Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

Recibo de pago N° 718787

Visto el Informe **Nº 280-2024-PIEO-UI-FIMEE-UNSLG**, emitido la operaria del sistema de antiplagio se emite la siguiente constancia:

Nº 264-2024

CONSTANCIA

El que suscribe, director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica, hace constar que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud del **Trabajo de Suficiencia Profesional** cuyo título es:

"PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE FORROS DE ACERO DEL MOLINO DE BARRAS EN PLANTA MAGNÉTICA SHOUGANG HIERRO PERÚ"

Presentado por:

QUINTANILLAS SOLIS, JORDAN JOAN

BACHILLER de la Facultad INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA – Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA. El resultado obtenido es un porcentaje de DOS POR CIENTO **(2%)**, por el cual se le otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 15 de Noviembre del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dr. José Luis Donayre Pasache
DIRECTOR DE UNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica

PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE FORROS DE ACERO DEL MOLINO DE BARRAS EN PLANTA MAGNETICA SHOUGANG HIERRO PERU

Línea de investigación:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Presentado por:

QUINTANILLA SOLIS JORDAN JOAN

Ica, Perú

2024

DEDICATORIA

A Dios

Por el amor que me brinda día a día

A mis Padres.

Por el incondicional apoyo en todo instante de mi etapa universitaria y mi vida

A mi familia, esposa e hijo

Por darme sus consejos, confianza, y oportunidades en lograr mi meta

JORDAN QUINTANILLA SOLIS

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que colaboraron para mi desarrollo de este proyecto. A la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, por todas las trayectorias y retos, a mis docentes por sus esfuerzos que me prepararon en vida profesional.

.

JORDAN QUINTANILLA SOLIS

Índice de Contenidos

	Pág.
Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	x
Introducción	11
Capitulo I: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLO LA EXPERIENCIA	12
1.1 Contexto Laboral	12
1.2 Descripción de la entidad	12
1.3 Descripción de las actividades de la empresa	12
CAPITULO II : TRAYECTORIA PROFESIONAL	22
2.1 RYG METALIKAS	22
2.2 RYG METALIKAS	22
2.3 RYG METALIKAS	22
2.4 RYG METALIKAS	23
CAPITULO III : APLICACIÓN PROFESIONAL	24
CAPITULO IV: REFLEXION CRITICA DE LA EXPERIENCIA	49
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	53

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA 55

ANEXOS 58

Indice de figuras

Pág.

Fig. 1, Se muestra los tipos de mantenimiento 16

Fig. 2: Flujograma del proceso del Mantenimiento Correctivo de Equipos 18

Fig. 3: Descripción del proceso del mantenimiento correctivo de vehículos 19

Fig. 4: Atención y reparación de una falla en una unidad en servicio 20

Fig. 5: Estructura general 21

Fig. 6: Condiciones generales 25

Fig. 7: Partes del molino de barras 26

Fig. 8: Orden y limpieza en el área de trabajo 27

Fig. 9: Revisión de forros y accesorios 28

Fig. 10: Bloqueo de equipo 29

Fig. 11: IPER – Continuo. 30

Fig. 12: Petar en caliente 30

Fig. 13: Check list 30

Fig. 14: Traslado de compresora portátil 31

Fig. 15: Inspección de equipo de oxicorte 31

Fig. 16: Verificación de válvulas FRL 32

Fig. 17: Verificación de pistolas neumáticas 32

Fig. 18: Plataforma laterales 33

Fig. 19: Instalación de línea de vida 34

Fig. 20: Desmontaje de tromel 35

Fig. 21: Recubrimiento de canal de alimentación 35

Fig. 22: Desajuste de pernos de Shell 36

Fig. 23: Retiro de pernos de Shell 37

Fig. 24: Retiro de pernos de Shell 38

Fig. 25: Retiro de barras de acero 39

Fig. 26: Limpieza de Shell 40

Fig. 27: Pegado de jebe 40

Fig. 28: Pegamento espiasa 40

Fig. 29: Montaje de plataforma 41

Fig. 30: Disposición de forros 42

Fig. 31: Izaje de forros 42

Fig. 32: Montaje de forros 42

Fig. 33: Ajuste de pernos con pistola de neumática 43

Fig. 34: Torqueo de pernos 43

Fig. 35: Aplicación de nordback 44

Fig. 36: Nordbak Loctite PC9462 44

Fig. 37: Agregado de barras 45

Fig. 38: Mesa lanzabarras 45

Fig. 39: Montaje de tromel 46

Fig. 40: Traslado de materiales en mal estado 47

Fig. 41: Final del proyecto 48

RESUMEN

El procedimiento de cambio de forros de acero en el molino de barras de la Planta Magnética Zona Antigua de Shougang Hierro en Perú es una operación crítica para mantener la eficiencia y la capacidad de procesamiento de la planta. Los forros de acero protegen el interior del molino y optimizan el proceso de molienda del mineral de hierro. La importancia de generar un correcto procedimiento en el molino de barras es fundamental para la trituración y molienda del mineral de hierro en la planta magnética. El desgaste de los forros de acero puede afectar negativamente la eficiencia y el rendimiento del molino.

Para llevar a cabo la tarea de cambio de Forros de Acero es necesario establecer:

1. Planificación Previa: Coordinación con equipos de mantenimiento, operaciones y suministros para programar el cambio de forros de manera eficiente. Evaluación del desgaste actual de los forros para determinar la necesidad y el alcance del cambio.
2. Preparación del Área de Trabajo: Implementación de medidas de seguridad adecuadas. Retiro del material residual y preparación del espacio para el cambio de forros.
3. Extracción de Forros Desgastados: Desmontaje cuidadoso de los forros de acero desgastados utilizando equipos especializados. Inspección de la estructura interna del molino para detectar posibles daños adicionales.
4. Instalación de Nuevos Forros: Colocación y fijación de nuevos forros de acero de alta calidad y diseño adecuado. Aseguramiento de una instalación precisa para optimizar la eficiencia de molienda.
5. Pruebas y Ajustes: Realización de pruebas de funcionamiento para verificar el rendimiento de los nuevos forros. Ajustes finales según sea necesario para garantizar un funcionamiento óptimo del molino.

El principal beneficio de este documento es Mejorar la eficiencia y la capacidad de procesamiento del molino de barras. Reducción de tiempos de inactividad no planificados y costos asociados. Optimización del rendimiento operativo de la

Planta Magnética Zona Antigua. El procedimiento de cambio de forros de acero del molino de barras es esencial para garantizar la continuidad y la eficiencia de las operaciones de molienda de mineral de hierro. La ejecución eficaz de este procedimiento contribuye directamente a la productividad y rentabilidad de la planta, asegurando un procesamiento óptimo del mineral en un entorno seguro y controlado.

ABSTRACT

The procedure for changing steel liners in the rod mill at the Old Zone Magnetic Plant of Shougang Iron in Peru is a critical operation aimed at maintaining plant efficiency and processing capacity. Steel liners protect the mill's interior and optimize the grinding process of iron ore. Establishing a correct procedure for the rod mill is fundamental for the crushing and grinding of iron ore in the magnetic plant. Wear of steel liners can adversely affect mill efficiency and performance.

To carry out the task of changing steel liners, the following steps are necessary:

1. Pre-planning: Coordination with maintenance, operations, and supply teams to schedule liner changes efficiently. Evaluation of current liner wear to determine the need and scope of replacement.
2. Work Area Preparation: Implementation of appropriate safety measures. Removal of residual material and preparation of space for liner change.
3. Removal of Worn Liners: Careful disassembly of worn steel liners using specialized equipment. Inspection of the mill's internal structure to detect possible additional damages.
4. Installation of New Liners: Placement and fastening of new high-quality, appropriately designed steel liners. Ensuring precise installation to optimize grinding efficiency.
5. Testing and Adjustments: Performance testing to verify the effectiveness of the new liners. Final adjustments as necessary to ensure optimal mill operation.

The main benefit of this procedure is to improve the efficiency and processing capacity of the rod mill, reduce unplanned downtime and associated costs, and optimize the operational performance of the Old Zone Magnetic Plant. The steel liner change procedure for the rod mill is essential to ensure the continuity and efficiency of iron ore grinding operations. The effective execution of this procedure directly contributes to the productivity and profitability of the plant, ensuring optimal mineral processing in a safe and controlled environment.

INTRODUCCION

La empresa R y G METALIKAS S.R.L. incide en el enfoque correctivo porque su objetivo principal es sentirse que se cumplen protocolos para el buen servicio y poder tener la capacidad de responder a la oferta de su ámbito de influencia.

Las fases del área de mantenimiento se implementan con los enfoques correctivo, predictivo y preventivo para garantizar la operatividad de sus vehículos y maquinaria, garantizando su objetividad de aplicación con los instrumentos adecuados a cargo de personal calificado cuyo objetivo es brindar el servicio de transporte de carga a través de carreteras asegurando un servicio de calidad y en el tiempo oportuno.

CAPITLO I

CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLLO LA EXPERIENCIA

1.1 Contexto Laboral

El contenido donde se desarrolló el trabajo para mi titulación

Razón social : RYG METALIKAS

RUC : 20603786158

Pagina web **: https://web.facebook.com/rygmetalikas**

1.2 Descripcion de la entidad

1.2.1 MISION:

Proveer soluciones integrales a las necesidades de nuestros clientes, a través de la fabricación, reparación y mantenimiento de equipos, estructuras y maquinarias pesadas, con altos estándares de calidad generando valor para sus procesos productivos, empleados y clientes.

1..2.2 VISION:

Ser empresa líder en la fabricación y comercialización de soluciones integrales del área de Mantenimiento Mecánico, garantizando un crecimiento sostenible a través de la realidad de nuestros servicios, generando rentabilidad, confianza y satisfacción para nuestros clientes y colaboradores.

1.3 Descripción de las actividades de la empresa

RYG METALIKAS SRL es una empresa dedicada a la Ejecución y Consultoría de Obras, en los rubros de metalmecánica, Obra Civil y Obras Eléctricas, que fue constituida legalmente el 05 de noviembre del 2018 en San Juan de Marcona (Nazca-Ica), con el fin de ofrecer productos y servicios a personas o empresas pertenecientes al sector industrial, comercial y de servicios entre otros. Cabe decir que, como empresa creciente hoy por hoy, gracias a nuestro afán y experiencia somos una organización estable con un sistema de gestión integrado enmarcado en lograr la mejora continua de los nuestros, así como el brindar a

nuestros fieles clientes un servicio de calidad dentro de la normativa y estándares vigentes; aunado al trabajo infatigable de nuestros colaboradores que se esfuerzan día a día por lograr la conformidad de los trabajos bajo la plena satisfacción del cliente. Trabajamos con personal especializado, excelentes insumos, técnicas, equipos idóneos y de vanguardia que nos permite garantizar calidad y cumplimiento en nuestros productos y servicios; por lo que nos hemos posicionado sólidamente en el competitivo y exigente mercado local y nacional.

La empresa RyG METALIKAS S.R.L tiene el respaldo de 54 trabajadores, entre personal de staff y personal obrero, los cuales cuentan con la experiencia necesaria para brindar un servicio de calidad.

1.3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Definir políticas adecuadas para cada familia y grupos específicos de mantenimiento, estableciendo diferencias a equipos en el contexto operativo, funciones y estándares de rendimiento.
- ✓ Optimizar la disponibilidad de los equipos, la seguridad, la integridad ambiental, la eficiencia energética y calidad de nuestros servicios al mínimo costo.
- ✓ Preservar las funciones de los activos físicos para evitar, eliminar o minimizar las consecuencias que puedan generar las fallas en ellos.
- ✓ Tener disponibilidad de información para desarrollar estrategias de mantenimiento adecuadas y con éxito.
- ✓ Proveer las herramientas para ayudar a las personas con la mayor cercanía a los activos a tomar las decisiones correctas y asegurar que estas sean razonables y defendibles.

