



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>



N° 003-2024

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 de la Tesis cuyo título es:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y
DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS APLICADO A LA MAQUINARIA DEL
CIRCUITO DE CHANCADO HPGR Y ZARANDAS DEL PAQUETE 07 PLANTA
BENEFICIO NUEVA DE LA MINERA SHOUGANG HIERRO PERÚ”**

Presentado por:

VILLANUEVA TITO, LUIS FERNANDO

TITULANDO EGRESADO del nivel de **PREGRADO** de la Facultad **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA** – Escuela Profesional de **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**. El resultado obtenido es un porcentaje de **UNO POR CIENTO (1%)**, 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, 04 de Enero del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



Mag. Zanon Eusebio Pacheco Casavilca
JEFE DE UNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica



INFORME FINAL DE TESIS

“Implementación de un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad de equipos aplicado a la maquinaria del circuito de chancado HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú”.

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

Presentado por:

VILLANUEVA TITO LUIS FERNANDO

Ica, Perú

2023

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi hija R.D.V.R., que siempre ha sido la motivación inquebrantable para consolidar mis objetivos.

Luis Villanueva

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi abuelo Félix Tito quien con su ejemplo de vida y consejos me enseñó el valor del estudio y trabajo, a mi abuelo Luis Villanueva quien lleno de bondad y paciencia orientó mi camino hacia el bien, a mi abuela Luisa Barrios por ser una mujer luchadora, perseverante de grandes principios y valores, especialmente agradezco a mi abuela Estelita Ayala por ser mi confidente espiritual, quien siempre me otorgó su amor y presencia incondicional para forjarme como un hombre de bien.

A mi madre que me sostuvo en momentos difíciles, a mi padre quien me apoyó y confió en mí en los momentos claves; A mis tíos por guiarme por el camino del estudio y en la búsqueda de forjarme una profesión; A la familia que he conformado con mi pareja y mi menor hija por ser el motivo fundamental para trazarme nuevas metas académicas y profesionales.

ÍNDICE

Portada.	i
Dedicatoria.	ii
Agradecimientos	iii
Índice.	iv
- Índice de contenidos.	v
- Índice de tablas.	vi
- Índice de figuras.	vii
Resumen	viii
Abstract.	ix

CUERPO DEL INFORME FINAL

I. Introducción.	10
II. Estrategia metodológica.	21
III. Resultados.	30
IV. Discusión.	45
V. Conclusiones.	46
VI. Recomendaciones.	47
VII. Referencias bibliográficas.	48
VIII. Anexos.	49

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	11
1.1.	Planteamiento del Problema	11
1.2.	Antecedentes de la Investigación	12
1.2.1	Antecedentes Internacionales	12
1.2.2.	Antecedentes Nacionales	15
1.2.3.	Antecedentes Locales	16
1.3.	Teoría Relacionada al Tema	17
1.4.	Formulación del problema.....	19
1.4.1.	Problema general:.....	19
1.4.2.	Problemas Específicos	19
1.5.	Justificación e importancia de la investigación	19
1.5.1.	Justificación	19
1.6.	Objetivos	20
1.6.1.	Objetivo general	20
1.6.2.	Objetivos específicos	20
1.7.	Hipótesis y variables de la investigación.....	20
1.7.1.	Hipótesis.....	20
II.	ESTRATEGIA METODOLOGICA.	21
2.1.	Diseño de la investigación.	21
2.1.1.	Tipo de Investigación	21
2.1.2.	Nivel de investigación.....	21
2.2.	Variables, Operacionalización.	21
2.2.1.	Del Problema General	21
2.2.2.	De las Dimensiones.....	22
2.3.	Población y muestra	22

2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	23
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
2.4.2.	Metodología para el análisis de la matriz de criticidad.....	23
2.4.3.	Metodología para el desarrollo de flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento.....	25
2.4.4.	Validación y confiabilidad del instrumento	29
III	RESULTADOS.....	32
3.1	Aspectos Generales	32
3.1.1	Descripción del la propuesta de análisis de criticidad e implementación de flujogramas para calculo de indicadores	32
3.2.	Desarrollo de la matriz de criticidad para la planta hpgr y zarandas.	33
3.3.	Desarrollo del flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento para laplanta hpgr y zarandas.....	38
IV.	DISCUSIÓN.....	53
V.	CONCLUSIÓN.....	54
VI.	RECOMENDACION.....	55
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Cuadro de doble entrada con puntuación 10 – 200.....	24
Tabla II: Tabla de jerarquías según puntuación.....	24
Tabla III: Cuadro de doble entrada con nivel de criticidad.....	24
Tabla IV: Puntuación de criterios para la ponderación de criticidad.....	24
Tabla V: Composición y descripción del instrumento (base da datos).....	29
Tabla VI: Cuestionario para validación y confiabilidad del instrumento	30
Tabla VII: Datos y ponderaciones para calculo del Alfa de Cronbach.....	30
Tabla VIII: Lista de equipos de planta hpgr y zarandas.....	35
Tabla IX: Matriz de criticidad parte I planta hpgr y zarandas.....	36
Tabla X: Matriz de criticidad parte II planta hpgr y zarandas.....	37
Tabla XI: Disponibilidad mecánica planta hpgr y zarandas año 2022.....	44
Tabla XII: Mtbf planta hpgr y zarandas año 2022.....	45
Tabla XIII: Mtrr planta hpgr y zarandas año 2022.....	46
Tabla XIV: Datos obtenidos para la gestión del mantenimiento agosto 2022.....	48
Tabla XV: Numero de fallas por equipo mes de agosto 2022.....	49
Tabla XVI: Numero de fallas por etapa del proceso agosto 2022.....	49
Tabla XVII: Numero de fallas por familia de equipos agosto 2022.....	50
Tabla XVIII: Tiempo medio para la falla (Mtbf) por equipo agosto 2022.....	51
Tabla XIX: Tiempo medio para reparar equipos (Mtrr) agosto 2022.....	52
Tabla XX: Disponibilidad mecánica por equipo agosto 2022.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de plantas paquete 07 minera shougang hierro Perú.....	11
Figura 2: Proceso de traslado de mineral del paquete 06 hacia chancadoras hpgr.....	26
Figura 3: Proceso de chancado de mineral y envío para zarandeo húmedo.....	27
Figura 4: Proceso de zarandeo húmedo, envío de retorno y bombeo de mineral hacia magnética	28
Figura 5: Equipo colector de polvo planta hpgr y zaranda.....	32
Figura 6: Flujograma general de planta hpgr y zaranda para cálculo de indicadores de Mantenimiento.....	40
Figura 7: Flujograma para indicadores área de chancado desde faja 023-001 hasta tripper car 052-004	41
Figura 8: Flujograma para indicadores línea 001 – 002 y circuito de retorno.....	42
Figura 9: Tendencia de la disponibilidad mecánica planta hpgr y zarandas año 2022.....	44
Figura 10: Tendencia del mtbf de la planta hpgr y zarandas año 2022.....	45
Figura 11: Tendencia del mtrr de la planta hpgr y zarandas año 2022.....	46
Figura 12: Total de fallas por etapa del proceso agosto 2022.....	50
Figura 13: Total de fallas por familia de equipos agosto 2022.....	50
Figura 14: Tiempo medio para la falla (Mtbf) por equipo agosto 2022.....	52
Figura 15: Tiempo medio para reparar equipos (Mtrr) agosto 2022.....	53

RESUMEN

La investigación desarrollada muestra las características de la funcionalidad e impacto de los equipos inmersos dentro del proceso operativo, mediante el análisis documental se llevo acabo la recopilación de datos históricos de fallas relacionados directamente al mantenimiento mecánico de la maquinaria perteneciente a la planta de chancado primario, también denominada planta HPGR.

Para el desarrollo del análisis de criticidad se implementó criterios de ponderación por equipos basados en frecuencia de fallas, impacto operacional, costos de mantenimiento, flexibilidad operacional, impacto en la seguridad, Ambiente y salud(SAS). Para el desarrollo del flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento, se realizo el estudio del funcionamiento de la planta, las etapas que lo conforman, basándonos en el flujograma operativo de planta hpgr y zaranda cuenta con un proceso de chancado y retorno posteriormente inicia la división en 02 líneas para el bombeo hacia la planta magnética, este proceso operativo se planteo en un Excel previamente programado con las formulas respectivas para el calculo de indicadores de mantenimiento.

Finalmente se obtuvo como resultado la identificación de los equipos críticos de la planta en mención los cuales son la fajas transportadoras 023-000, 023-022 y 023-006 y el equipo colector de polvo 035-001 considerados críticos; después del procesamiento de los datos de fallas correctivas del año 2022, se obtuvieron los indicadores de mantenimiento por mes y se observaron las tendencias positivas, concluyendo que existe una buena gestión de mantenimiento hacia la maquinaria de la planta industrial objeto del estudio.

Palabras clave: mantenimiento, indicadores, proceso, criticidad.

ABSTRACT

The research developed shows the characteristics of the functionality and impact of the equipment immersed in the operational process. Through documentary analysis, the collection of historical data on failures directly related to the mechanical maintenance of the machinery belonging to the primary crushing plant was carried out. also called HPGR plant.

To develop the criticality analysis, weighting criteria were implemented for equipment based on failure frequency, operational impact, maintenance costs, operational flexibility, impact on safety, environment and health (SAS). For the development of the flowchart for the calculation of maintenance indicators, the study of the operation of the plant was carried out, the stages that make it up, based on the operational flowchart of the HPGR plant and screen, it has a crushing and return process, subsequently the division into 02 lines for pumping to the magnetic plant, this operational process was planned in an Excel previously programmed with the respective formulas for the calculation of maintenance indicators.

Finally, the identification of the critical equipment of the plant in question was obtained as a result, which are the conveyor belts 023-000, 023-022 and 023-006 and the dust collecting equipment 035-001 considered critical; after processing the corrective failure data for the year 2022, the maintenance indicators per month were obtained and positive trends were observed, concluding that there is good maintenance management towards the machinery of the industrial plant under study.

Keywords: maintenance, indicators, process, criticality.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En la Planta de chancado primario también denominada planta “HPGR” por la abreviatura de “high pressure grinding rolls”, cuya traducción al español es rodillos trituradores de alta presión; se le da esta denominación, pues la planta cuenta con 03 de estos equipos de tecnología alemana denominados chancadoras “HPGR”.

La Planta Beneficio Nueva o Planta Paquete 07, cuya coordenadas de ubicación son 15°15'59.0"S y 75°13'19.1"W, de la minera Shougang Hierro Perú; inaugurada en el año 2018, esta conformada por 04 plantas de procesos:

- la primera planta de chancado primario o planta “HPGR”,
- la segunda planta magnética nueva,
- la tercera planta filtros nueva, y
- finalmente, la planta de relaves nueva.

Actualmente no existe un adecuado análisis de criticidad, ni procedimientos establecidos para el cálculo de indicadores de disponibilidad mecánica, tiempo medio entre fallas, y tiempo medio para la reparación de fallas.

Considerando que se tiene un plan de mantenimiento, esto genera que la gestión del mantenimiento, tenga déficit en sus procesos internos de intervención u atención de fallas en equipos; a su vez, que no facilita una eficiente toma de decisiones, que permitan redireccionar, gestionar, incrementar y aplicar los esfuerzos y recursos en las líneas de producción u equipos críticos donde sea requerido o ante un proceso programado.

Esta deficiencia en los procesos de la gestión del mantenimiento, no permite cuantificar la lista para el stock de repuestos críticos; así mismo, no se obtenga una correcta elaboración y mejora eficaz de los planes, y estrategias de mantenimiento; que aseguren la prevención de las posibles fallas de las distintas máquinas, en las cuales se sigan las recomendaciones del proveedor u fabricante.

Con el objetivo de mejorar el estatus actual de la gestión del mantenimiento, se propone la implementación del análisis de criticidad.

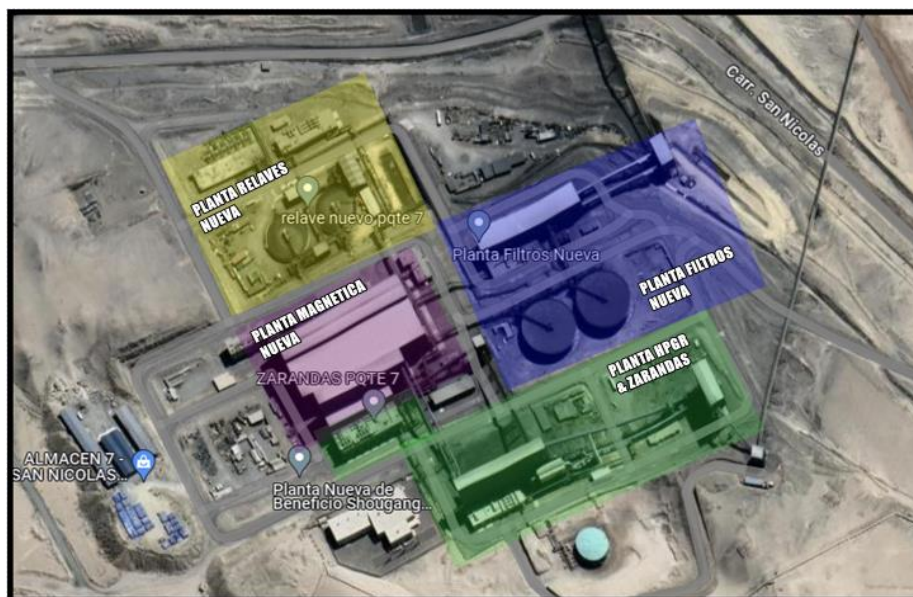


Fig. 1 Ubicación de plantas paquete 07 minera shougang hierro Perú

1.2. Antecedentes de la Investigación

La presente investigación tiene como base científica y teórica los siguientes trabajos previos internacionales, nacionales y locales; dichas investigaciones han sido realizadas anteriormente y tienen relación con la problemática planteada en este estudio

1.2.1 Antecedentes Internacionales

Y. Alfonso; A. E. García; A. Diaz; A.J. Rodríguez; M.B. Hourné & G. Cedrón (2017), en su trabajo de investigación plantea los requerimientos de una adecuada jerarquización a través de instrumentos de confiabilidad para el mantenimiento. “El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (Reliability Centered Maintenance, RCM), es un enfoque que combina prácticas y estrategias de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo con la finalidad de maximizar la disponibilidad de los activos. Los análisis de confiabilidad operacional ofrecen muchos beneficios, como: reducción del tiempo y optimización de la frecuencia de las paradas programadas y no programadas, mejora la efectividad del mantenimiento, mejora la calidad de los procesos y servicios, entre otros” [1]. Esta tesis desarrolla la aplicación de un análisis de criticidad a los sistemas mecánicos de grupos electrógenos en una central eléctrica “La central eléctrica donde se realizó la investigación, cuenta con un total de 24 sistemas de generación con una capacidad de 2,5 MW de potencia cada uno. Este emplazamiento está compuesto por 6 baterías, cada batería posee 4 motores. En esta central existe un insuficiente conocimiento entre el personal técnico de operación y mantenimiento, del orden de jerarquía de los sistemas mecánicos que componen los motores de combustión interna (MCI), en cuanto al impacto de las fallas que ocurren en estos sistemas, lo que dificulta una correcta toma de decisión en la gestión de mantenimiento” [1]. Utilizando el análisis de criticidad como herramienta de ingeniería del

mantenimiento permitió analizar “4 sistemas, el de inyección de combustible, el de lubricación, el de enfriamiento, el de admisión y gases de escape, pues fueron los que mayores incidencias presentaron el período analizado, aunque también el sistema de fuerza se considera de alta criticidad debido al impacto que produce en las esferas funcional, económica, social y ambiental según los criterios de los especialistas de la central eléctrica” [1]. El análisis de criticidad implementado tuvo cimientos “Los criterios para realizar un análisis de criticidad están asociados con: seguridad, ambiente, producción, costos de operación y mantenimiento, frecuencia de fallas y tiempo de reparación principalmente. El objetivo de un análisis de criticidad es establecer un método para la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser gestionadas de manera controlada y auditable” [1]. Finalmente se concluyo que “la aplicación de un modelo de análisis de criticidad que contenga los elementos que caracterizan la operación, mantenimiento y seguridad, permite obtener una lista ordenada de acuerdo a la importancia de los sistemas. Esto facilitó dirigirlos recursos humanos, materiales y monetarios atendiendo al grado de impacto de los mismos. En el emplazamiento de grupos electrógenos de tecnología fuel-oil donde se realizó esta investigación, se utilizaron tradicionalmente diferentes maneras no formalizadas para jerarquizar los sistemas en las cuales se obvian factores importantes en el contexto operacional como el impacto medioambiental y disponibilidad de piezas de repuesto” [1]. Finalmente, el trabajo de investigación concluye “El objetivo que se persiguió con la aplicación de este modelo fue establecer un método para la determinación de una jerarquía entre los sistemas mecánicos que intervienen en el proceso de generación de electricidad. Entre los principales resultados obtenidos estuvo que los sistemas más críticos fueron los sistemas de inyección de combustible, admisión y gases de escape y enfriamiento del motor” [1].

D.F. Tandalla (2017), centra el objetivo de su investigación en la realización de análisis de criticidad de los equipos con la finalidad de mejorar la gestión del mantenimiento mediante “La metodología está fundamentada en: la teoría del riesgo de tipo cuantitativo, Norsok.Z008, ISO-14224, EN-16646 y ISO-31000; conformada por seis fases: iniciando con la selección del activo físico, diagnóstico del contexto operacional, posteriormente se realizó la selección de criterios a aplicar, el cálculo de criticidad mediante el estudio de tasas de falla y sus consecuencias monetarias, para luego jerarquizar los equipos según el grado criticidad por el método de Pareto” [2]. Estableciendo técnicas de mantenimiento en zonas de la matriz finalmente concluye “. Con la aplicación del modelo en los veintisiete equipos del proceso de extrusión se diagnosticó principalmente; una muy alta criticidad en la mesa de salida de enfriamiento de 1130,97 USD/h, con una probabilidad de falla del 92,88 % y un MTBF de 63,59 h; por lo tanto, para esta zona se determina como estrategia

el Análisis Causa Raíz, que tiene como fin definir acciones correctivas inmediatas que disminuya la ocurrencia de falla” [2]. Después de la aplicación del análisis de criticidad a los sistemas determina que “mediante el análisis de criticidad de equipos se logra incrementar la confiabilidad del proceso en un 23,16 % y por consiguiente permite orientar los recursos del mantenimiento. Se recomienda la implementación del modelo en todos sus procesos productivos” [2].

J.R. Aguilar; R. Torres & D. Magaña(2010), en su trabajo de investigación nos dicen que “La planeación del mantenimiento viene cambiando en nuestros días a fin de incorporar criterios de riesgo y confiabilidad, de manera que además de asegurar un impacto de las acciones de mantenimiento en el rendimiento de los activos, se tenga un impacto en la seguridad al disminuir, evaluar y controlar el riesgo, administrando el riesgo. Motivo de esto, se ha empleado un análisis de riesgo, aplicando la metodología de análisis de modos de falla, efectos y criticidad (FMECA o AMFEC)” [3]. Así mismo centra la problemática de su investigación en la tradicional forma de que se conforman los planes de mantenimiento para los equipos “Tradicionalmente en la plantas químicas existen planes de mantenimiento para los equipos, basados en recomendaciones del fabricante, determinados en periodos fijos, basados en políticas internas de la planta o bien simplemente aplicando un mantenimiento correctivo, es decir, reparar hasta que falla. Sin embargo, el objetivo de toda gerencia del mantenimiento es siempre el de mantener sus equipos o activos en la máxima disponibilidad y confiabilidad” [3]. Como resultado del trabajo de investigación “se identificaron los modos de falla que representan un mayor riesgo para la instalación, considerando los riesgos a la producción, instalación y al personal. Los modos de falla de mayor riesgo, son enviados a un proceso de selección de tareas de mantenimiento detallado, mientras que los modos de falla de medio y bajo riesgo, son tratados con un proceso genérico” [3]. Finalmente afirman que “La incorporación de criterios de riesgo y confiabilidad en la planeación del mantenimiento es una tendencia global, que requiere la incorporación no solo de nuevas tecnologías en el proceso de mantenimiento sino en la planeación misma del mantenimiento. Esto representa el mayor reto en la actualidad, ya que la resistencia al cambio en los paradigmas tradicionales es un obstáculo importante, principalmente por una concepción inadecuada del proceso de planeación, ya que el empleo de metodologías como el FMECA o AMFEC no pretenden cambiar como tal, la forma en la que se hace el mantenimiento, sino la forma en la que se planea el mantenimiento. Mejores planes darán mejores programas y, por lo tanto, mejor mantenimiento, uno óptimo, lo que se espera redunde en un mejor rendimiento de los activos y mayor seguridad” [3].

1.2.2. Antecedentes Nacionales

A.R. Abanto (2020), centra su investigación en la búsqueda del aumento del indicador de disponibilidad de maquinaria pesada planteando un análisis de criticidad de equipos, es así que nos dice “El mantenimiento basado en la confiabilidad no solo estudia a la confiabilidad como tal sino también la disponibilidad y la mantenibilidad, además nos permite evaluar los subsistemas que lo componen y el intercambio con el entorno personal que lo rodea” [4]. Realizo la implementación del análisis de criticidad utilizando como herramienta fundamental el análisis de modo de fallas “primero se ejecutó el reconocimiento de las fallas más comunes, de tal manera que identificamos los equipos más críticos de toda la flota, estas fallas comunes son las que entorpece a la disponibilidad llegar a su máxima expresión. Utilizando como herramienta el AMEF (análisis de modos, fallas y efectos) buscamos determinar las fallas más comunes de tal manera que fue posibles ejecutar un análisis de criticidad de cada uno de los equipos de toda la flota. Como objetivo de estudio es aplicar la metodología con fin de aumentar el tiempo de vida de los elementos o componentes de los equipos de la flota de maquinaria pesada y de la misma manera aumentar la disponibilidad teniendo como misión acortar el número de fallas y efectos. De esta manera poder tener a las maquinas la mayor parte de tiempo a disposición de trabajo y por ende aumentar la producción de trabajo” [4].

J.L. Rojas (2019), propone la elaboración de lineamientos que deben adoptarse en la información del mantenimiento preventivo. “La razón por la cual se hace el mantenimiento preventivo es porque momentáneamente se recurre a un mantenimiento correctivo, al encontrar paradas, ocasionando caos, tiempo muertos en la empresa FUNDO UPAO. A partir del diagnóstico realizado al proceso actual de mantenimiento se generan las posibles soluciones, a cada máquina con su respectivo inventario. El método consiste en la propuesta del programa de mantenimiento, el cual describe la tarjeta de activo de los equipos, en donde se anotan las características técnicas más relevantes de un determinado equipo y sus respectivos puntos de mantenimiento” [5]. Esta tesis desarrollo un plan de mantenimiento preventivo “para el sistema de filtrado de la empresa TALSA (FUNDO UPAO), con la finalidad de reducir los costos de operación, incrementar la productividad y establecer tareas de mantenimiento que garanticen la disponibilidad y la confiabilidad de las maquinas” [5]. Para alcanzar este objetivo fue necesario la recopilación de información de historiales de falla de los sistemas, “siendo 4 áreas en total que dispone la empresa: área de cultivo, área cosecha, área filtrado, área de sanidad. Los 2 sistemas de filtrado se sometieron al análisis de criticidad que las maquinas más críticas son: motor eléctrico, Bomba centrífuga, filtro de grava, filtro de anillos” [5]. Luego realizo el calculo de los indicadores de mantenimiento y eficiencia, logrando reducir los costos de operación e incrementando la productividad. Mediante el desarrollo de la metodología para el plan de mantenimiento

preventivo a lo largo del desarrollo de la Tesis se determinaron “El mantenimiento preventivo para cada máquina crítica. - Indicadores del mantenimiento y eficiencia en mejora de esta tesis. - Comparación de los indicadores del mantenimiento. - Factibilidad económica, para la implementación del mantenimiento preventivo” [5].

