



UNIVERSIDAD **DE ATACAMA**

SEDE VALLENAR

ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

DISEÑO DE SOFTWARE PARA LA SUPERVISIÓN Y CUMPLIMIENTO DE
PAUTAS DE MANTENIMIENTO EN PERFORADORAS CATERPILLAR MD-6310
Y MD-6420 - CMP - MINA LOS COLORADOS

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requerimientos para obtener el
título de Técnico en mantenimiento mecánico de equipos industriales

Profesor Guía: Luis Castillo Carvajal

Pablo Aguilera

Krishna Rojas

Johan Núñez

Vallenar, Chile 2025



UNIVERSIDAD **DE ATACAMA**

SEDE VALLENAR

ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

DISEÑO DE SOFTWARE PARA LA SUPERVISIÓN Y CUMPLIMIENTO DE
PAUTAS DE MANTENIMIENTO EN PERFORADORAS CATERPILLAR MD-6310
Y MD-6420 - CMP - MINA LOS COLORADOS

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requerimientos para obtener el
título de Técnico en mantenimiento mecánico de equipos industriales

Profesor Guía: Luis Castillo Carvajal

Pablo Aguilera

Krishna Rojas

Johan Núñez

Vallenar, Chile 2025

DEDICATORIA.

Pablo Aguilera.

Dedico esta tesis a mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional en este proceso ya que fueron parte fundamental en este periodo nuevo de aprendizaje. Gracias por estar siempre conmigo y ser mi mayor motivación.

Este logro es por y para ustedes.

Johan Núñez

Este proyecto va dedicado a mi familia por ser mi pilar de apoyo incondicional durante todo este proceso. Gracias por estar ahí en cada paso.

A mi hijo por ser mi principal motivación para crecer cada día más como persona y profesional.

Por último, especialmente a mi pareja, por su apoyo, su amor y haber tenido las palabras correctas en el momento correcto para no darme por vencido.

AGRADECIMIENTOS

Como grupo, queremos agradecer a nuestras familias por apoyarnos durante el proceso educativo y acompañarnos en este paso que estamos dando hacia un futuro mejor preparados y siendo profesionales.

A nuestros profesores por habernos brindado sus conocimientos, experiencias, apoyo, palabras de motivación, ayuda y con ello, ser nuestros guías durante estos dos años en la universidad.

Contenido

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
CAPÍTULO 1: MARCO INTRODUCTORIO	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivo general.....	3
1.3 Objetivos específicos.....	3
1.4 Planteamiento del problema.	4
1.5 Antecedentes.	5
1.6 Justificación.	6
1.7 Alcances.....	7
1.8 Limitaciones.	8
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Mina Los Colorados.....	9
2.2 Proceso productivo de faena Mina Los Colorados.	10
2.3 Mantenimiento industrial.	11
2.4 Mantenimiento preventivo.....	12
2.5 Pautas de mantenimiento.....	12
2.6 Pautas de inspección.....	13
2.7 Confiabilidad.	13
2.8 Disponibilidad.....	13
2.9 Aplicaciones móviles.	14
2.10 Plataforma MIT App Inventor.	15
2.11 Normativa ISO 14001.	15

2.12 Perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420.....	16
2.12.1 Sistema hidráulico.....	18
2.12.2 Sistema eléctrico.....	18
2.12.3 Sistema neumático.....	19
2.12.4 Sistema de perforación.....	19
2.12.5 Sistema de propulsión y desplazamiento.....	19
2.12.6 Sistema de control y automatización.....	20
2.12.7 Sistema de cabina y operador.....	20
2.12.8 Sistema de seguridad y protección.....	20
2.13 Análisis de criticidad (Jerarquización de equipos).....	21
2.14 Criticidad.....	22
2.15 Análisis de Causa-Raíz (ACR).....	22
2.16 Análisis de los 5 porqués.....	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	23
3.1 Enfoque del proyecto.....	23
3.2 Tipo de investigación.....	23
3.3 Herramientas utilizadas.....	24
3.3.1 Jerarquización de equipos.....	24
3.3.2 Encuestas al personal.....	27
3.3.3 Análisis causa-raíz (ACR).....	30
3.3.4 Análisis de los 5 porqués.....	35
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	41
4.1 Jerarquización de equipos.....	41
4.2 Encuestas al personal.....	43
4.3 Análisis causa-raíz.....	50
4.3.1 ACR – Portabarras.....	50
4.3.2 ACR – Cadena de oruga.....	50
4.3.3 ACR – Tanque separador de compresor.....	51
4.3.4 ACR – Pasador principal de bastidores.....	51

4.3.5 ACR – Barra estabilizadora.....	52
4.4 Análisis de los 5 porqués.....	53
CAPÍTULO V: DISCUSIONES	54
5.1 Pautas de mantenimiento Caterpillar MD-6310.....	55
5.1.1 Pauta mecánica de 250 horas.....	55
5.1.2 Pauta mecánica de 500 horas.....	57
5.1.3 Pauta mecánica de 1000 horas.....	60
5.1.4 Pauta mecánica de 2000 horas.....	63
5.1.5 Pauta eléctrica de 250 horas.....	66
5.1.6 Documentos generales.....	68
5.2 Pautas de mantenimiento Caterpillar MD-6420.....	74
5.2.1 Pauta mecánica de 250 horas.....	74
5.2.2 Pauta mecánica de 500 horas.....	77
5.2.3 Pauta mecánica de 1000 horas.....	80
5.2.4 Pauta mecánica de 2000 horas.....	84
5.2.5 Pauta eléctrica de 250 horas.....	87
5.2.6 Documentos generales.....	89
5.3 Digitalización de las pautas.....	101
CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN	103
Bibliografía.....	105

