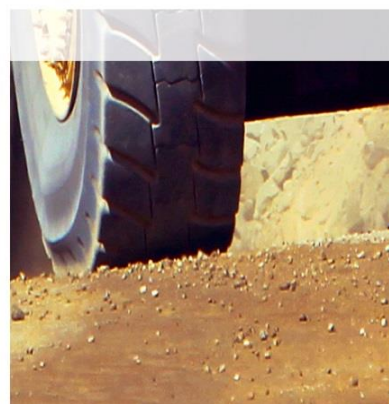
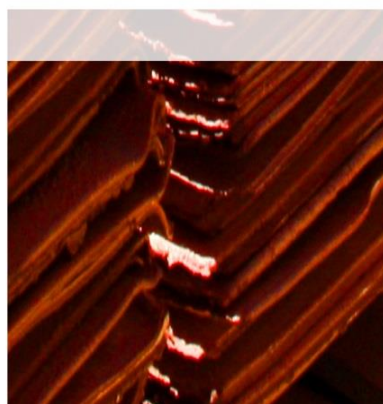
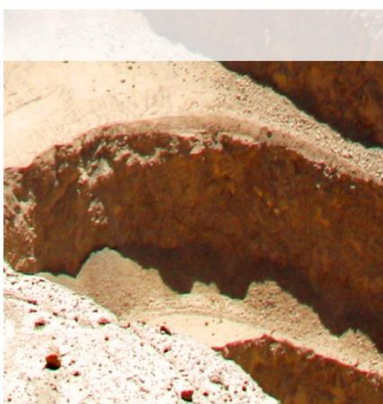




PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION DE BORNES HOMOLOGOS EN MOTORES DE ALTA TENSION LB-SP-SME-SME-0058



Código : LB-SP-SME-SME-0058	Revisión. :04	Vigencia : Permanente
Emitido por : Pablo Kwak	Revisado por: Marco Contreras	Aprobado por: Alberto Cuevas
Fecha : 26-02-2013	Fecha : 01-03-2013	Fecha : 13-03-2013

Revision	Fecha	Descripción del cambio	Responsable
01	26-02-2013	Confección de procedimiento	Pablo Kwak
02	13-05-2020	Revisión y actualización de vigencia	Lusi Quezada
03	09-11-2022	Actualización de código, peligros, riesgos, medidas de control, Art, cuadro resumen de riesgo, plan de contingencias y contactos	Erwin Alarcon Luis Quezada Felipe Lagos
04	18-07-2024	Revisión de procedimiento y actualización de vigencia	Luis Quezada

INDICE

I	PROPOSITOS/OBJETIVOS.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
II	ALCANCE.....	4
III	RESPONSABILIDADES.....	4
IV	TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS TÉCNICAS.....	5
V	DESCRIPCION DEL DOCUMENTO / ACTIVIDAD.....	6
	5.1 Generalidades.....	6
	5.1.1 Procedimiento Doce Pasos SAFEWORK.....	6
	5.1.2. Equipo de Protección Personal.....	21
	5.1.3. Equipos, Herramientas y/o Maquinarias.....	22
	5.2 Descripción de las Etapas de identificación de bornes homólogos.....	23
	5.2.1. Bloqueo de Equipo.....	23
	5.2.2 Identificación de bobinas.....	23
	5.2.3 Identificación de Bornes Homologo en Cada Bobina.....	24
	5.3 Riesgos Asociados a la actividad electrica.....	27
	5.3.1 Contacto directo.....	27
	5.3.2 Contacto Indirecto.....	28
	5.3.3 Arco eléctrico.....	28
VI.	PLAN DE CONTINGENCIA O FALLA.....	29
VII.	FORMULARIOS.....	31
VIII.	ANEXOS.....	32
IX.	ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO.....	33

I PROPOSITOS/OBJETIVOS.

Este procedimiento tiene como propósito Establecer una metodología de trabajo segura y eficiente para entregar los pasos técnicos para la identificación de los bornes homólogos de motores eléctricos de Alta Tensión de Compañía Minera Lomas Bayas. La utilización de este procedimiento garantiza al operador una correcta y segura medición para la identificación de bornes homólogos de un motor eléctrico.

II ALCANCE.

Este procedimiento tiene un carácter obligatorio y es aplicable para todo el personal de CMLB y ESE (contratista y sub-contratista), que realice tareas de mantención, reparación o proyectos de mejoras en equipos de motores eléctricos que requieran la identificación de bornes homólogos.

Este procedimiento está confeccionado para el Reemplazo de Motores de Alta Tensión y la Identificación de los Bornes Homólogos. De acuerdo al Bloqueo a realizar, se debe tener en cuenta la verificación del número del TAG del equipo. Este procedimiento requiere considerar la UBICACIÓN del Motor a intervenir, para identificar las distintas FUENTES de ENERGÍA.

III RESPONSABILIDADES

Gerentes y Superintendentes de Área.

Manifestar su compromiso y apoyo directo, por medio de la asignación de los recursos humanos y financieros, necesarios para la correcta implementación de este procedimiento.

Jefes de Turno y Jefes de Área.

Liderar la difusión, aplicación y el control de este procedimiento en su área de responsabilidad.

Capataz Eléctrico/Instrumentista o Mantenedor.

Aprobar los Análisis de Riesgos en el Trabajo.

Monitorea el desarrollo de las actividades y ejecución de controles definidos en los Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART)

Eléctricos/Instrumentistas Mantenedores y de Turno

Conocer el contenido del procedimiento.

La aplicación y cumplimiento de cada etapa de este procedimiento.

IV TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS TÉCNICAS

CMLB: Compañía Minera Lomas Bayas.

ESE: Empresa de Servicios Externos.

EPP: Equipo de protección personal.

Motor eléctrico: Maquina eléctrica que trasforma energía eléctrica en energía mecánica por medio de campos electromagnéticos.

Prueba de Bornes Homólogos: Identificación de polaridad relativa de un devanado o bobina (Sentido de enrollamiento de bobinas).

Multitester: Instrumento de medida que ofrece la posibilidad de medir distintos parámetros eléctricos y magnitudes de forma análoga o digital en el mismo aparato.

Batería: Dispositivo que convierte energía química en energía eléctrica por un proceso químico.

Bobinas o enrollado: Son componentes pasivos de dos terminales que generan un flujo magnético cuando se hacen circular por ellas una corriente eléctrica. Se fabrican arrollando un hilo conductor típicamente alambre o hilo de cobre esmaltado sobre un núcleo de material ferromagnético o aire.

Conexión Delta: Circuito de tres terminales en el cual las ramas están conectadas entre sí formando un triángulo o delta

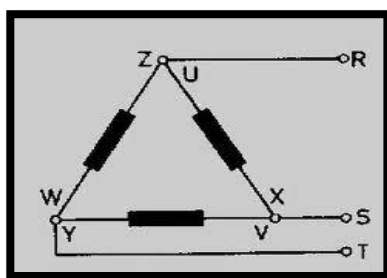


Fig.4.1 conexión delta

Conexión Estrella: Circuito de tres terminales que tienen uno de sus extremos conectados a punto comunes formando una "Y".

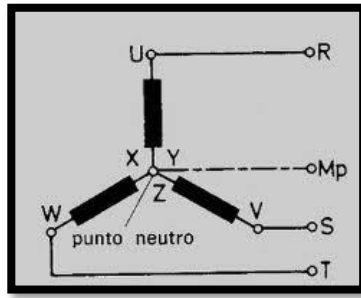


Fig.4.2 conexión estrella.