E.R. Castro(2019), desarrolla una investigación con la metodología aplicada y utiliza el método cuantitativo, centra el objetivo de la Tesis en determinar como la confiabilidad favorece la mejora de la gestión de mantenimiento preventivo, mediante software para el tratamiento de datos “Para realizar el análisis de datos descriptivos y la contrastación de hipótesis se usó el software estadístico SPSS versión 20” [6]. Los resultados obtenidos de aplicar el análisis de criticidad a los equipos de las embarcaciones “ i) el Motor Principal y el Winche de Fricción obtuvieron la puntuación promedio de 18.45 y 17.10 respectivamente considerándolos como equipos críticos, ii) La disponibilidad del Motor Principal y el Winche de Fricción asciende a 99.5% y 99.14% respectivamente lo que significa que ambos equipos presentan una alta disponibilidad, iii) La falta de capacitación en el manejo de técnicas cualitativas y cuantitativas del personal no mejoran la gestión del mantenimiento, lo que genera pérdidas económicas para la empresa” [6]. Como conclusión final nos dice “La ejecución de un Plan de mantenimiento preventivo a los equipos críticos, mejora la calidad de la gestión del mantenimiento y sustentado en la reducción del costo unitario por tonelada de anchoveta pescada en el año 2017 la cual ascendió a \$ 18.72 por cada tonelada versus el costo unitario obtenido en el año 2018 la cual ascendió a \$ 16.15 por cada tonelada” [6].

H. Soto (2016), En el desarrollo de su investigación aplico los 07 criterios de criticidad gracias a ello se realizó la identificación de 07 equipos sumamente críticos los cuales resultaron ser “Distribuidores radiales de descarga de molienda SAG, bombas alimentadoras de nidos de ciclones 1-4, sag mil, ball mil, belt conveyor n4, fajas circuito de retorno del mineral grueso pila 3, y faja del circuito de alimentación del molino Sag 2, pertenecientes al circuito de molienda de mineral de la Compañía Minera Antamina” [7]. Así también plantea la recomendaciones “El impacto elevado en la operación está comprometido a que las maquinas no han sido estratégicamente sostenidos por una adecuada gestión de mantenimiento, por ende, se debe desarrollar, implementar y ejecutar actividades mecánicas ubicadas en un Manpower de mantenimiento que incluyan los recursos de todas las naturalezas como personal, equipos y tiempos de ejecución” [7].

1.2.3. Antecedentes Locales

Por la situación actual el recinto universitario la cual se encuentra sin atención al usuario, por tal no se ha podido constatar en el repositorio físico de la facultad de ingeniería

mecánica, así como en el repositorio virtual de la universidad nacional “San Luis Gonzaga” de Ica no se ha encontrado antecedentes.

1.3. Teoría Relacionada al Tema

Análisis de Criticidad

Es el establecimiento metódico que en la praxis nos sirve como instrumento para poder determinar una estructura jerárquica de procesos, sistemas y equipos para flota de maquinarias, líneas de producción u planta industriales de gran complejidad niveles respectivos de criticidad, ya que nos permite la subdivisión y clasificación seccionada de cada uno de estos elementos según su grado de criticidad asignado obtenido después del análisis minucioso; Podemos darle una expresión matemática de la siguiente forma:

$Criticidad = Frecuencia \times Consecuencia$

Frecuencia: Numero de Fallas por Año.

Está comprometida al número de eventualidades o fallas que presentan los sistemas analizados.

Consecuencia: [(Impacto operacional x Flexibilidad) + Costo Mtto + Impacto Seguridad y Medio Ambiente]

Este asociado a los impactos y permisibilidad operacional, con costos de reparación e impactos en los sistemas ambientales y de seguridad industrial.

Mantenimiento

Sanzol, Mantenimiento Industrial (2010), La definición por excelencia de mantenimiento tiende a sentenciarse como la agrupación de actividades y técnicas orientadas a conservar y sostener equipos, maquinaria e instalaciones en servicio y/o funcionamiento durante el mayor tiempo posible, con la finalidad de obtener la disponibilidad más elevada, un máximo y eficiente rendimiento. Las técnicas y/o actividades que se engloban como practicas del mantenimiento industrial son: inspecciones, engrases, reparaciones eficaces, ensayos de funcionamiento, monitoreos, que nos permitan prever las posibles averías generando normas y conductas a los operadores de la maquinaria, técnicos de mantenimiento, usuarios y contribuyendo al cuidado de los activos en beneficio de la empresa. El mantenimiento podemos definirlo como una disciplina que pretende lo más conveniente para los equipos, intentando alargar la vida útil de forma rentable para las finalidades de uso del usuario.

Organizar el mantenimiento

Apolo, (2012, p. 13) nos expone que para desarrollar la planificación del mantenimiento se tiene que realizar sobre tres pilares claves: determinación de las funciones, sobre las cuales se desarrollaran las actividades de mantenimiento, siendo designadas en la misma zona o destinadas a otro lugar; identificación sobre las responsabilidades del mantenimiento, nos indica que al aplicar el mantenimiento se tiene el objetivo de asegurar

el funcionamiento de la maquinaria en las óptimas condiciones de seguridad, reducción de paradas innecesarias, eficiente y la disminución costos; Además contar con los profesionales técnicos en las distintas disciplinas, capacitados, calificados y autorizado u homologados de requerirse para ejecutar actividades de mantenimiento, utilizando equipos especializados, de alta gama y tecnología, entre otros Objetivos.

Mantenimiento predictivo

Es el mantenimiento que se ejecuta realizando el seguimiento de los distintos parámetros obtenibles de los equipos en funcionamiento, estos parámetros o variables son recogidos en intervalos de tiempos perfectamente definidos y posteriormente registrados en una tabla Excel u otro medio de tabulación, para poder pronosticar una posible falla del equipo y programar una intervención de mantenimiento programado antes de la falla no programada, las técnicas de mantenimiento predictivo más comunes son: Termografía infrarroja, análisis vibracional, inspección y ensayos no destructivos, ultrasonido, etc. El mantenimiento predictivo aporta en el ciclo de la vida útil de los equipos esto como bondad y como contraparte puede sustentarse los costos que implican la implementación de estos, ya que se requiere de equipos y personal especialista el cual puede generar un costo que muchas veces las empresas no están dispuestas en asumir por desconocimiento.

Mantenimiento correctivo

Es el utilizado para corregir problemas que van suscitándose a medida que los usuarios y/o operadores de los equipos van reportando, es decir, para ejecutarlo se espera que exista una falla de momento para que la cuadrilla técnica de mantenimiento pueda intervenir al equipo donde ocurrió esta. La importancia de este mantenimiento se sostiene en su efectividad, el mantenimiento correctivo tiene la característica de ser siempre permanente, toda vez que siempre aparecerán averías imprevistas, existen empresas en que solo datan un único tipo de mantenimiento el correctivo reactivo, la mayoría de empresas ejecutan más tiempo en mantenimiento correctivo que en el desarrollo de mantenimientos preventivos y predictivos. Es importante llevar un registro de fallas correctivas identificando fallas, causa, tiempo de respuesta y cantidad de personas, dado que en un futuro puede servir como base para mejorar la gestión del mantenimiento.

Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento el cual se desarrolla bajo la implementación, supervisión y ejecución de planes a realizar destinado de forma específica para ciertos equipos, también referido como mantenimiento planificado, para este mantenimiento es indispensable trabajar con datos fabricantes, reportes estadísticos de fallas más usuales en los equipos, este mantenimiento engloba un numero de planes que deben ejecutarse en fechas programadas con anticipación, dichos planes suelen ser muy detallados pues contienen repuestos, herramientas y materiales para cada orden de mantenimiento. De igual forma se tiene

tabulado personal técnico por especialidad para la ejecución de trabajos. La finalidad del mantenimiento preventivo es la de evitar paradas no programadas.

Averías y Fallas

(Organización Techint, 2014), Se tiende a registrar que una maquina falla toda vez que su funcionalidad operativa medida en sus parámetros de funcionamiento y control no se encuentren estipulados principalmente dentro de lo estipulado por el proveedor y/o fabricante. Por cual, se registra que una máquina, equipo o instalación se encuentra en estado de avería o inoperatividad cuando este no ejecuta sus funciones de diseño de forma eficiente o cuando el producto final después del proceso en el que participo la máquina para la transformación de la materia no alcanza a los parámetros de calidad. Consecuentemente, definimos como falla, el acontecimiento que afecta de forma directa el buen funcionamiento de una máquina, aunque éste no llegue a la inoperatividad. Las averías por otro lado se pueden considerar un estado característico de la incapacidad de realizar la función solicitada.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general:

PG1: ¿De qué manera la implementación de un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad de equipos mejora la maquinaria del circuito de chancado HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú?

1.4.2. Problemas Específicos

PE1.- ¿Cómo elaborar la matriz de criticidad de equipos de la planta hpgr y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú?

PE2.- ¿Cómo elaborar un Flujograma para cálculo de indicadores de mantenimiento de la planta hpgr y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú?

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación

La planta HPGR & Zarandas es fundamental en el compuesto de plantas del PAQUETE 07 que en su conjunto conforman la Planta beneficio nueva de la minera shougang hierro Perú, dado que es donde se produce la reducción de la granulometría del mineral enviado desde mina mediante los equipos de chancado HPGR'S de tecnología alemana, que posteriormente pasara por un tamizado en zarandas vibratorias donde entra el agua de proceso para obtener un lodo que será enviado por las bomba de zarandas hacia la planta magnética nueva o planta concentradora, para continuidad de sus demás procesos del mineral.

La planta HPGR se sostiene con un elevado porcentaje de horas de hombre para sus trabajos de mantenimiento, alta demanda y dependencia de repuestos y componentes, existiendo

siempre la latente posibilidad de falla en la operación y vida de la maquinaria. Se busca disminuir efectivamente los tiempo de intervención del mantenimiento y cantidad del reporte de falla de estas máquinas, ejecutando la jerarquía correcta según criticidad de los componentes, esto nos orienta al reconocimiento y resolución de fallas generadas por un componente dentro del tiempo de operación o vida útil, esto asociado a la confiabilidad. La finalidad es de ejecutar un análisis estricto de criticidad y disponibilidad de la planta de chancado HPGR, con la finalidad de mejorar los procesos de gestión de mantenimiento, dirección y supervisión de mantenimiento actual, así como también conocer el estatus y condición actual de los activos de la planta.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Implementar un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad de equipos aplicado a la maquinaria del circuito de chancado HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

1.6.2. Objetivos específicos

OE1: Elaborar la matriz de criticidad de equipos de la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

OE2: Elaborar un flujograma para cálculo de indicadores de mantenimiento de la planta hpgr y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

1.7. Hipótesis y variables de la investigación

1.7.1. Hipótesis

Hipótesis general:

Implementando un modelo de análisis de criticidad en la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú se mejora sustantivamente la gestión de mantenimiento de equipos.

Hipótesis específicas:

HE1: El modelo de análisis de criticidad en la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú presenta una mejor matriz critica de las maquinarias del circuito de chancado.

HE2: El modelo de análisis de criticidad y disponibilidad presenta un mejor flujograma de indicadores de mantenimiento para la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA.

2.1. Diseño de la investigación.

Para la presente investigación, dado que se permite el manejo de datos medibles, en consecuencia, el diseño de la investigación es descriptivo - cuantitativo, se realizará el manejo de datos mediante la ponderación y tabulación del estado de la maquinaria de estudio los cuales se le asignaran valores particulares, basados en criterios técnicos de la ingeniería de mantenimiento.

2.1.1. Tipo de Investigación

La investigación la podemos considerar No Experimental, dado que las condiciones mecánicas y operativas de los equipos de estudio no son manipulables, por tal razón, nos limitamos a la observación y análisis, debido a que no podemos intervenir sobre el comportamiento de estos equipos y componentes.

2.1.2. Nivel de investigación

La investigación se considera descriptiva porque se muestran las características de la funcionalidad e impacto de los equipos inmersos dentro del proceso operativo, estos datos se presentan en tablas con una redacción precisa de las variables estudiadas.

El desarrollo de la investigación es de tipo Aplicada porque se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos, a fin de aplicarlas en el proceso del análisis de criticidad y disponibilidad de los equipos de la planta hpgr y zarandas.

2.2. Variables, Operacionalización.

2.2.1. Del Problema General

Variable Independiente Análisis de criticidad y disponibilidad de equipos

El análisis de criticidad es una metodología que nos permite realizar la jerarquización de sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, cuya finalidad es la de optimizar el proceso de asignación de recursos (económicos, humanos y técnicos).

La disponibilidad mecánica de equipos referida al mantenimiento es intrínsecamente el tiempo disponible que tiene un activo dentro de un proceso productivo en relación al tiempo entre horas trabajadas y horas de mantenimiento o reparación del activo, para el presente trabajo obtendremos la disponibilidad mecánica, tabulando el tiempo medio entre fallas sobre el tiempo medio entre fallas mas el tiempo medio para reparar las fallas mecánicas de los equipos dentro del proceso productivo.

Variable Dependiente Maquinaria del circuito de chancado hpgr y zarandas.

Los maquinaria del “circuito 1” planta HPGR y zarandas trabajan con el mineral que proviene del paquete 06 a la planta beneficio nueva mediante el drum reclaimmer, que tiene una capacidad de alimentación de 3400 TNH, la densidad del mineral se encuentra en el rango de 2.30-2.77 TN/M3 y tiene una distribución granulométrica no mayor a 40 mm; este llega mediante las fajas transportadoras 023-000, 023-001 y 023-003, hacia el tripper car 052-001 el cual descarga al silo de recepción de crudos 074-001.

El mineral es llevado mediante fajas transportadoras hacia las tolvas de alimentación de las 3 chancadoras hpgr’s para que continúen con el proceso de zarandeo y el material fino entre a los sumideros de las bombas de pulpa de zarandas que enviaran a molienda para luego ser transportado hacia la planta de zarandas vibratorias donde se obtendrá el mineral de tamaño adecuado para que continúe con el proceso hacia las siguientes áreas.

El tamaño de rechazo, por medio de 8 zarandas, retorna hacia los hpgr mediante fajas para una nueva molienda (circuito cerrado). Así mismo el área tiene a cargo de las líneas y equipo de colector de polvos que son controlados según parámetros de polución según establecidos por Shougang Hierro Perú.

2.2.2. De las Dimensiones

Variable Independiente

- Criticidad Total de un equipo: Frecuencia de falla x Consecuencia, valor máximo 200 puntos.
- Consecuencia: [(Impacto Operacional x Flexibilidad Operacional) + Costo Mtto + Imp SAS]
- No critico: codificado como “NC”, rango valores entre 10 – 40 puntos.
- Semi critico: codificado como “SC”, rango de valores entre 50 - 90 puntos.
- Critico: codificado como “C”, rango de valores entre 100 – 200 puntos.
- Disponibilidad de equipo: [(Tiempo medio entre fallas) / (Tiempo medio entre fallas + tiempo medio para la reparación de falla)]
- Tiempo medio entre fallas: [(Tiempo disponible para operación – Tiempo de inactividad por mtto) / (cantidad de fallas)]
- Tiempo medio para la reparación de fallas: (Tiempo de inactividad por mtto) / (cantidad de fallas)

2.3. Población y muestra

Población

Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 174).

De acuerdo a las variables consideradas para el presente trabajo de investigación, la población está definida por la maquinaria mecánica que opera en el circuito chancado en la planta hpgr y zarandas de la minera Shougang Hierro Perú.

Muestra

Subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 173).

Es así que, en la presente investigación, la muestra será tomada por los equipos que resulten críticos como resultado del procesamiento y elaboración del a matriz de criticidad y calculo de la disponibilidad.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como técnica principal se utilizo el análisis documental, se realizo la recopilación de datos mediante los reportes mensuales de fallas mecánicas del año 2022, para lo cual se evaluó el comportamiento de los principales indicadores durante el año.

La técnicas de recolección de los datos, se llevo acabo mediante registros en línea de tiempos históricos de las actividades de mantenimiento en los equipos para el correcto análisis de criticidad, evaluando según la teoría del riesgo y la clasificación de los impactos operaciones, ambientales, seguridad y económicos así cumpliendo los objetivos de la presente tesis, las técnicas que se utilizaran son.

Para la ejecución del análisis de los datos, extrajo de los registros históricos de mantenimientos los tiempos de reparación de fallas por equipo, igual que las horas disponibles de estos, la interpretación y el procesamiento de estos se dará atreves del software Excel, con el cual podremos calcular las fórmulas según sea el indicador requerido y para la descripción grafica de los resultados obtenidos.

2.4.2. Metodología para el análisis de la matriz de criticidad.

La metodología que se aplicó para el desarrollo de la matriz de criticidad estuvo definida por la asignación de ponderaciones que se le realizara a cada equipo, según su comportamiento basados en frecuencia de fallas, impacto operacional, costos de mantenimiento, flexibilidad operacional, impacto en la seguridad, Ambiente y salud(SAS). Se trabaja con una tabla de doble entrada donde se multiplica la frecuencia por la consecuencia obtenida. Donde el puntaje tabulado mínimo es 10 y máximo es 200, considerando que la criticidad total es frecuencia de falla por la consecuencia obtendremos la puntuación de cada equipo y verificaremos en que rango se encuentra para así determinar su nivel de riesgo y criticidad dentro del proceso productivo en el que se encuentra operando.

Tabla I Cuadro de doble entrada con puntuación 10 - 200

EVALUACION							
FRECUENCIA	4	40	80		120	160	200
	3	30	60		90	120	150
	2	20	40		60	80	100
	1	10	20		30	40	50
		10	20	30	40	50	
CONSECUENCIA							

Tabla II Tabla de jerarquías según puntuación.

Jerarquización	Código	Descripción	Valor
3	C :	Crítico	100 - 200
2	SC :	Semi Crítico	50 - 90
1	NC :	No Crítico	10 - 40

Tabla III Cuadro de doble entrada con nivel de criticidad

EVALUACION - MATRIZ DE RIESGO						
FRECUENCIA	4	NC	SC	C	C	C
	3	NC	SC	SC	C	C
	2	NC	NC	SC	SC	C
	1	NC	NC	NC	NC	SC
		10	20	30	40	50
CONSECUENCIA						

Tabla IV Puntuación de criterios para la ponderación de criticidad

Critricidad Total = Frecuencia de Falla x Consecuencia	
Consecuencia = [(Impacto Operacional x Flexibilidad Operacional) + Costo Mtto + Imp SAS]	
Frecuencia de fallas: Pobre: Mayor a 5 Fallas / Año 4 Promedio 2 - 5 Fallas / Año 3 Buena 1 - 2 Fallas / Año 2 Excelente menos de 1 Falla / Año 1	Costo de Mantenimiento: Mayor o igual a 20,000.0 \$ 2 Inferior a 20,000.0 \$ 1
Impacto Operacional: Pérdida de Produccion (Mayor a 19 Horas) 10 Pérdida de Produccion (13 a 18 Horas) 6 Pérdida de Produccion (6 a 12 Horas) 4 Pérdida de Produccion (1 a 6 Horas) 2 Pérdida de Produccion (menor a 1 Hora) 1	Impacto en la Seguridad, Ambiente y Salud (SAS): Afecta la seguridad humana tanto externa como interna 8 Provoca lesión incapacitante y/o afectación sensible al medio ambiente 6 Afecta las instalaciones causando daños severos 4 Provoca daños menores (accidentes e incidentes) personal propio 2 Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas ambientales 1 No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al medio ambiente 0
Flexibilidad Operacional: No hay repuesto 4 Hay opción de repuesto compartido 2 Repuesto disponible 1	

2.4.3. Metodología para el desarrollo de flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento.

Para el desarrollo de un flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento mecánico de los equipos de la planta HPGR y zarandas, se utilizo como base el flujograma operativo de la planta HPGR y zaranda cuenta con un proceso de chancado y retorno posteriormente inicia la división en 02 líneas para el bombeo hacia la planta magnética, dado que fue necesario tener el conocimiento de operación de la planta pues, existen etapas del proceso con equipos paralelos o en stand by, el cual sirve de relevo cuando su par falla, para el flujograma se obtuvo las disponibilidad mecánica, tiempo medio entre fallas o “mtbf” abreviatura del inglés “mean time between failures”, tiempo medio para reparar la falla o “mttr” abreviatura del inglés “mean time to repair” , para los procesos en serie, paralelos y finalmente de forma global para toda la planta. De esta forma se visualiza dentro del flujograma de forma mensual los indicadores mas relevantes de mantenimiento mecánico, estudiar su comportamiento y verificar en que parte del flujograma se producen mas fallas. Según lo descrito, el flujograma que se desarrollo constara de 03 etapas, calculo de indicadores del área de chancado, calculo de indicadores del área de zarandeo - bombeo y calculo de indicadores del circuito de retorno, la disponibilidad de la planta se dio obteniendo la multiplicación de estas 03 áreas, el mtbf y mttr se calcula con el promedio aritmético de estos datos, las formulas para los equipos en serie o paralelo serán las siguientes.

$$\text{Tiempo medio entre fallas (Mtbf)} = \frac{\text{Tiempo operacion(horas)}}{\text{Cantidad de fallas}}$$

$$\text{Tiempo medio para reparar(Mttr)} = \frac{\text{Tiempo total de reparacion (horas)}}{\text{Cantidad de fallas}}$$

$$\text{Disponibilidad mecanica} = \frac{\text{Mtbf}}{\text{Mtbf} + \text{Mttr}}$$

Disponibilidad paralelo

$$= 1 - ((1 - \text{Dis}_{\text{equipo 1}}) \times (1 - \text{Dis}_{\text{equipo 2}}) \times \dots (1 - \text{Dis}_{\text{equipo n}}))$$

$$\text{Mtbf paralelo} = \frac{(\text{Mtbf}_{\text{equipo 1}} + \text{Mtbf}_{\text{equipo 2}} + \dots \text{Mtbf}_{\text{equipo n}})}{\#n \text{ equipos}}$$

$$\text{Mttr paralelo} = \frac{(\text{Mttr}_{\text{equipo 1}} + \text{Mttr}_{\text{equipo 2}} + \dots \text{Mttr}_{\text{equipo n}})}{\#n \text{ equipos}}$$

$$\text{Disponibilidad serie} = (\text{Dis}_{\text{equipo 1}}) \times (\text{Dis}_{\text{equipo 2}}) \times \dots (\text{Dis}_{\text{equipo n}})$$

$$\text{Mtbf serie} = \frac{(\text{Mtbf}_{\text{equipo 1}} + \text{Mtbf}_{\text{equipo 2}} + \dots \text{Mtbf}_{\text{equipo n}})}{\#n \text{ equipos}}$$

$$\text{Mttr serie} = \frac{(\text{Mttr}_{\text{equipo 1}} + \text{Mttr}_{\text{equipo 2}} + \dots \text{Mttr}_{\text{equipo n}})}{\#n \text{ equipos}}$$