1.3.2 POLITICA DE MANTENIMIENTO:

Por parte de la empresa RyG METALIKAS S.R.L debe declararse la voluntad de llevar a cabo un plan de mantenimiento como objetivo principal el mantener en condiciones óptimas de funcionamiento los equipos, herramientas, vehículos y maquinarias. Está comprometido todo el personal entre empleados y obreros a colaborar con la ejecución del plan, refiriéndose que ha de ser una visión integral, donde cada uno coopera y se complementa con el otro. Así, las políticas pueden describirse en cuatro importantes ítems:

Priorizar los trabajos de acuerdo a los requerimientos de producción. A de entenderse, esta política como la importancia que se le dará a los trabajos de mantenimiento, dando prioridad a aquellos que se necesitan para cumplir con los requerimientos de la empresa.

Mejorar la confiabilidad y la operatividad de las máquinas. Se buscará elevar el grado de confiabilidad, con la finalidad de evitar pérdidas por presentarse fallos durante la realización de su trabajo.

Trabajar con base a la creación de un medio ambiente sustentable. La realización de trabajos se las hará apegados a las normativas y ordenanzas establecidas por el estado.

El presente programa se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Mantenimiento predictivo de los equipos y unidades móviles.
- Mantenimiento correctivo de los equipos y unidades móviles.

La empresa R Y G METALIKAS S.R.L, deberá tener el suficiente personal adscrito al área de Mantenimiento quienes tendrán a su cargo permanentemente efectuar los trabajos necesarios para que los equipos y unidades móviles permanezcan en óptimo estado.

En base al Programa de Mantenimiento Predictivo y Correctivo (PMP - PMC) se informará en forma mensual al responsable de la empresa sobre los trabajos programados y efectuados, así como los pendientes por realizar.

1.3.3 PRINCIPIOS:

1.3.3.1 DISPONIBILIDAD

Es el tiempo que se puede esperar que un equipo o bien este disponible para cumplir la función para la cual fue destinado, esto no implica necesariamente que esté funcionando si no que se encuentre en condiciones de funcionar.

1.3.3.1 CONFIABILIDAD

Es la probabilidad de que un equipo cumpla con una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en periodo determinado.

1.3.3.2 SOPORTABILIDAD

Es la acción de poder atender una determinada solicitud de mantenimiento en el tiempo de espera fijado y bajo condiciones previstas.

1.3.3.3 RENTABILIDAD

Que va asociada a los costos de las actividades las cuales deben ser óptimas de buena calidad brindando la mayor satisfacción a la prestación del servicio.

1.3.3.4 MANTENIBILIDAD

Es la facilidad para devolver un equipo en condiciones operativas, en un cierto tiempo determinado utilizando los procedimientos prescritos

1.3.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO

1.3.4.1 CORRECTIVO

El mantenimiento con enfoque correctivo por lo general se percibe cuando ya se ha llevado a cabo las operaciones y los equipos y vehículos, a su vez estos presentan dificultades por lo cual es mejor sea revisado por personal calificado y pueda ser reparado.

Mantenimiento efectuado a un ítem, cuando la falla o avería ya se ha producido, restituyéndole a Condición Admisible de utilización. El Mantenimiento Correctivo puede, o no, ser programado. El mantenimiento correctivo se hace cuando ocurre una falla, se inspecciona y verifica el incidente reportado, se busca la falla y se rectifica.

1.3.4.2 PREVENTIVO

El instrumento que deba ser llenado como aplicativo de información situacional de un equipo o vehículo, tiene que ser orientado a una información real en el contexto que se sabe ha trabajado por ende se recomendará mantenimiento a fin de conservar el equipo o vehículo, de este punto de vista se está aplicando un enfoque preventivo porque se da mantenimiento mediante el abastecimiento de la máquina o equipo. El registro de horas de trabajo, disponibilidad de combustible y lubricantes se puede medir y atender.

Otro aspecto que se puede demostrar en este enfoque es el tiempo de vida útil de los equipos o maquinarias de acuerdo al rendimiento que ha ejecutado y así

poder establecer su renovación o mantenimiento para reducir interrupciones del servicio que presta.

1.3.4.3 PREDICTIVO

El mantenimiento con un enfoque predictivo es validado con apoyo de la lógica, en vista que, si el diseño de un equipo o vehículo presenta fallas que le impiden funcionar o que funciona con dificultades, entonces el llenado del instrumento indudablemente registrará “Inoperatividad” dando una predicción enfocada al bajo o nulo rendimiento restando disponibilidad para la producción o servicio.

El área de manteamiento en su aplicación tiene una dimensión preventiva y una dimensión correctiva que se fusionan al ejecutarse, tal es así que al ampliar los instrumentos validados por el área de operaciones, estos constituyan evidencia sobre las condiciones de los equipos y vehículos con una confiabilidad de uso; para el caso que el instrumento no garantice la confiabilidad de la utilidad entonces se tendrá que aplicar las reparaciones pertinentes constituyendo una corrección.

Entre los procesos de verificación podemos mencionar los siguientes.

- Análisis de vibraciones
- Termografía
- Análisis por ultrasonido
- Análisis de aceite

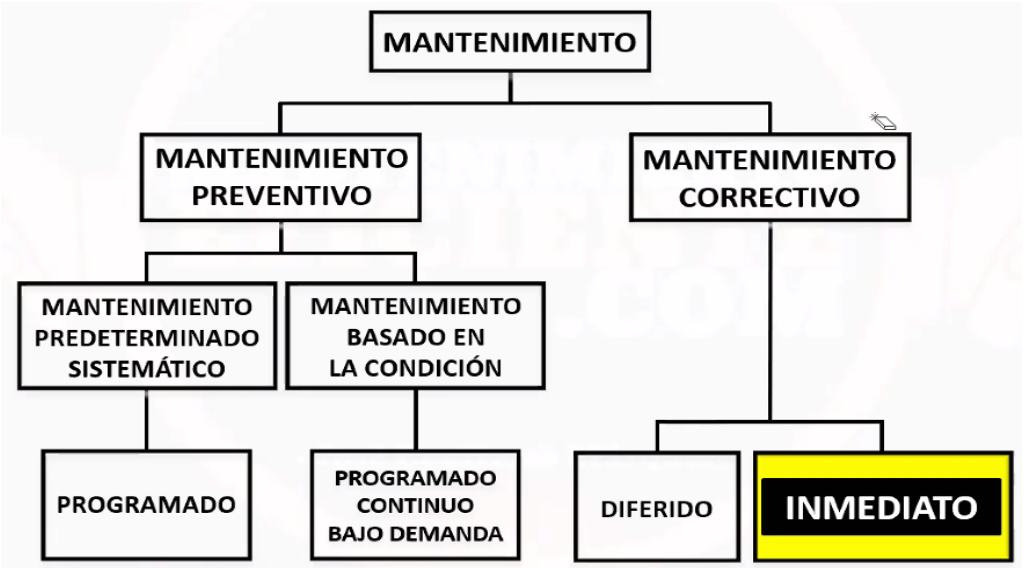


Fig. 1, Se muestra los tipos de mantenimiento

1.3.4 INSTRUCCIONES PARA EJECUTAR MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y CORRECTIVO

R y G METALIKAS. Como toda empresa diseña y aplica un sistema de gestión que le permita desarrollar sus políticas y procesos, en este contexto es necesario desempeñar la función de mantenimiento del activo tangible de la empresa, con la finalidad de garantizar una disponibilidad inmediata y altas condiciones de operación,

La empresa R y G METALIKAS considera componentes operativos para implementar la función de mantenimiento de vehículos y equipos.

a) Ejecutores o personal de mantenimiento

El equipo encargado de garantizar las óptimas condiciones de los equipos traza un listado con parámetros de control que deben ser verificados o controlados a fin de tener un enfoque preventivo o correctivo ante un posible desperfecto y evitar posibles paralizaciones o desperfectos que pueden ser previstos. Y atendidos.

Nota: El personal de mantenimiento hará uso de un listado o formato el cual será el instrumento formal a aplicarse para la verificación de control y monitoreo de los equipos.

b) Encargado de Mantenimiento

El trabajador calificado para asumir el control de los equipos y a su vez de las instalaciones será quién tenga la función de supervisar las operaciones que se ejecutan con la finalidad de emitir una opinión de experto acerca del funcionamiento y las instrucciones recibidas lo cual debe apuntar a la viabilidad.

Chequeada la factibilidad de las operaciones es complementada con una orden de trabajo con una dimensión correctiva consignando al cerrar esta orden las horas hombre comprendidas, así como los materiales y repuestos que han sido necesarios en la operación ejecutada.

Nota: Realizado el registro validado de la data al cien por ciento sin dejar la posibilidad de alguna variación se podrá proceder a un cierre definitivo a fin que quede registrado en el historial o memoria del equipo.

.

A continuación, se presenta el flujograma del proceso del Mantenimiento Correctivo.