Imagen 1: Mina Los Colorados.....	9
Imagen 2: Mapa conceptual sobre tipos de mantenimiento	11
Imagen 3: Perforadora Caterpillar MD-6310.....	16
Imagen 4: Perforadora Caterpillar MD-6420.....	17
Imagen 5: Criterios de evaluación para jerarquización de equipos.....	21
Imagen 6: Jerarquización de componentes	24
Imagen 7: Ejemplo de árbol de fallas.....	30
Imagen 8: Primera falla del portabarras	31
Imagen 9: Segunda falla del portabarras.....	31
Imagen 10: Tercera falla del portabarras	31
Imagen 11: Primera falla de la cadena de oruga	31
Imagen 12: Segunda falla de la cadena de oruga	31
Imagen 13: Tercera falla de la cadena de oruga.....	31
Imagen 14: Primera falla del tanque separador de compresor	32
Imagen 15: Primera falla del pasador principal de bastidores	33
Imagen 16: Segunda falla del pasador principal de bastidores	33
Imagen 17: Tercera falla del pasador principal de bastidores.....	33
Imagen 18: Primera falla de la barra estabilizadora.....	34
Imagen 19: Segunda falla de la barra estabilizadora.....	34
Imagen 20: Tercera falla de la barra estabilizadora	34
Imagen 21: Ejemplo de análisis de los 5 porqués	35
Imagen 22: 5 porqués del portabarras	36
Imagen 23: 5 porqués de la cadena de oruga	37
Imagen 24: 5 porqués del tanque separador del compresor	38
Imagen 25: 5 porqués del pasador principal de bastidores	39
Imagen 26: 5 porqués de la barra estabilizadora	40
Imagen 27: Resumen de los 20 más críticos según jerarquización de componentes	41
Imagen 28: Gráfico de la pregunta 1 de la encuesta	43
Imagen 29: Gráfico de la pregunta 2 de la encuesta	44
Imagen 30: Gráfico de la pregunta 3 de la encuesta	44
Imagen 31: Gráfico de la pregunta 4 de la encuesta	45
Imagen 32: Gráfico de la pregunta 5 de la encuesta	45
Imagen 33: Gráfico de la pregunta 6 de la encuesta	46
Imagen 34: Gráfico de la pregunta 7 de la encuesta	47
Imagen 35: Gráfico de la pregunta 8 de la encuesta	48
Imagen 36: Respuestas de la pregunta 9 de la encuesta.....	49
Imagen 37: Resumen del ACR del portabarras.....	50
Imagen 38: Resumen del ACR de la cadena de oruga	50
Imagen 39: Resumen del ACR del tanque separador de compresor	51
Imagen 40: Resumen del ACR del pasador principal de bastidores	51

Imagen 41: Resumen del ACR de la barra estabilizadora.....	52
Imagen 42: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 1	57
Imagen 43: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 2	58
Imagen 44: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 3	59
Imagen 45: Mantenimiento mecánico 1000 horas - Parte 1.....	60
Imagen 46: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 2	61
Imagen 47: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 3	62
Imagen 48: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 1	63
Imagen 49: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 2	64
Imagen 50: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 3	65
Imagen 51: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 1.....	66
Imagen 52: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 2.....	67
Imagen 53: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 3.....	68
Imagen 54: Hoja de aprobación	68
Imagen 55: Traslado previo	69
Imagen 56: Pre-lavado	70
Imagen 57: Pauta de lavado	71
Imagen 58: Inspección del operador	72
Imagen 59: Backlogs.....	73
Imagen 60: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 1	74
Imagen 61: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 2	75
Imagen 62: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 3	76
Imagen 63: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 1	77
Imagen 64: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 2	78
Imagen 65: Mantenimiento mecánico – Parte 3.....	79
Imagen 66: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 1	80
Imagen 67: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 2	81
Imagen 68: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 3	82
Imagen 69: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 4	83
Imagen 70: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 1	84
Imagen 71: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 2	85
Imagen 72: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 3	86
Imagen 73: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 1.....	87
Imagen 74: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 2.....	88
Imagen 75: Portada perforadoras	89
Imagen 76: Lista de chequeo.....	90
Imagen 77: Traslado previo	91
Imagen 78 Pre-lavado	92
Imagen 79: Pauta de lavado	93
Imagen 80: Inspección gral. de mangueras equipos mina – Parte 1	94

Imagen 81: Inspección gral de mangueras equipos mina – Parte 2	95
Imagen 82: Hoja de aprobación MM	96
Imagen 83: Backlog MM	97
Imagen 84: Hoja de aprobación ME	98
Imagen 85: Backlog ME	99
Imagen 86: Inspección del operador	100
Imagen 87: Plataforma para crear apps MIT App Inventor	101
Imagen 88: Código de programación mediante bloques	102
Imagen 89: Interfaz del software creado	102

RESUMEN

Este informe presente el proyecto de titulación centrado en el desarrollo de un software para dispositivos móviles destinado a digitalizar el proceso supervisión de las pautas de mantenimiento programado en las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420, operadas en faena Mina Los Colorados.

El objetivo es aumentar la confiabilidad de los equipos mediante la ejecución correcta y exacta de las pautas de mantenimiento, que, para efectos de este proyecto, se modificaron en base a las falencias encontradas al aplicar las herramientas de gestión correspondientes. Se busca sustituir los registros en papel, y con ello, disminuir la generación de residuos para avanzar hacia el uso de medios digitales que permitan fluir de mejor manera la información sobre los equipos y tareas realizadas.

El capítulo I contextualiza el proyecto con sus correspondientes objetivos, justificación, alcances y otros aspectos necesarios para sustentar esta idea. El capítulo II contiene definiciones, conceptos y contexto previo, necesario para comprender cuál será la función del software y sus fundamentos teóricos.

En el capítulo III se aplican las diferentes herramientas de gestión necesarias para analizar la información recopilada durante la investigación con el fin de determinar la viabilidad del proyecto. El capítulo IV tiene como finalidad interpretar y analizar los resultados obtenidos en el capítulo anterior, con el fin de demostrar que la problemática puede ser disminuida gracias a la implementación de la app.

El capítulo V busca generar una discusión entre los resultados obtenidos y los objetivos que se buscan alcanzar, además de desarrollar mejoras en las pautas de mantenimiento para incluir tareas y condiciones que no se encontraban consideradas previamente.

Por último, el informe termina con la conclusión de este para determinar que la implementación del software significaría una mejora considerable en el proceso de mantenimiento y supervisión de las perforadoras en faena Mina Los Colorados, quedando además abierta a ampliarse a otros equipos y áreas de producción.