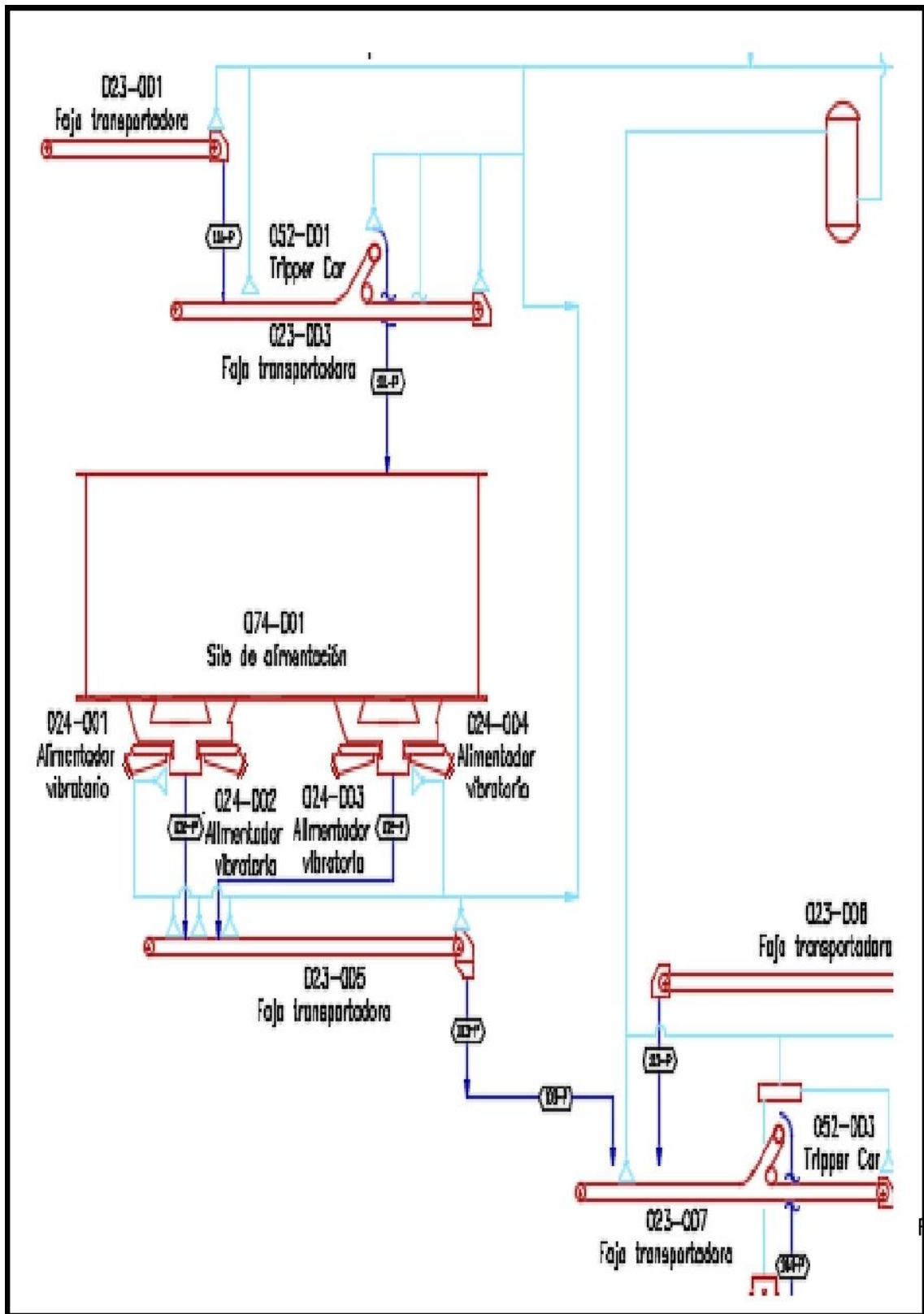


Fig. 2 Proceso de traslado de mineral del paquete 06 hacia chancadoras hpgr

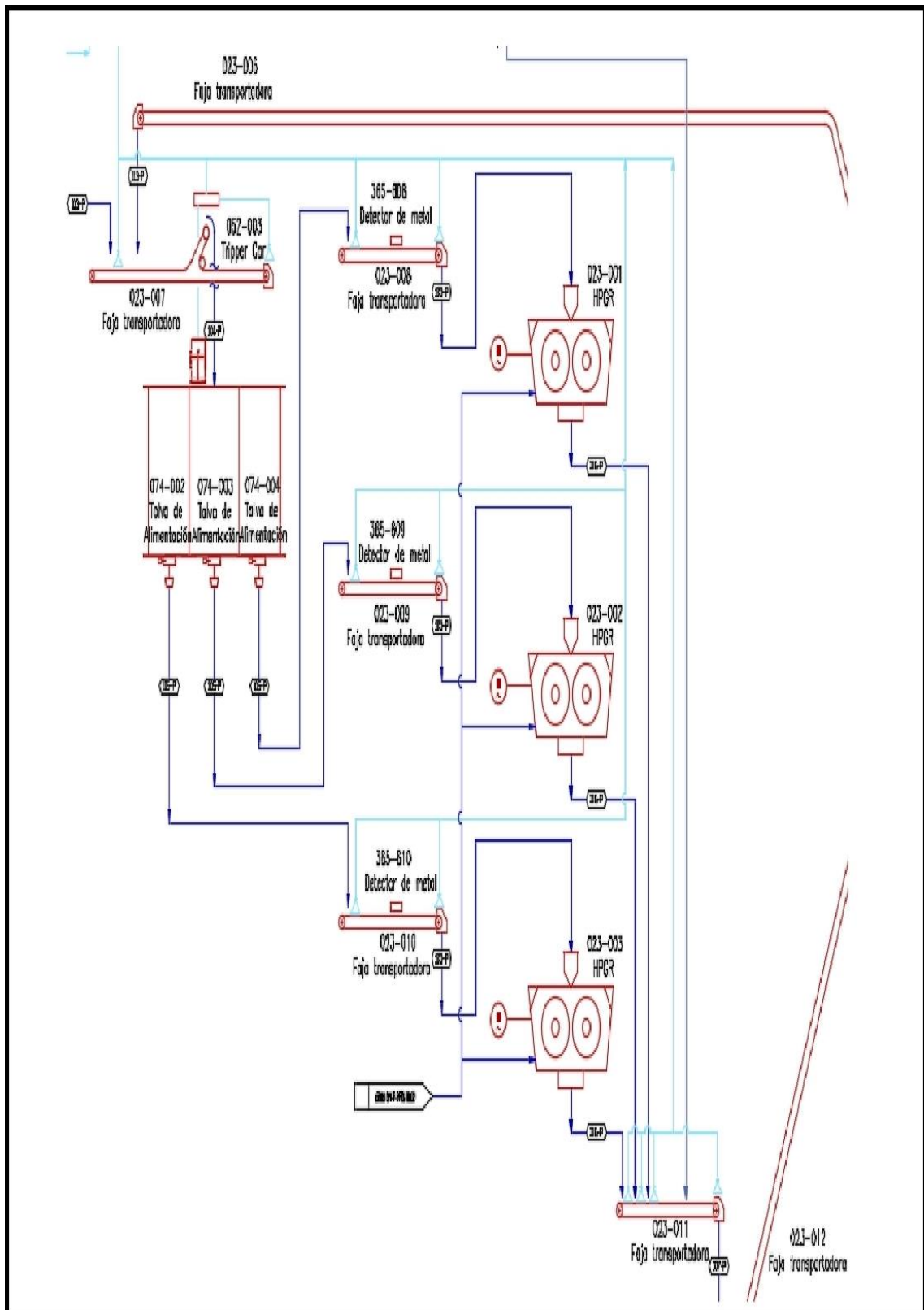


Fig. 3 Proceso de chancado de mineral y envío para zarandeo húmedo

2.4.4. Validación y confiabilidad del instrumento

Se formularon instrumentos de recolección de datos que corresponden al diseño de la matriz de criticidad y elaboración de flujograma para cálculo de indicadores. En el presente trabajo de investigación se recurrió al juicio de expertos para la validación de los instrumentos.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el coeficiente del alfa de Cronbach para evaluar la fiabilidad del instrumento, en el 2011 R.B Kline nos dice “El tipo de coeficiente de fiabilidad mayormente reportado en la literatura es el coeficiente alfa también llamado alfa de Cronbach. Este parámetro estadístico mide la fiabilidad de consistencia interna, grado en que las respuestas son consistentes a través de los ítems dentro de una medición. Si la consistencia interna es baja, entonces el contenido de los ítems puede ser tan heterogéneo que la puntuación total no es la mejor unidad posible de análisis para la medición”.

Para realizar la evaluación de los resultados pertinentes, se utilizó como instrumento la base de datos de fallas del año 2022, la cual se encuentra compuesta según la siguiente tabla.

Tabla V Composición y descripción del instrumento (base de datos).

Composición del instrumento base de datos (Registro de fallas mecánica año 2022 - Planta Hpgr y zarandas)		
P1	No	Numero de falla según orden cronológico
P2	Familia	El equipo que fallo a que tipo de familia de equipos pertenece
P3	Tag de 06 dígitos	Código de 06 dígitos de identificación del equipo
P4	Equipo	Nombre del equipo
P5	Fecha	Fecha de la falla
P6	Down Time (Hrs)	Tiempo detenido que tuvo el equipo debido a la falla
P7	Razones del paro	Descripción del motivo que generó que el equipo se detenga
P8	Tipo de mantenimiento	Corresponde a que tipo de mantenimiento se da para solucionar la falla
P9	Estado	Corresponde si el tratamiento de la falla fue programada o no
P10	Paro de equipo	Confirmación (si o no) de la detención del equipo
P11	Paro Sistema 1	Confirma (si o no) al detenerse el equipo, se realizó la detención de la línea 001
P12	Paro sistema 2	Confirma (si o no) al detenerse equipo, se realizó la detención de la línea 002

Los 12 preguntas conforman la base de datos del registro de fallas mecánicas del año 2022 en la planta industrial objeto de estudio, el procedimiento de como se realiza el llenado de los datos es el siguiente, primero cuando un equipo sufre de un paro imprevisto o avería funcional, es reportada por el supervisor de operaciones de la compañía minera hacia el supervisor mecánico de turno, el cual informa al supervisor mecánico de la empresa contratista que esta encargada del mantenimiento mecánico para su atención inmediata con los respectivos técnicos de mantenimiento, después del tratamiento de la falla, el supervisor mecánico de la empresa contratista, genera su reporte de trabajos efectuados en los cuales le releva toda la información que se estipula en la tabla V información la cual es

administrada, gestionada y archivada por el ingeniero de planeamiento de mantenimiento de la empresa contratista a fin de tener una base de datos que sirva para generar reportes históricos, estudios de fallas, calculo de indicadores y análisis de criticidad, mediante el uso de hojas de Excel de Microsoft Windows previamente programadas con las formulas respectivas. Para conocer la validación y confiabilidad del instrumento se utilizo el “Alfa de Cronbach”, mediante la formula de la “varianza de los ítems” utilizando la siguiente formula y el siguiente cuestionario a los expertos y encargados permanentes que efectúan la gestión de mantenimiento en la planta HPGR y zarandas.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Donde

α : Alfa de Cronbach

K: Numero de ítems

V_i : Sumatoria de las varianzas de cada ítem o pregunta

V_t : Varianza total

Tabla VI Cuestionario para validación y confiabilidad del instrumento



	1	2	3	4	5
ítems	Muy en desacuerdo	En Desacuerdo	Indeciso	de acuerdo	Muy de acuerdo
1.- Considera que los ítems que componen el registro de fallas del año 2022, son los correctos para implementar una base de datos que permita establecer un analisis de criticidad y un flujograma de indicadores de mantenimiento para la maquinaria de la planta de chancado HPGR y zarandas					

Nota: El formato del cuestionario completo para la validación de las 12 preguntas se encuentra en el anexo 02 del presente trabajo de investigación.

Tabla VII Datos y ponderaciones para calculo del Alfa de Cronbach.

ítem	cargo	persona	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
1	Ing. Residente Mantenimiento	Ing. Fabian Farfan	1	4	4	4	5	4	5	5	5	3	4	4	48
2	Ing. Supervisor Mantenimiento	Ing. Santos Benite	2	4	5	3	4	4	4	5	4	3	3	3	44
3	Ing. Supervisor Mantenimiento	Ing. Noe Choque	2	5	5	3	5	5	5	4	4	5	3	4	50
4	Ing. Supervisor Ssoma	Ing. Miguel Flores	1	5	3	4	2	2	5	2	3	3	2	2	34
Varianzas			0.25	0.25	0.69	0.25	1.50	1.19	0.19	1.50	0.50	0.75	0.50	0.69	38.00

Donde

$K = 12$ (numero de preguntas)

$V_i = 8.25$ (suma de las varianzas por preguntas desde P_1 hasta P_{12})

$V_t = 38.00$

Remplazamos

$$\alpha = \frac{12}{12-1} \left[1 - \frac{8.25}{38} \right] = 0.854$$

Según D. George y P. Mallery (2003), los coeficientes del α tienen ciertos mínimos para considerarlos desde inaceptables hasta excelentes y son:

- $\alpha \geq .90$ es excelente;
- $\alpha \geq .80$ es bueno;
- $\alpha \geq .70$ es aceptable;
- $\alpha \geq .60$ es cuestionable;
- $\alpha \geq .50$ es pobre;
- $\alpha < .50$ es inaceptable

Por tal nuestro coeficiente obtenido para la validación del instrumento que se utilizo en el presente trabajo de investigación es de 0.85 considerándosele bueno por estar en el rango $\alpha \geq .80$ es bueno.

Para la determinación de equipos críticos de la planta, mediante la implementación de un análisis de criticidad, también fue necesario recurrir a la base datos, de la cual nos permitió extraer mediante las hojas de Excel de Microsoft Word, la frecuencias de fallas de cada equipo así como su respectivo impacto operacional que son los criterios que pertenecen a un correcto análisis de criticidad, es así que se pudo dar las ponderaciones por equipo que se encuentran en las tablas IX y X del presente trabajo.

Para el calculo de indicadores e implementarlos en un flujograma de la planta, se utilizo la base de datos de donde se extrajo la información necesaria y se aplicaron las formulas que se encuentran en el apartado “2.4.3 Metodología para el desarrollo de flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento”, del presente trabajo, así estas formulas se programaron en las hojas de Excel y en el flujograma correspondiente que se encuentra en las figuras 06, 07 y 08, para obtener los indicadores mensuales de las tablas XI, XII y XIII.

III RESULTADOS

3.1 Aspectos Generales

3.1.1 Descripción del la propuesta de análisis de criticidad e implementación de flujogramas para calculo de indicadores

La propuesta de implementación de un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad. Se desarrollo para la planta HPGR y zarandas, también llamado “circuito 1”, perteneciente a la zona de beneficio nueva, de la unidad minera Shougang Hierro Perú. Ubicado en el complejo minero de San Juan de Marcona, localizado a 540 Km aproximado al sur de la ciudad de Lima, el cual pertenece a la provincia de Nazca, Departamento y Región Ica. Involucro directamente a los funcionarios e ingenieros que pertenecen al área de superintendencia de mantenimiento mecánico y superintendencia de planeamiento mecánico de la unidad minera en mención.

Se justifica la implementación de un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad la cual servirá para tener la jerarquización de equipos dentro del proceso y el calculo de indicadores de mantenimiento dentro de un flujograma que esta acorde al flujograma operativo de la planta, es así que se puede procesar las fallas de forma mensual el cual sirvió de reporte para las jefaturas y gerencias a fin de ver cual es el comportamiento mecánico de sus equipos en el proceso productivo, y evaluar implementación de nuevas metodologías de la ingeniería del mantenimiento para sus activos a fin de siempre tener óptimos indicadores de mantenimiento que permitan una funcionalidad acorde a sus proyección de producción de la unidad minera.

Identificar la jerarquía de criticidad nos permitirá, tener una clara visión para la asignación de recursos y darle mayor importancia a los equipos críticos y semi críticos, pues así no tendremos recursos desperdiciados en equipos que no son relativamente importantes, de esta forma cumpliremos con llevar hasta el final la vida útil del activo en su etapa de OPEX. Finalmente estos recursos que se exponen y se introducen generaron una mejora en la gestión del mantenimiento actual, pues los resultados pueden ser aplicativos de manera progresiva, Para realizar una implementación de un análisis de criticidad similar al de la presente investigación en otras plantas productivas o empresas, al realizarse se recomienda que debe este debe elaborado por un equipo humano que englobe todos los aspectos de análisis, recomendablemente liderado por un jefe de mantenimiento, acompañado por un ingeniero de confiabilidad, programado y proyectado por un ingeniero planificador de mantenimiento, así obteniendo resultados óptimos, canalizar los recursos para los equipos

críticos es una mejora del mantenimiento, ya que en pueden tener 02 equipos de iguales características pero su criticidad variara según su ubicación dentro del proceso.

3.2. Desarrollo de la matriz de criticidad para la planta hpgr y zarandas.

Para la presente investigación, se realizo el agrupamiento de equipos por familias, posterior a ello se realizo la ponderación equipo por equipo, según los criterios establecidos en la tabla IV. Posterior a ello basado en los historiales de mantenimiento del año 2022 los cuales se encuentran en los anexos del presente trabajo de investigación, se realizo el trabajo en conjunto con el residente de mantenimiento, supervisores de mantenimiento, planificador de mantenimiento y el ingeniero de seguridad, personal técnico, para poder realizar la ponderación de forma consensuada según los criterios ya expuestos.

Es así que se ejecutó la ponderación respectiva para cada equipo según la familia. Se deja la lista de los 57 equipos que se encuentran dentro del proceso operativo y conforman la planta hpgr y zarandas.

Mediante la matriz de criticidad desarrollada en la tabla VI y VII, podemos observar que los equipos críticos de la planta son 04, 03 fajas transportadoras y 01 equipo colector de polvo.

En la fajas transportadoras tenemos como equipos críticos a la faja transportadora 841, la faja transportadora 006 y faja transportadora 022. La faja transportadora 841 cumple la importante función de realizar el traslado de mineral desde el drum reclaim del paquete 06 hacia la zona de beneficio nueva, es decir es la conexión del sistema de transferencia de mineral nuevo de shougang hacia el “paquete 07” o también denominado planta de beneficio nueva de shougang, por ende si la faja transportadora 841 queda inoperativa, la planta de beneficio nueva en su totalidad queda desabastecida de mineral, solo pudiendo producir lo que puedan haber acumulado en sus tolvas, después de esto en una eventual falla por rotura y/o cambio de componentes de la faja, toda la planta de beneficio nueva que incluye el “circuito 01” planta hpgr y zarandas, “circuito 02” planta magnética, “circuito 03” planta de filtros nueva y “circuito 04” planta de relaves nueva tendrán que parar sus procesos productivos, siendo esto de un gran impacto negativo para la producción proyectada de la minera.

La faja transportadora 006 y 022, cumplen la función del circuito de retorno que trasladan el material rechazado por las zarandas 216-001 a la 216-008, para que el mineral pase nuevamente por el proceso de chancado hpgr a fin de cumplir con al granulometría del mineral optimo por el proceso productivo, de realizar la detención de la faja 006 y faja 022, las zarandas no tendrán donde enviar el material de rechazo, por tal motivo estas deben detener la producción de zarandeo obligatorio, lo cual acarrea que se detenga la planta en su totalidad, que el proceso de chancado se detenga para que no se envíe mineral hasta las tolvas de las zarandas vibratorias.

Por consiguiente tenemos al equipo 035-001 colector de polvo el cual esta compuesto por subsistemas, es un equipo regulado ambientalmente por la OEFA, el cual cumple un rol importante en la mitigación de la polución producto del transporte entre fajas de mineral, el canchado en hpgr y el zarandeo, el equipo colector de polvo es visitado anualmente por la OEFA y se verifica que los planes de mantenimiento y la ejecución de estos sean cumplidos a su totalidad, dado que por ser un equipo que se encuentra regulado ambientalmente, condicionalmente la única forma de que la planta opere es que este equipo se encuentre en funcionamiento si el equipo no se encuentra en funcionamiento, los procesos productivos deben ser detenidos, entonces si el equipo colector de polvo falla deberá detenerse toda la producción de la planta HPGR y zaranda de forma obligatoria.

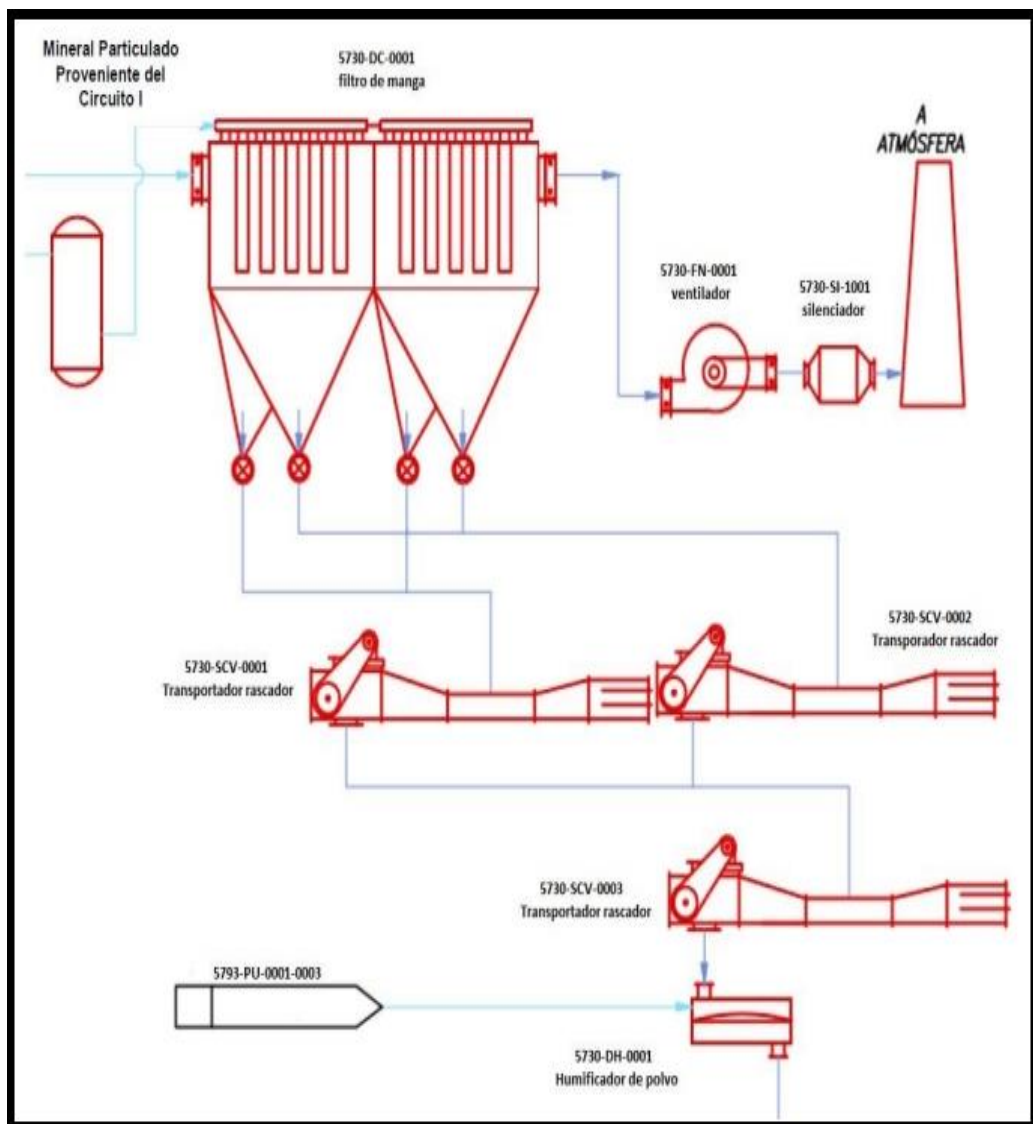


Fig. 5 Equipo colector de polvo planta hpgr y zaranda

TABLA VIII Lista de equipos de planta hpgr y zarandas

PAQUETE 7 - LISTA DE EQUIPOS - MANTENIMIENTO MECANICO				
Tag del area	Tipo del equipo	No. de serie	TAG EQUIPO	Descripción
5730	CB	841	023-000	Faja transportadora 841
5730	CB	0001	023-001	Faja Transportadora 001
5730	CB	0003	023-003	Faja Transportadora 003
5730	TC	0001	052-001	tripper car 001
5730	FE	0001	024-001	Alimentador vibratorio 001
5730	FE	0002	024-002	Alimentador vibratorio 002
5730	FE	0003	024-003	Alimentador vibratorio 003
5730	FE	0004	024-004	Alimentador vibratorio 004
5730	CB	0005	023-005	Faja Transportadora 005
5730	CB	0006	023-006	Faja Transportadora 006
5730	CB	0007	023-007	Faja Transportadora 007
5730	TC	0003	052-003	tripper car 003
5730	CB	0008	023-008	Faja Transportadora 008
5730	CB	0009	023-009	Faja Transportadora 009
5730	CB	0010	023-010	Faja Transportadora 010
5730	RP	0001	025-001	HPGR 001
5730	RP	0002	025-002	HPGR 002
5730	RP	0003	025-003	HPGR 003
5730	CB	0011	023-011	Faja Transportadora 011
5730	CB	0012	023-012	Faja Transportadora 012
5730	CB	0013	023-013	Faja Transportadora 013
5730	TC	0004	052-004	Tripper car 004
5730	CB	0014	023-014	Faja transportadora 014
5730	CB	0015	023-015	Faja transportadora 015
5730	CB	0016	023-016	Faja transportadora 016
5730	CB	0017	023-017	Faja transportadora 017
5730	CB	0018	023-018	Faja transportadora 018
5730	CB	0019	023-019	Faja transportadora 019
5730	CB	0020	023-020	Faja transportadora 020
5730	CB	0021	023-021	Faja transportadora 021
5730	CB	0022	023-022	Faja transportadora 022
5730	SC	0001	216-001	Zaranda Vibratoria 001
5730	SC	0002	216-002	Zaranda Vibratoria 002
5730	SC	0003	216-003	Zaranda Vibratoria 003
5730	SC	0004	216-004	Zaranda Vibratoria 004
5730	SC	0005	216-005	Zaranda Vibratoria 005
5730	SC	0006	216-006	Zaranda Vibratoria 006
5730	SC	0007	216-007	Zaranda Vibratoria 007
5730	SC	0008	216-008	Zaranda Vibratoria 008
5730	PU	0001	217-001	Bomba centrifuga 001
5730	PU	0002	217-002	Bomba centrifuga 002
5730	PU	0003	217-003	Bomba centrifuga 003
5730	PU	0004	217-004	Bomba centrifuga 004
5730	PU	0005	217-005	Bomba de Sumidero
5730	CB	0001	074-001	Silo de alimentacion
5730	CB	0002	074-002	Tolva 002
5730	CB	0003	074-003	Tolva 003
5730	CB	0004	074-004	Tolva 004
5730	CB	0005	074-005	Tolva 005
5730	CB	0006	074-006	Tolva 006
5730	CB	0007	074-007	Tolva 007
5730	CB	0008	074-008	Tolva 008
5730	CB	0009	074-009	Tolva 009
5730	CB	0010	074-010	Tolva 010
5730	CB	0011	074-011	Tolva 011
5730	CB	0012	074-012	Tolva 012
5730	-	0001	035-001	Equipo Colector de polvo