Caja de Conexión: Caja que se emplea para alojar y proteger las conexiones de cables eléctricos, provista de una tapa articulada que permite un fácil acceso, también llamada caja de conexiones o caja de empalme.

V DESCRIPCION DEL DOCUMENTO / ACTIVIDAD

5.1 GENERALIDADES.

Los trabajos de identificación y pruebas de bornes homólogos en motores de Alta Tensión pueden provocar incidentes con daños a las personas o equipos, sino se cuenta con el conocimiento necesario o un procedimiento que establezca la forma correcta y segura de realizar dicha tarea, por esta razón es relevante seguir los pasos indicados en este procedimiento, utilizar los EPP indicados, y tener precaución con los riesgos asociados a la interacción con energía eléctrica.

5.1.1. PROCESO DE AISLACION Y BLOQUEO EN 12 PASOS SAFEWORK



SAFEWORK

NOTA: Este procedimiento está confeccionado para el Reemplazo de Motores de Alta Tensión y la Identificación de los Bornes Homólogos. De acuerdo al Bloqueo a realizar, se debe tener en cuenta la verificación del número del TAG del equipo. Este procedimiento requiere considerar la UBICACIÓN del Motor a intervenir, para identificar las distintas FUENTES de ENERGÍA.

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

6 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

PASOS SAFework	ACCION REQUERIDA	UBICACIÓN REQUERIDA
1.- Identifique las Fuentes de Energías	1.- Energía Eléctrica Principal del Motor.	1.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor General de Alta Tensión 6600 Vac del Motor a Intervenir. (Foto Referencial) 
	.- Energía Eléctrica de Control	1.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir. (Foto Referencial) 
	.- Energía eléctrica del Calefactor de Motor Bomba.	.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. (Foto Referencial) 
	2.- Energía Residual.	2.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor General de Alta Tensión 6600 Vac del Motor a Intervenir. (Foto Referencial)

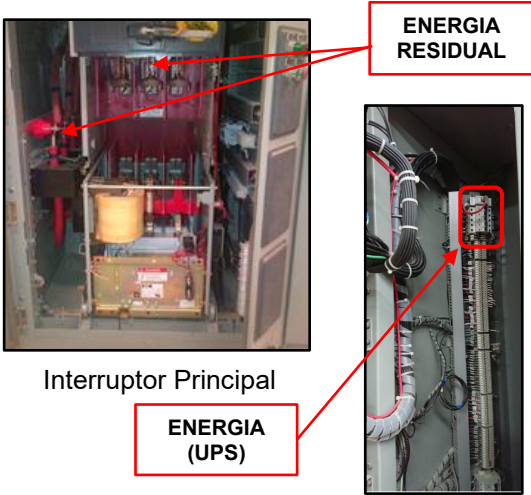
Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

7 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

	.- Energía Residual en los cables de fuerza. .- Energía residual de retroalimentación de la (UPS) 3.- Energía Potencial. .- Trabajos sobre andamios en Motor Eléctrico.	 Interrupitor Principal Interruptores Control 3.- En el Interrupitor Principal y en las actividades del motor. (Cambio de Motor e Identificación de bornes Hmologos)  Interrupitor Principal Motor (1500 HP)
2.- Informe a Todos los Interesados	1.- Supervisor Operaciones .- Operador Sala de Control. .- Operador de Terreno. 2.- Supervisor Eléctrico.	1.- Realizar solicitud de equipo de acuerdo al trabajo a realizar, Reemplazo de Motor de Alta Tensión. 2.- Comunicación Vía Radial al Supervisor Eléctrico, informando el estado del Equipo.
3.- Aísle y Verifique	NOTA1: Motor Bomba a Intervenir. 1.- Interruptores de Alta Tensión.	NOTA1: Comunicar vía radial al Supervisor Eléctrico, el inicio del proceso de aislación y bloqueo del equipo. 1.- El detector debe probarse por medio de su botón test, al presionarlo debe encender una luz y sonar una alarma, esto comprueba el buen estado de las baterías. 

Emitido por : Pablo Kwak

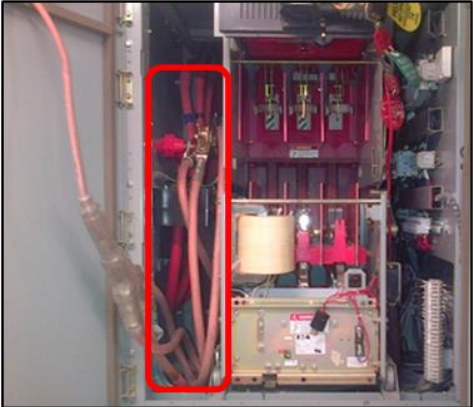
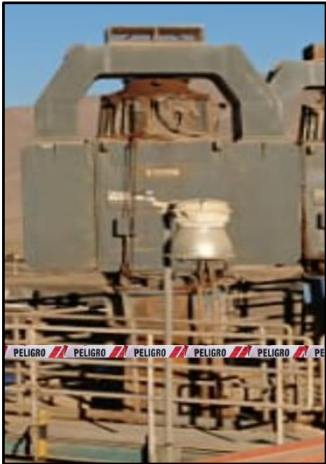
Aprobado por : Alberto Cuevas

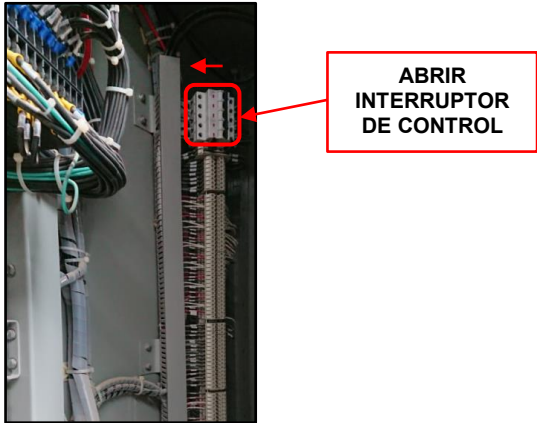
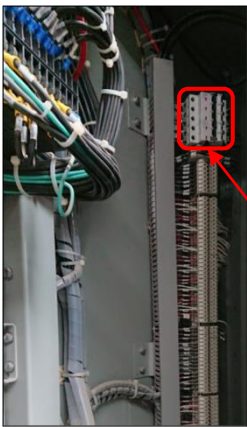
8 de 36

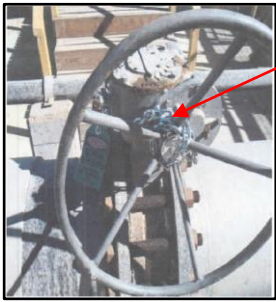
Código: LB-SP-SME-SME-0058

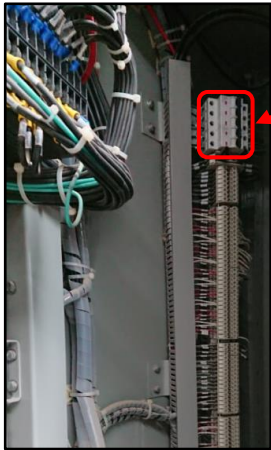
Última Revision: 18-07-2024

2.- Interruptores de Alta Tensión.	2.- Se recomienda realizar una prueba efectiva para comprobar su funcionamiento acercando el detector a una fase energizada antes de su uso.
3.- Abrir Interruptor general de alta Tensión.	3.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor. Abrir Interruptor de Alta Tensión. (Foto Referencial)
4.- Interruptor general de alta Tensión abierto.	4.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor, Verificar Ausencia de Tensión.