ABSTRACT

This report presents the graduation project focused on the development of software for mobile devices aimed at digitizing the supervision process of the scheduled maintenance guidelines for Caterpillar MD-6310 and MD-6420 drill rigs operated at the Los Colorados Mine site.

The objective is to increase equipment reliability through the correct and precise execution of maintenance guidelines, which, for the purposes of this project, were modified based on the shortcomings identified when applying the corresponding management tools. The goal is to replace paper records, thereby reducing waste generation and moving towards the use of digital means to better streamline information regarding equipment and tasks performed.

Chapter I contextualizes the project with its corresponding objectives, justification, scope, and other necessary aspects to support this idea. Chapter II contains definitions, concepts, and prior context, necessary to understand what the software's function will be and its theoretical foundations.

In Chapter III, the different management tools necessary to analyze the information collected during the research are applied in order to determine the feasibility of the project. Chapter IV aims to interpret and analyze the results obtained in the previous chapter, in order to demonstrate that the problem can be reduced thanks to the implementation of the app.

Chapter V aims to generate a discussion between the results obtained and the objectives sought, as well as to develop improvements in maintenance guidelines to include tasks and conditions that were not previously considered.

Finally, the report concludes by determining that the implementation of the software would represent a considerable improvement in the maintenance and monitoring process of the drill rigs at the Mina Los Colorados site, while also remaining open to expansion to other equipment and production areas.

CAPÍTULO 1: MARCO INTRODUCTORIO

1.1 Introducción.

El presente proyecto se enmarca en faena Mina Los Colorados, perteneciente al grupo CAP, ubicada aproximadamente a 30 km de la ciudad de Vallenar, siendo su principal objetivo abastecer de preconcentrado de hierro y Sinter Feed a Planta de Pellets. El mantenimiento mecánico de los equipos de alto tonelaje utilizados en Mina Los Colorados es una actividad fundamental para mantener la operación, así como la seguridad de los procesos.

El enfoque principal del proyecto tiene como interés fundamental determinar la forma de aumentar el mantenimiento preventivo de las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 mediante el cumplimiento de las pautas de mantenimiento preestablecidas para dichos equipos, lo que permitiría reducir el mantenimiento correctivo además de optimizar los tiempos.

Para analizar la problemática es fundamental reconocer sus causas. En la actualidad, el sistema de verificación del cumplimiento de las pautas de mantenimiento es un registro en papel, el cual dificulta realizar seguimiento a los trabajos realizados, lo que genera inexactitud en el cumplimiento de las pautas, desencadenando en pérdidas operativas y disminución en los indicadores (confiabilidad), ya que aumenta la probabilidad de que los equipos lleguen a la falla. Además, el uso de papel se opone a la posibilidad de avanzar hacia estándares normados en cuanto a gestión ambiental según ISO 14001.

Si bien el sistema actual de es un método que ha sido utilizado durante años en la faena, cada vez se ve más obsoleto considerando la aparición de nuevas tecnologías, que siendo utilizadas de la manera correcta generarían una mejora en las problemáticas presentadas al darle mayor fidelidad a las tareas realizadas versus la información planteada en los registros, apuntando a mejorar la confiabilidad de los equipos, el flujo de información y proporcionar mejores herramientas para la supervisión.

En este contexto, el proyecto propone diseñar y desarrollar el prototipo funcional de una aplicación para dispositivos móviles que apunte a digitalizar el proceso de mantenimiento de las perforadoras Caterpillar MD-6420 y MD-6310. Este software considera funciones que ayuden a facilitar el flujo de información entre técnicos mantenedores, la línea de supervisión en tiempo real de manera accesible, intuitiva y remota. Las funciones de esta aplicación permitirían encaminar el proceso hacia la mejora en la comunicación acerca de los equipos, la reducción de los errores humanos y la optimización de los tiempos de trabajo.

Esta solución será desarrollada mediante la creación de una aplicación para dispositivos móviles desde la plataforma MIT App Inventor. La elección de esta herramienta se debe principalmente a la programación gráfica con la que cuenta, facilitando la creación de aplicaciones sin la necesidad de elaborar un código tradicional de programación, lo que permite enfocar el proyecto en cubrir las necesidades que solventan la problemática en vez de los aspectos técnicos de la programación.

1.2 Objetivo general.

Diseñar un software para dispositivos móviles que digitalice el proceso de inspección y supervisión del mantenimiento preventivo en perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 de Mina Los Colorados, con el fin de mejorar la confiabilidad y asegurar el cumplimiento de las pautas.

1.3 Objetivos específicos.

- Recopilar información técnica detallada de los equipos y componentes.
- Establecer una base de datos digital, con historial de mantenimiento de cada equipo optimizando la supervisión.
- Diseñar un software para dispositivos móviles con funciones que cumplan con el objetivo de tener un registro de las pautas de mantenimiento.
- Disminuir el impacto ambiental asociado al uso de papel mediante la implementación de un software de registro, en alineación con la normativa ISO 14001.

1.4 Planteamiento del problema.

En la actualidad, el registro de las tareas realizadas bajo las pautas de mantenimiento de las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 en Mina Los Colorados se realiza mediante documentos de verificación en papel. Este método estanca la forma de realizar un correcto seguimiento al mantenimiento de los equipos en comparación con sistemas digitales, lo que aumenta la cantidad de fallas por emergencia y pérdidas productivas.

El problema no es únicamente la utilización del papel como medio de registro, sino la falta de un sistema digital que permita registrar y validar de forma eficiente los trabajos realizados por parte de mantenimiento, método que permitiría alinearse con estándares técnicos, así como ambientales.

Este proyecto propone digitalizar la revisión de las pautas aplicadas a los equipos, junto con el estado de estos, permitiendo mejorar el flujo de la información entre el personal del departamento de mantenimiento. Con esta mejora se plantea aumentar el mantenimiento preventivo hacia los equipos de forma planificada, reduciendo los tiempos de mantenimiento al reducir el mantenimiento correctivo de emergencia.

De igual manera, al cambiar la metodología actual por un software, permitiría disminuir la cantidad de residuos generados y acercar este proceso al cumplimiento de la normativa de gestión ambiental ISO 14001.