TABLA IX Matriz de criticidad parte I planta hpgr y zarandas

MATRIZ DE CRITICIDAD - PLANTA HPGR & ZARANDAS - SHP

ELABORADO POR

LUIS FERNANDO

VILLANUEVA TITO

Frecuencia : Número de fallas por año

Consecuencia = [(Imp Operacional x Flexibilidad) + Costo Mtto + Imp SAH]

Criticidad Total : Frecuencia x Consecuencia

C Critico

(91 - 200)

SC Semi Critico

(41 - 90)

NC No Critico

(10 - 40)

AREA : PLANTA HPGR Y ZARANDAS - C1 - PBN - SHP			Frecuencia	Impac. Operac.	Flexib.	Costo Mantto	S.A.H.	Consec.	Criticidad Frec x Cons	Jerarquización	Matriz Riesgo
FAMILIA	TAG	EQUIPOS									
FAJAS TRANSPORTADORAS											
	023-000	Faja transportadora 841	4	10	2	2	4	26	104	C	Critico
	023-001	Faja Transportadora 001	4	4	2	1	1	10	40	NC	No Critico
	023-003	Faja Transportadora 003	4	4	2	1	1	10	40	NC	No Critico
	023-005	Faja Transportadora 005	4	6	2	2	1	15	60	SC	Semi Critico
	023-006	Faja Transportadora 006	4	10	2	2	1	23	92	C	Critico
	023-007	Faja Transportadora 007	4	6	2	2	1	15	60	SC	Semi Critico
	023-008	Faja Transportadora 008	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-009	Faja Transportadora 009	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-010	Faja Transportadora 010	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-011	Faja Transportadora 011	4	6	2	2	1	15	60	SC	Semi Critico
	023-012	Faja Transportadora 012	4	6	2	2	1	15	60	SC	Semi Critico
	023-013	Faja Transportadora 013	4	6	2	2	1	15	60	SC	Semi Critico
	023-014	Faja transportadora 014	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-015	Faja transportadora 015	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-016	Faja transportadora 016	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-017	Faja transportadora 017	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-018	Faja transportadora 018	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-019	Faja transportadora 019	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-020	Faja transportadora 020	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-021	Faja transportadora 021	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	023-022	Faja transportadora 022	4	10	2	2	1	23	92	C	Critico
TRIPPER CAR'S											
	052-001	tripper car 001	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	052-003	tripper car 003	4	4	2	1	4	13	52	SC	Semi Critico
	052-004	Tripper car 004	4	4	2	1	4	13	52	SC	Semi Critico
ALIMENTADORES VIBRATORIOS											
	024-001	Alimentador vibratorio 001	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	024-002	Alimentador vibratorio 002	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	024-003	Alimentador vibratorio 003	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	024-004	Alimentador vibratorio 004	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico

TABLA X Matriz de criticidad parte II planta hpgr y zarandas.

MATRIZ DE CRITICIDAD - PLANTA HPGR & ZARANDAS - SHP

ELABORADO POR

LUIS FERNANDO

VILLANUEVA TITO

Frecuencia : Número de fallas por año

Consecuencia = [(Imp Operacional x Flexibilidad) + Costo Mtto + Imp SAH]

Criticidad Total : Frecuencia x Consecuencia

C Critico

(91 - 200)

SC Semi Critico

(41 - 90)

NC No Critico

(10 - 40)

AREA : PLANTA HPGR Y ZARANDAS - C1 - PBN - SHP			Frecuencia	Impac. Operac.	Flexib.	Costo Mantto	S.A.H.	Consec.	Criticidad Frec x Cons	Jerarqui-zación	Matriz Riesgo
FAMILIA	TAG	EQUIPOS									
TOLVAS DE ALIMENTACION											
	074-001	Silo de alimentacion	4	4	2	1	2	11	44	SC	Semi Critico
	074-002	Tolva 002	4	4	2	1	2	11	44	SC	Semi Critico
	074-003	Tolva 003	4	4	2	1	2	11	44	SC	Semi Critico
	074-004	Tolva 004	4	4	2	1	2	11	44	SC	Semi Critico
	074-005	Tolva 005	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-006	Tolva 006	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-007	Tolva 007	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-008	Tolva 008	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-009	Tolva 009	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-010	Tolva 010	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-011	Tolva 011	4	2	2	1	1	6	24	NC	No Critico
	074-012	Tolva 012	1	2	2	1	1	6	6	NC	No Critico
CHANCADORAS HPGR'S											
	025-001	HPGR 001	4	4	4	2	1	19	76	SC	Semi Critico
	025-002	HPGR 002	4	4	4	2	1	19	76	SC	Semi Critico
	025-003	HPGR 003	4	4	4	2	1	19	76	SC	Semi Critico
ZARANDAS VIBRATORIAS											
	216-001	Zaranda Vibratoria 001	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-002	Zaranda Vibratoria 002	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-003	Zaranda Vibratoria 003	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-004	Zaranda Vibratoria 004	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-005	Zaranda Vibratoria 005	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-006	Zaranda Vibratoria 006	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-007	Zaranda Vibratoria 007	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	216-008	Zaranda Vibratoria 008	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
BOMBAS CENTRIFUGAS											
	217-001	Bomba centrifuga 001	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	217-002	Bomba centrifuga 002	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	217-003	Bomba centrifuga 003	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	217-004	Bomba centrifuga 004	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
	217-005	Bomba de Sumidero	4	2	1	1	1	4	16	NC	No Critico
EQUIPO COLECTOR DE POLVOS											
	035-001	EQUIPO COLECTOR DE POLVO	4	6	4	2	8	34	136	C	Critico

3.3. Desarrollo del flujograma para el calculo de indicadores de mantenimiento para la planta hpgr y zarandas

El mineral proveniente del paquete 6 llega mediante 2 fajas transportadoras 023-000 y 001, las cuales descargan a la faja 023-003, que transportan el mineral hasta el tripper car 052-001, mediante éste se descarga al silo de recepción de mineral crudo 074-001 con un volumen total de 1500 m³, el cual cuenta con un sensor de nivel como sistema de seguridad contra el desborde del mineral. El mineral crudo depositado en el silo de recepción 074-001 es descargado mediante 4 alimentadores vibratorios o feeder 024-001/002/003 y 004 a la faja transportadora 023-005.

La faja 023-005 cuenta con una balanza electrónica que permite saber el tonelaje que transporta en tiempo real; La descarga de esta faja alimenta a la faja 023-007, que transporta el mineral hasta el tripper car 052-003, mediante éste se alimentan a las tres tolvas de amortiguamiento 074-002/003/004, con un volumen total de 1800 m³, las cuales alimentan de los HPGR 025-001/002/003, con una capacidad de 2400 TPH cada una. Cabe mencionar que se tiene 03 silos amortiguadores 074-002/003/004 de iguales características y capacidad de tratamiento, entendiendo que se tiene tres líneas de trituración Los silos de amortiguamiento que alimentan a los HPGR 025-001/002/003, descargan a las fajas 023-008/009/010 mediante compuertas de válvulas hidráulicas y neumáticas que regulan la carga de alimentación. Las fajas 023-008/009/010 cuentan con un detector de metales, siendo una importante protección de seguridad para todos los equipos (fajas, HPGR, zarandas) ya que se pueden encontrar planchas, platinas o algún metal que puede ocasionar daños de gravedad a los equipos, principalmente a los HPGR 025-001/002/003 que son equipos muy sensibles; Tales como el des alineamiento de los rodillos, fatiga y/o sobre esfuerzo en el sistema de transmisión hidráulica. Las fajas 023-008/009/010 alimentan a los HPGR 025-001/002/003. El producto de éstas se descarga a la faja transportadora 023-011, la cual a su vez descarga a la faja 023-012, y ésta a la faja 023-013, la cual mediante el tripper car 052-004 que está ubicado en ella, deposita el mineral en los silos de amortiguación de zarandeo 074-005/006/007/008/009/010/011/012 a las zarandas húmedas 216-001/002/003/004/005/006/007/008.

El tripper 052-004 ubicado encima de los silos de amortiguación de zarandeo va y viene para mantener un nivel relativamente uniforme del mineral en cada uno de ellos, teniendo un volumen total de 4400 m³. Los silos amortiguadores de zarandeo 074-005/006/007/008/009/010/011/012 descargan a las fajas 023-014/015/016/017/018/019/020/021, mediante compuertas de válvulas hidráulicas y neumáticas para regular la alimentación. Estas fajas alimentan a las zarandas vibratorias húmedas 216-001/002/003/004/005/006/007/008.

La faja 023-022 recibe el material de over size de las ocho zarandas húmedas 216-001/002/003/004/005/006/007/008 y lo transporta a la faja 023-006), y está a su vez transporta a la faja 023-007 y mediante el tripper car 052-003 ubicado en ella retorna la carga a los silos de amortiguamiento 074-002/003/004, para alimentación a los HPGR 025-001/002/003 para ser nuevamente triturado.

El under size de las zarandas húmedas 216-001/002/003/004/005/006/007/008, se descarga por gravedad directamente a los sumideros de línea 001 y 002, donde las cuatro primeras zarandas 216-001/002/003/004 descargan en el primer sumidero (línea 001) y los 4 últimas zarandas 216-005/006/007/008 descargan en el segundo sumidero (línea 002). La pulpa que está depositada en los sumideros de línea 001 y 002 es llevada hacia el “circuito 02” mediante bombas de pulpa 217-001/002/003/004 donde llegará a los pre-separadores magnéticos de partículas gruesas. La pulpa del sumidero de línea 001 es transportada mediante las bombas 217-001/002 y la pulpa del sumidero de línea 002 es transportado mediante las bombas 217-003/004. Se tiene el equipo colectores de manga 035-001, que extrae toda la polución generada en los puntos de transferencia y mediante un sistema de aspersión de agua ubicado en la parte superior del colector de polvo permite formar un líquido denso (lodo) minimizando de esta manera la polución. Estos colectores de polvo están ubicados estratégicamente en los puntos de transferencia de una faja a otra o en la descarga de una faja a los silos.

Para el desarrollo del flujograma y sus cálculos mensuales de indicadores, se estableció en base a la descripción del proceso descrito líneas atrás y con el flowshit del proceso productivo, se tomaran en consideración las formulas para la disponibilidad mecánica, mtbf y mttr ya sea en serio y paralelo, finalmente obtenemos el grafico de calculo de indicadores según la situación ideal, es decir disponibilidad de 100%; mtbf o tiempo medio entre fallas de 744 horas promedio horas mensual y mttr o tiempo medio para la reparación de fallas de 0 horas promedio. Se dejo el flujograma en situación ideal pero este flujograma debe ingresar con los datos reales calculados según el histórico de fallas mes a mes.

Esta situación ideal descrita en la practica no existe dado que los equipos mecánicos sufren de fallas y por ende de intervenciones mecánicas tanto preventivas, predictivas y correctivas, las cuales mitigan las fallas que afectan a los componentes de los equipos que afectan su funcionalidad llegando hasta la detención del equipo.

Establecidos los parámetros y obtener una disponibilidad que se encuentre entre 95% en adelante es optima, el mtbf debe estar en un promedio de 700 horas y el tiempo medio de reparación debe ser menor a 05 horas se consideran indicadores optimos.

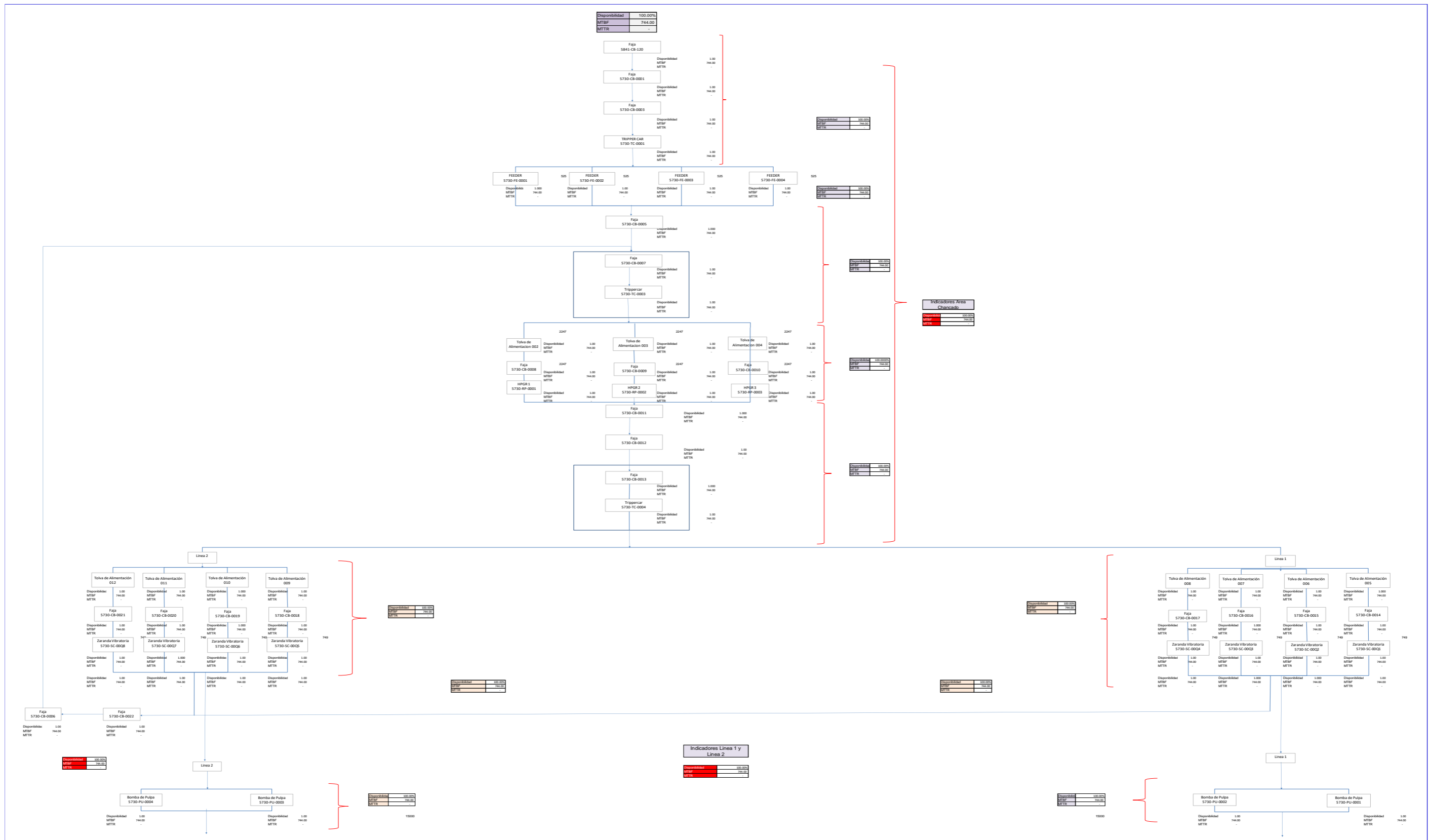


Fig. 6 Flujoograma general de planta hpgr y zaranda para calculo de indicadores de mantenimiento

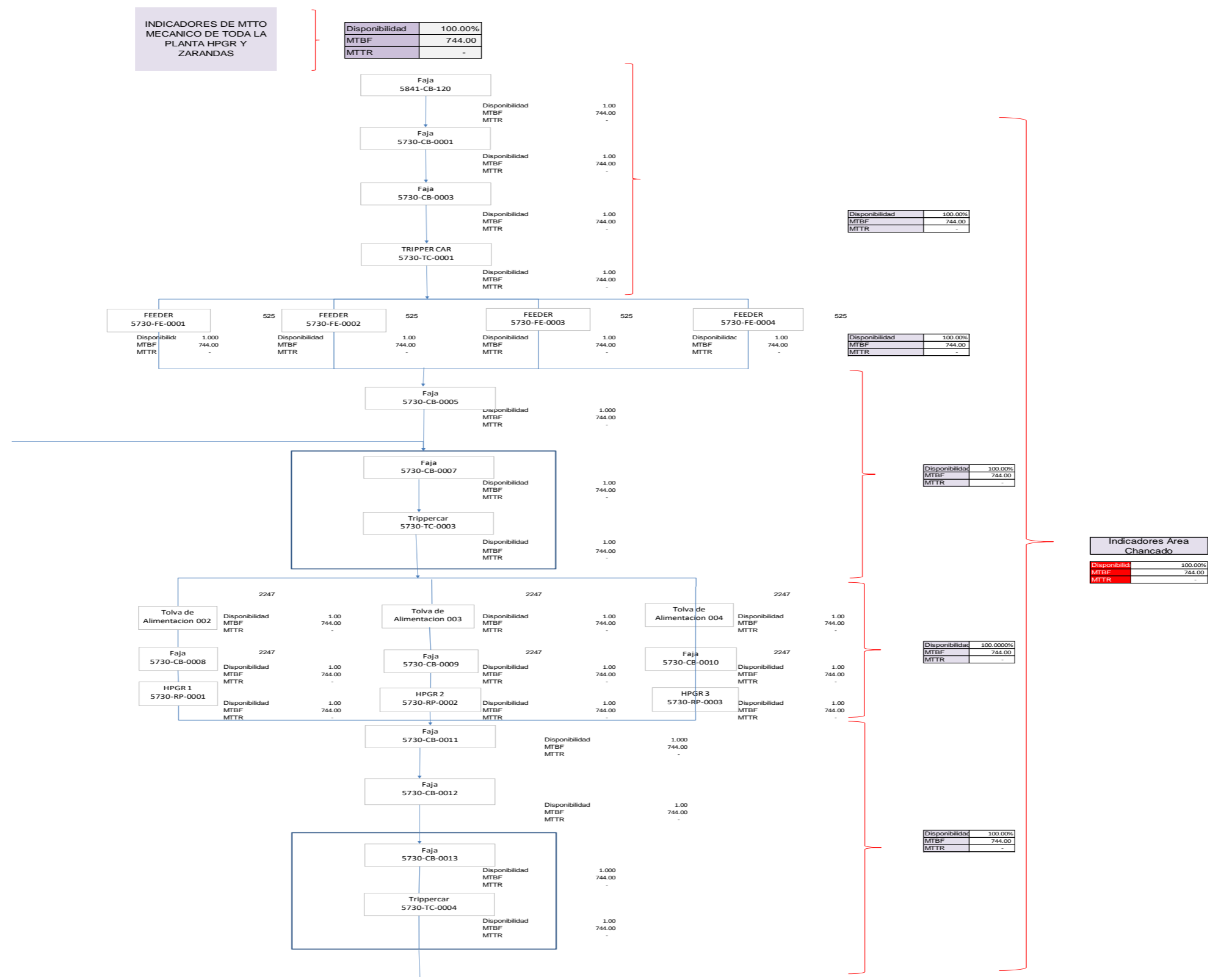


Fig. 7 Flujograma para indicadores área de chancado desde faja 023-001 hasta tripper car 052-004

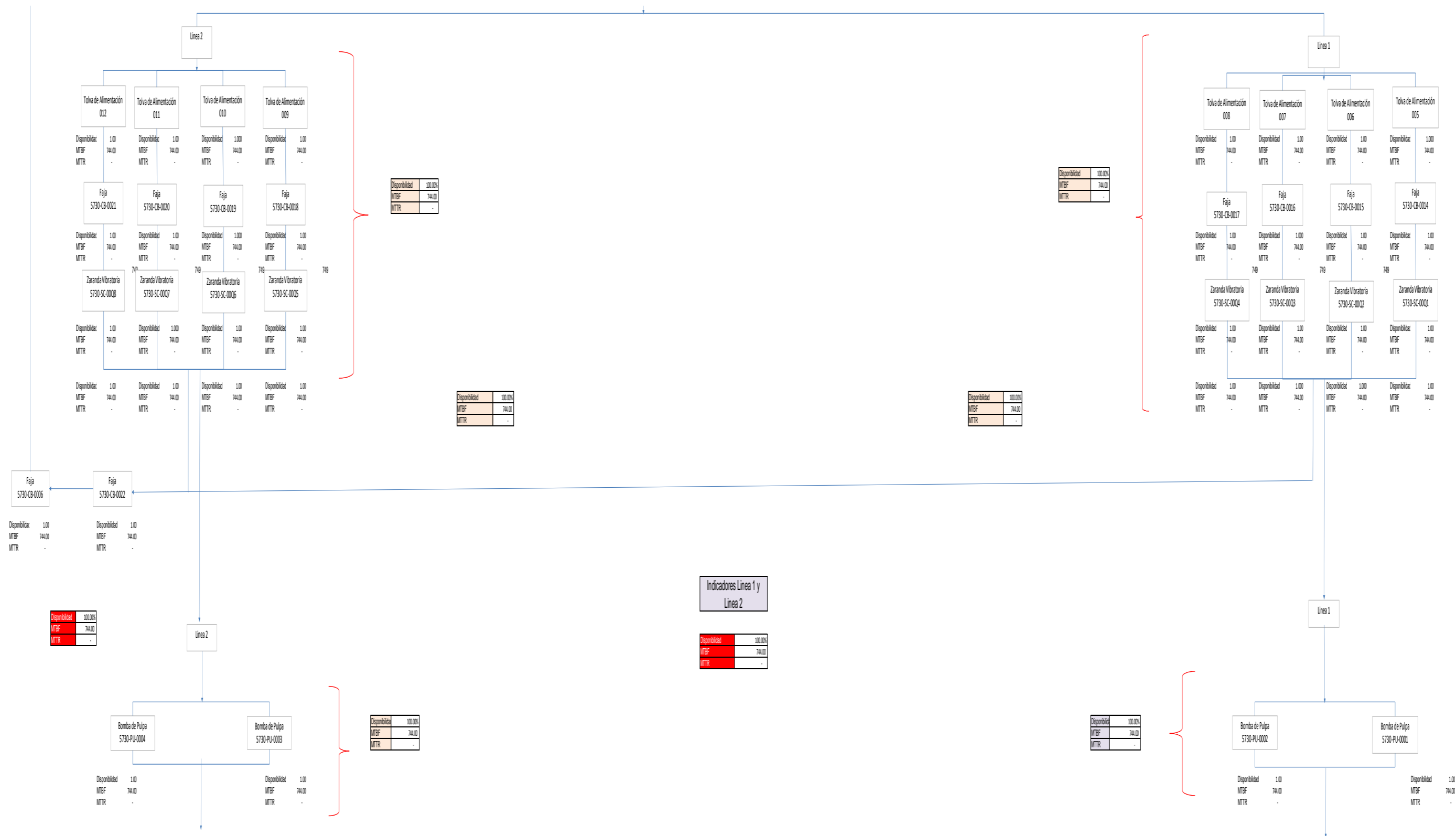


Fig. 8 Flujoograma para indicadores línea 001 – 002 y circuito de retorno.