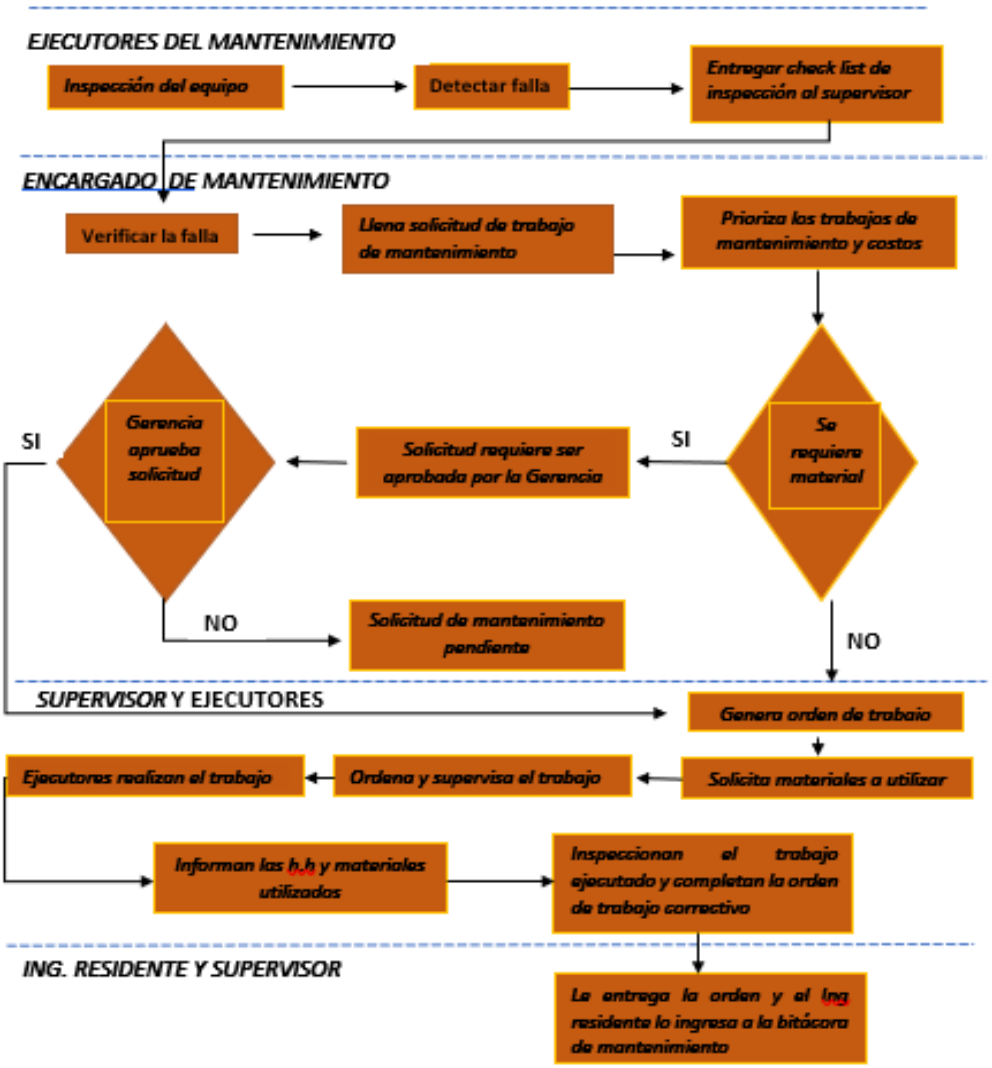


Fig. 2: Flujograma del proceso del Mantenimiento Correctivo de Equipos

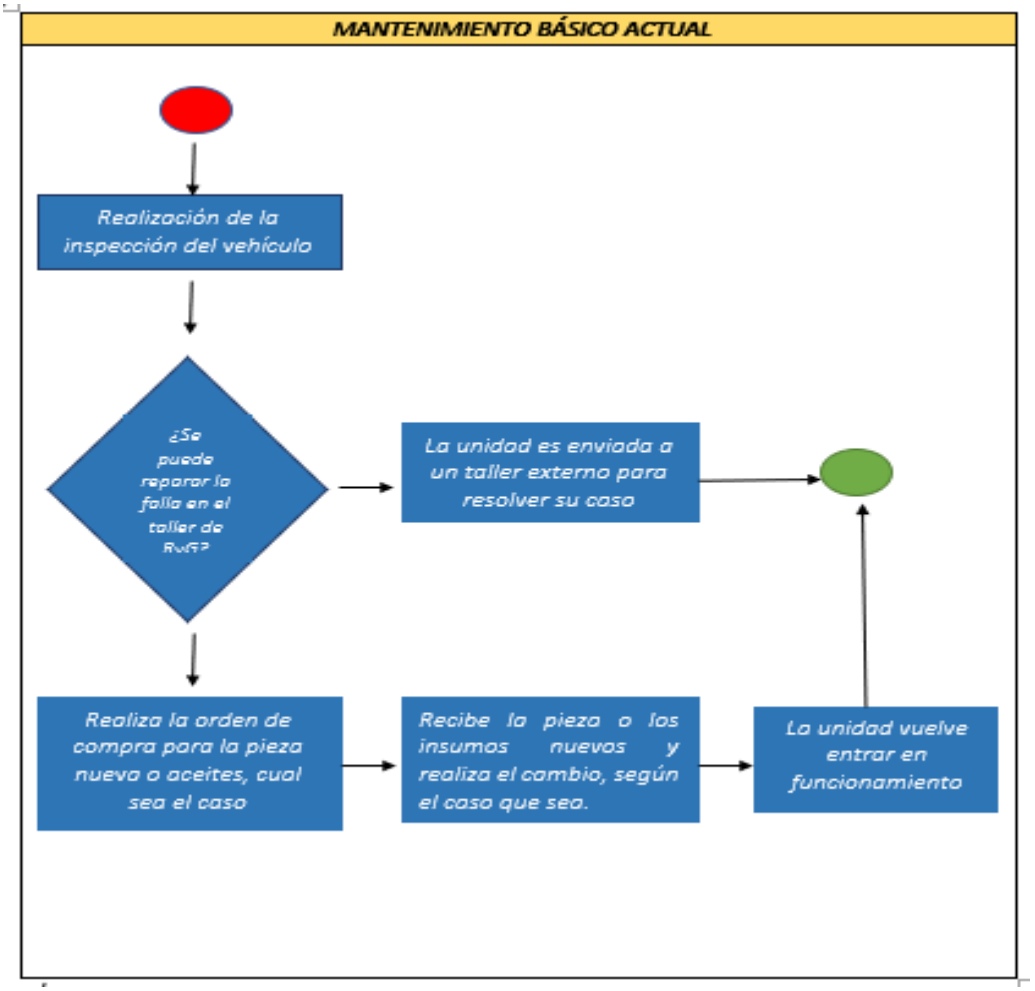


Fig. 3: Descripción del proceso del mantenimiento correctivo de vehículos

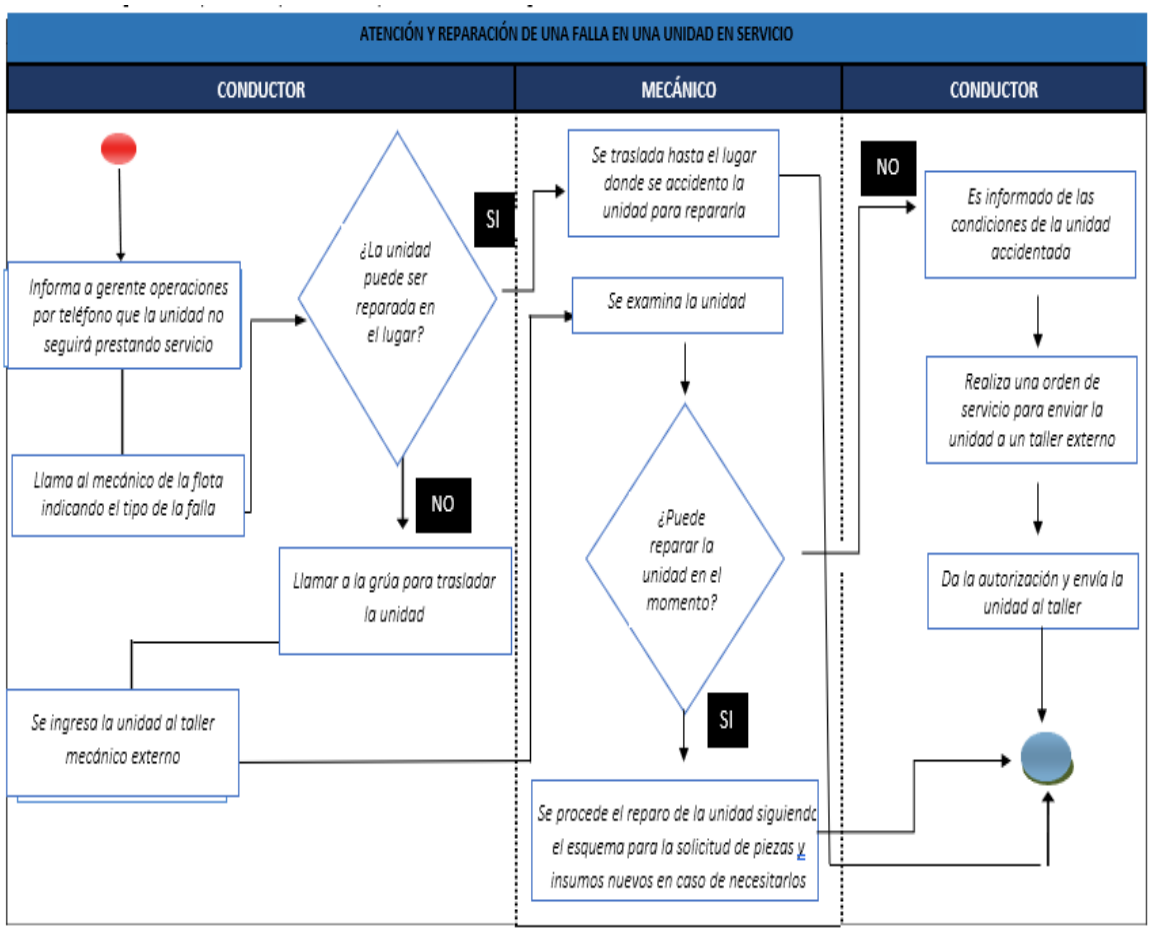


Fig. 4: Atención y reparación de una falla en una unidad en servicio

ORGANIGRAMA RYG METALIKAS

R y G METALIKAS Servicios Generales S.R.L.	**ESTRUCTURA GENERAL**

Fig. 5: Estructura general

CAPITULO II
TRAYECTORIA PROFESIONAL

Trayectoria profesional: La trayectoria profesional desde que obtuve mi bachiller en ingeniería mecánica eléctrica fue la siguiente:

2.1 RYG METALIKAS

Asistente de ingeniero residente / Enero 2022 - Febrero 2022

- Realizar reportes diarios sobre los trabajos realizados.
- Realizar valorización.
- Diagramas de Gantt en Ms proyect.
- Seguimiento de temperatura y vibración de los molinos bolas y barras en planta magnética zona antigua.

2.2 RYG METALIKAS

Mecánico Soldador / Abril 2022 - Agosto 2022

- Mantenimiento de molinos barras y bolas, separadores magnéticos, Bombas de pulpa celdas de flotación, zarandas, chancadoras, Fabricación de estructuras metálicas, chutes etc.

2.3 RYG METALIKAS

Planner de mantenimiento / Setiembre 2022 – Agosto 2023

- Planificar, programar, organizar, dirigir el mantenimiento predictivo y correctivo de maquinarias y equipos de la organización.
- Elaborar y dar seguimiento a los indicadores del área y al presupuesto anual. Planificar y programar mantenimientos preventivos.

- Coordinar la ejecución de mantenimientos correctivos programados y no programados.

2.4 RYG METALIKAS

Asistente administrador de proyectos/supervisor mecánico / Setiembre 2023 - Actualidad

Asistente administrador de proyectos

- Diagrama de Gantt en Ms proyect.
- Realizar informes de ejecución.
- Adjuntar información sobre los proyectos que realiza la empresa, cantidad de personal y horas hombre.
- Control del área de mantenimiento de vehículos y equipos.

supervisor mecánico

- Informar el avance de trabajo del personal a cargo, (reportes)
- Garantizar la ejecución de trabajo, costo y calidad.
- Coordinar con el encargado del área sobre los trabajos a ejecutar.

CAPITULO III
APLICACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE FORROS DE ACERO DEL MOLINO DE BARRAS

1. OBJETIVO

Asegurar que el presente procedimiento se cumpla, sea distribuido y de conocimiento del personal involucrado en la actividad.

2. ALCANCE

Aplica al área de operaciones y al personal que se vea involucrado en el desarrollo de la actividad, realizada por RYG METALIKAS SERVICIOS GENERALES S.R.L.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ISO 9001:2015: Sistema de Gestión de la Calidad.
- ISO 45001:2018: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

4. DEFINICIONES

- SIG: Sistema Integrado de Gestión.
- Procedimiento: Documento que describe la forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- Obligaciones: Disposiciones declaradas por la organización a ser cumplidas para el desarrollo de las actividades.
- Prohibiciones: Disposiciones declaradas por la organización en cuanto al desarrollo de las actividades.
- EPP: Equipos de Protección Personal.

5. RESPONSABILIDADES

- Gerente de Operaciones: Es el responsable de hacer cumplir con el presente procedimiento.
- Ingeniero Residente: Es el responsable de hacer cumplir con el presente procedimiento.
- Supervisor Mecánico: Es el responsable de hacer cumplir con el presente procedimiento y de gestionar los equipos y herramientas para el desarrollo de las actividades.
- Supervisor SSOMA: Es el responsable de brindar las condiciones necesarias de seguridad y salud ocupacional para que se desarrollen las actividades.
- Soldador: Es la persona responsable de cumplir con el desarrollo de las actividades declaradas en el presente procedimiento.
- Ayudante Mecánico: Es la persona responsable de cumplir con el desarrollo de las actividades declaradas en el presente procedimiento.