1.5 Antecedentes.

Faena Mina Los Colorados, ubicada aproximadamente a 30 kilómetros de la ciudad de Vallenar, es el yacimiento de hierro más grande de Chile. Tiene como objetivo principal abastecer de preconcentrado de hierro y Sinter Feed a Planta de Pellets, ubicada en la ciudad de Huasco, Atacama.

El método de explotación utilizado es a rajo abierto, con bancos de 15 metros de altura y actualmente está en su sexta fase de explotación. Al año genera un movimiento de 84 millones de toneladas de material en total, siendo aproximadamente un 12,4% de mineral de hierro.

Los procesos de Mina Los Colorados comienzan con la perforación y tronadura, siendo ambos procesos fundamentales para la extracción del mineral de hierro, el cuál continúa su proceso siendo trasladado por equipos de carguío y transporte.

El proceso de perforación cuenta con seis equipos del fabricante Caterpillar (4 MD-6420 y 2 MD-6310), a las cuáles el personal les realiza el mantenimiento acorde a las pautas establecidas para cada equipo según los ciclos de operación.

1.6 Justificación.

La justificación de este proyecto aborda la necesidad de digitalizar los procesos que forman parte del mantenimiento de equipos, aportando una solución necesaria para disminuir la brecha actual en la falta de herramientas para ingresar información en tiempo real. La propuesta de remplazar los métodos actuales por sistemas digitales apunta directamente a mejorar la eficiencia del proceso para así asegurar la precisión de la información obtenida. Además, este proyecto busca acercarse al estándar de la gran minería en Chile, donde actualmente ya se utilizan softwares que facilitan la verificación de los procesos.

Por otro lado, el cambio del registro en papel hacia la utilización del software presentado permitiría la disminución de residuos (papel), lo que se alinea con la normativa ISO 14001, acercando a la faena a estandarizarse en cuanto a gestión ambiental.

1.7 Alcances.

El presente proyecto surge bajo la idea de modernizar los procesos actuales, aprovechando los avances tecnológicos que existen hoy en día con el fin de facilitar el trabajo a la línea de supervisión y de mantenimiento, creando una herramienta digital que sea accesible, de fácil uso y completa.

Además, la idea de trabajar bajo una normativa legal de gestión ambiental coincide con la disminución en la generación de residuos que aportaría la implementación de este software.

En cuanto a la empresa, esta solución digital permitiría ahorrar pérdidas económicas y operativas al asegurar la inspección fiel a la realidad y la eficiencia en el registro de información.

Por último, el prototipo de este software una vez implementado podría eventualmente actualizarse para incluir otros equipos utilizados en faena Mina Los Colorados, llegando a utilizarse en equipos mina y equipos planta.

1.8 Limitaciones.

Este proyecto se ve limitado por las siguientes problemáticas:

- La falta de información sobre el historial de fallas de los equipos para realizar una comparación del seguimiento antes y después de la implementación del proyecto.
- La implementación del sistema requiere la compra de al menos un dispositivo móvil designado para la utilización por parte del personal, equipado con acceso a internet y el software.
- La necesidad de capacitar al personal en el correcto uso del software, lo que requiere de recursos y tiempo.
- Al ser un software creado en forma de proyecto, podría enfrentar restricciones para integrarse con sistemas corporativos como SAP.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

La presente sección tiene como finalidad definir los conceptos técnicos y normativos que fundamentan esta propuesta de solución digital orientada a mejorar el proceso de supervisión de las pautas de mantenimiento en perforadoras MD-6310 y MD-6420 utilizadas en faena Mina Los Colorados.

2.1 Mina Los Colorados.

Faena Mina Los Colorados es un yacimiento de hierro explotado a rajo abierto ubicado aproximadamente a 30km de la ciudad de Vallenar, en la región de Atacama. Es operado por la empresa CMP, del grupo CAP. Comenzó sus operaciones en el año 1997, dedicándose exclusivamente a la extracción de mineral de hierro, el cual es enviado a Planta de Pallets en Huasco y a Planta Magnetita en Tierra Amarilla, donde el mineral es transformado a pellets y concentrados de alta ley para ser exportado.

Imagen 1: Mina Los Colorados



Fuente: [Mina Los Colorados - CMP - Compañía Minera del Pacífico](#)

2.2 Proceso productivo de faena Mina Los Colorados.

El proceso productivo parte con la perforación de la roca con equipos especializados de perforación (Caterpillar MD-6310 y MD-6420), los cuales generan los pozos donde se instalan los explosivos para la posterior tronadura controlada, permitiendo fracturar la roca para facilitar la extracción del mineral de hierro. Posteriormente el material es cargado por palas eléctricas, palas hidráulicas y cargadores frontales en camiones de alto tonelaje hacia zonas de preconcentración.

Luego inicia el proceso de disminución de tamaño mediante equipos mecánicos que se encargan de moler el material y pasando al siguiente mediante correas transportadoras. Comienza con un chancador primario, el cuál reduce el material y forma una pila que luego sirve como material alimentador para el chancador secundario, este procesa y envía el material hacia los harneros, para posteriormente pasar a una prensa de rodillos de alta presión. Después el material pasa por separadores magnéticos que giran captando el mineral y lo separan del material estéril, enviando el mineral de hierro a canchas de acopio desde donde se cargan en trenes que viajan a Planta de Pellets, Huasco, para iniciar con el proceso de elaboración del pellet de hierro.