Es así como quedo finalmente el flujograma que permitió identificar los indicadores por equipo, sistema en serie y paralelo del proceso de chancado, proceso de circuito de retorno y proceso de línea 001 – 002, así como el de toda la planta de forma global.

El procesamiento de los datos se ejecuto basados en el reporte mensual de fallas correctivas que generaron que el equipo se detenga para intervención netamente por el área de mantenimiento, este reporte mensual debe indica por fila, ítem del equipo intervenido, descripción de la tarea de mantenimiento realizada al equipo, fecha de intervención del equipo, cantidad de técnicos que intervinieron el equipo, numero de horas que demoro la intervención del equipo hasta su puesta en funcionamiento y comentarios adicionales respecto al trabajo realizado.

Posteriormente se realizo el tabulado mediante la sumatoria de cuantas horas en total opero y se detuvo el equipo identificados por su tag o código de identificación respectivo, así como también el numero de intervenciones durante el mes. De esta forma podemos obtener los indicadores de la siguiente, para cada equipo

$$\text{Tiempo medio entre falla (Mtbf)} = \frac{\text{Tiempo de operacion(horas)}}{\text{cantidad de fallas}}$$

$$\text{Tiempo medio para reparar (Mttr)} = \frac{\text{Tiempo de reparacion(horas)}}{\text{cantidad de fallas}}$$

$$\text{Disponibilidad Mecanica} = \frac{\text{Mtbf}}{\text{Mtbf} + \text{Mttr}} \%$$

Posterior a esto en el flujograma se realizo en ingreso de la data por cada equipo, la plantilla de Excel estuvo previamente programada con las formulas descritas anteriormente así se tabularan los indicadores por equipo, sistema serio y paralelo respectivamente del proceso, es así que se obtuvieron los indicadores de la planta de todos los procesos y equipos en un solo flujograma, el cual es didáctico y de rápido entendimiento pues permite encontrar las fallas dentro del proceso y los indicadores de mantenimiento de forma global, optimo para reuniones de jefaturas y gerenciales donde se requiere el resumen de información lo mas rápido y entendible posible, para la mejor toma de decisiones.

Del proceso descrito, se realizo el procesamiento de los datos con el histórico de fallas del año 2022 el cual se encuentra en los anexos de la presente investigación, a lo cual se tuvieron los datos de la disponibilidad, tiempo medio entre fallas (mtbf) y tiempo para la reparación (mttr) de forma mensual, desde enero hasta diciembre, así como también se realizo un grafico de tendencia para analizar el comportamiento de estos en el año 2022.

TABLA XI Disponibilidad mecánica planta hpgr y zarandas año 2022.

AÑO 2022	
MES	DISPONIBILIDAD
Enero	98.53%
Febrero	96.80%
Marzo	99.06%
Abril	98.52%
Mayo	98.91%
Junio	98.53%
Julio	99.19%
Agosto	98.00%
Septiembre	98.13%
Octubre	97.73%
Noviembre	96.16%
Diciembre	98.13%

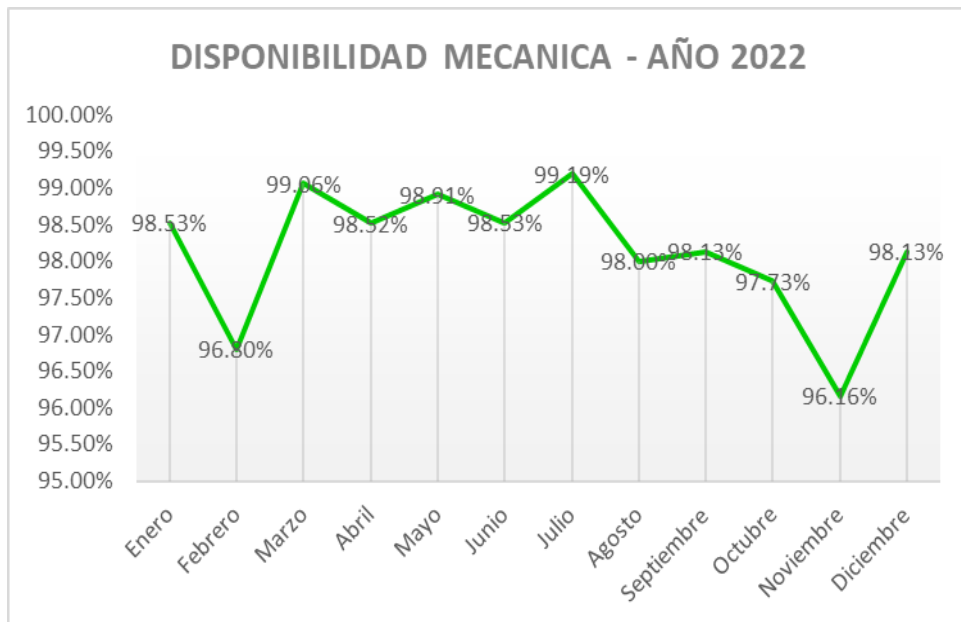


Fig. 9 Tendencia de la disponibilidad mecánica planta hpgr y zarandas año 2022.

Como se puede visualizar de los datos expuestos anteriormente, la planta hpgr y zarandas durante el año 2022 tubo una disponibilidad optima pues sus valores se encontraron siempre por encima del 95% que es la disponibilidad aceptable para este tipo de plantas que constituyeron una gran inversión económica para la puesta en marcha de sus procesos productivo, se puede esperar estos indicadores pues la planta es relativamente nueva desde su puesta en marcha en el año 2018, se concluye que durante el año 2022 la ejecución del mantenimiento a sido optima, el mes con la disponibilidad mas baja a sido el mes de noviembre del 2022, donde se obtuvo una disponibilidad del 96.16% de la planta para sus fines productivos.

TABLA XII Mtbf planta hpgr y zarandas año 2022

AÑO 2022	
MES	MTBF (hrs)
Enero	711.37
Febrero	683.26
Marzo	633.81
Abril	644.6
Mayo	694.48
Junio	688.00
Julio	689.95
Agosto	696.32
Septiembre	543.74
Octubre	720.33
Noviembre	529.31
Diciembre	664.09

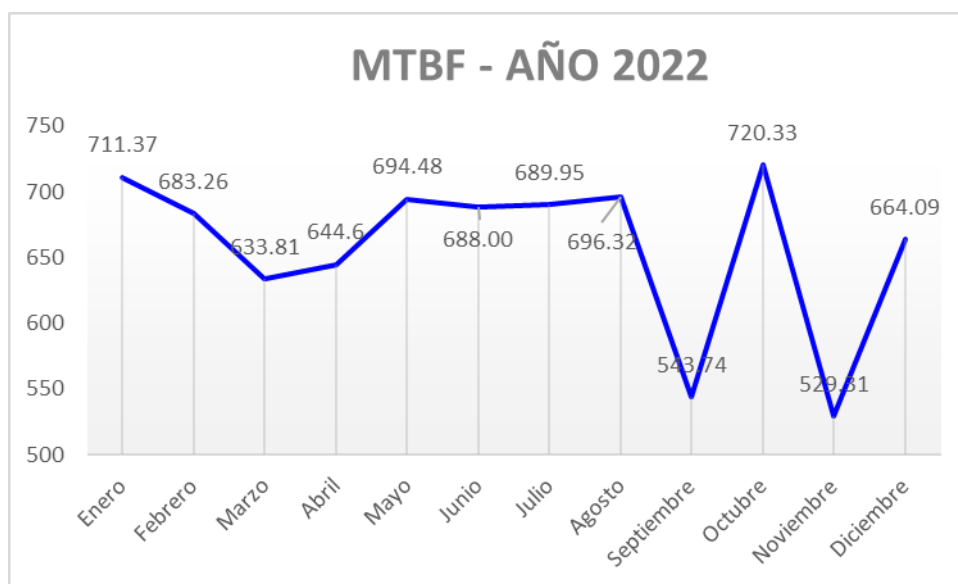


Fig. 10 Tendencia del mtbf de la planta hpgr y zarandas año 2022.

Como se observa, la planta hpgr y zarandas durante el año 2022 tuvo una tendencia del tiempo medio entre fallas optimo pues los valores se encontraron siempre por encima de las 200 horas, demostrándose una alta confiabilidad de la planta hpgr y zarandas, siendo así que el mes con menor confiabilidad fue el de noviembre donde ocurrió 01 falla que detuvo todo el proceso productivo cada 529.31 horas y el mes con la mayor confiabilidad fue el de octubre con 720.33 horas para la falla de la planta, esto respalda lo descrito anteriormente en el análisis de la disponibilidad mecánica.

TABLA XIII Mtrr planta hpgr y zarandas año 2022

AÑO 2022	
MES	MTTR (hrs)
Enero	0.59
Febrero	0.91
Marzo	1.17
Abril	2.32
Mayo	2.49
Junio	2.09
Julio	1.35
Agosto	1.05
Septiembre	1.72
Octubre	0.94
Noviembre	1.64
Diciembre	1.03

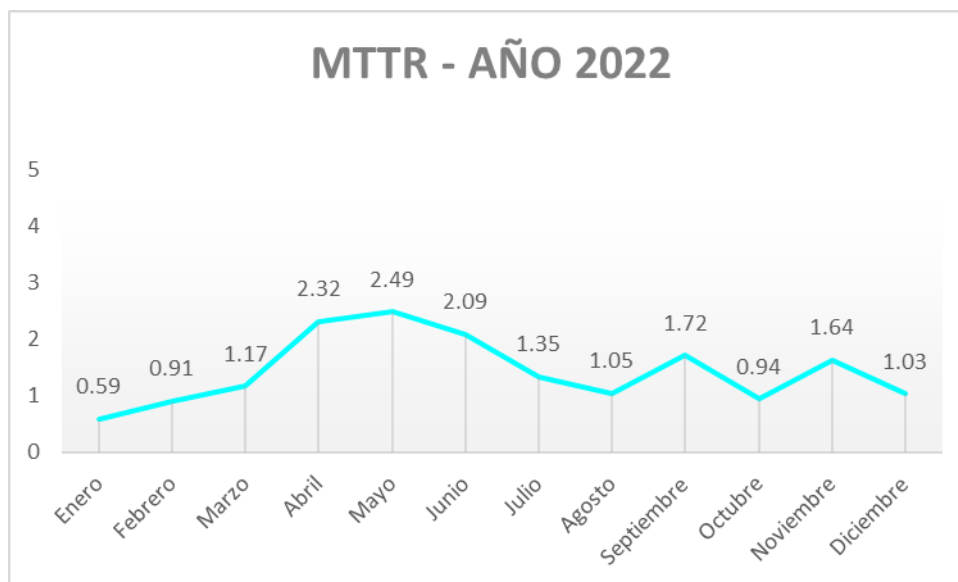


Fig. 11 Tendencia del mtrr de la planta hpgr y zarandas año 2022.

Como se observa, la planta hpgr y zarandas durante el año 2022 tubo una tendencia del tiempo medio de reparación optimo pues los valores se encontraron siempre por debajo de las 05 horas, demostrándose una alta mantenibilidad de la planta hpgr y zarandas, es decir una rápida respuesta y toma de decisiones para reparar las fallas suscitadas que detuvieron el proceso productivo, siendo así que el mes con menor mantenibilidad fue el de mayo donde el tiempo promedio para reparar las fallas fue de 2.32 horas y el mes con la mayor mantenibilidad fue el de enero con 0.59 horas promedio para reparar la falla de la planta, esto nuevamente respalda lo descrito anteriormente en el análisis de la disponibilidad mecánica

Comprobación de hipótesis

Se utilizará como muestra el registro de fallas del mes de agosto del 2022, para realizar la comprobación de las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación. El método inductivo se utiliza para obtener conclusiones generales a partir de observaciones particulares.

Comprobación de hipótesis general

HG: Implementando un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad en la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú se mejora sustantivamente la gestión de mantenimiento de equipos.

Durante los años 2018 a 2021, la gestión de mantenimiento y el tratamiento de datos referentes a fallas se daba de forma manual, llenando los datos en un formato en físico, los cuales se archivaban y no servían para mayor análisis, el buscar frecuencias de fallas de algún equipo en particular era demasiado tedioso pues implica revisar cientos de hojas archivadas.

Implementar un análisis de criticidad y disponibilidad de equipos, utilizando como instrumento una base datos en hojas de Excel de Microsoft Windows, permitió recabar los datos precisos y necesarios para primero identificar el numero de fallas y a las etapas del proceso donde se suscitan, segundo tener los datos necesarios para realizar el calculo de indicadores de mantenimiento por equipo y a su vez de forma global en la planta como se muestra en el la tabla XIV.

TABLA XIV Datos obtenidos para la gestión del mantenimiento agosto 2022

EQUIPO	T DISPONIBLE	MTTR	N FALLAS	T INOP	FAMILIA	PROCESO
HPGR 001	744.00	6.33	3	19	HPGR'S	CHANCADO
HPGR 002	744.00	2.00	1	2	HPGR'S	CHANCADO
TOLVA 003	744.00	3.00	1	3	TOLVAS DE ALIMENTACION	CHANCADO
TOLVA 008	744.00	5.25	4	21	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 001
FAJA 008	744.00	3.00	2	6	FAJAS TRANSPORTADORAS	CHANCADO
TOLVA 009	744.00	4.00	2	8	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 002
ZARANDA 005	744.00	10.00	1	10	ZARANDA VIBRATORIAS	LINEA 002
TOLVA 010	744.00	4.00	1	4	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 002
FAJA 011	744.00	2.00	1	2	FAJAS TRANSPORTADORAS	CHANCADO
TOLVA 007	744.00	3.50	2	7	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 001
HPGR 003	744.00	3.90	10	39	HPGR'S	CHANCADO
TOLVA 012	744.00	6.00	1	6	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 002
FAJA 007	744.00	2.00	1	2	FAJAS TRANSPORTADORAS	CHANCADO
BOMBA 002	744.00	2.00	1	2	BOMBAS DE ZARANDA	LINEA 001
ZARANDA 004	744.00	8.00	1	8	ZARANDA VIBRATORIAS	LINEA 001
ZARANDA 006	744.00	10.00	3	30	ZARANDA VIBRATORIAS	LINEA 002
FAJA 012	744.00	2.00	1	2	FAJAS TRANSPORTADORAS	CHANCADO
TOLVA 011	744.00	4.00	1	4	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 002
ZARANDA 002	744.00	10.00	2	20	ZARANDA VIBRATORIAS	LINEA 001
ZARANDA 007	744.00	3.33	3	10	ZARANDA VIBRATORIAS	LINEA 002
TRIPPER 004	744.00	1.00	1	1	TRIPPER CAR'S	CHANCADO
TRIPPER 001	744.00	4.00	2	8	TRIPPER CAR'S	CHANCADO
TOLVA 005	744.00	3.00	1	3	TOLVAS DE ALIMENTACION	LINEA 001
FAJA 017	744.00	4.00	1	4	FAJAS TRANSPORTADORAS	LINEA 001

Entonces se da una correspondencia entre la implementación un modelo de análisis de criticidad y disponibilidad observándose la mejora sustancial de la gestión del mantenimiento de la maquinaria de la zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú, pues estudiando datos se pueden proponer planes de acciones específicos, introducción de nuevas técnicas de mantenimiento entre otros.

Comprobación de hipótesis específica 1

HE1: El modelo de análisis de criticidad en la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú presenta una mejor matriz crítica de las maquinarias del circuito de chancado.

El análisis de criticidad implementado y cuyos resultados se muestran en la matriz crítica plasmada en las tablas IX y X, nos permitió poder identificar y agrupar las fallas por procesos y fallas por sistemas, de la base de datos que se encuentra en el anexo 01 en específico el mes de agosto del 2022, se extrajeron las fallas por equipos suscitadas en ese mes, a partir de ello se pudo tabular y agrupar las fallas por etapa del proceso dentro de la planta y agruparlas por familias de equipos, de manera inductiva partiendo de lo particular del siguiente caso afirmamos que se presenta una mejor matriz crítica para identificación de fallas de las maquinaria del circuito de chancado.

TABLA XV Numero de fallas por equipo mes de agosto 2022

Etiquetas de fila	Suma de N FALLAS
BOMBA 002	1
FAJA 007	1
FAJA 008	2
FAJA 011	1
FAJA 012	1
FAJA 017	1
HPGR 001	3
HPGR 002	1
HPGR 003	10
TOLVA 003	1
TOLVA 005	1
TOLVA 007	2
TOLVA 008	4
TOLVA 009	2
TOLVA 010	1
TOLVA 011	1
TOLVA 012	1
TRIPPER 001	2
TRIPPER 004	1
ZARANDA 002	2
ZARANDA 004	1
ZARANDA 005	1
ZARANDA 006	3
ZARANDA 007	3
Total general	47

TABLA XVI Numero de fallas por etapa del proceso agosto 2022

Etiquetas de fila	Suma de N FALLAS
CHANCADO	23
LINEA 001	12
LINEA 002	12
Total general	47

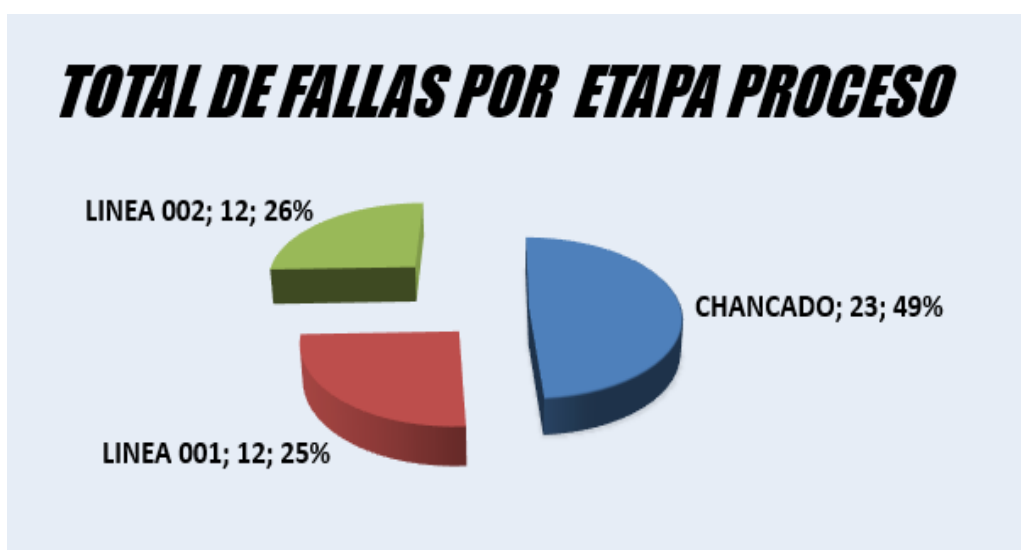


Fig. 12 Total de fallas por etapa del proceso agosto 2022.

TABLA XVII Numero de fallas por familia de equipos agosto 2022

Etiquetas de fila	Suma de N FALLAS
BOMBAS DE ZARANDA	1
FAJAS TRANSPORTADORAS	6
HPGR'S	14
TOLVAS DE ALIMENTACION	13
TRIPPER CAR'S	3
ZARANDA VIBRATORIAS	10
Total general	47

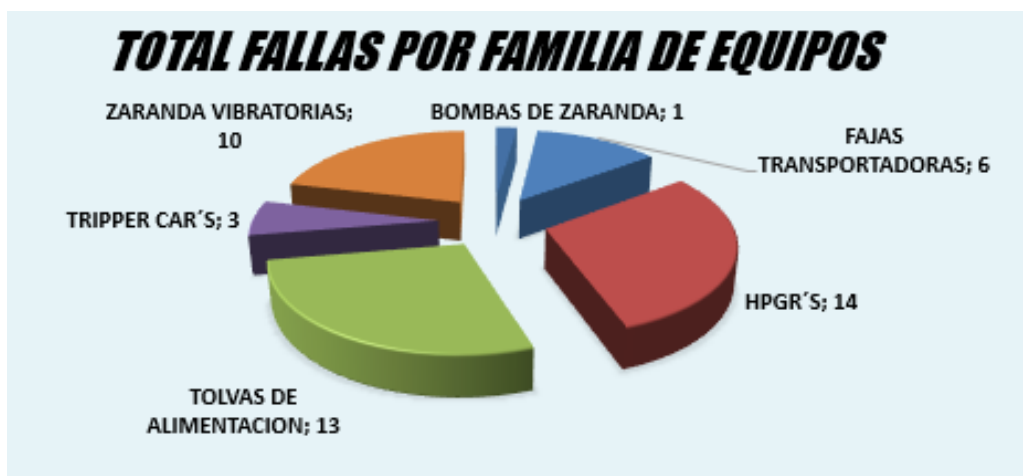


Fig. 13 Total de fallas por familia de equipos agosto 2022.

Comprobación de hipótesis específica 2

HE2: El modelo de análisis de criticidad y disponibilidad presenta un mejor flujograma de indicadores de mantenimiento para la planta HPGR y zarandas del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

Se presento un flujograma de la planta de HPGR y zarandas el cual se encuentra en los resultados del presente trabajo de investigación y se muestra en las figuras 6,7 y 8; Mediante este flujograma permitió el calculo de los principales indicadores de mantenimiento por equipos como se muestra en la tabla XVIII, XIX y XX

Podemos concluir que se tienen los indicadores de mantenimiento de forma ordenada por equipos según las fallas respectivas, en consecuencia, se genera un mejor flujograma que facilita el calculo de los indicadores de mantenimiento para la maquinaria de la planta HPGR y zarandas.

TABLA XVIII Tiempo medio para la falla (Mtbf) por equipo agosto 2022.

MTBF POR EQUIPO	
Etiquetas de fila	Suma de MTBF
BOMBA 002	742.00
FAJA 007	742.00
FAJA 008	369.00
FAJA 011	742.00
FAJA 012	742.00
FAJA 017	740.00
HPGR 001	241.67
HPGR 002	742.00
HPGR 003	70.50
TOLVA 003	741.00
TOLVA 005	741.00
TOLVA 007	368.50
TOLVA 008	180.75
TOLVA 009	368.00
TOLVA 010	740.00
TOLVA 011	740.00
TOLVA 012	738.00
TRIPPER 001	368.00
TRIPPER 004	743.00
ZARANDA 002	362.00
ZARANDA 004	736.00
ZARANDA 005	734.00
ZARANDA 006	238.00
ZARANDA 007	244.67
Total general	375.21

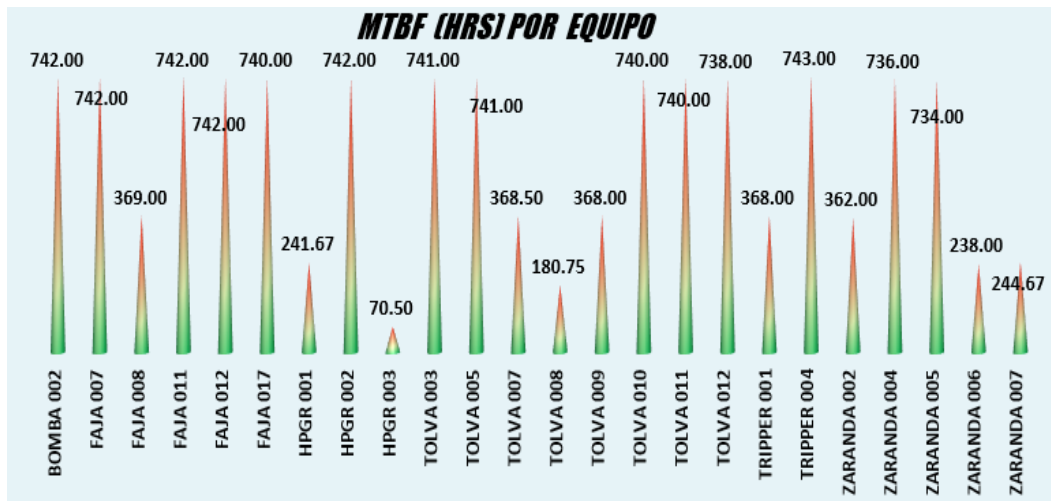


Fig. 14 Tiempo medio para la falla (MTBF) por equipo agosto 2022.