Equipos de Protección Personal	Materiales e Insumos	Herramientas
- Lentes. - Casco. - Zapato de Seguridad. - Tapones de Oído. - Respirador con filtro de Gases (). - Mandil de Cuero. - Guantes de Cuero - Careta Facial - Escarpines de cuero - Arnés con doble línea de vida. .	- Oxigeno industrial - Acetileno. - Jebe shore 45” de ¼ - Pegamento yassa - Escobillas de acero de copa - Varillas de soldadura chanfer de 5/32” - Soldadura supecito de 1/8” - Pernos de sujeción forros - Forros de acero - Tuercas y arandelas - Volandas de jebe	- Equipo de corte completo - Máquina de soldar. - Llaves neumáticas (pistolas). - Llaves de dados 48 y 52 mm - Cable de acero de 3/8 como línea de vida. - Llaves de golpe. - Plataforma. - Barretas de 1”x 1,5mt. - Llaves stilson de 24”. - Llaves francesas de 24”. - Combos de 20 lb. - Juego llaves mixtas - Combito - Cincel. - Tecles de cadena 2tn - Eslingas. - Grilletes. - Gata hidráulica - Estrobos de acero. - Reflectores. - Alicate universal. - Desarmadores

Fig. 6: Condiciones generales

MOLINO DE BARRAS

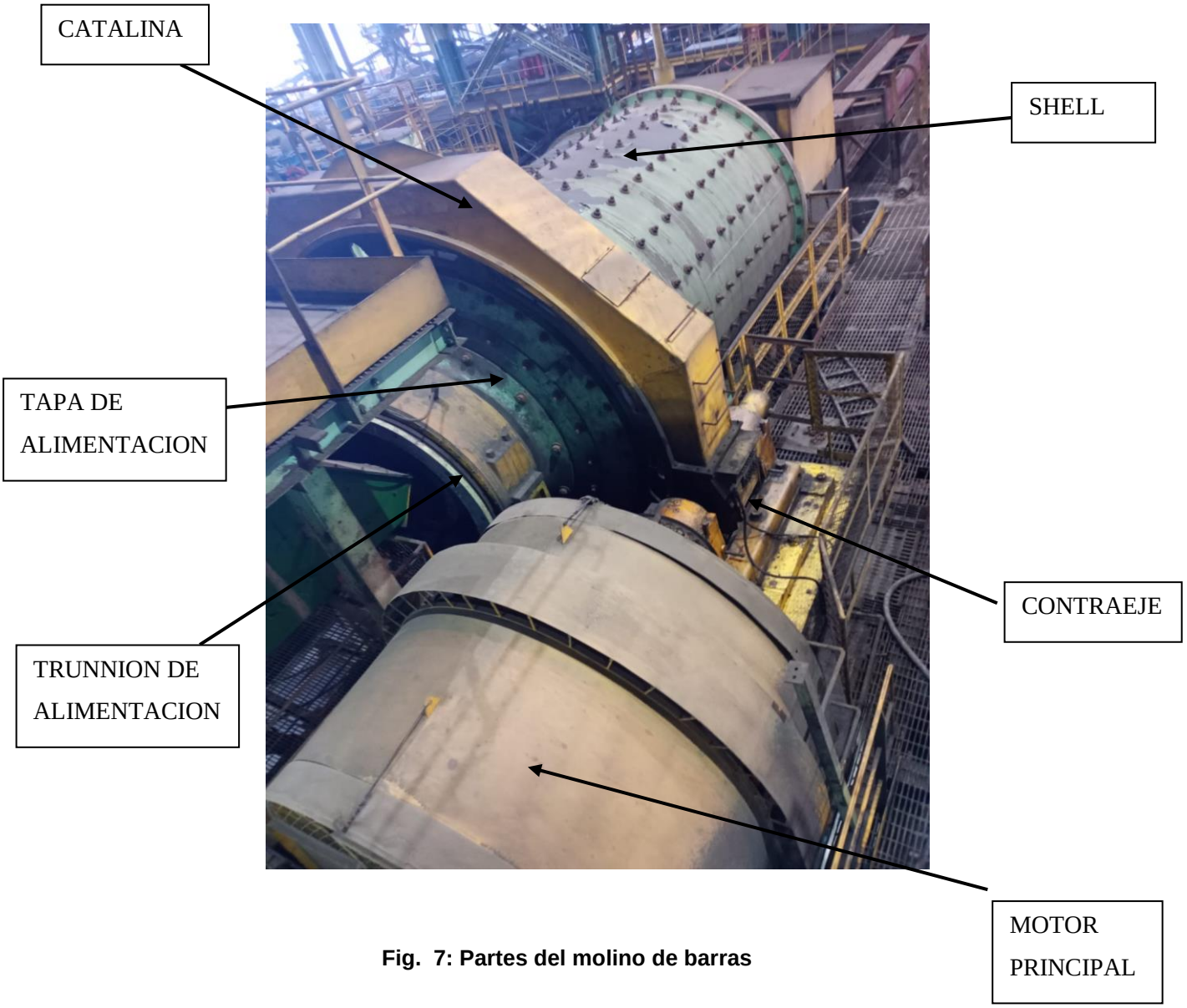


Fig. 7: Partes del molino de barras

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

TRABAJOS PREVIOS:

Solicitar a la titular realizar la orden y limpieza en el área de trabajo.

Fig. 8: Orden y limpieza en el área de trabajo

Inspección el área de trabajo tomando lo datos necesarios del equipo

Fig. 9: Revisión de forros y accesorios

Realizar el bloqueo de equipo a intervenir

El supervisor mecánico de RyG solicita al operador de la titular para realizar el bloqueo, para verificar el bloqueo correcto del equipo se pide al operador de la titular realizar la prueba de arranque para constatar que realmente el equipo este bloqueado.

Fig. 10: Bloqueo de equipo

Llenado de Permisos para realizar el trabajo

- De acuerdo a la actividad se realiza los permisos de trabajo de alto riesgo – PETAR.
- Revisar que se cuente con el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro – PETS.
- Check List del Estado de los equipos.
- Llenado de IPER – Continuo.

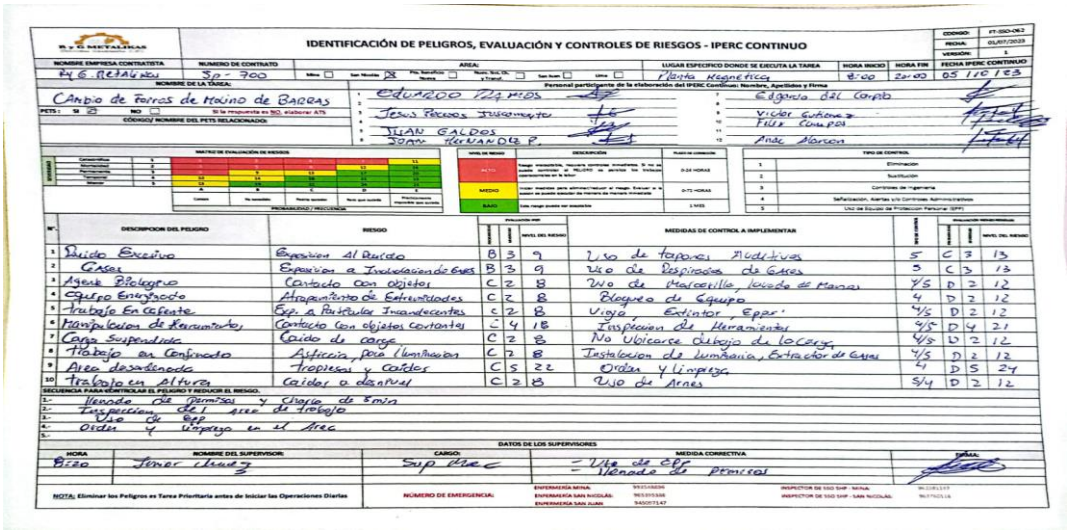


Fig. 11: IPER – Continuo.

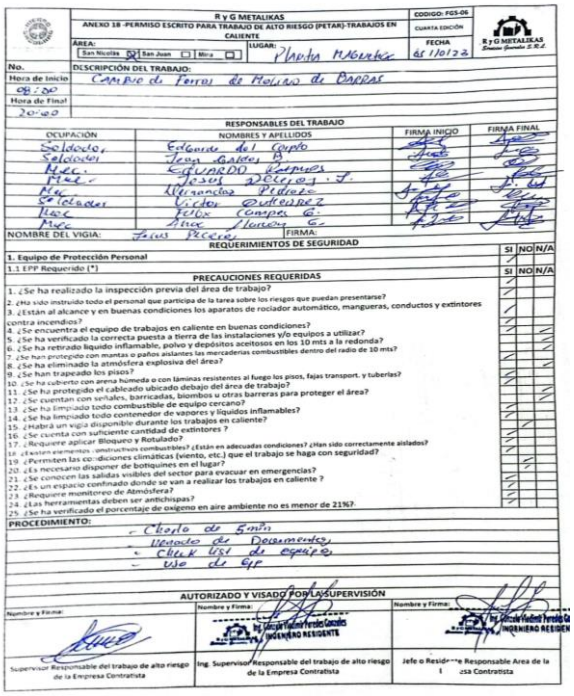


Fig. 12: Petar en caliente

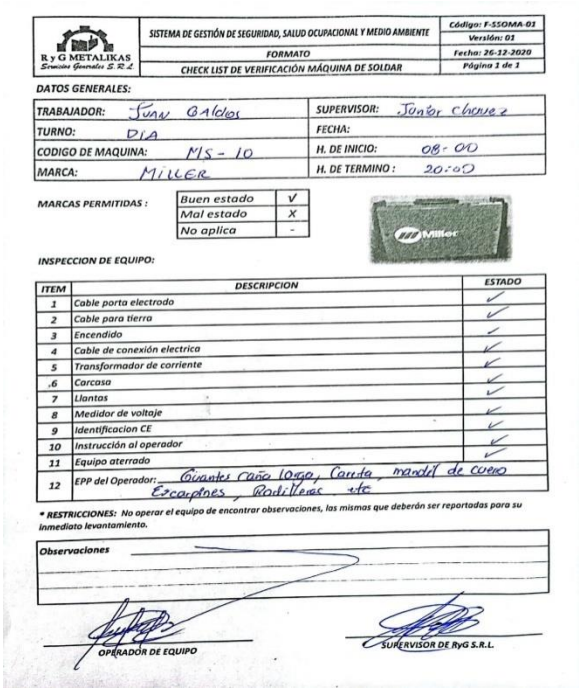


Fig. 13: Check list

Instalación de equipos y herramientas

Traslado de equipos y herramientas al punto de trabajo.

Fig. 14: Traslado de compresora portatil

Revisar que no haya fuga de oxígeno y acetileno, Revisar que los relojes del manómetro marquen y que cuenten con sus válvulas anti retorno.

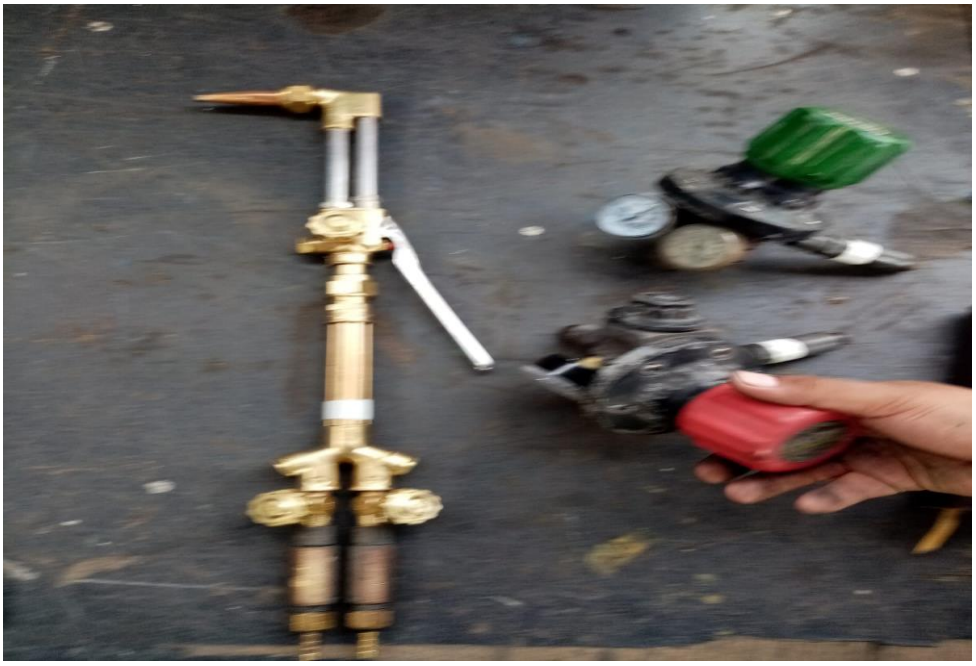


Fig. 15: Inspección de equipo de oxicorte

Verificar que las válvulas de toma de aire funcionen correctamente.