	5.- Interruptor general de alta Tensión abierto. 6.- Interruptor general de alta Tensión abierto. 7.- Delimitar el Área de Trabajo.	5.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor. Liberar energías residuales, utilizando el Bastón de descarga a Tierra.  6.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor. Se procederá a instalar una puesta a Tierra Trifásica.  7.- En Terreno en el sector del Motor Bomba a Intervenir. Cambio de Motor e Identificación de bornes Homologos) 
--	--	---

	8.- Verificación del Instrumento en Buen Estado. 9.- Abrir Interruptor general de control. 10.- Interruptor general de control abierto. 11.- Abrir Interruptor general del Calefactor.	8.- Antes de su uso, Se recomienda realizar una medición de Tensión efectiva para comprobar el funcionamiento del instrumento fluke.   9.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir. (Foto Referencial) Abrir Interruptor de Baja Tensión.  10.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir. (Foto Referencial) Verificar ausencia de Tensión.    11.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. (Foto Referencial) Abrir Interruptor de Baja Tensión.
--	--	--

		 ABRIR INTERRUPTOR
	12.- Energía eléctrica del Calefactor, Interruptor abierto.	12.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. (Foto Referencial) Verificar ausencia de Tensión.
	13.- Considerar bloqueo de otras energías.	 INTERIOR TABLERO VERIFICAR AUSENCIA
		13.- Energía hidráulica en sector de motores bombas, bloqueo por personal de operaciones si fuese necesario.
		 BLOQUEO DEPARTAMENTAL EN VALVULA MANUAL
4.- Colocar Tarjetas, Candados y/o Permisos	1.- Colocar Tarjetas, Candados y/o Permisos	1.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor, Instalación de Bloqueo Departamental.

	2.- Interruptor general de control.	 INSTALACION DE BLOQUEO DEPARTAMENTAL 2.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir. (Foto Referencial), Instalación de Bloqueo Departamental.  INSTALACION DE BLOQUEO DEPARTAMENTAL 3.- Interruptor general del Calefactor. 3.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. (Foto Referencial) Instalación de Bloqueo Departamental.  INSTALACION DE BLOQUEO DEPARTAMENTAL
--	--	---

	4.- Registro de las llaves departamentales de bloqueo, en la hoja de registro de bloqueos. 5.- Instalar el registro de Aislamiento, Bloqueo y Verificación. 6.- Llaves de los bloqueos departamentales. 7.- Instalación de Pinza, Tarjeta y candado Departamental.	4.- Estación de Bloqueo de Imagen. Lado Exterior de la Sala Eléctrica, Registrar las llaves departamentales de bloqueo, en la hoja de Bloqueos. A.T. MOTOR  B.T. CONTROL  B.T. CALEFAC   5.- El registro de bloqueos se instala en la Estación de Bloqueo de Imagen. Lado Exterior de la Sala Eléctrica.   6.- Instalación de llaves de los bloqueos departamentales en la estación de Bloqueo de Imagen. Lado Exterior de la Sala Eléctrica. A.T. MOTOR  B.T. CONTROL  B.T. CALEFAC   7.- Instalación de bloqueo departamental en la estación de Bloqueo de Imagen. Lado Exterior de la Sala Eléctrica. .- El equipo está en una condición de Trabajo eléctricamente seguro.
--	--	---

		 LA LLAVE DEL BLOQUEO DEPARTAMENTAL QUEDARA GUARDADA EN LA SALA ELECTRICA								
5.- Verifique la Aislación (Prueba de Energía Cero)	1.- Supervisor de Operaciones. .- Operador Sala de Control. .- Operador de Terreno. 2.- Supervisor Eléctrico. .- Supervisor Mecánico.	1.- Personal de operaciones coordinará vía radial la prueba de energía cero , dando partida al Motor en forma remota. 2.- En Terreno por comunicación vía radial, se confirmará el bloqueo eléctrico con Prueba de Energía Cero y se dará paso al personal para realizar el trabajo solicitado.								
6.- Comience el Trabajo	NOTA: Borne Homologo de Motor de Alta Tensión a Cambiar NOTA: Realizar actividad según Procedimiento y orden de trabajo. 1.- Conexión y Desconexión del Motor según orden de Trabajo 2.- Realizar revisión de datos de placa del motor requerido. 3.- Verificar en bodega que el motor de repuesto sea el que se requiere según datos de placa, que tenga ventilador y estado de engrase de rodamientos. 4.- Trasladar el motor, con camión pluma, desde bodega hasta el lugar requerido (Actividad de izaje a cargo del Área Mecánica). 5.- Delimitación del área. 6.- Desconectar el motor eléctrico marcando los terminales. 7.- Personal Mecánico desacopla completamente el motor y realiza el cambio con camión pluma. Coordinación continua entre especialidades.	Antes de comenzar con la verificación de bornes homólogos en un motor eléctrico de Alta Tensión, se deberá aplicar el procedimiento de bloqueo y tarjeteo, que permita realizar la intervención en forma segura. Si el motor a verificar se encuentra fuera de la línea de producción o en taller eléctrico, no será necesario su bloqueo. 1.- Todas las acciones requeridas entre el punto N°1 el punto N°14 serán realizadas en el sector donde se realiza el cambio del Motor y Prueba de bornes homologos. 8.- Descripción de las Etapas de identificación de bornes homólogos. Tabla 5.1. Cantidad de bobinas por cantidad de cables <table><tr><th>N° de cables</th><th>3 cables</th><th>6 cables</th><th>12 cables</th></tr><tr><td>Bobinas a encontrar</td><td>-----</td><td>3 bobinas</td><td>6 bobinas</td></tr></table> 	N° de cables	3 cables	6 cables	12 cables	Bobinas a encontrar	-----	3 bobinas	6 bobinas
N° de cables	3 cables	6 cables	12 cables							
Bobinas a encontrar	-----	3 bobinas	6 bobinas							

