	FIRMA:
----------------	--------