Fig. 16: Verificación de válvulas FRL

Verificar que las pistolas neumáticas funcionen bien

Fig. 17: Verificación de pistolas neumaticas

Montaje de plataforma al costado o lateral del molino

Se coloca plataforma para que el personal pueda hacer el retiro de pernos del Shell

Fig. 18: Plataforma laterales

Montaje de la línea de vida con el cable de acero.

Para que el personal este anclado y pueda realizar el trabajo seguro

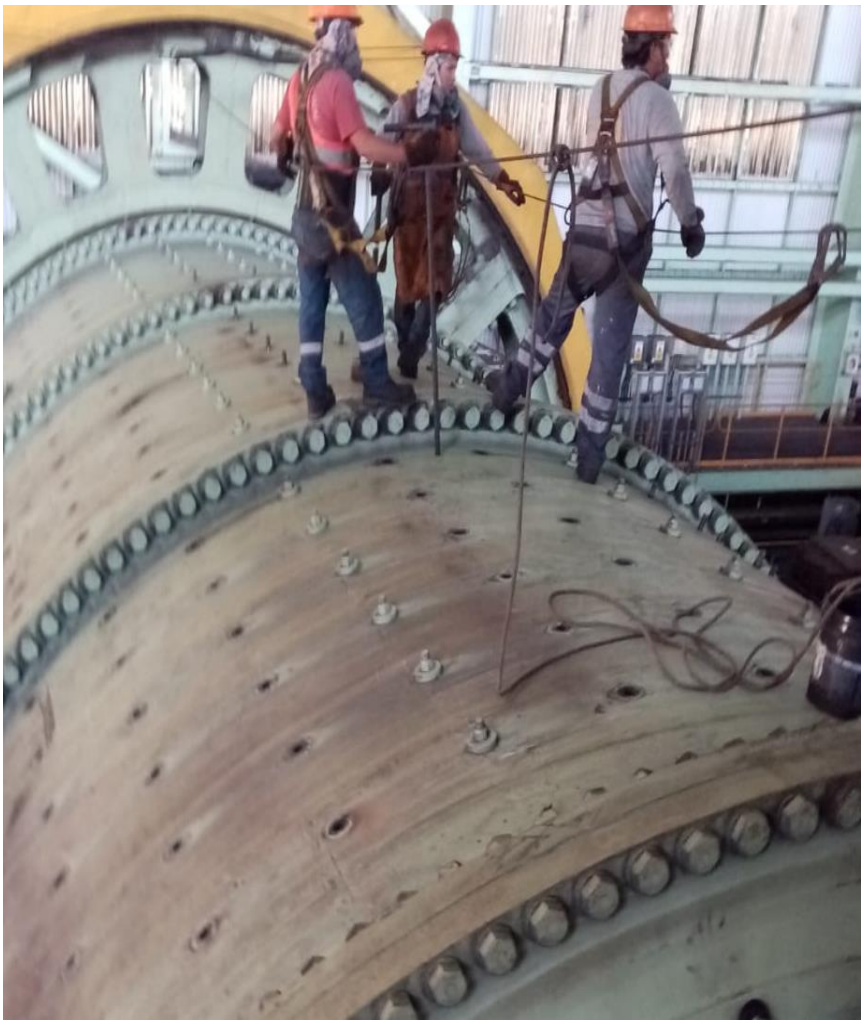


Fig. 19: Instalación de línea de vida

Desmontaje de tromel y canal de alimentación spood feeder

Se retira tromel para que el personal pueda trabajar al interior del molino y se pueda retirar los forros y barras.

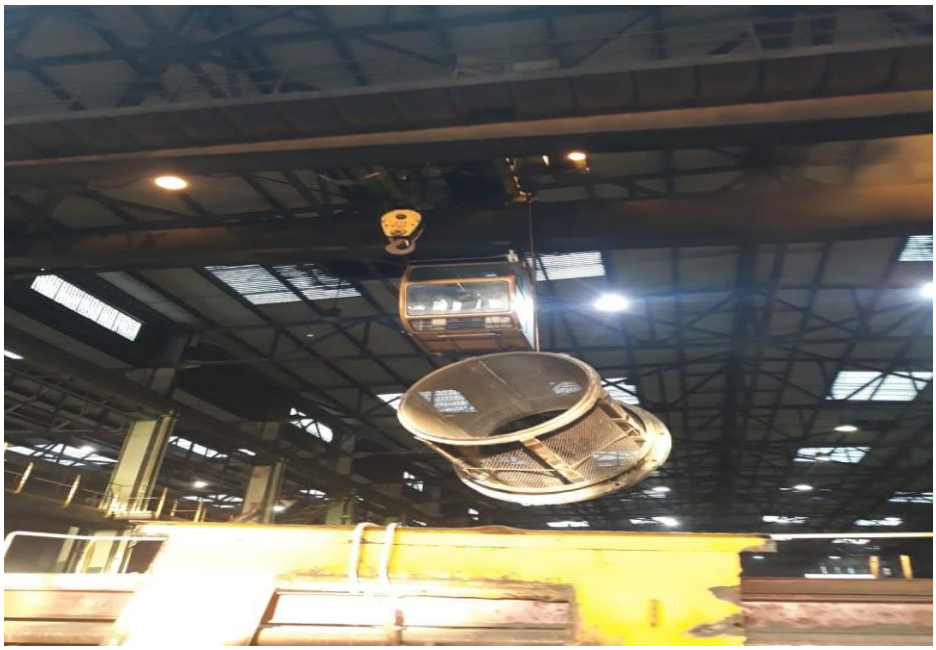


Fig. 20: Desmontaje de tromel

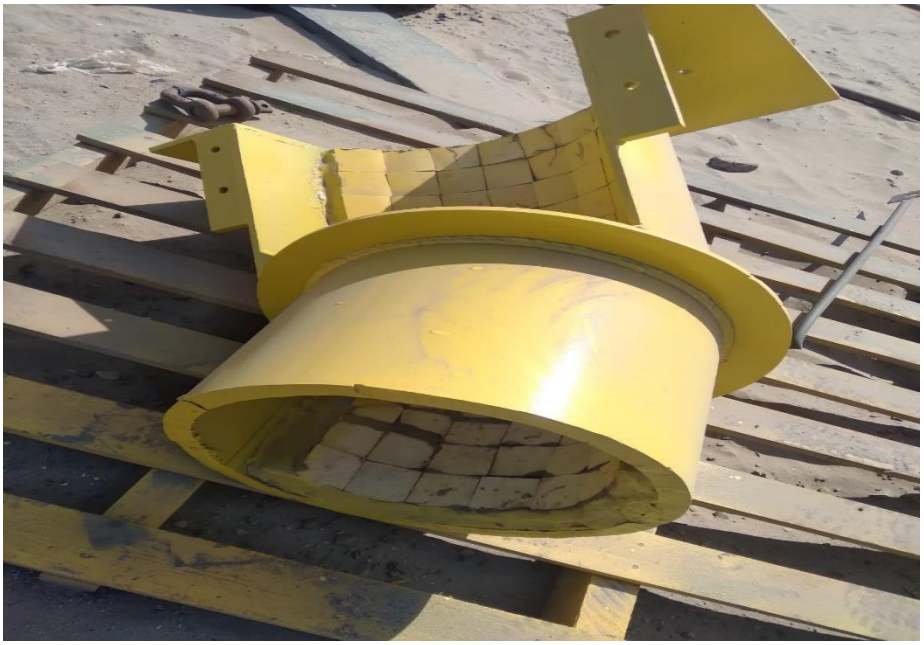


Fig. 21: Recubrimiento de canal de alimentación

Retiro de pernos con pistola neumática

Se conecta las mangueras de alta presión con sus seguros de igual forma con la llave neumática, se comienza desajustar o desempernar los pernos que sujetan los forros superiores hasta ¼ de molino.

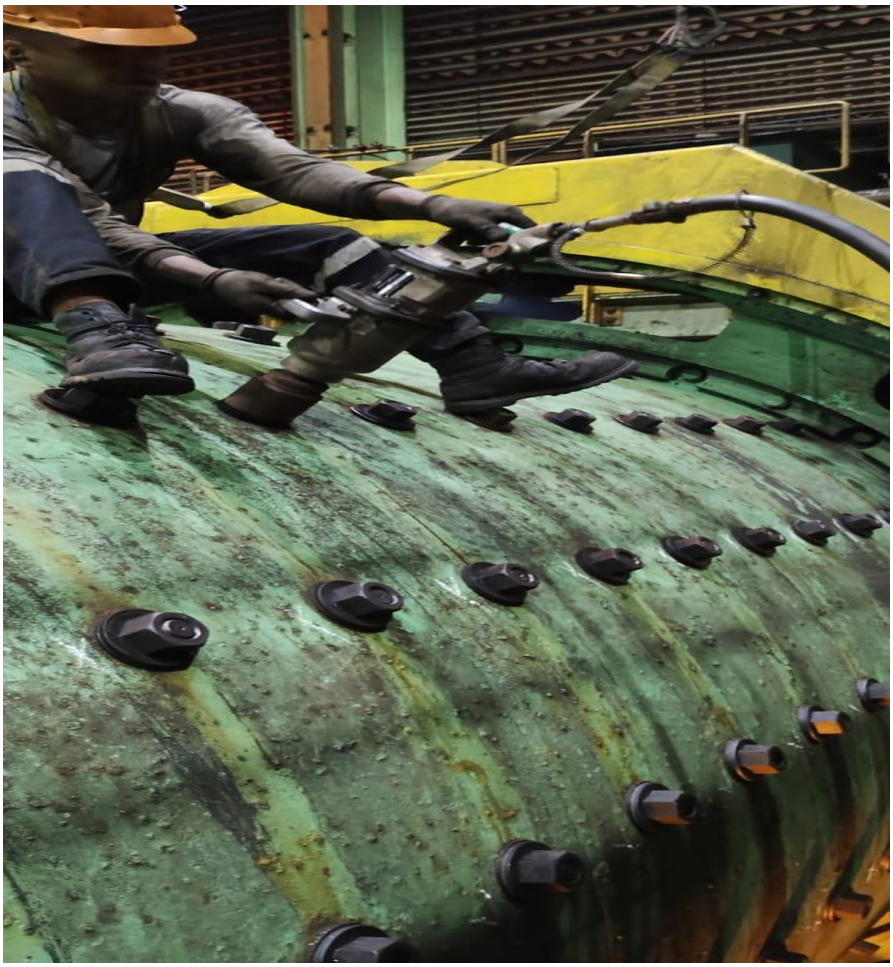


Fig. 22: Desajuste de pernos de shell

Golpe de pernos con comba

Se realiza esta actividad para poder retirar los pernos en lado shell y tapas de molino.