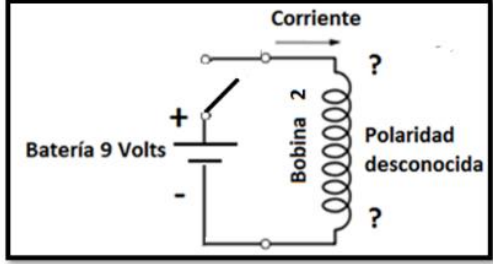
Emitido por : Pablo Kwak

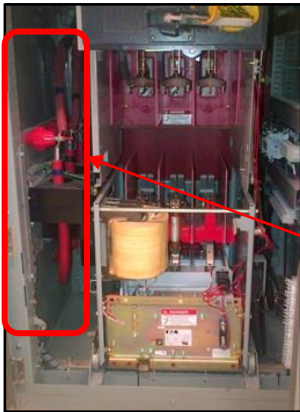
Aprobado por : Alberto Cuevas

15 de 36

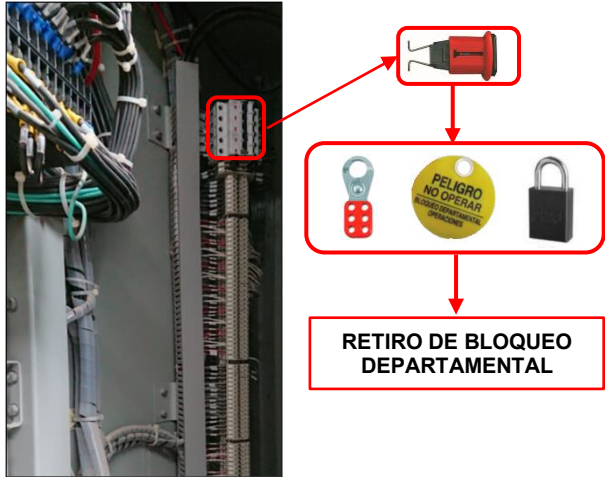
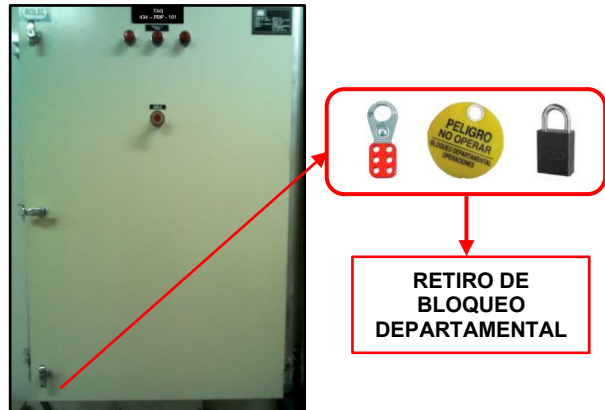
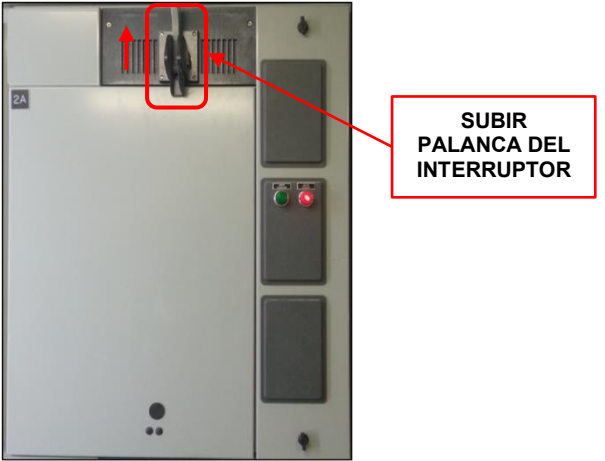
Código: LB-SP-SME-SME-0058

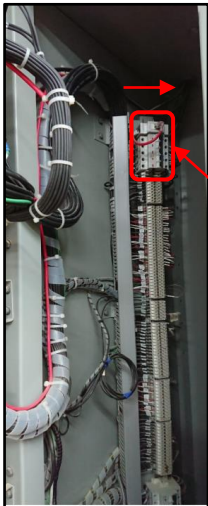
Última Revision: 18-07-2024

	8.- Realizar actividad Según Procedimiento, Realizando medición de borne Homologo Según Ítem 5.2.2. 9.- Realizar conexión del motor, utilizando capuchón 3M, respetando las marcas, colocar la tapa del motor. Revisión de conexión. 10.- Realizar desbloqueo del motor para realizar una partida en forma remota para asegurar la prueba de sentido de giro, si la prueba no es satisfactoria realizar Bloqueo del Interruptor del motor. 11.- Realizar cambio de secuencia de fase del Motor. 12.- Retiro de Bloqueo del motor por parte de Personal Eléctrico. 13.- Prueba de sentido de giro satisfactoria. 14.- Bloqueo de Motor, se entrega el equipo a Personal Mecánico, para la instalación del acoplamiento del motor al Reductor.	 Fig.5.5 Conexión batería en serie con la bobina.  Fig.5.2 Bobinas seleccionadas según prueba de continuidad. Foto Referencial Caja de Conexiones de Motor de Alta Tensión. 
7.- Término del Trabajo	1.- Etapa donde se concluye la intervención realizada. Se debe poner especial cuidado en esta etapa, ya que es posible que se generen descoordinaciones en los trabajos. El Dueño del Trabajo debe asegurar que los controles establecidos se cumplan.	1.- En Terreno, en el sector donde se realizó el trabajo del cambio de Motor y la Prueba de Bornes Homologo.
8.- Revise el Trabajo	1.- Revisar que la intervención se haya ajustado a procedimiento y/o programa de mantenimiento, revisar que el sistema, equipo o instalación está completamente ensamblado, y que no se ha dejado fuera ninguna de las protecciones de diseño, ya sea	1.- En Terreno, en el sector donde se realizó el trabajo del cambio de Motor y la Prueba de Bornes Homologo.

	de operación o de resguardos, elementos fuera de su lugar, elementos sin fijación u otra modificación que pueda generar riesgos para la operación o las personas que operarán el equipo o instalación.	
9.- Despeje y ordene el Área de trabajo	1.- Retiro de herramientas manuales, retiro de todos los objetos que no pertenezcan al área y realizar limpieza del sector de trabajo.	1.- En Terreno, en el sector donde se realizó el trabajo del cambio de Motor y la Prueba de Bornes Homologo.
10.- Retire las Tarjetas, Candados y/o Permisos.	NOTA2: Motor de Alta Tensión. 1.- Interruptor general de alta Tensión abierto. 2.- Retiro de Pinza, Tarjeta y Candado Departamental.	NOTA2: Comunicar vía radial al Supervisor Eléctrico, el inicio del proceso de desbloqueo del equipo. 1.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor, Se procederá a retirar la puesta a Tierra Trifásica.  RETIRO DE LA PUESTA A TIERRA 2.- Retiro de Bloqueo Departamental, en la estación de Bloqueo de Imagen, en el Lado Exterior de la Sala Eléctrica.  RETIRO DE BLOQUEO DEPARTAMENTAL

3.- Retiro de llave de Bloqueo Departamental.	3.- Retiro de llaves de los Bloqueo Departamental de la estación de Bloqueo de Imagen, en el Lado Exterior de la Sala Eléctrica. A.T. MOTOR B.T. CONTROL B.T. CALEFAC  
4.- Retiro del Registro de Aislamiento, Bloqueo y Verificación.	4.- El registro de Bloqueo se retirará de la Estación de Bloqueo de Imagen, en el Lado Exterior de la Sala Eléctrica.  
5.- Interruptor general de alta Tensión abierto.	5.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor, Retiro de Bloqueo Departamental. (Foto Referencial)  RETIRO DE BLOQUEO DEPARTAMENTAL

	6.- Interruptor general de control. 7.- Interruptor general del Calefactor.	6.- En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir. (Foto Referencial), Retiro de Bloqueo Departamental.  7.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. (Foto Referencial) Retiro de Bloqueo Departamental. 
11.- Restaure la Energía	1.- Cerrar Interruptor general de alta Tensión.	1.- En la Sala Eléctrica, Interruptor general de alta Tensión 6600 Vac del Motor, Cerrar Interruptor de Alta Tensión. (Foto Referencial) 

	2.- Cerrar Interruptor general de control. 3.- Cerrar Interruptor general del Calefactor.	En la Sala Eléctrica, en el Interruptor de Control de Baja Tensión de 110 Vac, en el control del Partidor a Intervenir Cerrar Interruptor de Control de baja Tensión. (Foto Referencial)  CERRAR INTERRUPTOR DE CONTROL 3.- En la Sala Eléctrica, Interruptor de Fuerza de baja Tensión 220 Vac del Calefactor del motor a Intervenir. Cerrar Interruptor de baja Tensión. (Foto Referencial)  DEL INTERIOR DEL TABLERO VERIFICAR Y CERRAR INTERRUPTOR DEL CALEFACTOR
12.- Revise la Operación	1.- Coordinación de puesta en servicio del equipo con personal de operaciones y personal mecánico. 2.- Una vez en servicio el Motor, monitoree variables como corrientes y temperatura del Motor. 3.- Entrega del equipo al Personal de Operaciones.	1.- Todas las acciones requeridas entre el punto Nº1 el punto Nº3 serán realizadas en el sector donde se realizó el cambio de Motor Bomba. .- Vía radial comunicar al Supervisor Eléctrico y Supervisor de Operaciones la entrega del equipo intervenido.