TABLA XIX Tiempo medio para reparar equipos (Mtrr) agosto 2022.

MTTR POR EQUIPO	
Etiquetas de fila	Suma de MTTR
BOMBA 002	2.00
FAJA 007	2.00
FAJA 008	3.00
FAJA 011	2.00
FAJA 012	2.00
FAJA 017	4.00
HPGR 001	6.33
HPGR 002	2.00
HPGR 003	3.90
TOLVA 003	3.00
TOLVA 005	3.00
TOLVA 007	3.50
TOLVA 008	5.25
TOLVA 009	4.00
TOLVA 010	4.00
TOLVA 011	4.00
TOLVA 012	6.00
TRIPPER 001	4.00
TRIPPER 004	1.00
ZARANDA 002	10.00
ZARANDA 004	8.00
ZARANDA 005	10.00
ZARANDA 006	10.00
ZARANDA 007	3.33
Total general	106.316667

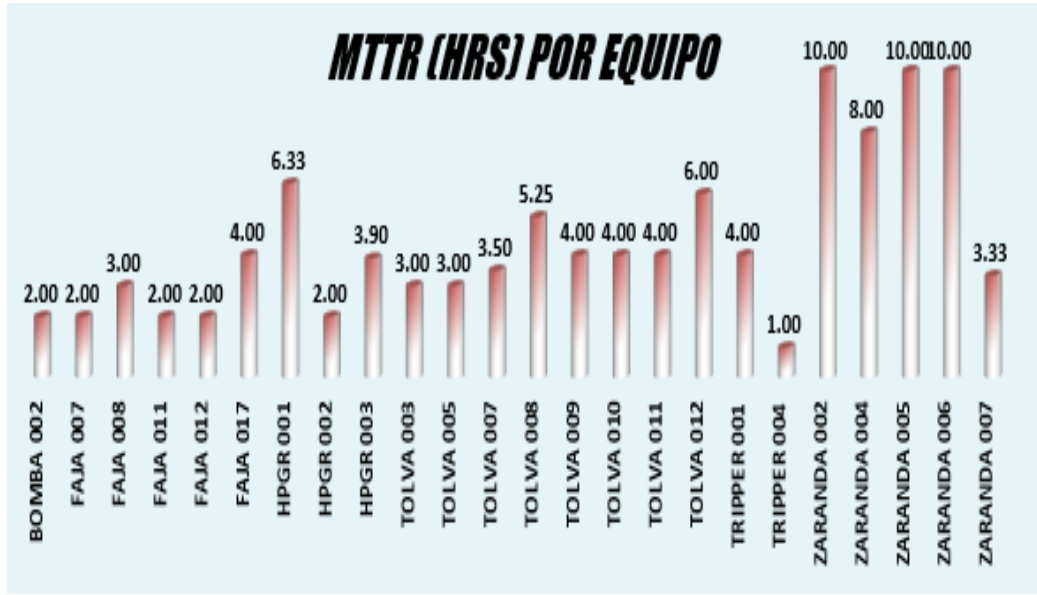


Fig. 15 Tiempo medio para reparar equipos (MTTR) agosto 2022.

TABLA XX Disponibilidad mecánica por equipo agosto 2022

DISPONIBILIDAD POR EQUIPO	
Etiquetas de fila	Suma de DISPONIBILIDAD X EQUIPO
BOMBA 002	99.73%
FAJA 007	99.73%
FAJA 008	99.19%
FAJA 011	99.73%
FAJA 012	99.73%
FAJA 017	99.46%
HPGR 001	97.45%
HPGR 002	99.73%
HPGR 003	94.76%
TOLVA 003	99.60%
TOLVA 005	99.60%
TOLVA 007	99.06%
TOLVA 008	97.18%
TOLVA 009	98.92%
TOLVA 010	99.46%
TOLVA 011	99.46%
TOLVA 012	99.19%
TRIPPER 001	98.92%
TRIPPER 004	99.87%
ZARANDA 002	97.31%
ZARANDA 004	98.92%
ZARANDA 005	98.66%
ZARANDA 006	95.97%
ZARANDA 007	98.66%

IV. DISCUSIÓN.

Se realizó la implementación de un modelo de análisis de criticidad mediante el uso de una matriz de criticidad, la cual se aplicó a la maquinaria de la planta de chancado HPGR y zarandas que en total son 57 activos de la unidad minera, la matriz de criticidad nos permitió conocer los equipos críticos dentro del proceso productivo de la planta en mención, los resultados de la matriz implementada son producto de la ponderación que se le dio a cada equipo según los criterios técnicos ya establecidos, esta ponderación consensada fue dada por los profesionales que se encuentran en relación directa con el servicio de mantenimiento que ejecutan día a día; pero puede ser refutada la ponderación por personas con experiencia en mantenimiento que no estén ligados al proceso productivo descrito ni a los equipos en mención.

Se realizó la implementación de un análisis de disponibilidad de la planta de chancado HPGR y zarandas, mediante la aplicación del flujograma para cálculo de indicadores de mantenimiento por equipos, sistemas en serie, sistemas en paralelo y procesos de mineral, finalmente este flujograma para el cálculo de indicadores de mantenimiento nace de la adaptación del flujograma operativo el cual sirvió como base para utilizar los criterios y conceptos del proceso de la planta, este flujograma operativo permitió estudiar y entender cómo operan los equipos respectivamente y en que procesos se encuentran inmersos, es así que con este conocimiento se establece un flujograma para el cálculo de indicadores de mantenimiento mecánico.

Los indicadores expuestos en la presente investigación son netamente relacionados al mantenimiento mecánico, dado pues que existen otro tipo de indicadores con denominación similar pero distinta conceptualización tal como el de la disponibilidad operativa, donde se consideran otros parámetros adicionales al del mantenimiento.

V. CONCLUSIÓN.

Primera, mediante el análisis y matriz de criticidad implementada, se identificaron los 04 equipos críticos de la planta analizada; en primer lugar, el equipo 035-001 con 136 de puntuación, segundo lugar el equipo 023-000 con 104 de puntuación, tercer lugar el equipo 023-006 con 92 puntos y finalmente el equipo 023-022 con 92 puntos.

Segunda, se realizó el cálculo de los indicadores de mantenimiento para la planta HPGR y zarandas desde enero hasta diciembre del año 2022, siendo noviembre el mes con la mejor disponibilidad de planta calculada en julio con 99.19% y noviembre es el mes con menor disponibilidad calculada en 96.19%; El mejor tiempo medio entre fallas (MTBF) registro 720.33 horas en promedio que corresponde al mes de octubre y el menor corresponde al mes de noviembre con 529.31 horas en promedio; El mejor tiempo para la reparación (MTTR) se dio en el mes de enero con 0.59 horas promedio en contraste con el mes de mayo que registro 2.49 horas promedio.

Tercera, después del procesamiento de los datos de fallas correctivas del año 2022, se obtuvieron los indicadores de disponibilidad, mtbf y mtrr por mes, los cuales se analizaron por tendencias durante todo el 2022 y se concluyó que todos los valores se encuentran dentro de los rangos óptimos de mantenimiento, es decir, disponibilidad mecánica por encima del 95%, tiempo medio para la falla por encima de las 100 horas y tiempo medio para la reparación de fallas menor a 05 horas. Concretando así que se ejecutó una óptima gestión de mantenimiento durante el año 2022.

VI. RECOMENDACION.

Primera, se recomienda realizar la distribución de recursos y metodologías de atención de fallas de manera directamente proporcional a la criticidad de los equipos.

Segunda, se recomienda realizar la implementación de un análisis de criticidad mediante el uso de la matriz de criticidad para las demás plantas de procesos expuestos en la figura 1, del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

Tercera, se recomienda continuar el procesamiento de las fallas con la metodología ya expuesta, de forma mensual y así evaluar nuevamente el año 2023 mediante indicadores de mantenimiento.

En general, se recomienda realizar y/o solicitar una auditoría de mantenimiento a los sistemas de gestión actuales a fin de estar enmarcados siempre en una mejora continua. del paquete 07 planta beneficio nueva de la minera Shougang Hierro Perú.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1]. Alfonso Padura, Y., García Tol, A. E., Díaz Concepción, A., Rodríguez Piñeiro, A. J., Hourné Calzada, M. B., & Cedrón Pérez, G. (2017). Análisis de criticidad en los sistemas mecánicos de los grupos electrógenos. Ingeniería Energética.
- [2]. Tandalla Guanoquiza, D. F. (2017). Análisis de criticidad de equipos para el mejoramiento del sistema de gestión del mantenimiento en la empresa de aluminios CEDAL.
- [3]. Aguilar-Otero, J. R., Torres-Arcique, R., & Magaña-Jiménez, D. (2010). Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad.
- [4]. Abanto Alcalde, A. R. (2020). Aumento de la disponibilidad mediante el análisis de criticidad de la maquinaria pesada de la empresa multiservicios Punre S.R.L. – Cajamarca.
- [5]. Rojas Fernández, J. L. (2019). Diseño e Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo del sistema de filtrado de la Empresa Talsa (Fundo UPAO) para incrementar su productividad y reducir costos de operación.
- [6]. Castro Perez, E. R. (2019). “Análisis de confiabilidad como herramienta para mejorar la gestión de mantenimiento preventivo de los equipos de las embarcaciones con una capacidad de bodega de máximo 100 toneladas de la pesquera EXALMAR S.A.A.”.
- [7]. Soto Castillo, H. (2016). Identificar la criticidad de equipos para mejorar el circuito molienda en la planta concentradora Cía. Minera Antamina.

ANEXOS

Anexo 01: Registros mensuales de fallas de mantenimiento en planta hpgr y zarandas año 2022.

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS ENERO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

Nº	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	HPGR'S	025-002	HPGR 002	1/01/2022	2.00	CAMBIO DE DISTRIBUIDOR DE GRASA AUTOMATICO & PURGADO DE GRASA EN EL SISTEMA DE ENGRASE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-009	FAJA 009	2/01/2022	4.00	CAMBIO DE PARRILA Y CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-009 HACIA HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	2/01/2022	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE DE DESCARGA DE TOLVA 003 HACIA FAJA TRANSPORTADORA 023-009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	3/01/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 074-008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-008	FAJA 008	4/01/2022	4.00	INSTALACION DE PARRILLA & SOLDEO DE PLATINAS DE RETENCION EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-008 HACIA HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	4/01/2022	2.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 074-009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	HPGR'S	025-001	HPGR 001	5/01/2022	2.00	PURGADO DE PISTONES HIDRAULICOS LADO DERECHO DE HPGR 001 (perdida de presion)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	ALIMENTADORES VIBRATORIOS	024-002	FEEDER 002	7/01/2022	8.00	CORTE DE PLANCHA CAIDA DE ALIMENTADOR VIBRATORIO 002 PARA CAMBIO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	HPGR'S	025-001	HPGR 001	9/01/2022	6.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN GUIADORES DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-018	FAJA 018	10/01/2022	5.00	INSTALACION DE PLACA REGULADORA DE CARGA EN COMPUERTA HIDRAULICA N13 DE FAJA TRANSPORTADORA 023-018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	HPGR'S	025-002	HPGR 002	12/01/2022	6.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN GUIADORES Y HOPPER DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	12/01/2022	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN PANTALON DE TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	12/01/2022	2.00	SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE DESCARGA DE ZARANDA VIBRATORIA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 841	12/01/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHES EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-000 HACIA FAJA 023-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	ALIMENTADORES VIBRATORIOS	024-004	FEEDER 004	13/01/2022	2.00	BISELADO Y APORTE DE SOLDADURA EN OREJA FISURADA DE ALIMENTADOR VIBRATORIO 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 841	13/01/2022	1.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-000 HACIA FAJA TRANSPORTADORA 023-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	HPGR'S	025-002	HPGR 002	14/01/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE DE DESCARGA DE HPGR 002 HACIA FAJA 023-011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	18/01/2022	2.00	MONTAJE DE VALVULA DE 12" EN LINEA DE AGUA DE ZARANDA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	18/01/2022	3.00	HABILITACION & SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA 074-009 LADO DESCARGA A FAJA 023-019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-015	FAJA 015	18/01/2022	4.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN FALDONES LATERALES DE FEEDER 023-015	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	19/01/2022	6.00	REVISION DE APERTURA Y CIERRE (CAMBIO DE BOMBAS HIDRAULICAS) EN COMPUERTAS HIDRAULICAS #14 Y #15 EN TOLVA 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-001	FAJA 001	19/01/2022	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES METALICOS EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-001 HACIA FAJA 023-003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	21/01/2022	3.00	PURGADO Y MONTAJE DE SISTEMA HIDRAULICO DE COMPUERTA #15, LIBERACION DE VALVULA DE COMPUERTA #14, VERIFICACION DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE APERTURA Y CIERRE EN	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-011	FAJA 011	22/01/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN FALDONES METALICOS (LADO DESCARGA HPGR002) DE FAJA 023-011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	23/01/2022	2.00	HABILITACION & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 074-007 LADO DESCARGA A FAJA 023-013	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	HPGR'S	025-002	HPGR 002	24/01/2022	2.00	GIRO DE VASTAGOS DE EMBOLO LADO IZQUIERO, RELLENO DE ACEITE HIDRAULICO, IDENTIFICACION DE PERDIDA DE PRESION.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS FEBRERO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígit	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	3/02/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 A FEEDER 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	HPGR'S	025-001	HPGR 001	4/02/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLOCKS EN HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA ZARANDA 001	4/02/2022	2.00	RELLENO ACEITE EN CILINDRO PORTARODAMIENTOS EN BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	FEEDER DE SILO	024-001	FEEDER SILO 001	5/02/2022	1.00	AJUSTE DE PERNOS EN RESORTE DE TEMPLADOR DEL FEEDER 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	7/02/2022	3.00	HABILITADO Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 010 HACIA FEEDER 019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	10/02/2022	3.00	CAMBIO DE RUEDA DE TRIPPER CAR LADO A (SONIDO ANOMALO)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	HPGR'S	025-001	HPGR 001	11/02/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLOCK EN RODILLO FIJO DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	11/02/2022	3.00	CAMBIO DE RUEDA EN TRIPPER CAR 004 (SONIDO ANOMALO PERSISTE)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	13/02/2022	2.00	RETIRO DE FRENO HIDRAULICO DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	13/02/2022	3.00	CAMBIO DE RUEDA DE TRIPPER CAR (LADO A)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-013	FAJA TRANSPORTADORA 013	13/02/2022	4.00	AJUSTE DE RIELES DE DESPLAZAMIENTO DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	HPGR'S	025-003	HPGR 003	13/02/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN COLLARIN DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	HPGR'S	025-003	HPGR 003	13/02/2022	3.00	LIMPIEZA MECANICA Y GIRO DE RODILLOS DE MOLINOS DE HPGR 003 PARA MEDICION DE STUD'S	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	13/02/2022	3.00	ALINEAMIENTO DE RUEDA DE TRIPPER CAR 004 & AJUSTE DE PERNOS DE RIELES LADO A	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA TRANSPORTADORA 010	18/02/2022	5.00	CAMBIO DE POLIN DE IMPACTO DE FAJA TRANSPORTADORA 023- 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	18/02/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	HPGR'S	025-001	HPGR 001	18/02/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLOCKS DE RODILLO FIJO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	HPGR'S	025-001	HPGR 001	20/02/2022	8.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN COLLARIN & GUIADORES DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	20/02/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 008 DE ALIMENTACION A FEEDER DE ZARANDA 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	HPGR'S	025-002	HPGR 002	20/02/2022	2.00	REVISION DE BOMBA NEUMATICA DE ALIMENTACION Y SALIDA EN HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	HPGR'S	025-002	HPGR 002	21/02/2022	4.00	CAMBIO DE BOMBA DE ENGRASE NEUMATICA DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	HPGR'S	025-001	HPGR 001	23/02/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLICK EN RODILLO FIJO DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	HPGR'S	025-002	HPGR 001	23/02/2022	4.00	CAMBIO DE VALVULA CHECK EN SISTEMA DE ENGRASE DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	23/02/2022	3.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 007 DE ALIMENTACION A FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA ZARANDA 001	24/02/2022	8.00	CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA TRANSPORTADORA 841	24/02/2022	2.00	INSTALACION DE RUEDA EN FAJA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA ZARANDA 001	25/02/2022	6.00	CAMBIO DE CODOS EN TUBERIA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	26/02/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN TENSOR DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	26/02/2022	3.00	HABILITADO Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 074-010 HACIA FEEDER 2019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	HPGR'S	025-001	HPGR 001	27/02/2022	4.00	MODIFICACION E INSTALACION DE CORNER'S BLOCK DE RODILLO FIJO (CONSTANTE CAIDA)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA VIBRATORIA 003	27/02/2022	18.00	DESMONTAJE Y CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO LIBRE (RODAMIENTOS AGARROTADOS)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	HPGR'S	025-001	HPGR 001	27/02/2022	3.00	REPARACION DE ALOJAMIENTOS PARA CONER'S BLOCK DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS MARZO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