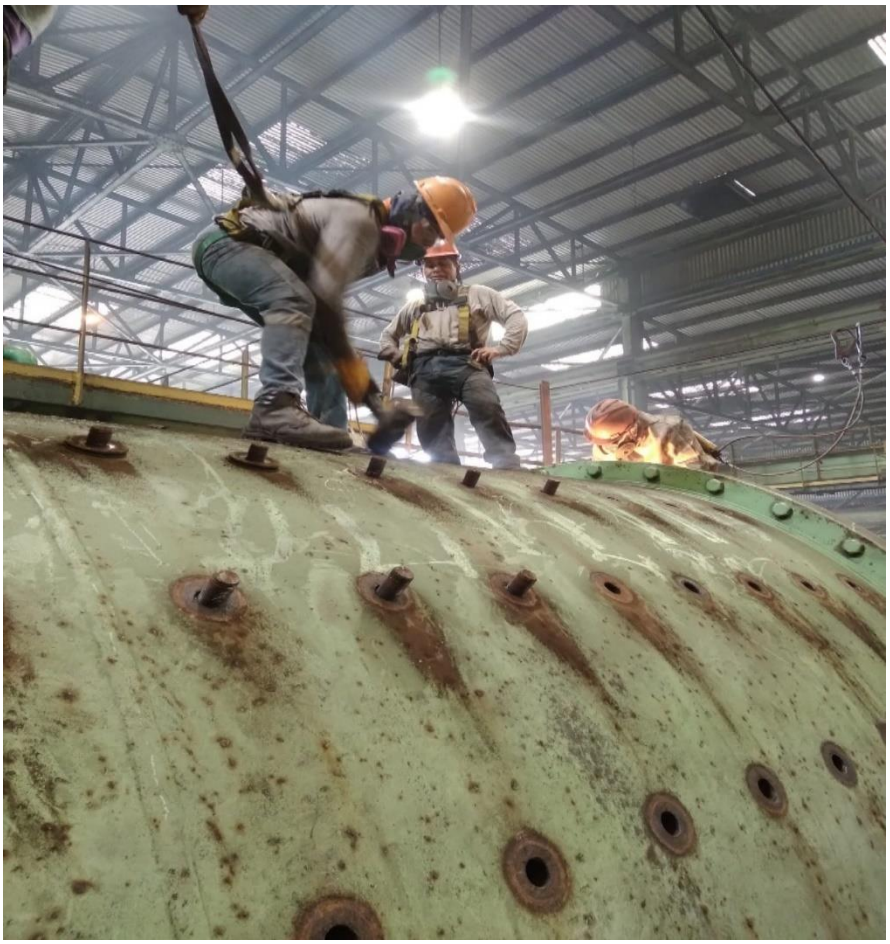


Fig. 23: Retiro de pernos de shell

Retiro de forros del interior del molino al exterior

Con ayuda de grua puente y winche eléctrico se retira los forros del interior y se apila en una bandeja de metal (este procedimiento se repite hasta poder desmontar todos los forros)

Fig. 24: Retiro de pernos de shell

Retiro de barras de acero del molino

Se retira por paquetes de 15 a 20 barras con ayuda de grua puente y winche eléctrico y se apila.

Fig. 25: Retiro de barras de acero

Inspección de jebes de Shell y tapas de alimentación y descarga

Si se encuentra que está en mal estado se procede a cambiar de lo contrario se hace limpieza para poder montar los forros nuevos.

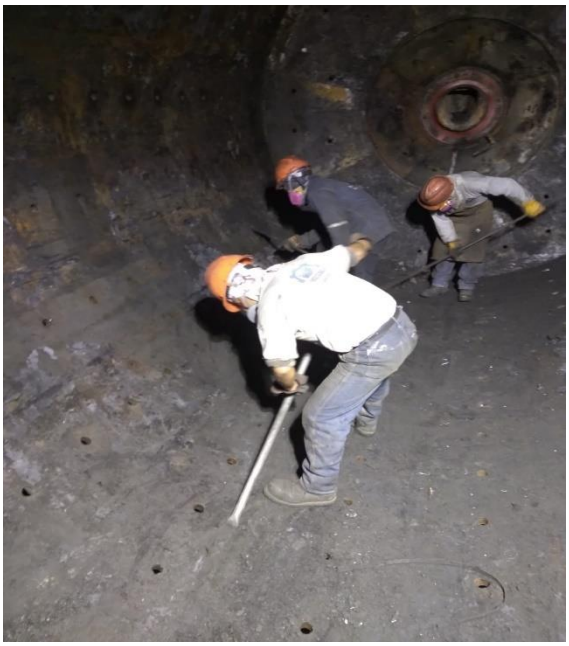


Fig. 26: Limpieza de Shell

Fig. 27: Pegado de jebe

Fig. 28: Pegamento espiasa

Fabricación y montaje de plataforma

Se coloca en la entrada del molino para poder ingresar los forros

Fig. 29: Montaje de plataforma

Montaje de forros

Se selecciona el forro a ingresar y con ayuda de winche eléctrico. se inicia con el montaje de forro nuevos en su lugar (posición), se le colocan sus pernos y se sigue así sucesivamente, por la parte exterior se coloca caballete con tablones y se van colocando sus arandelas y tuerca, culminado la colocación de tuerca se gira el molino ¼ de vuelta y se continua en esa forma hasta montar la ultimo forro.

Fig. 30: Disposición de forros

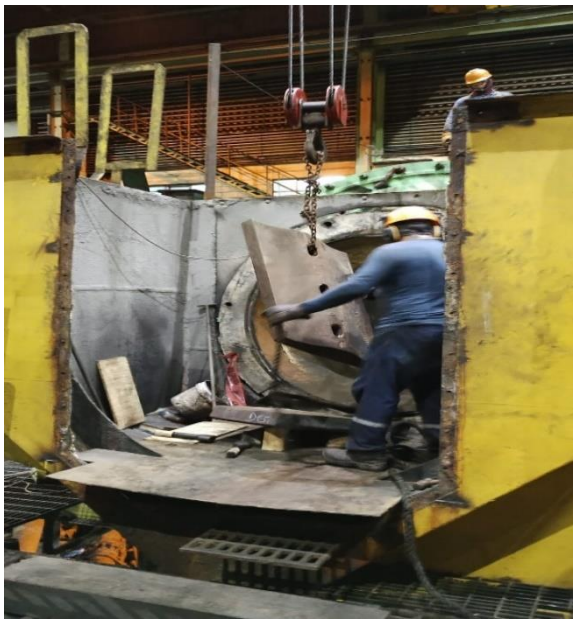


Fig. 31: Izaje de forros

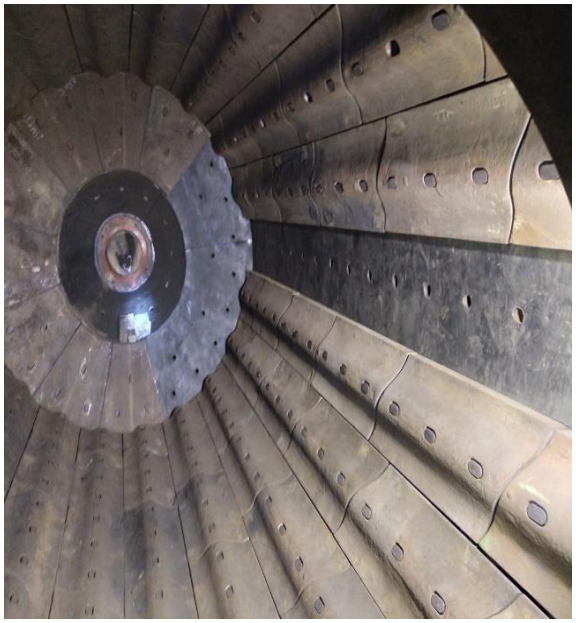


Fig. 32: Montaje de forros

Torqueo de pernos lado shell y tapas del molino

Se comienza el ajuste y torqueo de cada perno ¼ de vuelta, luego se gira, se continua con el ajuste y torqueo, culminado se va girando y ajustando hasta terminar toda la vuelta del shell y tapas del molino.

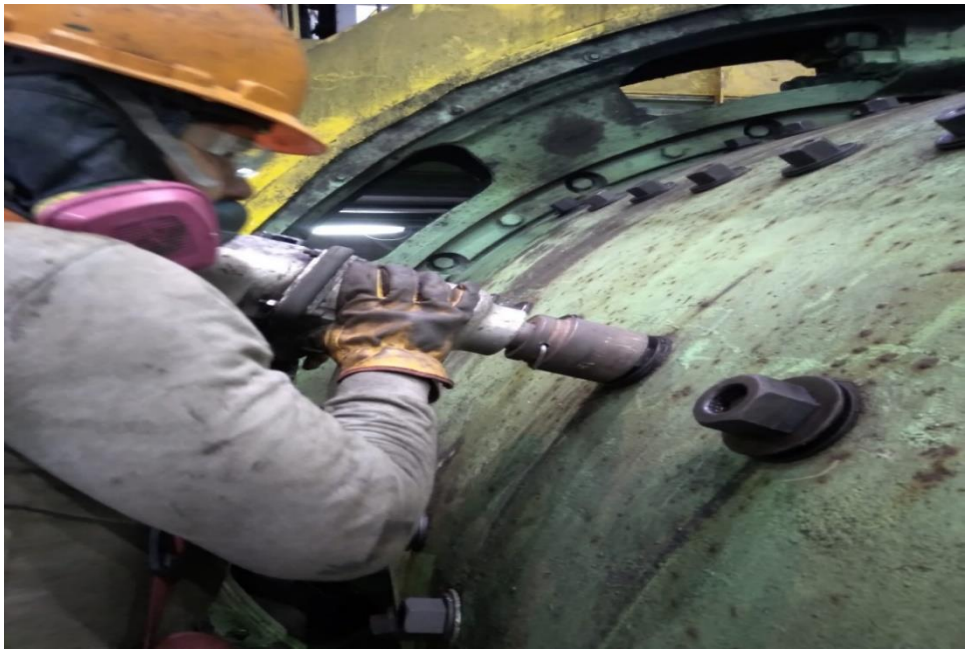


Fig. 33: Ajuste de pernos con pistola de neumatica

Fig. 34: Torqueo de pernos

Calafateo de forros en interior de molino

Se inicia el calafateo con norback en pasta en todas las juntas de los forros del shell y tapas, en cada giro se tiene que esperar más o menos 3 horas para que fragüe o seque el nordbak.

Fig. 35: Aplicación de nordback

Fig. 36: Nordbak Loctite PC9462

Montaje de barras al interior del molino

Con la ayuda de la grúa puente se comienza a trasladar las barras (retiradas), en paquetes de 15 o 20 barras, se coloca en el alimentador de barras, luego se engancha al cable del winche electico y se alimenta en el interior del molino esto se hace de la misma manera hasta culminar el llenado de barras que disponga la titular

Fig. 37: Agregado de barras

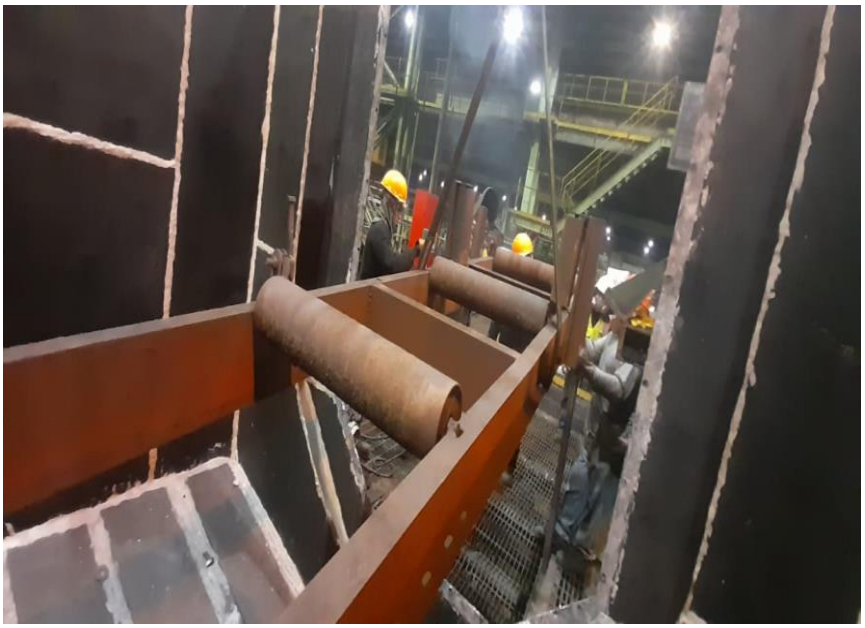


Fig. 38: Mesa lanzabarras

Montaje de tromel, canal de alimentación (spoos feeder) y reten

Fig. 39: Montaje de tromel

Retiro de materiales sobrante y equipos herramientas

Se retira los residuos de los pernos cortados y se procede al orden y limpieza del área de trabajo.