5.1.2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Equipo Protección Personal.	Maniobras A.T.	Maniobras en B.T.	Trabajos de Mantenición y/o Reparación.	Conexionado Eléctrico.
- Casco con protección facial para arco eléctrico.	X	X		
- Casco para electricistas.			X	X
- Barbiquejo.			X	X
- Body face o cubre nuca.			X	X
- Buzo piloto o Ropa de trabajo (ignifugo)	X	X	X	X
- Polera Ignifuga. Cat N°2	X	X	X	X
- Camisa Ignifuga. Cat N°2	X	X	X	X
- Pantalón Ignifugo. Cat N°2	X	X	X	X
- Chaleco Geólogo Ignifugo. Cat N°2	X	X	X	X
- Esclavina Ignifuga. Cat N°2	X	X		
- Zapatos de seguridad dieléctrico. 1000 (V) ASTM 2413-11	X	X	X	X
- Lentes de seguridad sellado.	X	X	X	X
- Guantes de cabritilla.	X		X	X
- Guantes Anti Corte Tipo TPR para maniobra NO eléctrica.			X	
- Guantes Clase 00 (1000 V) con protección de guante de cuero. B.T.		X		
- Guantes clase 2 para maniobra de A.T. 17.000 Vac	X			
Arnés de seguridad con amortiguador de impacto (ISP)			X	X
- Respirador con filtros mixto.			X	X
- Buzo de Papel desechable.			X	
- Guantes de Nitrilo.			X	
- Chaleco Salvavidas.			X	X

Componentes de Bloqueo	Maniobras A.T.	Maniobras en B.T.	Trabajos de Mantenición y/o Reparación.	Conexionado Eléctrico.
- Candado Departamental.	X	X		
- Candado Personal.			X	X
- Tarjetas Departamental.	X	X		
- Tarjeta Personal.			X	X
- Pinzas.	X	X	X	X

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

21 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

5.1.3. MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

Toda herramienta y elemento a utilizar deberá estar en buen estado de conservación, debe ser el adecuado a cada tarea y debe tener la codificación de los colores según el mes:

- Herramientas manuales.
- Kit de limpieza.
- Radio de comunicación.
- Dispositivos de bloqueo:
- Candado de bloqueo con Llave única
- Tenaza
- Tarjeta de identificación.
- Caja de herramienta eléctrica.
- Taladro.
- Multitester análogo.
- Pinzas de Multitester.
- Batería de 9 VDC.
- Caja de herramienta eléctrica.
- Multitester (Medición continuidad)

COLOR DE SEGURIDAD	
ENERO / JULIO	ROJO
MARZO / SEPTIEMBRE	AMARILLO
ABRIL / OCTUBRE	VERDE
MAYO / NOVIEMBRE	AZUL
JUNIO / DICIEMBRE	BLANCO
FEBRERO / AGOSTO	NEGRO

5.2 Descripción de las Etapas de identificación de bornes homólogos.

5.2.1 Bloqueo de Equipo.

Antes de comenzar con la verificación de bornes homólogos en un motor eléctrico de Baja Tensión, se deberá aplicar el procedimiento de bloqueo y tarjeteo, que permita realizar la intervención en forma segura.

Si el motor a verificar se encuentra fuera de la línea de producción o en taller eléctrico, no será necesario su bloqueo.

5.2.2 Identificación de bobinas (Continuidad).

1. Cada fabricante dispone en el interior de la caja de empalme o conexión de los motores, cierta cantidad de conductores, equivalentes a las bobinas interiores de estos, por esto es relevante en primer lugar identificar el número de cables que contiene la caja de conexiones, dado que el número de cables determinará el número de bobinas a encontrar en el motor, entonces:

Tabla 5.1. Cantidad de bobinas por cantidad de cables

N° de cables	3 cables	6 cables	12 cables
Bobinas a encontrar	-----	3 bobinas	6 bobinas

2. Ya identificado la cantidad de bobinas, se procederá a identificar independientemente cada una de las bobinas existentes en el motor (Fig.5.1), para lo anterior se utilizará un multitester (Análogo o digital) en modo continuidad, verificando continuidad entre las puntas (Cables) disponible en la caja de conexión del motor, de esta forma se identificarán claramente cada bobina constituyente del motor (Fig.5.2).

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

22 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

Nota 1: Tener precaución que en motores de media tensión antes de realizar la prueba de continuidad se deben desconectar el pararrayos y los condensadores.

Nota 2: Cuando se tengan ya identificadas cada bobina, si se detecta continuidad entre estas, esto evidencia problemas de cortocircuito entre bobinas. Por lo tanto, este motor debe ser rechazado y enviado a reparar.



Fig.5.1 Bobinas de los motores no identificados.



Fig.5.2 Bobinas seleccionadas según prueba de continuidad.

5.2.3 Identificación de Borne Homologo en cada bobina.

Una vez identificadas cada una de las bobinas constituyentes del motor, por la prueba de continuidad, se procederá a verificar el sentido de enrollamiento de cada una de estas bobinas (Borne Homologo), para esto se utilizará una batería de 9VDC y un multitester análogo en modo corriente.

Pasos para verificación polaridad relativa de la bobina.

1. Posicionar el Multitester análogo en modo corriente en la escala más baja que se disponga (Fig.5.3), después conectar las puntas del Multitester en los extremos de cualquiera de las bobinas ya identificadas por la prueba de continuidad (Fig. 5.4).



Fig.5.3 Multitester análogo con la escala más baja.

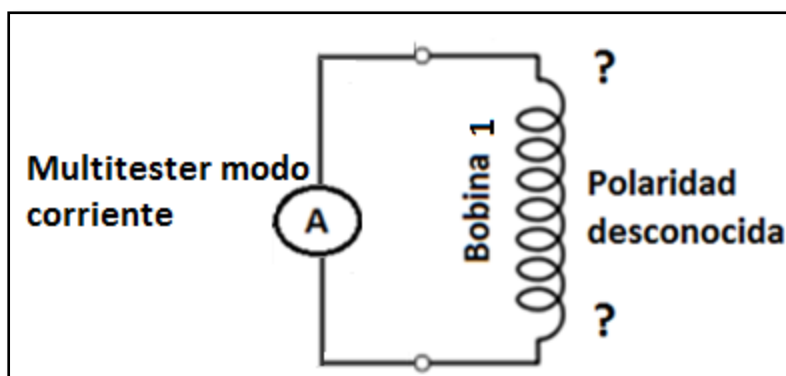


Fig.5.4 Conexión multitester análogo en serie con la bobina.

2. Se conecta la punta negativa de la batería en los extremos de cualquiera de las bobinas restantes (Fig. 5.5), y con la punta positiva de la misma bobina se cierra el circuito momentáneamente, generándose un pulso, verificando en el instante el sentido de movimiento de la aguja del multitester análogo.