Nº	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	2/03/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	HPGR'S	025-003	HPGR 003	2/03/2022	4.00	MODIFICACION BASE DEL SLIDER INDUCTIVO LADO RODILLO FIJO Y REG. DE SENSORES	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	3/03/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	HPGR'S	025-003	HPGR 003	3/03/2022	6.00	REPARACION DE FUGA DE ACEITE, FABRICACION DE ABRAZADERA EN MANGUERA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL REDUCTOR EN RODILLO FIJO DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	3/03/2022	3.00	REVISION DE APERTURA/CIERRE DE COMPUERTA HYD 09 DE TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	3/03/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	BOMBA DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	4/03/2022	20.00	CAMBIO DE ACOPLA MOTOR - REDUCTOR, AJUSTE DE NIPLES DE PURGA DE CAJA REDUCTORA DE BOMBA DE ZARANDA 003 & ALINEAMIENTO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	BOMBA DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	5/03/2022	12.00	ALINEAMIENTO DE REDUCTOR - MOTOR EN BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	HPGR'S	025-001	HPGR 001	5/03/2022	3.00	APLICACIÓN DE NORBACK EN CORNER BLOCKS DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-012	TOLVA 012	5/03/2022	3.00	REVISION APERTURA/CIERRE DE COMPUERTA N14 EN TOLVA DE ALIMENTACION 012	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	HPGR'S	025-002	HPGR 002	11/03/2022	8.00	MANTENIMIENTO BOMBA DE SISTEMA DE ENGRASE, REPARACION DE MANGUERA DE SISTEMA DE LUBRICACION & LIMPIEZA DE VALVULA CHECK DEL SISTEMA DE ENGRASE NEUMATICO DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	11/03/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 HACIA FEEDER 019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER CAR 003	11/03/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE & CAMBIO DE BLINDAJES EN TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	12/03/2022	3.00	HABILITACION & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FAJA 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	14/03/2022	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN PANTALON DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	HPGR'S	025-003	HPGR 003	14/03/2022	3.00	INSTALACION DE NUEVO TOPE PARA SLYDER DEL RODILLO FIJO HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	HPGR'S	025-002	HPGR 002	15/03/2022	2.00	AJUSTE DE VALVULA DE BOLA EN BOMBA DE CHILLER DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	16/03/2022	4.00	HABILITADO & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	18/03/2022	4.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 010 HACIA FEEDER 019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	BOMBA DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	18/03/2022	6.00	CAMBIO DE VOLUTA EN BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	FAJAS TRANSPORTADORA	023-021	FAJA 021	20/03/2022	4.00	INSTALACION DE ESPARRAGOS TENSORES DE POLEA POSTERIOR DE FEEDER 021	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	BOMBA DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	20/03/2022	2.00	CAMBIO DE CARRETE DE DESCARGA EN BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	HPGR'S	025-001	HPGR 001	21/03/2022	3.00	RETIRO, RECTIFICACION E INSTALACION DE CORNER BLOCK'S Y APLICACIÓN DE NORDBAK	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	HPGR'S	025-001	HPGR 001	23/03/2022	3.00	RETIRO, MODIFICACION DE AGUJEROS E INSTALACION DE CORNER BLOCKS EN HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	23/03/2022	2.00	SOLDEO DE PLANCHA EN CANALETA DE DESCARGA HACIA SUMIDERO (EVITAR DERRAME)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	24/03/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER CAR 003	24/03/2022	1.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	25/03/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 HACIA FAJA 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	HPGR'S	025-001	HPGR 001	28/03/2022	6.00	RETIRO DE CONER BLOCK, REPARACION DE ALOJAMIENTO & PERFILADO DE AGUJEROS E INSTALACION DE CORNER BLOCKS NUEVOS EN RODILLO FIJO DDE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	29/03/2022	3.00	REPARACION DE CANALETA DE SUMIDERO POR DERRAME DE AGUA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	29/03/2022	4.00	HABILITACION & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	29/03/2022	4.00	HABILITACION & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 010 HACIA FEEDER 019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
33	BOMBA DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	30/03/2022	10.00	CAMBIO DE CARDAN (MOTOR - CAJA) DE ZARANDA VIBRATORIA 003 POR ROTURA.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
34	HPGR'S	025-003	HPGR 003	30/03/2022	3.00	LIMPIEZA MECANICA DE RODILLO MOVIL Y FIJO PARA LECTURA DE STUD'S	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
35	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	30/03/2022	1.00	CAMBIO DE BLINDAJE EN TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
36	BOMBA DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	30/03/2022	3.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PARCHE, EN CODO DE LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
37	BOMBA DE ZARANDAS	217-004	BOMBA 004	31/03/2022	10.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA DE ZARANDA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
38	BOMBA DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	31/03/2022	4.00	CAMBIO DE CODO DE LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS ABRIL 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	1/04/2022	4.00	CAMBIO DE VALVULA DE GUILLOTINA EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	HPGR'S	025-001	HPGR 001	1/04/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLOCK'S EN HPGR 001 ROD FIJO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	2/04/2022	3.00	HABILITADO & SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE DESCARGA DE ZARANDA VIBRATORIA 003-004 HACIA SUMIDERO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	BOMBAS DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	2/04/2022	12.00	CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	3/04/2022	8.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR EN ZARANDA VIBRATORIA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	3/04/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	HPGR'S	025-001	HPGR 001	4/04/2022	3.00	CAMBIO DE CORNER BLOCK EN RODILLO FIJO DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	4/04/2022	10.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR EN ZARANDA VIBRATORIA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	TRIPPER CAR'S	052-004	TC 004	8/04/2022	1.00	RETIRO DE FORRO DE POLEA TENSORA DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA 010	9/04/2022	3.00	CAMBIO DE ACTUADOR DE FRENO DE FAJA TRANSPORTADORA 023-010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	HPGR'S	025-001	HPGR 001	10/04/2022	6.00	CAMBIO DE BLINDAJES GUIADORES EN HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	BOMBAS DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	10/04/2022	6.00	DESARMADO Y MONTAJE PARA REPARACION(norback) DE CODO 45° EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	12/04/2022	7.00	CAMBIO DE CODO EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	HPGR'S	025-003	HPGR 003	12/04/2022	6.00	SOLDEO DE PARCHE EN ZONA DE COLLARIN Y TOLVIN DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-001	HPGR 001	13/04/2022	1.00	CAMBIO DE CORNER BLOCK EN HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	13/04/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN DE RETORNO EN FAJA TRANSPORTADORA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	13/04/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE Y LIMPIEZA DE PERNOS EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	13/04/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN DE RETORNO EN FAJA TRANSPORTADORA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TRIPPER CAR'S	052-003	TC 003	13/04/2022	1.00	RETIRO DE FORRO DE POLEA TENSORA DE TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	14/04/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 004 HACIA FAJA 010/HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	TRIPPER CAR'S	052-004	TC 004	14/04/2022	1.00	CAMBIO DE BLINDAJE EN TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	14/04/2022	4.00	SOLDEO DE PAÑOS EXTERNO EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	15/04/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 HACIA FEEDER 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	15/04/2022	3.00	APERTURA FORZADA DE COMPUERTA N16 DE TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-009	FAJA 009	16/04/2022	6.00	REPOSICION, HABILITADO & CAMBIO DE RESORTES DE RASPADOR PRIMARIO DE FAJA 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	16/04/2022	3.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 16	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	16/04/2022	4.00	CIERRE FORZADO CON MANIOBRA DE COMPUERTA HIDRAULICA LADO MAGNETICA DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	16/04/2022	8.00	MONTAJE & ALINEAMIENTO DE MOTOR ELECTRICO NUEVO EN BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	HPGR'S	025-001	HPGR 001	17/04/2022	1.00	DESPLAZAMIENTO DE CARRITO SOPORTE DE REDUCTOR MOVIL EN HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA 010	17/04/2022	6.00	CAMBIO, HABILITADO Y REPOSICION DE RASPADOR PRIMARIO DE FAJA 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	HPGR'S	025-002	HPGR 002	20/04/2022	5.00	CAMBIO DE LINDAJES EN HOPPER, COLLARIN Y GUIADORES DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	BOMBAS DE ZARANDAS	217-002	BOMBA 002	21/04/2022	2.00	SOLDEO DE PARCHE EN TUBERIA DE DESCARGA DE BOMBA 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
33	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-006	TOLVA 006	22/04/2022	8.00	CAMBIO DE MOTOR ELECTRICO Y BOMBA HIDRAULICA DE TOLVA 006, COMPUERTA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
34	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	22/04/2022	4.00	REVISION DE UNIDAD HIDRAULICA DE COMPUERTA DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
35	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	23/04/2022	8.00	ALNEAMIENTO MOTOR - REDUCTOR DE BOMBA DE ZARANDA 001 (se detecto Tx elevada en rodamiento motor y Vx axial 7 mm/s)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
36	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	23/04/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN COMPUERTA HYD HACIA FAJA 023-010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
37	BOMBAS DE ZARANDAS	217-003	BOMBA 003	23/04/2022	2.00	CAMBIO DE NIPLA & VALVULA DE BOLA + ACEITE EN REDUCTOR DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
38	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	24/04/2022	14.00	DESARMADO & CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO LIBRE DE ZARANDA VIBRATORIA 008 (cambio de retenes en caja saliente gmc)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
39	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	25/04/2022	2.00	APERTURA FORZADA CON MANIOBRA DE COMPUERTA HYD 011 DE TOLVA DE ALIMENTACION 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
40	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	25/04/2022	4.00	NIVELACION DE RIELES & SOLDEO DE PERNOS, CARTELA Y APLICACION DE NORBACK EN ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
41	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	26/04/2022	8.00	SOLDEO DE SOPORTES DE VIGAS, CAMBIO DE PLATINAS EN JUNTA DE VIGAS Y APLICACION DE NORBACK EN ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
42	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	27/04/2022	2.00	SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE Z5 Y Z6 HACIA SUMIDERO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
43	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	27/04/2022	1.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSPORTADORA 023-022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
44	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	27/04/2022	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES Y MANDILES EN FALDONES DE FAJA TRANSPORTADORA 023-007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
45	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-012	FAJA 012	27/04/2022	1.00	CAMBIO DE PERNOS ROTOS EN TAPA DE ACOPLE REDUCTOR - POLEA DE FAJA TRANSPORTADORA 023-012	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
46	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-008	ZARANDA 008	27/04/2022	1.00	CAMBIO DE EMPAQUETADURA EN VALVULA DE 12" DE AGUA DE ZARANDA 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
47	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	28/04/2022	20.00	REPARACION ESTRUCTURAL DE VIGAS Y YUGOS EN ZARANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
48	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	29/04/2022	20.00	REPARACION ESTRUCTURAL DE VIGAS Y YUGOS EN ZARANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
49	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	30/04/2022	16.00	REPARACION ESTRUCTURAL DE VIGAS Y YUGOS EN ZARANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS MAYO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	1/05/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	1/05/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 HACIA FEEDER 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-011	TOLVA 011	2/05/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 011 HACIA FEEDER 020	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	2/05/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN CARRETE DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	2/05/2022	3.00	INSTALACION DE ACOPLAMIENTO MULTIDISCO Y GUARDA DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	ZARANDA VIBRATORIA	216-008	ZARANDA 008	3/05/2022	9.00	DESMONTAJE DE YUGO DE ZARANDA VIBRATORIA 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	TRIPPER CAR 003	052-003	TRIPPER CAR 003	3/05/2022	4.00	DESMONTAJE DE POLEA TENSORA POR ROTURA, CAMBIO MOMENTANEO A POLIN TENSOR CON SOPORTES.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	6/05/2022	9.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	8/05/2022	11.00	CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-015	FAJA 015	9/05/2022	6.00	RETIRO DE BASTIDORES, POLINES, GUARDAS & MANDILES PARA CAMBIO DE FEEDER 01 5 (FAJEROS SHP)	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	9/05/2022	4.00	CAMBIO DE NIPLE EN TUBERIA DE REFRIGERACION DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	BOMBAS DE ZARANDA	217-002	BOMBA 002	9/05/2022	11.00	CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	10/05/2022	6.00	HABILITADO Y SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 009 HACIA FEEDER 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	HPGR'S	025-003	HPGR 003	10/05/2022	3.00	AJUSTE EN SELLO DE LINEA DE AGUA DE REFRIGERACION DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-003	HPGR 003	11/05/2022	3.00	LIMPIEZA MECANICA DE RODILLOS HPGR 003 PARA MEDICION DE STUD'S	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-011	FAJA 011	13/05/2022	3.00	RETIRO DE RASPADOR PRIMARIO DE FAJA TRANSPORTADORA 023-011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	13/05/2022	6.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	13/05/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	14/05/2022	6.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 074-007 HACIA FEEDER'S 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	15/05/2022	7.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 074-009 HACIA FEEDER 019	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	16/05/2022	3.00	REGULACION DE COMPUERTA HIDRAULICA 009 DE TOLVA 007 HACIA FEEDER 016	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	ZARANDA VIBRATORIA	216-005	ZARANDA 005	16/05/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE ZARANDA VIBRATORIA 005 Y 006 HACIA SUMIDERO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	17/05/2022	13.00	CAMBIO DE 02 TUBERIAS EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 003 HACIA MAGNETICA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	ZARANDA VIBRATORIA	216-006	ZARANDA 006	18/05/2022	6.00	CAMBIO DE VALVULA TIPO MARIPOSA 12" EN TUBERIA DE INGRESO DE AGUA HACIA ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	28/05/2022	6.00	MANTENIMIENTO A SISTEMA DE COMPUERTA HIDRAULICA 09 DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	HPGR'S	025-002	HPGR 002	28/05/2022	25.00	CAMBIO DE EMBOLOS LADO LIBRE EN HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	ZARANDA VIBRATORIA	216-002	ZARANDA 002	28/05/2022	3.00	REVISION DE VALVULA DDE MARIPOSA DE AGUA DE ZARANDA 216-002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	HPGR'S	025-003	HPGR 003	29/05/2022	4.00	INSPECCION Y LIMPIEZA DE FUGAS DE ACEITE EN BOMBA DE REDUCTOR LADO MOVIL DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	ZARANDA VIBRATORIA	216-005	ZARANDA 005	30/05/2022	49.00	REPARACION DE YUGO & REFORZAMIENO DE PLATINAS DE AMARRE EN ZARANDA VIBRATORIA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	31/05/2022	6.00	ARMADO DE ANDAMIO Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS JUNIO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-007	ZARANDA 007	1/06/2022	20.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR EN ZARANDA VIBRATORIA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	1/06/2022	5.00	ARMADO DE ANDAMIO & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	2/06/2022	12.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO LIBRE DE ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	3/06/2022	6.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 HACIA FEEDER 018	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA TRANSP 006	4/06/2022	2.00	HABILITADO Y CAMBIO DE BLINDAJE EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA 006/007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA TRANSP 007	4/06/2022	2.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSPORTADORA 023-007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA TRANSP 022	4/06/2022	3.00	HABILITADO Y CAMBIO DE BLINDAJE EN FALDONES METALICOS DE FAJA TRANSP 022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	4/06/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER 004	5/06/2022	2.00	INSTALACION DE POLIN TENSOR Y RETIRO DE POLEA TENSORA EN TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-012	FAJA TRANSP 012	5/06/2022	2.00	EXTRACCION Y CAMBIO DE PERNO ROTO EN ACOPLER REDUCTOR 02 - POLEA DE FAJA TRANS 012	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	6/06/2022	5.00	REVISION DE PISTONES DE COMPUERTA HIDRAULICA DE TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	7/06/2022	8.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR DE ZARANDA VIB 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	7/06/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 008 LADO MAGNETICA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	8/06/2022	10.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-001	HPGR 001	13/06/2022	6.00	LIMPIEZA MECANICA DE RODILLOS MOVIL Y FIJOS DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	15/06/2022	12.00	REPARACION & CAMBIO DE PLATINAS DE AMARRE Y REVESTIMIENTO DE YUGO, SOPORTES PORTA RIELES E INSSTALACION DE ANGULO POSTERIOR PARA RECUBRIMIENTO DE ZARANDA.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	HPGR'S	025-002	HPGR 002	16/06/2022	2.00	CAMBIO DE CONECTOR HIDRAULICO DE EMBOLO INFERIOR IZQUIERDO DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	16/06/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN COMPUERTA DE DESCARGA DE TOLVA 003 HACIA FAJA 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	21/06/2022	5.00	ARMADO DE ANDAMIOS Y SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	21/06/2022	3.00	CIERRE FORZADO DE COMPUERTAS HIDRAULICAS DE TOLVA DE ALIMENTACION 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	23/06/2022	3.00	CIERRE FORZADO DE VALVULA CUCHILLA EN LINEA DE SUCCION DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	23/06/2022	6.00	CAMBIO DE UNIDAD HIDRAULICA DE COMPUERTA HIDRAULICA 09 DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	23/06/2022	3.00	INSPECCION DE RUEDAS DE COMPUERTA HID 13 DE TOLVA 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	24/06/2022	6.00	CAMBIO DE RUEDAS DE TRASLACION DE COMPUERTA 013 DE TOLVA 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	24/06/2022	2.00	CAMBIO DE EMPAQUETADURA DE VALVULA DE CUCHILLA EN TUBERIA DE SUCCION DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	25/06/2022	12.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA DE ZARANDA 217-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	25/06/2022	3.00	CAMBIO DE TUBERIA 1ER CODO EN DESCARGA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	27/06/2022	6.00	CAMBIO DE RUEDAS EN COMPUERTA DE TOLVA 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	27/06/2022	12.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-006	TOLVA 006	28/06/2022	4.00	CAMBIO DE RUEDAS EN COMPUERTA DE TOLVA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS JULIO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	1/07/2022	2.00	CAMBIO DE POLIN TENSOR EN TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	2/07/2022	5.00	ARMADO DE ANDAMIO Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE FEEDER 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	2/07/2022	6.00	CAMBIO DE VALVULA EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	2/07/2022	7.00	SOLDEO DE PARCHE EXTERIOR Y REPARACION CON NORDBAK APLICACIÓN INTERNA EN CARRETE Y CODO DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	5/07/2022	1.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSPORTADORA 023-022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	5/07/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN EN FAJA TRANSPORTADORA 023-006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	7/07/2022	6.00	DESMONTAJE Y CAMBIO DE TUBERIA EN LINEA DE DESCARGA DE BOMBA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	HPGR'S	025-001	HPGR 001	11/07/2022	4.00	SE RELLENO ACEITE EN REDUCTOR MOVIL Y FIJO DE HPGR 001 POR FUGA EN NIPLES DE AJUSTE	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	11/07/2022	8.00	ARMADO DE ANDAMIO SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	13/07/2022	4.00	CONTINUO SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	13/07/2022	6.00	ARMADO DE ANDAMIO Y SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	HPGR'S	025-003	HPGR 003	13/07/2022	12.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN HOOPER DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	HPGR'S	025-001	HPGR 001	14/07/2022	2.00	AJUSTE DE MANGUERAS NUEVAS DE ACEITE Y GRASA DE HPGR 001 EN AMBOS RODILLOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	HPGR'S	025-002	HPGR 002	15/07/2022	6.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN HOOPER Y COMPUERTAS DE HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-003	HPGR 003	18/07/2022	4.00	SOLDEO Y CORTE DE PLATINAS EN ALIVIADORES DE IMPACTO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	18/07/2022	4.00	REVISION DE TRANSMISION (CARDAN Y CAJAS EXCENTRICAS) TRANCAMIENTO EN ARRANQUE	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	18/07/2022	5.00	ARMADO DE ANDAMIO Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	18/07/2022	8.00	CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR EN ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	ZARANDAS VIBRATORIAS	023-001	FAJA 001	20/07/2022	2.00	SOLDEO DE PARCHE EXTERNO EN CHUTE DE DESCARGA FAJA 001 HACIA FAJA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	23/07/2022	3.00	REVISION DE CONEXIONES HIDRAULICAS DE MANGUERAS NUEVAS EN BOMBA DE ACCIONAMIENTO DE COMPUERTA N17 EN TOLVA N 17	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	23/07/2022	3.00	CAMBIO DE BLINDAJE EN COMPUERTA HIDRAULICA N17 HACIA FEEDER 020	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-002	ZARANDA 002	24/07/2022	2.00	CAMBIO DE VALVULA TIPO MARIPOSA EN LINEA DE INGRESO DE AGUA A ZARANDA 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	HPGR'S	025-002	HPGR 002	24/07/2022	3.00	REVISION Y LIMPIEZA EN VOLANTE DE GIRO SISTEMA LEVANTE DE COMPUERTA EN HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	29/07/2022	6.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS AGOSTO 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	ETAPA PROCESO	Fecha	# Semana Mtto	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	ZARANDA VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	LINEA 002	2/08/2022	31	18.00	CAMBIO DE YUGO EN ZARANDA VIBRATORIA 006 POR ROTURA	CORRECTIVO		SI	NO	NO
2	HPGR'S	025-001	HPGR 001	CHANCADO	8/08/2022	32	2.00	GIRO DE EMBOLOS LADO IZQUIERDO SUPERIOR E INFERIOR	CORRECTIVO		SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	CHANCADO	8/08/2022	32	3.00	CAMBIO DE BLINDAJE EN DESCAR DE TOLVA 003 HACIA FAJA 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
4	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER 001	CHANCADO	8/08/2022	32	4.00	SELLADO, AJUSTE E INSTALACION DE ABRAZADERAS EN MANGUERAS DE ACEITE DE REDUCTORES EN HPGR 001	CORRECTIVO		SI	NO	NO
5	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER 004	CHANCADO	9/08/2022	32	1.00	REGULACION DE RASPADORES DE TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO		SI	NO	NO
6	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	9/08/2022	32	10.00	MANIOBRA Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PARA CAMBIOS DE EMBOLOS EN HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
7	HPGR'S	025-001	HPGR 001	CHANCADO	9/08/2022	32	5.00	CAMBIO DE MANGUERAS DE ACEITE DE REDUCTORES EN HPGR 001	CORRECTIVO		SI	NO	NO
8	ZARANDA VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	LINEA 002	9/08/2022	32	6.00	REEMPLAZO DE ANGULOS Y FORROS DETERIORADOS EN YUGO DE ZARANDA VIB 006	CORRECTIVO		SI	NO	NO
9	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	LINEA 001	10/08/2022	32	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007 EN ZONA DE COMP HYD 009	CORRECTIVO		SI	NO	NO
10	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	LINEA 001	10/08/2022	32	4.00	REGULACION DE APERTURA Y CIERRE DE COMPUERTA 12 EN TOLVA DE ALIM 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
11	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	10/08/2022	32	3.00	CAMBIO DE SELLO HIDRAULICO Y TUBERIA DE CONECTOR LADO LIBRE DE VALVULA DISTRIBUIDORA DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
12	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-012	TOLVA 012	LINEA 002	11/08/2022	32	6.00	CAMBIO DE BOMBA HIDRAULICA DE COMPUERTA EN TOLVA DE ALIMENTACION 012	CORRECTIVO		SI	NO	NO
13	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	11/08/2022	32	2.00	RELLENO DE ACEITE EN UNIDAD HIDRAULICA DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
14	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	13/08/2022	33	3.00	CORRECCION Y RELLENO DE ACEITE POR FUGA EN SISTEMA HID DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	14/08/2022	33	3.00	CORRECCION Y RELLENO DE ACEITE POR FUGA EN SISTEMA HID DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
16	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	15/08/2022	33	3.00	CORRECCION Y RELLENO DE ACEITE POR FUGA EN SISTEMA HID DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
17	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	16/08/2022	33	3.00	CORRECCION Y RELLENO DE ACEITE POR FUGA EN SISTEMA HID DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
18	ZARANDA VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	LINEA 002	16/08/2022	33	10.00	CAMBIO DE YUGO DE ZARANDA VIBRATORIA 005	CORRECTIVO		SI	NO	NO
19	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-008	FAJA 008	CHANCADO	16/08/2022	33	3.00	EXTRACCION & CAMBIO DE PERNOS ROTOS EN ACOPLAMIENTO REDUCTOR -POLEA MOTRIZ DE FAJA 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
20	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	17/08/2022	33	4.00	CORRECCION Y RELLENO DE ACEITE POR FUGA EN SISTEMA HID DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
21	ZARANDA VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	LINEA 002	17/08/2022	33	6.00	CAMBIO DE PLATINAS DE AMARRE Y FORROS DE YUGO DE ZARANDA 006	CORRECTIVO		SI	NO	NO
22	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	LINEA 001	17/08/2022	33	5.00	SOLDEO DE PARCHE EXTERNO EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
23	BOMBAS DE ZARANDA	217-002	BOMBA 002	LINEA 001	18/08/2022	33	2.00	CAMBIO DE EMPAQUES DE CARRETE DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 002	CORRECTIVO		SI	NO	NO
24	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER 001	CHANCADO	18/08/2022	33	4.00	SOLDEO DE 09 PLATINAS DE RETENCION EN TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO		SI	NO	NO
25	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	LINEA 001	18/08/2022	33	3.00	REPARACION DE MANGUERA EN BOMBA HIDRAULICA DE COMPUERTA N 001 EN TOLVA DE ALIMENTACION 005	CORRECTIVO		SI	NO	NO
26	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	LINEA 001	19/08/2022	33	6.00	SOLDEO DE PARCHES EXTERNOS EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
27	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	LINEA 001	20/08/2022	34	3.00	MAPEO, HABILITADO & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO		SI	NO	NO
28	HPGR'S	025-002	HPGR 002	CHANCADO	20/08/2022	34	2.00	REGULACION DE COMPUERTA DE GUIADORES DE HPGR 002	CORRECTIVO		SI	NO	NO
29	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	LINEA 002	20/08/2022	34	4.00	MAPEO Y HABILITADO DE PARCHES EN TALLER PARA TOLVA 009	CORRECTIVO		SI	NO	NO
30	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	CHANCADO	22/08/2022	34	2.00	CAMBIO DE POLINES DE FAJA TRANSP 007	CORRECTIVO		SI	NO	NO
31	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	LINEA 002	22/08/2022	34	4.00	MAPEO Y HABILITADO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 010	CORRECTIVO		SI	NO	NO
32	ZARANDA VIBRATORIAS	216-007	ZARANDA 007	LINEA 002	23/08/2022	34	2.00	CAMBIO DE VALVULA MARIPOSA EN LINEA DE INGRESO DE AGUA A CHUTE EN ZARANDA VIB 007	CORRECTIVO		SI	NO	NO
33	ZARANDA VIBRATORIAS	216-007	ZARANDA 007	LINEA 002	23/08/2022	34	4.00	CAMBIO DE FORRO EN YUGO DE ZARANDA VIBRATORIA 007	CORRECTIVO		SI	NO	NO
34	ZARANDA VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	LINEA 001	23/08/2022	34	8.00	DESMONTAJE & CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO MOTOR EN ZARANDA VIBRATORIA 004	CORRECTIVO		SI	NO	NO
35	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-011	TOLVA 011	LINEA 002	24/08/2022	34	4.00	MAPEO Y HABILITADO DE PARCHES EN TOLVA DE ALIMENTACION 011	CORRECTIVO		SI	NO	NO
36	ZARANDA VIBRATORIAS	216-002	ZARANDA 002	LINEA 001	26/08/2022	34	8.00	DESMONTAJE Y REVISION DE VALVULA NEUMATICA EN LINEA DE AGUA PRINCIPAL DE ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO		SI	NO	NO
37	ZARANDA VIBRATORIAS	216-002	ZARANDA 002	LINEA 001	27/08/2022	35	12.00	DESMONTAJE Y CAMBIO DE MECANISMO REDUCTOR DE VALVULA NEUMATICA PRINCIPAL EN ZARANDA VIBRATORIA 002	CORRECTIVO		SI	NO	NO
38	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	27/08/2022	35	4.00	CAMBIO DE ANILLOS O-RING, ASENTAMIENTO DE CARAS LATERALES) EN PISTON HYD DE SLYDER EN HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
39	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-012	FAJA 012	CHANCADO	27/08/2022	35	2.00	EXTRACCION & CAMBIO DE PERNOS EN TAPA DE ACOPL MOTOR (N2) - POLEA EN FAJA TRANSP 012	CORRECTIVO		SI	NO	NO
40	ZARANDA VIBRATORIAS	216-007	ZARANDA 007	LINEA 002	28/08/2022	35	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TABLERO ELECTRICO DE ZARANDA VIB 007	CORRECTIVO		SI	NO	NO
41	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-009	TOLVA 009	LINEA 002	28/08/2022	35	4.00	ARMADO DE ANDAMIO, MAPEO, HABILITADO & SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 009	CORRECTIVO		SI	NO	NO
42	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-017	FAJA 017	LINEA 001	29/08/2022	35	4.00	RETIRO DE GUARDAS, CAMPANA CPV, PARA LIBERACION DE FAJA POR ATORO EN CHUTE	CORRECTIVO		SI	NO	NO
43	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-011	FAJA 011	CHANCADO	29/08/2022	35	2.00	CAMBIO DE RASPADOR PRIMARIO COMPLETO EN FAJA TRANSP 011	CORRECTIVO		SI	NO	NO
44	HPGR'S	025-003	HPGR 003	CHANCADO	30/08/2022	35	4.00	GIRO DE EMBOLOS LADO IZQUIERDO DE HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
45	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-008	FAJA 008	CHANCADO	31/08/2022	35	3.00	CAMBIO DE RASPADOR PRIMARIO COMPLETO EN FAJA TRANSP 008	CORRECTIVO		SI	NO	NO
46	HPGR'S	025-001	HPGR 001	CHANCADO	31/08/2022	35	12.00	MANIOBRA. DESMONTAJE & CAMBIO DE EMBOLO BUZO IZQUIERDO SUPERIOR EN HPGR 003	CORRECTIVO		SI	NO	NO
47	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	LINEA 001	31/08/2022	35	6.00	CIERRE FORZADO DE COMPUERTA HYD 010 EN TOLVA 008, ATORO EN FEEDER 0 17	CORRECTIVO		SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS SEPTIEMBRE 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-011	TOLVA 011	1/09/2022	12.00	CAMBIO DE MOTOR & BOMBA DE UNIDAD HIDRAULICA N10 EN TOLVA 011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	2/09/2022	1.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSP 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	2/09/2022	1.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSP 022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	2/09/2022	1.00	CAMBIO DE POLINES EN FAJA TRANSP 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	2/09/2022	6.00	DESMTAJE DE UNIDAD HIDRAULICA Y MANTENIMIENTO EN TALLER + CAMBIO DE RUEDAS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	5/09/2022	8.00	CAMBIO DE BOMBA HIDRAULICA EN COMPUERTA 09 DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	5/09/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EXTERNO EN TUBERIA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	7/09/2022	12.00	DESMTAJE Y CAMBIO DE CAJA EXCENTRICA LADO LIBRE EN ZARANDA VIB 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	HPGR'S	025-003	HPGR 003	7/09/2022	4.00	GIRO DE EMBOLO BUZO LADO IZQUIERDO INFERIOR DE HPGR 003 POR PERDIDA DE PRESION	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	HPGR'S	025-003	HPGR 003	8/09/2022	4.00	GIRO DE EMBOLO BUZO LADO DERECHO SUPERIOR DE HPGR 003 POR PERDIDA DE PRESION	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	BOMBAS DE ZARANDAS	217-004	BOMBA 004	8/09/2022	4.00	CAMBIO DE ESPARRAGOS Y AJUSTE DE PRENSA ESTOPA EN BOMBA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	9/09/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EXTERNO EN TUBERIA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-006	TOLVA 006	10/09/2022	8.00	REVISION DE BOMBA HIDRAULICA EN COMPUERTA HYD 007 DE TOLVA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	11/09/2022	7.00	CAMBIO DE TUBERIA DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	12/09/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHES EXTERNOS EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	13/09/2022	4.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	14/09/2022	6.00	REPARACION Y SOLDEO DE PARCHE EN CARRETE DE DESCARGA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	15/09/2022	12.00	CAMBIO DE YUGO EN ZARANDA VIBRATORIA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	HPGR'S	025-002	HPGR 002	17/09/2022	2.00	RELLENO DE ACEITE EN UNIDAD HIDRAULICA EN HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	HPGR'S	025-003	HPGR 003	17/09/2022	2.00	RELLENO DE ACEITE EN UNIDAD HIDRAULICA EN HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	20/09/2022	12.00	CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	HPGR'S	025-003	HPGR 003	23/09/2022	3.00	REV Y LIMPIEZA DE FUGA EN BOMBA DE SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE REDUCTOR EN HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	BOMBAS DE ZARANDAS	217-004	BOMBA 004	23/09/2022	3.00	CAMBIO DE VENTILADORES EN MOTOR DE BOMBA DE ZARANDA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	24/09/2022	12.00	DESMTAJE Y CAMBIO DE YUGOS EN ZARANDA VIBRATORIA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	HPGR'S	025-003	HPGR 003	24/09/2022	4.00	AJUSTE DE EMPAQUETADURA DE MOTOR DE LA UNIDAD HIDRAULICA DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	HPGR'S	025-001	HPGR 001	25/09/2022	1.00	AJUSTE DE MANOMETROS EN UNIDAD HIDRAULICA DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	25/09/2022	6.00	RETIRO DE CAMPANAS DE COLECTOR, PARA DESATORO DE FEEDER 017	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	27/09/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN DE FAJA TRANSP 022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER 003	28/09/2022	3.00	CAMBIO DE HOJA DE RASPADOR PRIMARIO DDE TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	BOMBAS DE ZARANDAS	217-001	BOMBA 001	29/09/2022	3.00	CAMBIO DE ELEMENTOS (T - UNION UNIV) EN TUBERIA DE REFRIGERACION DE BOMBA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	29/09/2022	5.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE ALIMENTACION 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER 003	29/09/2022	1.00	CAMBIO DE POLIN TENSOR EN TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
33	HPGR'S	025-001	HPGR 001	30/09/2022	2.00	RELLENO DE ACEITE EN UNIDAD HIDRAULICA DE HPGR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS OCTUBRE 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 004	08/10/22	12.00	SE REALIZO EN CAMBIO DE NUEVO CHUTE	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-004	ZARANDA 005	09/10/22	18.00	MONTAJE DE YUGOS EN ZARANDA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	10/10/22	6.00	ARMADO DE ANDAMIOS EN TOLVA 03 PARA SOLDEO DE PARCHES	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-002	ZARANDA 002	13/10/22	2.00	CAMBIO VALVULA DE 12" EN TUBERIA DE INGRESO A ZARANDA NRO 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	13/10/22	3.00	SOLDEO DE PLANCHAS EN CHUTE DE TOLVA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	17/10/22	1.00	CAMBIO DE BLINDAJES	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	18/10/22	6.00	SOLDEO DE PARCHE EN CHUTE DE DESCARGA HACIA TOLVAS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-001	ZARANDA 001	22/10/22	3.00	CAMBIO DE ACEITE EN BLOQUES EXCENTRICOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 004	22/10/22	3.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA 004 LADO DE HPGR	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	24/10/22	6.00	ARMADO DE ANDAMIOS EN TOLVA 008 PARA SOLDEO DE PARCHES	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	25/10/22	3.00	CAMBIO DE POLINES DESBOCADOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER CAR 003	25/10/22	2.00	CAMBIO DE POLINES DESBOCADOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	25/10/22	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN PARTE INFERIOR DE CHUTE TRIPPER CAR 04	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	25/10/22	18.00	CAMBIO DE POLINES DESBOCADOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	HPGR'S	025-003	HPGR 003	25/10/22	15.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE DE HPGR HACIA FAJA 023-011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	HPGR'S	025-003	HPGR 003	26/10/22	18.00	CAMBIO DE EMBOLO EMBOLO SUPERIOR DEL SISTEMA HIDRAULICO HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	28/10/22	2.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN CHUTE HACIA DESCARGA DE ZARANDAS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	28/10/22	3.00	SOLDEO DE FISURAS DE TOLVA 007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS NOVIEMBRE 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Digitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	HPGR'S	025-003	HPGR 003	01/11/22	3.00	REGULACION DE RODILLOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	HPGR'S	025-001	HPGR 001	01/11/22	1.00	CAMBIO DE RESORTE	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-009	FAJA 009	01/11/22	3.00	ALINEAMIENTO DE FAJA 023-009	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	01/11/22	2.00	INSTALACION DE MOTOVIBRADOR EN CHUTE DE DESCARGA DE LA FAJA 023-006 HACIA LA FAJA 023-007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	HPGR'S	025-001	HPGR 001	02/11/22	3.00	INTERCAMBIO DE VALVULAS TERMOSTATICAS DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE ACEITE	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	HPGR'S	025-001	HPGR 001	02/11/22	3.00	REGULACION DE RODILLOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	02/11/22	5.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	BOMBAS DE ZARANDA	217-002	BOMBA 002	03/11/22	5.00	CAMBIO DE COMPONENTES DE BOMBA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	03/11/22	1.00	COLOCACION DE KIT DE CINTA EN FUGA DE AGUA DE SELLO EN LINEA DE BOMBA 217-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-001	FAJA 001	03/11/22	2.00	TENSADO DE FAJA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	04/11/22	5.00	REGULACION DE PRESNAESTOPAS DE BOMBA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	TRIPPER CAR'S	035-004	TRIPPER CAR 004	04/11/22	3.00	SE REALIZO CAMBO DE UNA RUEDA DEL TRIPPER CAR 004, LADO A.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	HPGR'S	025-002	HPGR 002	04/11/22	1.00	CAMBIO DE CILINDRO DE GRASA DE SISTEMA DE ENGRASE NEUMATICO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-001	FAJA 001	05/11/22	1.00	SOLDEO DE PARCHE EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA 023-006 HACIA FAJA 023-007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	05/11/22	2.00	SOLDEO DE 02 PLANCHAS EN AMBAS CAJAS DE FINOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-017	FAJA 017	06/11/22	1.00	CAMBIO DE POLIN DE IMPACTO EN FEEDER 17	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	BOMBAS DE ZARANDA	217-003	BOMBA 003	06/11/22	3.00	REGULACION DE PERNOS DE APERTURA Y CIERRE DE VALVULA DE LIMPIEZA DE BOMBA DE ZARANDA 217-003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	07/11/22	2.00	ARMADO DE ANDAMIOS PARA SOLDEO DE PARCHE EN COMPUERTA HIDRAULICA TOLVA 008 DE FEEDER 17	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	07/11/22	3.00	MONTAJE DE ANDAMIOS PARA SOLDEO DE PARCHE EN EXTREMO DE TUBERIA DE BOMBA DE ZARANDA 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	08/11/22	2.00	SOLDEO DE PERNOS EN CANALETA VIBRATORIA DE FEEDER 02	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	08/11/22	1.00	CORTE DE TRAMO DEL FORRO DE POLEA TENSORA EN EL CHUTE DE DESCARGA DE LA FAJA 023-000 HACIA FAJA 023-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-003	FEEDER 003 DE SILO	08/11/22	1.00	SOLDEO DE PERNO EN CHUTE QUE ALIMENTA A FEEDER 03	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	09/11/22	2.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE FEEDER 16	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER CAR 003	09/11/22	3.00	CAMBIO DE RUEDAS EN TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	TRIPPER CAR'S	052-004	TRIPPER CAR 004	09/11/22	3.00	CAMBIO DE RUEDAS EN TRIPPER CAR 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	HPGR'S	025-003	HPGR 003	10/11/22	6.00	CAMBIO DE EMBOLO EN HPGR 03	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	12/11/22	3.00	CAMBIO DE MANDIL LADO A DE LA FAJA 023-00	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	HPGR'S	025-003	HPGR 003	12/11/22	6.00	CAMBIO DE AMBOS EMBOLOS BUZOS LADO IZQUIERDO DE MOLINO HPGR	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	HPGR'S	025-003	HPGR 003	12/11/22	4.00	DESMONTAJE DE VALVULAS DE BLOQUEO HIDRAULICO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-006	FAJA 006	13/11/22	1.00	INSPECCION Y/O CAMBIO DE POLINES (TRANCADOS, DESBOCADOS) DE FAJA TRANSPORTADORA 023-006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	HPGR'S	025-003	HPGR 003	13/11/22	6.00	CAMBIO DE BLOQUE DISTRIBUIDOR HIDRAULICO LADO IZQUIERDO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	HPGR'S	025-003	HPGR 003	13/11/22	2.00	PURGA DE LINEA HIDRAULICA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
33	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	13/11/22	2.00	HABILITACION Y SOLDEO DE 02 PARCHES EN CANALETA DE DESCARGA DE ZARANDA 03	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
34	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-00	FAJA 000	14/11/22	2.00	INSPECCION, HABILITACION Y/O CAMBIO DE BLINDAJES EN FALDONES METALICOS DE FAJA TRANSPORTADORA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
35	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	14/11/22	2.00	REFORZAMIENTO CON PLATINAS EN OVER DESCARGA DE ZARANDAS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
36	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	15/11/22	1.00	SE CAMBIARON 5 BLINDAJES DE FALDONES METALICOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
37	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	16/11/22	1.00	INSPECCION Y/O CAMBIO DE POLINES (TRANCADOS, DESBOCADOS) DE FAJA TRANSPORTADORA 023-022	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
38	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-007	FAJA 007	16/11/22	1.00	INSPECCION Y/O CAMBIO DE POLINES (TRANCADOS, DESBOCADOS) EN FAJA TRANSPORTADOR 023-007	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
39	TRIPPER CAR'S	052-003	TRIPPER CAR 003	16/11/22	1.00	INSPECCION Y/O CAMBIO DE POLINES (TRANCADOS, DESBOCADOS) EN TRIPPER CAR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
40	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	16/11/22	1.00	HABILITACION Y SOLDEO DE 02 PARCHES EN AGUJEROS DE PACHES EXISTENTES EN TOLVA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
41	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	16/11/22	1.00	SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE DESCARGA DE ZARANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
42	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-017	FAJA 017	16/11/22	1.00	INSPECCION Y/O CAMBIO DE POLINES (TRANCADOS, DESBOCADOS) DE FEEDER 17	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
43	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	18/11/22	2.00	SE RAEALIZO SOLDEO DE 05 PERNOS POR FUGA DE MINERAL EN BANDEJA DE FEEDER 02	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
44	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-008	TOLVA 008	18/11/22	2.00	SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 011 DE FEEDER 16 LADO MAGNETICA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
45	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-008	FAJA 008	19/11/22	3.00	TENSADO Y ALINEAMIENTO DE FAJA 023-008	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
46	HPGR'S	025-003	HPGR 003	19/11/22	8.00	CAMBIO DE 02 EMBOLOS EN LADO MOVIL	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
47	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	19/11/22	4.00	REFORZAMIENTO DE REJILLA METALICA DEL OVER EN ZARANDA 216-005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
48	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	19/11/22	2.00	SOLDEO EN CHUTE DE ALIMENTACION DE ALIMENTADORES VIBRATORIOS 2 Y 3	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
49	BOMBAS DE ZARANDA	217-001	BOMBA 001	19/11/22	6.00	SE REALIZO EL CAMBIO DE COMPONENTES EN BOMBA DE ZARANDA 217-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
50	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	24/11/22	2.00	SOLDEO Y REFORZAMIENTO DE OREJA DE FEEDER 002 LADO B MOTRIZ	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
51	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-003	FEEDER 003 DE SILO	24/11/22	8.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN ALIMENTADOR VIBRATORIO 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
52	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-001	FAJA 001	24/11/22	1.00	REGULACION DE FRENOS EN FAJA TRANSPORTADORA 023-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
53	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-004	FEEDER 04 DE SILO	25/11/22	1.00	SOLDEO DE 01 PARCHE EN FEEDER 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
54	HPGR'S	025-002	HPGR 002	25/11/22	3.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN HPGR-002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
55	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	26/11/22	2.00	COLOCACION DE CAJON EN CABEZA DE LA FAJA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
56	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-003	FAJA 003	26/11/22	1.00	REGULACION DE MANDIL DERECHO DE FAJA TRANSPORTADORA 023-003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
57	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	26/11/22	2.00	SOLDEO DE 02 PLANCHAS EN LADO DE DESCARGA HACIA ZARANDAS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
58	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-007	TOLVA 007	27/11/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE FISURA EN TOLVA 007 OR FUGA DE MINERAL	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
59	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA 010	28/11/22	2.00	CAMBIO DE RASPADORES EN FAJA TRANSPORTADORA 023-010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
60	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	28/11/22	1.00	SE REALIZO AJUSTE DE PRESNAESTOPA EN BOMBA 217-004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
61	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-006	TOLVA 006	28/11/22	2.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
62	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA 010	29/11/22	2.00	ALINEAMIENTO DE FAJA 023-010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
63	HPGR'S	025-003	HPGR 003	29/11/22	1.00	CAMBIO DE CILINDRO DE GRASA EN SISTEMA DE ENGRASE NEUMATICO DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