2.3 Mantenimiento industrial.

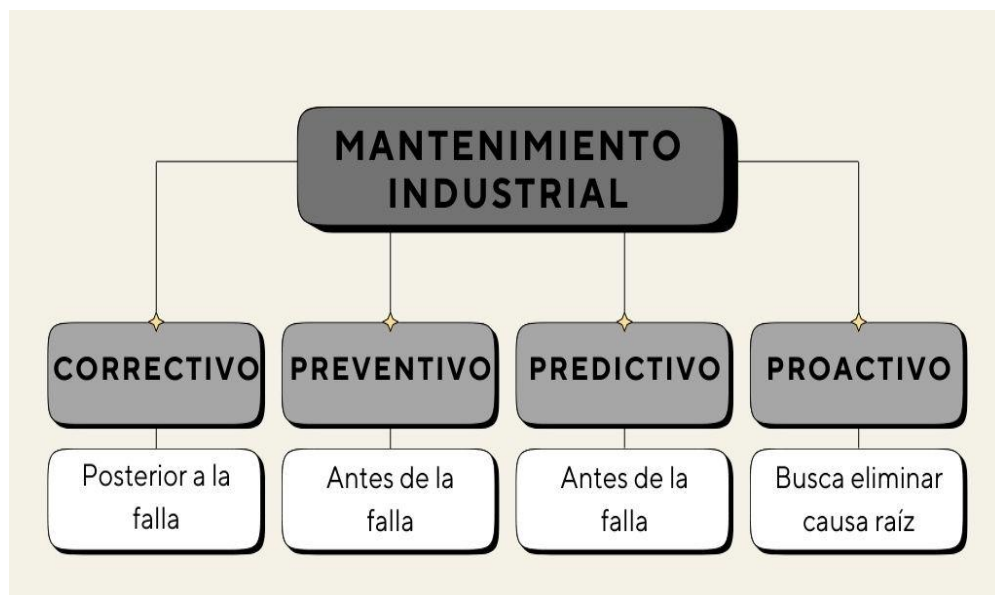
El mantenimiento industrial tiene gran importancia en toda industria que opere con equipos mecánicos que trabajen con sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos, entre otros.

Conjunto de actividades (planificadas y coordinadas) que propende a mantener los equipos (de diversa índole), en una condición operativa, lo más cercana posible a su estado teórico o nominal, con el mínimo de inversión (económica, tiempo, insumos), de manera segura para el personal y el medio ambiente, apoyando de manera positiva el cumplimiento de las metas de una organización. Montilla Montaña, 2016.

Así mismo, el mantenimiento se divide en 4 tipos según el enfoque y objetivo que busquen cumplir: Correctivo, predictivo, preventivo y proactivo.

Para el enfoque de este proyecto se profundizará en el mantenimiento preventivo.

Imagen 2: Mapa conceptual sobre tipos de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

2.4 Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo es una rama del mantenimiento que se caracteriza por realizar correcciones, ajustes, cambio de componentes y abastecimiento de insumos necesarios para el correcto funcionamiento de un equipo antes de que se produzca una falla, esto en base a ciclos de trabajo del equipo o al tiempo.

Para cumplir con este objetivo, se utilizan diversas herramientas de gestión que permiten evaluar las condiciones y conocer los ciclos de trabajo de los equipos, con el fin de poder encontrar los tiempos idóneos para realizar el respectivo mantenimiento.

2.5 Pautas de mantenimiento.

Se definen como documentos técnicos que establecen las tareas que deben realizarse sobre un equipo, la frecuencia de cada uno de los trabajos y especificaciones técnicas de ejecución. Las pautas de mantenimiento permiten asegurar la calidad técnica de los trabajos realizados, estandarizar las intervenciones que se realizan en cuanto al tiempo cronológico y/o tiempo de uso, además de la verificación para facilitar el proceso de supervisión del mantenimiento.

En el contexto de faena Mina Los Colorados, las pautas de mantenimiento incluyen desde la inspección visual de fugas, limpieza en componentes obstruidos por la polución o algún material acumulado, el cambio de filtros, inspección en niveles de aceite, alineamiento hasta tareas más complejas, las cuales deben ser planificadas con mayor tiempo de antelación como por ejemplo la reparación de sistemas de gran envergadura en un equipo, que puedan requerir el desarme de gran parte de este.

Para ello se establecen diferentes pautas de mantenimiento según tiempo de uso (por ejemplo: 250h, 500h, 1000h o 2000h), las que se diferencian en los ítems que deben inspeccionarse según el tiempo o ciclo.

2.6 Pautas de inspección.

Se definen como documentos técnicos que establecen criterios y frecuencias para verificar el estado físico o funcional de un activo, sin llevar a cabo una intervención directamente, lo que permite detectar desgastes, anomalías en parámetros, falta de materiales (como aceites, lubricantes, sellos, entre otros) o situaciones que pongan el riesgo el óptimo funcionamiento de un equipo. Su objetivo es evaluar las condiciones para prevenir potenciales fallas antes de que se materialicen sin desmontar ni reemplazar componentes, sino basándose en la observación y medición instrumental de ciertos parámetros como la temperatura, alineamiento, nivel de fluidos o vibraciones.

2.7 Confiabilidad.

Se define como la probabilidad de que un equipo o sistema realizará una función requerida sin falla, bajo condiciones de operación previamente indicadas, por un periodo de tiempo especificado. Hernández López, 2020.

Para este proyecto la confiabilidad es el indicador más pertinente, ya que al tener como objetivo cumplir las pautas de mantenimiento a cabalidad, mejoraría inevitablemente este indicador.

2.8 Disponibilidad.

Es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo en el cual una máquina o equipo está disponible para cumplir la función para la cual fue diseñado y construido. Esto no implica necesariamente que esté operando o funcionando, sino que se encuentre en óptimas condiciones de operar. Pérez Rondón, 2021.

2.9 Aplicaciones móviles.

Son softwares informáticos diseñados para dispositivos portátiles como teléfonos y tablets con el objetivo de facilitar el acceso a información, herramientas, servicios, entretenimiento de manera rápida e intuitiva. En cuanto a las funciones destacables de las aplicaciones, están el acceso a información en tiempo real, registro de datos, comunicación entre usuarios y la integración con el hardware del dispositivo, como la cámara, micrófono, GPS o sensores.

En el contexto industrial, las aplicaciones móviles son utilizadas para digitalizar procesos operativos, mejorar el seguimiento de la información y facilitar la supervisión. En el mantenimiento, permiten a los técnicos mantenedores registrar el avance y cumplimiento de las tareas desde el punto de trabajo de manera eficiente cargando evidencia fotográfica, lo que aumenta la confiabilidad de los registros.