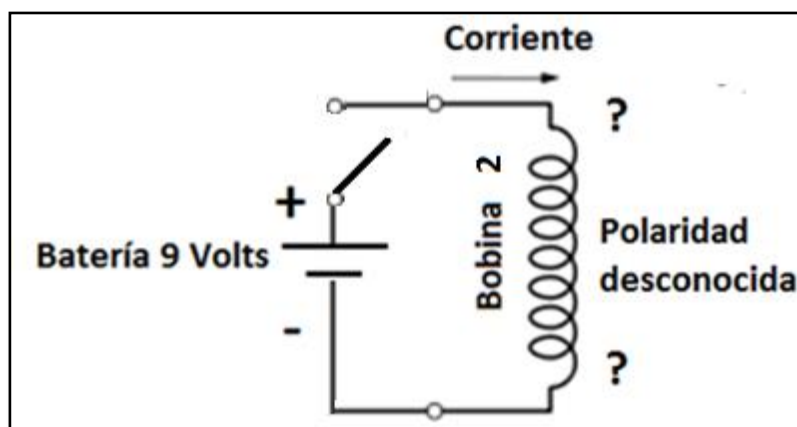


Fig.5.5 Conexión batería en serie con la bobina.

- Si la aguja se mueve en sentido de las manecillas del reloj (sentido horario) (Fig.5.6), los bornes homólogos de las bobinas corresponderán al extremo en donde se sitúa el positivo de la punta del multitestador análogo (primer borne identificado) y el positivo de la punta de la batería (segundo borne identificado), de esta manera se identificarán 2 bornes homólogos, si la aguja se mueve en sentido contrario de las manecillas del reloj (sentido anti-horario) (Fig.5.7), intercambie la posición de las puntas del multitestador análogo, repitiendo el pulso y verificando nuevamente la posición de los bornes homólogos. Posteriormente no cambiando la posición de la batería, se posicionará el multitestador análogo en los extremos de una de las otras bobinas faltantes, y con la punta positiva de la batería se da un pulso nuevamente, determinando el borne homólogo de una tercera bobina y así sucesivamente.

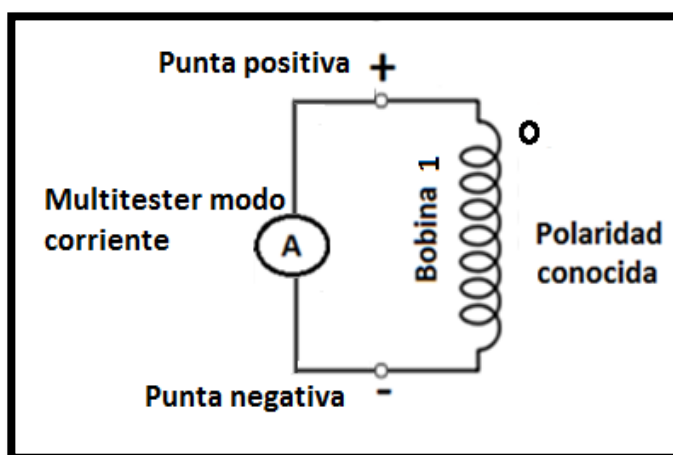


Fig.5.6. Caso con aguja del tester en sentido horario

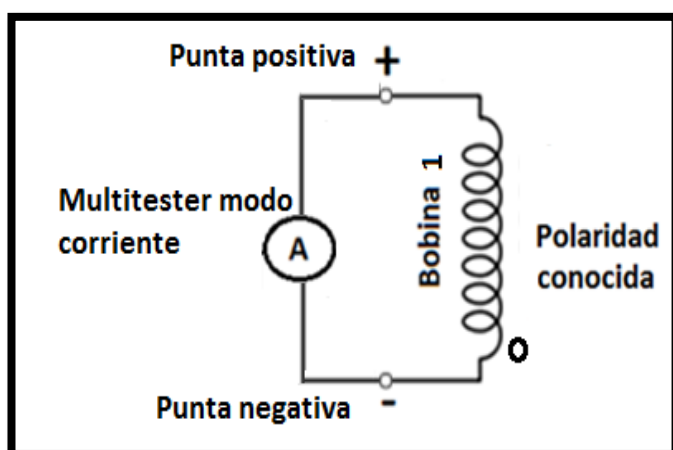


Fig.5.7. Caso con aguja del tester en sentido anti-horario

Nota 3: Antes de utilizar el multitestador análogo se debe calibrar en cero, además se recomienda apoyar el multitestador en una superficie plana, mirando en forma perpendicular a la pantalla.

Nota 4: Si no se tiene claridad o existe duda en qué sentido giro la aguja del multitester, repetir la prueba.

4. Finalmente, con todas las puntas positivas de las bobinas detectadas con el multitester análogo, márkelas con algún elemento (cinta de vidrio), puesto que estos puntos corresponderán al borne homologo o positivo de la bobina.

5.3 RIESGOS ELECTRICOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.

Los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano dependen de dos factores:

- ✓ El tiempo de paso de la corriente a través del cuerpo.
- ✓ La intensidad y frecuencia de la corriente.

Estos dos factores son independientes entre sí, pero el nivel de riesgo será más o menos elevado en función del valor de cada factor.

Los riesgos identificados ya sea al manipular, operar u mantener tableros de distribución de energía portátiles son los siguientes:

- ✓ Contacto Directo.
- ✓ Contacto Indirecto.
- ✓ Arco Eléctrico

5.3.1 Contacto Directo.

Decimos que existe contacto directo cuando una persona toca directamente una parte desnuda y bajo tensión eléctrica de un aparato, equipo o instalación (por imprudencia, torpeza o a causa de un defecto...).



Fig.5.9. Contacto Directo con barras.

5.3.2 Contacto Indirecto.

Hablamos de contacto indirecto cuando una persona toca una masa metálica por la que accidentalmente circula corriente (falla de aislamiento del aparato o de la máquina eléctrica). Por lo tanto, es importante detectar y eliminar rápidamente la falla antes de que alguien entre en contacto con la masa.



Fig.5.10. Contacto Indirecto con Carcasa de Tablero Energizado.

5.3.3 Arco Eléctrico.

Aparte de las consecuencias materiales, muy destructivas, los riesgos de un arco eléctrico accidental son sobre todo térmicos (quemaduras directas por plasma, proyección de material en fusión) y luminosas (destello intenso). El arco puede provenir de la apertura o el cierre de un circuito o de un cortocircuito: En este segundo caso, puede ser extremadamente energético ya que únicamente está limitado por la potencia de la fuente



Fig.5.11. Arco Eléctrico por Maniobra.