Fig. 40: Traslado de materiales en mal estado

Culminación de la actividad

Al terminar con la actividad el supervisor de RYG ordena a los trabajadores a desbloquear el equipo y le comunica al operador de línea de la TITULAR, el procede a llamar al ELECTRICISTA de turno para la conexión del equipo y activan para la prueba de funcionamiento.

Fig. 41: Final del proyecto

CAPITULO IV

REFLEXION CRITICA DE LA EXPERIENCIA

La gestión y ejecución de cambios de blindaje en molinos de barras en plantas concentradoras son procesos fundamentales que impactan directamente en la eficiencia operativa y la rentabilidad de estas instalaciones. Estos cambios no solo representan actividades de mantenimiento programado, sino que también ofrecen oportunidades para mejorar la productividad y optimizar la molienda de minerales.

Uno de los aspectos críticos a considerar es la planificación estratégica de estos cambios de blindaje. La anticipación de estas intervenciones es esencial para minimizar tiempos de inactividad no planificados y maximizar la disponibilidad del molino. Sin embargo, la ejecución oportuna de los cambios de blindaje requiere coordinación meticulosa entre los equipos de mantenimiento, operaciones y suministro de repuestos.

Es crucial evaluar el desempeño de los blindajes existentes antes de proceder con su reemplazo. Un análisis detallado del desgaste y las condiciones de los blindajes puede revelar patrones de desgaste irregulares o áreas específicas que requieren atención. Esta información es invaluable para informar decisiones sobre el tipo de blindaje a utilizar y optimizar la vida útil del nuevo revestimiento.

La selección del tipo adecuado de blindaje es otro aspecto crítico que merece atención. La elección del material y el diseño del blindaje deben considerar la abrasividad del mineral procesado, las condiciones de operación del molino y los objetivos de optimización de la molienda. Un enfoque personalizado en la selección del blindaje puede llevar a mejoras significativas en la eficiencia y el rendimiento general del proceso de molienda.

Además, es esencial realizar un seguimiento y evaluación post-cambio de blindaje para verificar el impacto en la operación del molino. Los indicadores clave de rendimiento, como la capacidad de procesamiento, el consumo de energía y la distribución del tamaño de partícula, deben monitorearse de cerca para identificar cualquier mejora o área de oportunidad.

Una reflexión crítica también debe abordar la importancia de la innovación y la investigación continua en este campo. La exploración de nuevos materiales de

blindaje, tecnologías de monitoreo de desgaste avanzadas y estrategias de mantenimiento predictivo puede conducir a mejoras significativas en la eficiencia y la rentabilidad de los molinos de barras en las plantas concentradoras.

En resumen, los cambios de blindaje en molinos de barras en plantas concentradoras representan más que simples tareas de mantenimiento; son oportunidades estratégicas para mejorar la confiabilidad operativa, la eficiencia de molienda y la rentabilidad global de estas instalaciones. Un enfoque crítico y proactivo en la gestión de estos cambios puede catalizar mejoras significativas en el desempeño de las plantas concentradoras y contribuir al logro de sus objetivos operativos y financieros.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del cambio de blindaje de molino de barras en plantas concentradoras pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Mejora en la Eficiencia de Molienda: El cambio de blindaje en los molinos de barras permite optimizar la acción de molienda, reduciendo el desgaste excesivo de las barras y mejorando la eficiencia del proceso de trituración de minerales.
- Aumento de la Disponibilidad Operativa: Al realizar cambios de blindaje de manera programada y eficiente, se reduce la probabilidad de paradas no planificadas debido a desgastes o fallas en los revestimientos, lo que mejora la disponibilidad y continuidad de la planta concentradora.
- Reducción de Costos de Mantenimiento: Utilizar blindajes de calidad y diseñados específicamente para las condiciones de operación puede disminuir los costos asociados al mantenimiento, alargando los intervalos entre cambios y reduciendo la necesidad de reparaciones adicionales.
- Optimización de la Calidad del Producto: Los nuevos blindajes pueden influir en la granulometría y la distribución del tamaño de partículas en el producto final, contribuyendo a mejorar la calidad del concentrado obtenido y su valor comercial.
- Incremento en la Vida Útil del Molino: Los cambios de blindaje bien planificados y ejecutados pueden prolongar la vida útil del molino de barras al proteger su estructura interna del desgaste excesivo, lo que resulta en un mayor retorno de la inversión en equipos.
- Implementación de Mejores Prácticas de Mantenimiento: El proceso de cambio de blindaje proporciona una oportunidad para implementar y mejorar las prácticas de mantenimiento preventivo y predictivo, fortaleciendo la gestión integral de activos y la confiabilidad operativa.
- Contribución a la Sostenibilidad y Eficiencia Energética: Al mejorar la eficiencia de molienda y reducir el consumo energético por tonelada de mineral procesado, los cambios de blindaje pueden contribuir a la sostenibilidad ambiental y económica de la planta concentradora.

En conclusión, el cambio de blindaje en molinos de barras en plantas concentradoras representa una inversión estratégica que impacta positivamente en la eficiencia operativa, la calidad del producto y la rentabilidad de las operaciones mineras. La implementación adecuada de estos cambios, junto con la adopción de tecnologías y prácticas de mantenimiento avanzadas, puede generar beneficios significativos a largo plazo para la industria minera.

RECOMENDACIONES

Al planificar el cambio de blindaje de molino de barras en plantas concentradoras, es importante considerar una serie de recomendaciones clave para asegurar una ejecución efectiva y optimizar los resultados. Aquí te dejo algunas recomendaciones importantes:

Planificación Anticipada: Inicia la planificación del cambio de blindaje con suficiente anticipación. Programa el cambio en momentos estratégicos que minimicen el impacto en la producción y permitan una ejecución sin prisas.

Análisis del Desgaste: Realiza un análisis detallado del desgaste existente en los blindajes actuales. Identifica áreas críticas y patrones de desgaste para informar la selección del nuevo diseño de blindaje.

Selección de Blindajes Adecuados: Elije blindajes de alta calidad y diseño adecuado para las condiciones específicas de tu planta concentradora y el tipo de mineral procesado. Considera materiales resistentes al desgaste y diseños optimizados para mejorar la eficiencia de molienda.

Capacitación del Personal: Asegúrate de que el personal encargado del cambio de blindaje esté capacitado y tenga experiencia en este tipo de trabajos. La habilidad técnica es fundamental para una instalación correcta y segura de los nuevos blindajes.

Implementación de Medidas de Seguridad: Prioriza la seguridad durante el cambio de blindaje. Implementa procedimientos de trabajo seguros, proporciona el equipo de protección adecuado y sigue las normas de seguridad establecidas.

Monitoreo y Control de Calidad: Realiza un monitoreo continuo durante la instalación de los nuevos blindajes para garantizar que se cumplan las especificaciones técnicas y los estándares de calidad requeridos.

Pruebas y Ajustes: Realiza pruebas de funcionamiento y ajustes necesarios después de instalar los nuevos blindajes. Verifica la eficiencia de molienda, la distribución del tamaño de partículas y otros parámetros de rendimiento.

Documentación y Registro: Documenta todos los detalles del cambio de blindaje, incluyendo fechas, especificaciones de los blindajes instalados y cualquier observación relevante. Mantén un registro detallado para futuras referencias y análisis.

Seguimiento Posterior: Realiza un seguimiento posterior al cambio de blindaje para evaluar su desempeño a lo largo del tiempo. Monitorea el desgaste, la eficiencia operativa y otros indicadores clave para identificar oportunidades de mejora continua.

Implementación de Mejoras Continuas: Utiliza la experiencia adquirida en cada cambio de blindaje para implementar mejoras continuas en los procesos de mantenimiento y operación. Busca oportunidades para optimizar aún más la eficiencia y la confiabilidad del molino de barras.

Siguiendo estas recomendaciones, podrás maximizar los beneficios del cambio de blindaje en tu planta concentradora, mejorando la eficiencia operativa y prolongando la vida útil de tus equipos de molienda.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. Martínez, A., & Gómez, B. (2019). "Estudio del desgaste de blindajes en molinos de barras mediante simulación por elementos discretos." Revista de Metalurgia, 55(3), e146. doi: 10.3989/revmetalm.146

2. Pérez, C., & Fernández, D. (2019). "Evaluación del impacto del diseño de los blindajes en la eficiencia de molienda de molinos de barras." Minería y Metalurgia, 96(2), 45-53.

3. López, E., & Ramírez, F. (2020). "Análisis comparativo del desgaste de diferentes materiales de blindaje en molinos de barras." Revista de Ingeniería Industrial, 35(1), 78-85.

4. García, G., & Martínez, H. (2020). "Optimización del cambio de blindajes en molinos de barras mediante técnicas de mantenimiento predictivo." Revista de Tecnología Industrial, 20(4), 112-120.

5. Sánchez, I., & Rodríguez, J. (2021). "Efecto del diseño de los blindajes en la distribución del tamaño de partícula en molinos de barras." Ingeniería y Ciencia de Materiales, 8(2), 56-64.

6. Gómez, L., & Pérez, M. (2021). "Desarrollo de un sistema automatizado para el cambio eficiente de blindajes en molinos de barras." Revista de Innovación Tecnológica, 12(3), 102-110.

7. Rodríguez, N., & Castillo, P. (2022). "Comparación del desempeño de diferentes materiales de blindaje en molinos de barras para la molienda de minerales duros." Revista de Investigación Minera, 25(1), 30-38.

8. Fernández, O., & Sánchez, R. (2022). "Evaluación de la vida útil de los blindajes en molinos de barras mediante técnicas de análisis de desgaste." Boletín de Metalurgia, 39(2), 75-83.

9. Martínez, S., & González, T. (2019). "Impacto del cambio de blindajes en la disponibilidad operativa de molinos de barras en plantas concentradoras." Revista de Minería, 17(3), 90-98.

10. Pérez, U., & Hernández, V. (2020). "Influencia del diseño de los blindajes en la capacidad de procesamiento de molinos de barras." Revista de Ciencia y Tecnología Industrial, 15(4), 120-128.

11. González, A., & Díaz, X. (2021). "Evaluación del desempeño de los blindajes en molinos de barras mediante técnicas de simulación computacional." Revista de Metalurgia Aplicada, 30(2), 55-63.

12. Ramírez, E., & Ruiz, F. (2022). "Diseño óptimo de blindajes para maximizar la eficiencia de molienda en molinos de barras." Revista de Innovación en Procesos Minero-Metalúrgicos, 7(1), 40-48.

13. Hernández, G., & Martínez, J. (2019). "Análisis del desgaste de blindajes en molinos de barras en condiciones de operación severas." Revista de Tecnología y Desarrollo Industrial, 25(3), 88-95.

14. Díaz, M., & García, P. (2020). "Evaluación del rendimiento de blindajes compuestos en molinos de barras para la molienda de minerales no ferrosos." Revista de Investigación en Minería, 22(4), 105-113.