Algunas aplicaciones utilizadas en contextos industriales para el seguimiento de las tareas son iAuditor, desarrollada por la empresa SafetyCulture, se utiliza para realizar inspecciones de seguridad, calidad y mantenimiento en terreno, reportando incidentes o fallos en tiempo real. También la aplicación ManWinWin, de la empresa ManWinWinSoftware, es un software enfocado en la gestión del mantenimiento de activos con el cuál se gestiona el inventario, órdenes de trabajo y alertas en tiempo real.

2.10 Plataforma MIT App Inventor.

Para la elaboración del software de este proyecto se utilizará MIT App Inventor, creada inicialmente por Google en el 2008 y actualmente funciona bajo el mantenimiento del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* desde el año 2011.

Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles de forma intuitiva que permite construir aplicaciones mediante una interfaz gráfica de bloques que se ensamblan como un rompecabezas, lo que permite anexar funciones paso a paso hasta lograr el desarrollo por completo del software.

Es ampliamente utilizada en el área de la educación debido a que la lógica de su funcionamiento no requiere el uso del lenguaje de programación tradicional, sino que funciona de forma visual, amigable y fácil de comprender.

2.11 Normativa ISO 14001.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que una organización puede usar para mejorar su desempeño ambiental. La presente norma internacional está prevista para uso por una organización que busque gestionar sus responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuya al pilar ambiental de la sostenibilidad. Valdés Fernández, Alonso García Calso Morales y Novo Soto, 2016.

Esta normativa establece los requisitos que tiene una empresa u organización para gestionar de manera eficiente la prevención, la protección del medio ambiente, la conformidad legal y las necesidades socioeconómicas. Las empresas certificadas afirman su compromiso con prácticas sostenibles, preocupándose del entorno en el cual se desarrollan.

2.12 Perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420.

Las perforadoras industriales son equipos de gran envergadura utilizados en la minería a rajo abierto para realizar perforaciones en la roca, donde posteriormente se alojan los explosivos para poder fragmentar el material y facilitar su extracción.

Su función principal es realizar perforaciones cilíndricas precisas con diámetros y profundidades definidas según el plan de tronadura, garantizando la calidad de los pozos para asegurar una tronadura controlada y eficiente.

En faena Mina Los Colorados se utilizan dos modelos de perforadoras Caterpillar:

- Caterpillar MD-6310: Perforadora giratoria que genera agujeros de 10” 5/8 de diámetro para explosivos, impulsada por un motor CAT C32, capaz de perforar con una carga de 42142kg y un largo de 24,9m. Este equipo cuenta con nuevas tecnologías que facilitan tanto el mantenimiento como la operación.

Imagen 3: Perforadora Caterpillar MD-6310



Fuente: [MD6310 | Finning Chile](#)

- Caterpillar MD-6420: Perforadora giratoria que genera agujeros de 10” 5/8 de diámetro para explosivos, impulsada por un motor CAT C27 con una carga de perforación de 42000kg y un largo de torre de 16,32m

Imagen 4: Perforadora Caterpillar MD-6420



Fuente: [MD-6420 | Cat | Caterpillar](#)

En ambos modelos, el sistema hidráulico, el sistema de rotación, el sistema eléctrico de control y otros componentes como las orugas, compresor, mástil o estructuras, son elementos que requieren constantemente revisión, mantenimiento, limpieza junto con los ajustes de parámetros para evitar fallas catastróficas que detengan los equipos por periodos prolongados, generando pérdidas operativas además de monetarias. A continuación, se desglosan los sistemas que componen una perforadora con los principales componentes que suelen requerir mantenimiento y/o inspecciones.

2.12.1 Sistema hidráulico.

Este sistema permite el movimiento de las estructuras, el accionamiento de herramientas y la elevación del mástil.

- Bombas hidráulicas.
- Válvulas de control.
- Cilindros hidráulicos.
- Mangueras y líneas de presión.
- Filtros hidráulicos.
- Depósito de aceite hidráulico.
- Acumuladores

2.12.2 Sistema eléctrico.

Este sistema controla los sensores, iluminación, pantallas, actuadores y la comunicación con el software de monitoreo del equipo.

- Cableado y conectores.
- Sensores de presión, temperatura y posición.
- Paneles eléctricos.
- Pantallas táctiles.
- Baterías.
- Sistema de diagnóstico Cat ET.
- Sistema Cat Product Link Elite.

2.12.3 Sistema neumático.

Este sistema se utiliza principalmente para la perforación con martillo de fondo y limpieza de pozos.

- Compresor de aire.
- Válvulas de control de aire.
- Líneas de distribución.
- Filtros de aire.
- Sistema de eliminación de polvo.

2.12.4 Sistema de perforación.

Sistema que representa la operación del equipo y la función para la cual está diseñado.

- Sistema de rotación.
- Cabezal giratorio.
- Varillaje y rocas.
- Carrusel de barras.
- Llave de desprendimiento hidráulico.
- Sistema DTH (martillo de fondo)

2.12.5 Sistema de propulsión y desplazamiento.

Es el sistema encargado del desplazamiento del equipo en terreno.

- Tren de rodaje (orugas)
- Motores de tracción.
- Sistema de dirección.
- Sistema de frenos.

2.12.6 Sistema de control y automatización.

Sistema encargado de integrar funciones autónomas y proveer asistencia al operador.

- Joysticks multifunción.
- Software de perforación automatizada.
- Control de profundidad y alineamiento.
- Sistema de navegación y posicionamiento.

2.12.7 Sistema de cabina y operador.

Se refiere al diseño ergonómico, visible y seguro para el operador del equipo.

- Controles intuitivos.
- Sistema de climatización.
- Cámaras de visión periférica.

2.12.8 Sistema de seguridad y protección.

Sistema de garantiza la operación segura en condiciones extremas de trabajo o situaciones complejas que puedan poner en peligro a las personas y/o equipos.

- Barras de protección.
- Extintores.
- Alarmas visuales y sonoras.
- Iluminación de seguridad.
- Sensores de proximidad.