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

27 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

VI. PLAN DE CONTINGENCIA

Cada vez que se asista a un área de trabajo se deberán identificar inmediatamente los sistemas de emergencias:

- Verificar la ubicación del Punto de Encuentro de Emergencias (PEE) del sector.
- Toda emergencia debe ser informada por vía Radial, asimismo se usará esta vía para solicitar ayuda y/o apoyo de los brigadistas y el traslado de equipos hasta el lugar de la emergencia.
- Si el área no cuenta con punto de encuentro, se deberá determinar en conjunto con el supervisor de terreno un sector específico de PEE, que cumpla con las condiciones de seguridad para el resguardo de los trabajadores en caso de una Emergencia.
- Ante la imposibilidad de dirigirse al P.E.E. principal, se deberá establecer un Punto Previo de Encuentro de Emergencia.
- Previo al inicio de los trabajos a realizar en el sector, el Supervisor de Terreno designará roles y responsabilidades a su personal para actuar en situaciones de emergencia. En caso de ausencia del Supervisor en terreno se debe Designar con anticipación un Líder entrenado a cargo.
- Se debe realizar la toma de conocimiento del plan de emergencia y dejar registro documentado.
- En caso de una Emergencia y por ausencia del Supervisor en Terreno, se le comunicará vía radial del retiro del personal del área de trabajo.
- Para Emergencias por Paro Cardio-Respiratorio, el Supervisor de Terreno y el personal deberán estar capacitados en el uso del equipo DEA y conocer la ubicación física del desfibrilador más cercano, en caso de que se requiera su uso.
- Las Vías de evacuación deben estar completamente despejadas, libres de cualquier obstáculo y claramente señalizadas e iluminadas.
- Los Sistemas de protección contra incendios deben estar accesibles, operativos y libres de obstáculos.
- Kit de rescate aislados (Pértigas, mantas, detector de tensión con pértiga)
- En situaciones de Emergencia Aplicar "Plan de Emergencias y Contingencias Ambientales LB-SM-SLB-SLB-0001".

El aviso de una emergencia, independiente de su índole, estará dado de tres formas:

Aviso Radial Canal 1
Aviso vía Telefónica 55-2628711 (anexo 8711)
Activación Botón de emergencias.



Una vez activado el botón de emergencia radial, inmediatamente la radio comenzara a sonar y alertará a la sala de control de garita y al equipo de emergencias del sitio, quedando con comunicación directa por canal 1, independiente de la frecuencia en que se encuentre la radio, por lo que deberán entregar la siguiente información:

Tipo de emergencia.
Lugar exacto.
Nombre de quien llama.
Gravedad de la situación (heridos, atrapados, fatalidades, etc.)
No intervenir hasta la llegada de personal operativo y HSS de CMLB.
Prohibir el ingreso de personas al área afectada.
Dirigirse al punto de encuentro establecido por el sitio en caso de ser necesario.
Supervisor de HSS de turno dependiendo de la gravedad de la situación activara el plan de emergencias del sitio.

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

28 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

Como Actuar en caso de las siguientes Emergencias.



FLUJO DE COMUNICACION

(POR TELEFONO) a: NOMBRE	CARGO	CEL. CONTACTO
Luis Quezada Marcos Machuca	Jefe Mantenimiento Eléctrico e Instrumentación área seca	995413983 984488040
Felipe Lagos Alexis Brito	Supervisor Turno Eléctrico	984078766 994741946
Emergencia	Emergencia Canal Radial	55-2-628711 N° 1
Asesor HS	Turno HS	982290383 966072331
Felipe claros N. 4X3	Medio Ambiente Incidenteambiental.lomasbayas@glencore.cl	963107603

VII.FORMULARIOS.

- Análisis de Riesgos de Trabajo (ART) Fig. N°1
- Cartillas de Controles Críticos Fig. N°2
- Registro de Aislamiento, Bloqueo y Verificación LB-IF-SSS-SLB-0037 Fig. N°3
- Registro de Bloqueo personal ejecutante LB-IF-SSS-SLB-0040 Fig. N°4
- Permiso de trabajo en altura física LB-IF-SSS-SLB-0027 Fig. N°5
- Cartilla de controles críticos trabajos en altura Fig. N°6

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

29 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

Fig. N°1

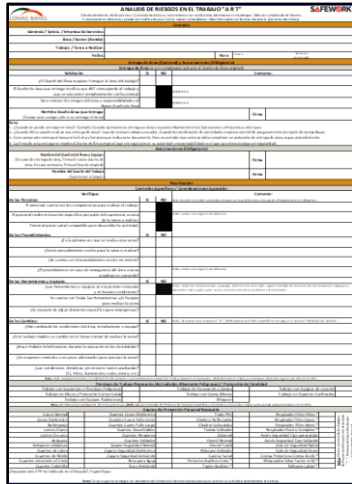
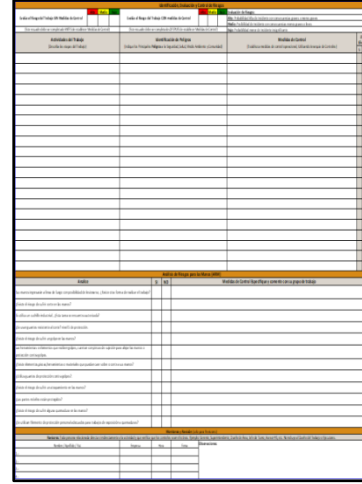



Fig. N°2

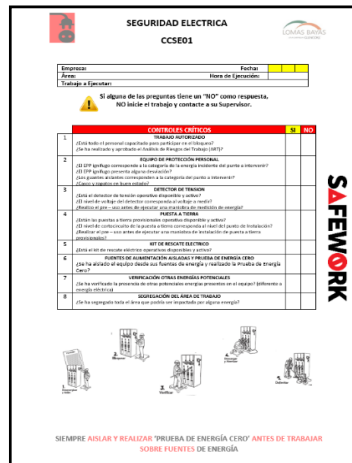
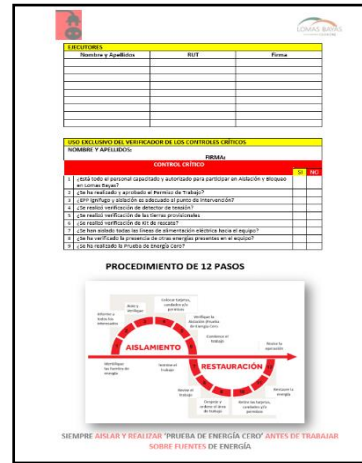



Fig. N°3

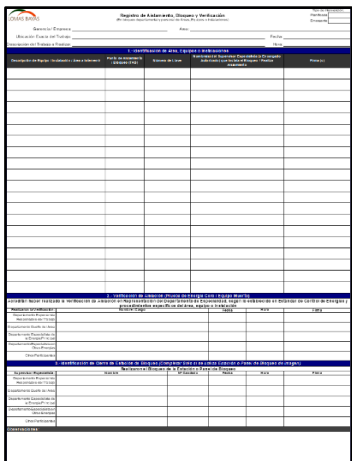


Fig. N°4



Fig. N°5

[illegible][illegible]

Fig. N°6

[illegible][illegible]

VIII. ANEXOS

Recuerda además que en Lomas Bayas tenemos los siguientes controles:

- Plan de Ingeniería Eléctrica
- Personal eléctrico entrenado, competente y autorizado
- Proceso de aislación de energías de 12 pasos SAFEWORK
- Procedimientos específicos de aislación y bloqueo de LB
- Conexiones a tierra e interruptores de circuitos
- Restricción de acceso a equipos eléctricos.
- Mantenión de los equipos eléctricos
- Estándar de equipos e instalaciones eléctricas

Clase	Tensión de trabajo AC [V]	Tensión de trabajo DC [V]	Imagen
00	500	750	
0	1000	1500	
1	7500	11250	
2	17000	25500	
3	26500	39750	
4	36000	54000	

CONSEJO SAFEWORK

EVITEMOS INCIDENTES ELÉCTRICOS

La energía eléctrica es una de las que más conocemos e interactuamos día a día con ella. Lamentablemente es causante de muchos incidentes, tanto en la faena como el hogar, debido a que no tomamos las medidas de control adecuadas.