15. Ruiz, R., & Sánchez, A. (2021). "Estudio experimental del desgaste de blindajes de caucho en molinos de barras para la molienda en húmedo." Revista de Metalurgia y Ciencia de Materiales, 12(2), 70-78.

16. García, E., & González, F. (2022). "Impacto del cambio programado de blindajes en la reducción de tiempos de parada de molinos de barras." Revista de Mantenimiento Industrial, 18(1), 45-53.

17. Sánchez, M., & Ramírez, C. (2019). "Innovaciones en el diseño de blindajes para mejorar la vida útil de molinos de barras en operaciones mineras." Revista de Tecnología y Procesos Minero-Metalúrgicos, 14(3), 102-110.

18. Pérez, V., & Gómez, A. (2020). "Evaluación del desempeño de nuevos materiales de blindaje en molinos de barras mediante pruebas de laboratorio." Revista de Investigación en Tecnología Industrial, 28(4), 115-123.

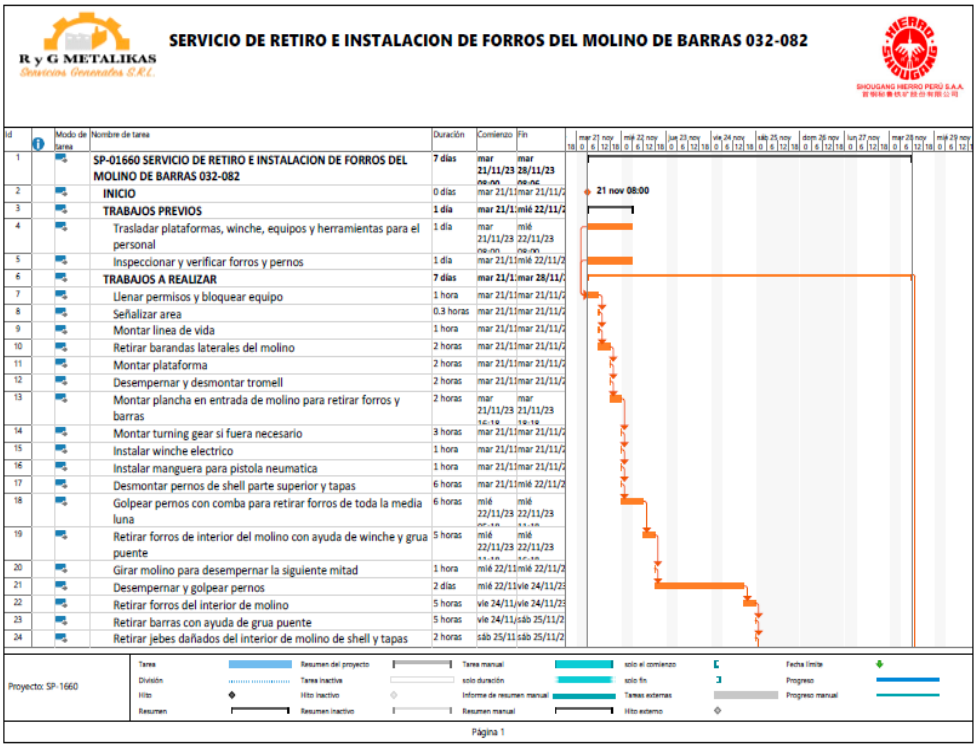
19. Hernández, S., & López, E. (2021). "Optimización del cambio de blindajes en molinos de barras a través de un enfoque de mantenimiento centrado en la confiabilidad." Revista de Gestión de Activos y Mantenimiento Industrial, 16(2), 80-88.

20. Ruiz, M., & Martínez, D. (2022). "Desarrollo de un sistema de monitoreo de desgaste de blindajes en tiempo real para molinos de barras." Revista de Innovación Tecnológica en Minería, 9(1), 36-44.

ANEXOS

En el presente anexo se muestra el seguimiento del desarrollo del proyecto para un mejor entendimiento.

DIAGRAMA DE GANTT



R y G METALIKAS
Servicios Generales S.R.L.

SERVICIO DE RETIRO E INSTALACION DE FORROS DEL MOLINO DE BARRAS 032-082

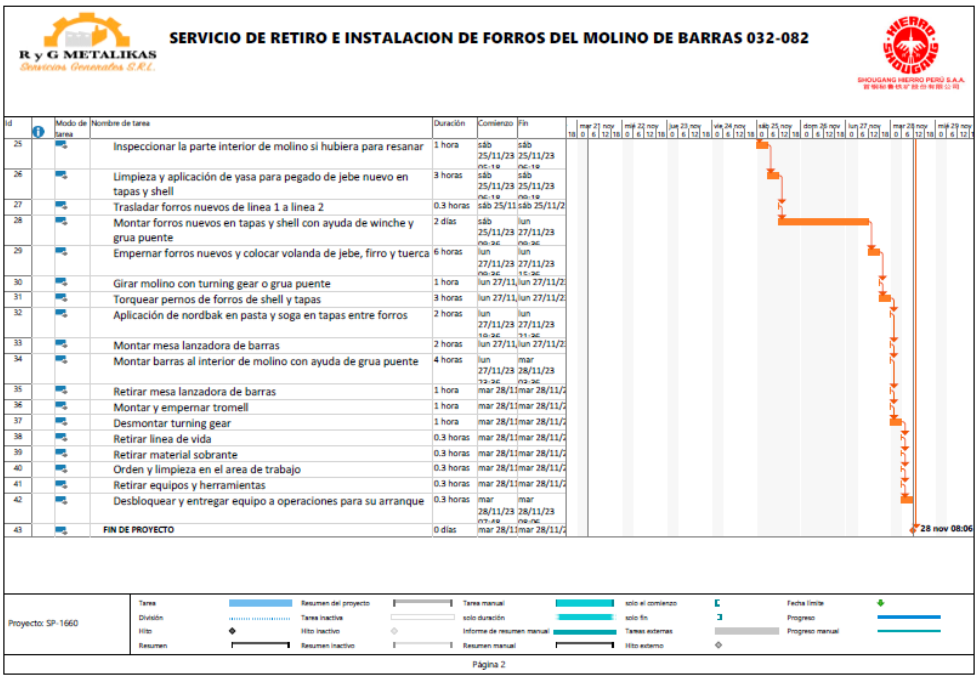
SHOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**SP-01660 SERVICIO DE RETIRO E INSTALACION DE FORROS DEL MOLINO DE BARRAS 032-082**	**7 días**	**mar 21/11/23 09:00**	**mar 28/11/23 09:06**
2		**INICIO**	0 días	mar 21/11	mar 21/11/2
3		**TRABAJOS PREVIOS**	**1 día**	**mar 21/1**	**mié 22/11/2**
4		Trasladar plataformas, winche, equipos y herramientas para el personal	1 día	mar 21/11/23 09:00	mié 22/11/23 09:00
5		Inspeccionar y verificar forros y pernos	1 día	mar 21/11	mié 22/11/2
6		**TRABAJOS A REALIZAR**	**7 días**	**mar 21/1**	**mar 28/11/**
7		Llenar permisos y bloquear equipo	1 hora	mar 21/11	mar 21/11/2
8		Señalizar area	0.3 horas	mar 21/11	mar 21/11/2
9		Montar linea de vida	1 hora	mar 21/11	mar 21/11/2
10		Retirar barandas laterales del molino	2 horas	mar 21/11	mar 21/11/2
11		Montar plataforma	2 horas	mar 21/11	mar 21/11/2
12		Desempernar y desmontar tromell	2 horas	mar 21/11	mar 21/11/2
13		Montar plancha en entrada de molino para retirar forros y barras	2 horas	mar 21/11/23 16:19	mar 21/11/23 18:19
14		Montar turning gear si fuera necesario	3 horas	mar 21/11	mar 21/11/2
15		Instalar winche electrico	1 hora	mar 21/11	mar 21/11/2
16		Instalar manguera para pistola neumatica	1 hora	mar 21/11	mar 21/11/2
17		Desmontar pernos de shell parte superior y tapas	6 horas	mar 21/11	mié 22/11/2
18		Golpear pernos con comba para retirar forros de toda la media luna	6 horas	mié 22/11/23 05:19	mié 22/11/23 11:19
19		Retirar forros de interior del molino con ayuda de winche y grua puente	5 horas	mié 22/11/23 11:19	mié 22/11/23 16:19
20		Girar molino para desempernar la siguiente mitad	1 hora	mié 22/11	mié 22/11/2
21		Desempernar y golpear pernos	2 días	mié 22/11	vie 24/11/2
22		Retirar forros del interior de molino	5 horas	vie 24/11	vie 24/11/2
23		Retirar barras con ayuda de grua puente	5 horas	vie 24/11	sáb 25/11/2
24		Retirar jebes dañados del interior de molino de shell y tapas	2 horas	sáb 25/11	sáb 25/11/2

Proyecto: SP-1660

Tarea · Resumen del proyecto · Tarea manual · solo el comienzo · Fecha límite
División · Tarea inactiva · solo duración · solo fin · Progreso
Hito · Hito inactivo · Informe de resumen manual · Tareas externas · Progreso manual
Resumen · Resumen inactivo · Resumen manual · Hito externo

Página 1



R y G METALIKAS
Servicios Generales S.R.L.

SERVICIO DE RETIRO E INSTALACION DE FORROS DEL MOLINO DE BARRAS 032-082

SHOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
25		Inspeccionar la parte interior de molino si hubiera para resanar	1 hora	sáb 25/11/23 09:19	sáb 25/11/23 09:19
26		Limpieza y aplicación de yasa para pegado de jebe nuevo en tapas y shell	3 horas	sáb 25/11/23 09:19	sáb 25/11/23 09:19
27		Trasladar forros nuevos de linea 1 a linea 2	0.3 horas	sáb 25/11	sáb 25/11/2
28		Montar forros nuevos en tapas y shell con ayuda de winche y grua puente	2 días	sáb 25/11/23 09:36	lun 27/11/23 09:36
29		Empernar forros nuevos y colocar volanda de jebe, firro y tuerca	6 horas	lun 27/11/23 09:36	lun 27/11/23 15:36
30		Girar molino con turning gear o grua puente	1 hora	lun 27/11	lun 27/11/2
31		Torquear pernos de forros de shell y tapas	3 horas	lun 27/11	lun 27/11/2
32		Aplicación de nordbak en pasta y soga en tapas entre forros	2 horas	lun 27/11/23 10:36	lun 27/11/23 11:36
33		Montar mesa lanzadora de barras	2 horas	lun 27/11	lun 27/11/2
34		Montar barras al interior de molino con ayuda de grua puente	4 horas	lun 27/11/23 12:36	mar 28/11/23 02:36
35		Retirar mesa lanzadora de barras	1 hora	mar 28/1	mar 28/11/2
36		Montar y empernar tromell	1 hora	mar 28/11	mar 28/11/2
37		Desmontar turning gear	1 hora	mar 28/11	mar 28/11/2
38		Retirar linea de vida	0.3 horas	mar 28/11	mar 28/11/2
39		Retirar material sobrante	0.3 horas	mar 28/11	mar 28/11/2
40		Orden y limpieza en el area de trabajo	0.3 horas	mar 28/11	mar 28/11/2
41		Retirar equipos y herramientas	0.3 horas	mar 28/11	mar 28/11/2
42		Desbloquear y entregar equipo a operaciones para su arranque	0.3 horas	mar 28/11/23 07:49	mar 28/11/23 08:06
43		**FIN DE PROYECTO**	0 días	mar 28/1	mar 28/11/2

Proyecto: SP-1660

Tarea · Resumen del proyecto · Tarea manual · solo el comienzo · Fecha límite
División · Tarea inactiva · solo duración · solo fin · Progreso
Hito · Hito inactivo · Informe de resumen manual · Tareas externas · Progreso manual
Resumen · Resumen inactivo · Resumen manual · Hito externo

Página 2