REGISTRO MENSUAL DE FALLAS CORRECTIVAS DICIEMBRE 2022 - PLANTA HPGR & ZARANDAS SHP

No	Familia	TAG - 6 Dígitos	Equipo	Fecha	Down Time (Hrs)	Razones del paro	Tipo de mantenimiento	Estado	Paro de equipo	Paro de sist. 1	Paro de sist. 2
1	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	01/12/22	2.00	CAMBIO DE 01 BLINDAJE EN FALDONES METALICOS DE LA FAJA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
2	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	01/12/22	1.00	SOLDEO DE 02 PARCHES EN TOLVA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
3	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	02/12/22	1.00	SOLDEO DE PARCHES EN TOLVA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
4	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-022	FAJA 022	02/12/22	1.00	SOLDEO DE SOPORTE DE GUARDILLA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
5	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	03/12/22	3.00	CAMBIO DE 04 BLINDAJES EN CHUTE DE TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
6	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-012	FAJA 012	04/12/22	1.00	REGULACION DE MANDIL POSTERIOR EN FAJA 023-012	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
7	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-010	FAJA 010	04/12/22	2.00	SE REALIZO ALINEAMIENTO DE FAJA 023-010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
8	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	05/12/22	1.00	SE REALIZO MONTAJE DE GUARDA EN CABEZA DE FAJA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
9	HPGR'S	025-003	HPGR 003	07/12/22	5.00	CAMBIO DE BLINDAJES EN DESCARGA HACIA HPGR 03	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
10	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	08/12/22	5.00	MONTAJE DE CHUTE EN UNDER DE ZARANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
11	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-003	TOLVA 003	09/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE 01 PARCHE EN TOLVA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
12	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-013	FAJA 013	10/12/22	1.00	CAMBIO DE MANDIL DE JEBE LADO EN COLA DE FAJA 023-013	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
13	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	11/12/22	2.00	SE REALIZO SOLDEO DE PLATINA PARA REFORZAMIENTO DE TOLVA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
14	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-011	FAJA 011	11/12/22	1.00	INSPECCION, HABILITACION Y/O CAMBIO DE BLINDAJES EN FALDONES METALICOS DE FAJA TRANSPORTADORA 023-011	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
15	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-001	FAJA 001	11/12/22	1.00	CAMBIO DE MANDIL DE JEBE EN LA FAJA 023-001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
16	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	11/12/22	5.00	MONTAJE Y POSTERIOR DESMONTAJE DE MOTOVIBRAADOR LADO IZQUIERDO DE FEEDER 02 DE SILO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
17	FAJAS TRANSPORTADORAS	024-002	FEEDER 002 DE SILO	15/12/22	3.00	SE REALIZO DESMONTAJE DE MOTOVIBRADOR AVERIADO Y LUEGO SE REALIZO EL MONTAJE DE 02 MOTOVIBRADORES AVERIADOS EN FEEDER 02	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
18	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-000	FAJA 000	15/12/22	1.00	SE TERMINO DE INSTALAR COBERTURAS EN FAJA 023-000	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
19	HPGR'S	025-002	HPGR 002	16/12/22	2.00	SE CAMBIO 02 BLINDAJES BIMETALICOS HPGR 002	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
20	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	16/12/22	10.00	SE REALIZO REPARACION DE COMPONENTES DE BOMBA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
21	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	16/12/22	1.00	MAPEO DE BLINDAJES EN CHUTE DE TC-01	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
22	BOMBAS DE ZARANDA	217-004	BOMBA 004	17/12/22	8.00	SE CAMBIO COMPONENTES REPARADOS, SE APLICO NORBACK A CODO DE SALIDA EN BOMBA 004,	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
23	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-019	FAJA 019	17/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHE EN FEEDER 19	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
24	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	17/12/22	1.00	SE HABILITARON Y TRASLADARON 12 BLINDAJES PARA SU INSTALACION A TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
25	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	17/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PLANCHA PARA HERMETIZADO DE TOLVA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
26	HPGR'S	025-003	HPGR 003	18/12/22	5.00	SE REALIZO LIMPIEZA MECANICA EN RODILLOS FIJO Y MOVIL A 0° Y 180°. PARA MEDICION DE STUDS EN HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
27	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	18/12/22	6.00	HABILITACION Y SOLDEO DE PLATINAS DE REFUERZO EN REJILLAS DE OVER DE DESCARGA DE ZARANDA 05	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
28	TRIPPER CAR'S	052-001	TRIPPER CAR 001	18/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHE EN TRIPPER CAR 001	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
29	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	18/12/22	3.00	REPARACION DE UNA REJILLA EN UNDER DE ZARNANDA 006	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
30	BOMBAS DE ZARANDA	217-002	BOMBA 002	18/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHES EN CARRETE DE BOMBA 002 DE ZARANDA	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
31	HPGR'S	025-003	HPGR 003	18/12/22	3.00	SE REALIZO EL CAMBIO DE 24 STUDS DE EL RODILLO MOVIL Y FIJO DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
32	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-019	FAJA 019	18/12/22	2.00	SE REALIZO RETIRO DE RASPADOR EN V	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
33	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	20/12/22	2.00	HABILITACION E INSTALACION DE BLINDAJES PARA CHUTE DE DESCARGA EN ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
34	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	21/12/22	2.00	CAMBIO DE GUARDA EN CAJA EXCENTRICA DE ZARANDA 05	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
35	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	21/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 004	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
36	HPGR'S	025-002	HPGR 002	21/12/22	2.00	CAMBIO DE 02 BLINDAJES BIMETALICOS EN HOPPER DE HPGR.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
37	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	21/12/22	8.00	SE REALIZO DESMONTAJE DE EXCENTRICA NRO 08 Y SE HIZO MONTAJE DE EXCENTRICA 09	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
38	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-005	ZARANDA 005	24/12/22	2.00	CAMBIO DE 02 BLINDAJES EN CHUTE DE ZARANDA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
39	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-017	FAJA 017	25/12/22	1.00	EN FEEDER 17 SE REALIZO ALINEAMIENTO DE FAJA.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
40	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-010	TOLVA 010	26/12/22	1.00	SE REALIZO HABILITACION Y POSTERIOR SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA 010	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
41	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-019	FAJA 019	26/12/22	1.00	EN FEEDER 019 DE REALIZO CAMBIO DE 01 POLIN DE IMPACTO	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
42	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	27/12/22	5.00	SE REPUSO TUERCAS QUE SE HABIAN CAIDO EN ZARANDA 006 Y SE APLICO NORBACK A YUGOS	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
43	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-004	TOLVA 004	27/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHE EN TOLVA DE HPGR 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
44	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-003	ZARANDA 003	29/12/22	1.00	SE REALIZO SOLDEO DE PARCHE EN CANALETA DE ZARANDA 003	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
45	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-011	FAJA 011	29/12/22	2.00	SOLDEO DE MOTOVIBRADOR EN CHUTE DE DESCARGA DE FAJA 023-011 HACIA FAJA 023-012	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
46	ZARANDAS VIBRATORIAS	216-006	ZARANDA 006	29/12/22	16.00	CAMBIO DE YUGO Y APLICACION DE NORBACK.	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
47	TOLVAS DE ALIMENTACION	074-005	TOLVA 005	29/12/22	2.00	SE REALIZARON SOLDEO DE 02 PARCHES EN TOLVA 005	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO
48	FAJAS TRANSPORTADORAS	023-018	FAJA 018	30/12/22	2.00	SE CAMBIARON 02 POLINES DE IMPACTO EN FEEDER 18	CORRECTIVO	NOPROG	SI	NO	NO

Anexo 02: Cuestionario de observación para valorización de base de datos (registro de fallas mecánicas - año 2022).

Cuestionario de observación para valorización de base de datos (registro de fallas mecánicas - año 2022)						
Nombre:	Fecha:					
Cargo:	Elaborado Por: Luis Villanueva					
Area de trabajo: San Nicolas - Zona Nueva - Paquete 07 - Shougang Hierro Perú						
Planta de trabajo: Planta HPGR y zarandas	Escala del (1 - 5)					
Ítems	Pregunta	Muy en desacuerdo	En Desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo
Nota: Valorización respecto a las preguntas que componen el registro de fallas del año 2022, son los correctos para implementar una base de datos que permita establecer un análisis de criticidad y un flujograma de indicadores de mantenimiento para la maquinaria de la planta de chancado HPGR y zarandas	-	1	2	3	4	5
1.- ¿Considera usted que el " numero de falla según orden cronológico " es importante para la composición de la base de datos?	P1					
2.- ¿Considera usted que registrar a que " Familia de equipos " pertenece el equipo que fallo es importante para la composición de la base de datos?	P2					
3.- ¿Considera usted que registrar el " Tag de 06 dígitos " del equipo que fallo es importante para la composición de la base de datos?	P3					
4.- ¿Considera usted que registrar el " Nombre del Equipo " que fallo es importante para la composición de la base de datos?	P4					
5.- ¿Considera usted que registrar la " Fecha de falla " es importante para la composición de la base de datos?	P5					
6.- ¿Considera usted que registrar el " Down Time (Hrs) " que duro la falla es importante para la composición de la base de datos?	P6					
7.- ¿Considera usted que registrar las " Razones del paro " de la falla es importante para la composición de la base de datos?	P7					
8.- ¿Considera usted que registrar el " Tipo de mantenimiento " que corresponde la falla es importante para la composición de la base de datos?	P8					
9.- ¿Considera usted que registrar el " Estado del equipo " posterior a la falla es importante para la composición de la base de datos?	P9					
10.- ¿Considera usted que registrar el " Paro del equipo " durante la falla es importante para la composición de la base de datos?	P10					
11.- ¿Considera usted que registrar el " Paro del sistema 01 " durante la falla es importante para la composición de la base de datos?	P11					
12.- ¿Considera usted que registrar el " Paro del sistema 02 " durante la falla es importante para la composición de la base de datos?	P12					