Para evitar incidentes eléctricos solamente debes seguir estos pasos.

¿Cuáles son las principales causas de incidentes eléctricos?

- Cables, enchufes y/o herramientas eléctricas en mal estado
- Contacto con cables eléctricos enterrados
- Contacto con cables eléctricos dañados
- Sobrecalentamiento de circuitos eléctricos
- Accidental contacto a partes eléctricas
- Trabajos cercanos a equipos eléctricos

Resumen de riesgo de la Actividad

Actividad	Máximo Riesgos Inherente	Máximo Riesgos Residual	Max. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría Impacto
Identificación de Bornes Homólogos en Motores de Alta Tensión	18	9	4. Mayor	Salud y Seguridad

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

32 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

IX. ANÁLISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO

Nº	ACTIVIDAD	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
1	Coordinación y entrega de equipo.	Personal no calificado	- Personal Capacitado, Autorizado y Competente para realizar bloqueo de equipos de acuerdo al estándar de control de energías LB-SS-SSS-SLB-0004. - Personal Capacitado, Autorizado y Competente para realizar actividades de acuerdo con el Procedimiento LB-SP-SME-SME-0058 IDENTIFICACION DE BORNES HOMOLOGOS EN MOTORES DE ALTA TENSION. - Difusión y entrega del Reglamento Eléctrico de la compañía. - Contar con personal capacitado en riesgos eléctricos. - Coordinación previa con personal de OPERACIONES para la entrega del equipo (Motor).
	Bloqueo y control de energías.	Energía eléctrica/hidráulica.	- Difusión y Cumplimiento del estándar de Control de Energía LB-SS-SSS-SLB-0004. - Personal Capacitado y Acreditado para realizar bloqueo de equipos de acuerdo al estándar de control de energías LB-SS-SSS-SLB-0004. - Difusión y Cumplimiento del Procedimiento LB-SP-SME-SME-0058 IDENTIFICACION DE BORNES HOMOLOGOS EN MOTORES DE ALTA TENSION. - Difusión, entrega y cumplimiento del Reglamento Eléctrico de la compañía. - Aplicar el "Proceso de Aislación y Bloqueo de 12 Pasos" y las 5 Reglas de Oro. - Todo el personal debe Utilizar los E.P.P. Obligatoriamente, EPP aislante Guantes de cuero, Guantes de hule, Mangas de hule, Tenida de cuero, Calzado dieléctrico, Ropa o Buzo Ignifugo, lentes herméticos, guantes dieléctricos, casco dieléctrico. - Todo el Personal debe realizar la inspección de herramientas y equipos a utilizar, de acuerdo al estándar LB-SS-SSS-SLB-0017. - Difusión de los peligros específicos de la actividad, sus riesgos asociados y las medidas de control efectivas a implementar. - Contar con toda la información técnica (Planos, P&ID, Unilineales, etc.) actualizada y disponible en el punto de trabajo. - Desconectar el Equipo de las Fuentes de energía, Incluyendo las auxiliares, Uso de Bloqueo Personal en cada fuente de energía, Verificación de presencia o ausencia de tensión, con instrumentos según el nivel de tensión y Disipar las energías residuales, antes de iniciar la actividad. - Todo Personal Eléctrico debe estar capacitado con curso de Primeros Auxilios. - Planificación Previa de la actividad, Charla en terreno y realizar en conjunto el análisis detallado de los peligros en la (ART) y sus medidas de control efectivas a implementar. - Aplicar cartillas de controles críticos. - Aplicar Conductas SAFEWORK
		Caminos y/o suelo irregular (caída mismo nivel)	- Transitar por áreas habilitadas, debidamente señalizadas e iluminadas.. - Mantenerse siempre Atento a las condiciones del terreno, Respetar vías de tránsito y señaléticas del área. - Mantener Plataformas, Pasarelas, Pasillos de acceso y escalas en óptimas condiciones y debidamente iluminadas y señalizadas. - Informar condiciones de Plataformas, Pasarelas, Pasillos de acceso y escalas y sus posibles reparaciones de acuerdo a programa de mantenimiento. - Cada Gerencia y/o Superintendencia de las respectivas áreas DEBE gestionar el Mantenimiento de sus áreas de trabajo e implementar las medidas de control necesarias para asegurar lugares de trabajo LIBRE de accidentes o incidentes. - Aplicar conductas SAFEWORK.

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

33 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

		Atrapamiento o golpeado por	- Personal Capacitado, Acreditado y Competente para realizar bloqueo de equipos de acuerdo con el estándar de control de energías LB-SS-SSS-SLB-0004. - NO manipular, modificar, retirar o sustituir protecciones, guardas o rejas de sistemas motrices o en funcionamiento. - NO exponer extremidades o parte del cuerpo en la línea de fuego. - Respetar distancias de seguridad entre equipo y el personal. - Trabajar en equipo y uso de comunicación radial - Difusión del plan de emergencia. - Todo el Personal debe estar capacitado con curso de Primeros Auxilios. - Aplicar cartillas de controles críticos. - Aplicar conductas SAFEWORK.
		Material particulado en Suspension (Exposicion)	- Todo personal que realice trabajos en área con exposición a material particulado en suspensión debe Utilizar E.P.P Obligatorios y certificados (Mascara tipo Full face con filtros Mixtos o Respirador doble vía con filtros Mixtos, buzo tyvek, guantes, lentes herméticos. - Aplicar conductas SAFEWORK.
		Trabajo en Altura.	- Gestionar Permiso para Trabajos en altura. - Aplicar estándar LB-SP-SSS-SLB-0006 Trabajos en altura en plataformas fijas o móviles. - Difusión de los peligros específicos de la actividad, los riesgos asociados y las medidas de control efectivas a implementar. - Implementar sistema de anclaje temporal donde NO exista punto de anclaje, aplicar de acuerdo con (fig19) del estándar LB-SP-SSS-SLB-0006. - Todo el personal debe Utilizar E.P.P Obligatorios y de acuerdo con el riesgo de caída desde altura (Arnés de 4 argollas, 2 colas, casco con barbiquejo) y anclado en todo momento a estructura o cuerda de vida, Uso de arnés sobre 1,5 Mts Y con absorbedor de impactos debe ser sobre 5,0 Mts de altura - Planificación Previa de la actividad, charla en terreno y realizar en conjunto el análisis detallado de los peligros en la (ART) y sus medidas de control efectivas a implementar. - Se debe contar con Permiso para Trabajos en Altura LB-IF-SSS-SLB-0027 aprobado. - El personal deberá contar con examen médico emitido por organismo administrador aprobado para realizar trabajos en altura física. - Aplicar cartillas de control crítico. - Aplicar conductas SAFEWORK.

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

34 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

Registro de difusión de procedimiento.

Declaro haber recibido instrucción en los temas referidos en el presente procedimiento y mi compromiso es dar fiel cumplimiento a las medidas de control de los riesgos en Salud y Seguridad resguardando mi seguridad y la de mis compañeros de trabajo en todo momento.
Frente a cualquier condición insegura que signifique riesgo potencial a mi salud o seguridad debo detener mi labor en forma inmediata e informar a mi supervisor directo.

Ítem	Nombre	Rut	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

35 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024

23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Nombre de Relator: _____

Cargo Relator: _____

Fecha: _____

Duración en minutos: _____

Firma: _____

Emitido por : Pablo Kwak

Aprobado por : Alberto Cuevas

36 de 36

Código: LB-SP-SME-SME-0058

Última Revision: 18-07-2024