2.13 Análisis de criticidad (Jerarquización de equipos).

Es una herramienta de gestión que permite evaluar la criticidad de la falla de un equipo o componente mediante la evaluación de criterios como frecuencia de falla (FF), costos del mantenimiento (CM), impacto operacional (IO), flexibilidad operacional (FO) e impacto en SHA (seguridad, salud y ambiente), lo que permite jerarquizar la gravedad de la falla en cada uno de los componentes de un equipo. Tiene como objetivo definir prioridades en el mantenimiento de un activo para evitar y prevenir la detención en la producción.

Imagen 5: Criterios de evaluación para jerarquización de equipos


ingeman
ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO
DE LA INGENIERÍA DE MANEJO DE RIESGOS

Criterios a ser evaluados

$$\text{Riesgo: FF} \times ((\text{IO} \times \text{FO}) + \text{CM} + \text{SHA})$$

Frecuencia de Fallos (FF):		Coste de Mtto. (CM):	
Pobre mayor a 4 fallos/año	4	Mayor o igual a 20000 \$	2
Promedio 2 - 4 fallos/año	3	Inferior a 20000 \$	1
Buena 1 - 2 fallos/año	2		
Excelente menos de 1 fallo/año	1		
Impacto Operacional (IO):		Impacto en SHA (SHA):	
Parada inmediata del servicio	10	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a entes externos de la organización	8
Parada de la unidad asistencial	6	Afecta el ambiente produciendo daños irreversibles	6
Impacta en niveles de producción o calidad	4	Afecta las instalaciones causando daños severos	4
Repercute en costes operacionales asociados a la indisponibilidad	2	Provoca daños menores (accidentes e incidentes) personal propio	2
No genera ningún efecto significativo sobre la actividad asistencial	1	Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas ambientales	1
Flexibilidad Operacional (FO):		No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	0
No existe opción de servicio y no hay función de repuesto.	4		
Hay opción de repuesto compartido	2		
Función de repuesto disponible	1		

Fuente: Material entregado en clases

Donde “Riesgo” se refiere a la criticidad del componente evaluado y en cuanto al costo de mantenimiento, se tomó como referencia 7 millones de USD como costo de la perforadora.

2.14 Criticidad.

En mantenimiento, la criticidad es el nivel de importancia que tiene un activo, componente o equipo para realizar correctamente la operación o proceso productivo, considerando la seguridad, su impacto en la producción y el medio ambiente. Este concepto permite ordenar equipos y componentes para determinar cuáles podrían generar una mayor detención del proceso productivo.

2.15 Análisis de Causa-Raíz (ACR).

Es una herramienta de gestión utilizada en mantenimiento para desglosar un componente desde el punto de vista de las fallas que puedan ocurrir con dicho elemento. El objetivo es organizar por niveles las causas que pueden ocasionar las fallas hasta llegar a las más básicas, y con esta información poder determinar las medidas correctivas o preventivas más eficientes.

2.16 Análisis de los 5 porqués

La técnica de los 5 porqués consiste en cuestionar repetidamente las razones detrás de un problema para llegar a su causa raíz y aplicar mejoras continuas. Cada respuesta genera una nueva observación hasta encontrar la solución más efectiva. TRACTIAN, 2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

La presente sección tiene como objetivo definir el enfoque del proyecto, el tipo de investigación realizada, evidenciar la aplicación de las herramientas de gestión y las herramientas de recopilación de datos aplicadas

3.1 Enfoque del proyecto.

La metodología del proyecto tiene un enfoque mixto, ya que combina elementos cuantitativos (como lo son la jerarquización de equipos y las encuestas) y también elementos cualitativos (como el análisis causa raíz, el análisis de los 5 por qué, la interpretación de fallas y la experiencia del personal en faena).

El objetivo de esta sección es detallar como se aplica cada una de las herramientas de análisis utilizadas en este proyecto y exponer los resultados obtenidos.

3.2 Tipo de investigación.

El presente proyecto tiene detrás una investigación que se puede describir de 3 formas:

- Analítica, ya que se recopila información para poder ser analizada a través de herramientas de gestión como la jerarquización de equipos y el ACR.
- Explicativa, puesto que permite describir el proceso actual sobre la aplicación de las pautas de mantenimiento.
- Aplicada, porque se propone una solución que permita digitalizar las pautas de mantenimiento, facilitando así la supervisión de los trabajos realizados, así como mejorar la fidelidad de la información.

3.3 Herramientas utilizadas.

3.3.1 Jerarquización de equipos.

La primera herramienta utilizada fue la jerarquización de los componentes de la perforadora, para lo cual se unificaron los componentes de ambos modelos en un solo listado ya que a pesar de que existen algunos componentes diferentes en cada modelo (como por ejemplo el motor CAT C32 para la MD-6310 y el motor CAT C27 para la MD-6420), la criticidad fue la misma al aplicar bosquejos previos de cada perforadora.

Se identificaron todos los componentes del equipo, resultando en un total de 98 componentes.

Imagen 6: Jerarquización de componentes

Componentes perforadoras	FF	IO	FO	CM	ISHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Porta barras	2	10	4	2	0	42	84	Crítico
Cadena de oruga	3	10	1	1	8	19	57	Crítico
Tanque separador de compresor	1	10	4	2	8	50	50	Crítico
Pasador principal de bastidores	1	10	4	1	8	49	49	Crítico
Barra estabilizadora	1	10	4	1	8	49	49	Crítico
Válvula de admisión compresor	4	10	1	1	0	11	44	Semicrítico
Tricono	4	10	1	1	0	11	44	Semicrítico
Modulo enfriamiento	1	10	4	2	0	42	42	Semicrítico
Mástil	1	10	4	2	0	42	42	Semicrítico
Torre A	1	10	4	2	0	42	42	Semicrítico
Bastidores	1	10	4	2	0	42	42	Semicrítico
Pasador mástil	1	10	4	1	0	41	41	Semicrítico
Seguros de pasador mástil	1	10	4	1	0	41	41	Semicrítico
Botonera de control (derecha)	1	10	4	1	0	41	41	Semicrítico
Asistidor de barras	2	4	4	1	0	17	34	Semicrítico
Llave HOBO	2	4	4	1	0	17	34	Semicrítico
Cables de pull-back	3	10	1	1	0	11	33	Semicrítico
Cables de pull-down	3	10	1	1	0	11	33	Semicrítico
Aire acondicionado	3	10	1	1	0	11	33	Semicrítico
Compresor	1	10	2	2	8	30	30	Semicrítico
Soporte de mástil	1	6	4	2	0	26	26	Semicrítico
Conjunto de válvulas principales	2	10	1	2	1	13	26	Semicrítico
Rodillos inferiores	2	4	1	1	8	13	26	Semicrítico

Radio base	2	10	1	1	2	13	26	Semicrítico
Cabezal de rotación (rotary)	2	10	1	2	0	12	24	No crítico
Válvula termostática de compresor	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
Cilindros estabilizadores	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
Válvulas de cilindros estabilizadores	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
Motor CAT C27	1	10	2	2	2	24	24	No crítico
Cilindros portabarras	2	10	1	1	0	11	22	No crítico
Cilindros de indexación	2	10	1	1	0	11	22	No crítico
Cilindros asistidor de barras	2	10	1	1	0	11	22	No crítico
ECM motor C27	1	10	2	2	0	22	22	No crítico
Barras de perforación	3	6	1	1	0	7	21	No crítico
Cilindros seguros de torre	1	10	2	1	0	21	21	No crítico
Sello de barras	4	4	1	1	0	5	20	No crítico
Soportes de cabina	1	10	1	1	8	19	19	No crítico
Zapatillas	1	10	1	1	8	19	19	No crítico
Sistema supresor de incendio	1	10	1	1	8	19	19	No crítico
Llave HOBBS	1	4	4	1	0	17	17	No crítico
Mangueras sistema de combustible	4	2	1	1	1	4	16	No crítico
Mangueras sistema de enfriamiento	4	2	1	1	1	4	16	No crítico
Motores de rotación	2	6	1	1	1	8	16	No crítico
Sellos de agua	3	4	1	1	0	5	15	No crítico
PTO	1	10	1	2	1	13	13	No crítico
Tapón seguridad tanque separador	1	4	1	1	8	13	13	No crítico
Filtro de aire acondicionado	1	10	1	1	2	13	13	No crítico
Mangueras sistema de compresor	3	2	1	1	1	4	12	No crítico
Bomba de traslado derecha	1	10	1	1	1	12	12	No crítico
Bomba de carga	1	10	1	1	1	12	12	No crítico
Bomba de rotación/traslado izquierda	1	10	1	1	1	12	12	No crítico
Válvulas de alivio sistema hdco.	1	10	1	1	1	12	12	No crítico
Válvula MP22	2	4	1	1	1	6	12	No crítico
Switch presión de compresor	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Sensor de temperatura compresor	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Motor hdco. de ventiladores	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Ventiladores	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Protecciones de ventiladores	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Alternador C27	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Gomas coupling motor/PTO	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Coupling motor/compresor	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Filtros Loop	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Válvula Diverter	1	10	1	1	0	11	11	No crítico
Cilindro actuador de v/v de admisión	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Válvula de presión mínima	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Válvula Blowdown Running	2	4	1	1	0	5	10	No crítico

Válvula Blowdown	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Válvula reguladora de mínima	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Válvula reguladora de máxima	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Correas del alternador	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Líneas de motores de rotación	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Línea aire barrido	2	4	1	1	0	5	10	No crítico
Conjunto válvula 6 vías	1	4	2	1	1	10	10	No crítico
Conjunto válvula 9 vías	1	4	2	1	1	10	10	No crítico
Filtros de admisión primarios	4	1	1	1	0	2	8	No crítico
Filtro separador aire/aceite	1	4	1	1	1	6	6	No crítico
Manifold de retorno	1	4	1	1	1	6	6	No crítico
Empaquetadura tapa tanque separador	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Compresor A/C	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Joysticks de traslado	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Joystick de rotación	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Joystick de Avance Rotary	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Switch de accionamientos.	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Rodillos superiores	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Guarderas	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Sprocket	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Mandos finales	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Motores de traslado	1	4	1	1	0	5	5	No crítico
Botonera de control (izquierda)	1	1	4	1	0	5	5	No crítico
Sellos de ineterepata de compresor	1	2	1	1	0	3	3	No crítico
Soporte de compresor	1	2	1	1	0	3	3	No crítico
Asiento de operador	1	1	2	1	0	3	3	No crítico
Filtros de admisión secundarios	1	1	1	1	0	2	2	No crítico
Filtro de combustible 1R-0755	1	1	1	1	0	2	2	No crítico
Filtro de combustible 326-1643	1	1	1	1	0	2	2	No crítico
Filtro de combustible Racord	1	1	1	1	0	2	2	No crítico
Filtro de combustible 422-7587	1	1	1	1	0	2	2	No crítico
Filtro separador agua/combustible	1	1	1	1	0	2	2	No crítico

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Encuestas al personal.

En este punto, se creó una encuesta mediante Google Forms, la cual fue difundida entre el personal de mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctrico, la línea de supervisión y el personal de operaciones. La encuesta consta de 9 preguntas: 6 de opción múltiple y 3 con respuesta escrita.

Las preguntas de la encuesta fueron las siguientes:

- 1) ¿Con qué frecuencia observa fallas en los componentes críticos de las perforadoras MD-6310 y MD-6420?
 - a. Nunca
 - b. Rara vez
 - c. Ocasionalmente
 - d. Frecuentemente
 - e. Muy frecuentemente

- 2) Cuando ocurre una falla, ¿qué tan alto es el impacto en la continuidad operativa del equipo?
 - a. Sin impacto
 - b. Bajo impacto
 - c. Impacto moderado
 - d. Alto impacto
 - e. Crítico (detiene la operación)

3) ¿Qué tan complejo es intervenir o reemplazar los componentes críticos de las perforadoras MD-6310 y MD-6420?

- a. Muy fácil
- b. Fácil
- c. Moderado
- d. Difícil
- e. Muy difícil

4) ¿Qué tan alto es el riesgo para la seguridad, salud o medio ambiente ante la falla de componentes críticos?

- a. Nulo
- b. Bajo
- c. Moderado
- d. Alto
- e. Crítico

5) ¿Qué nivel de daño o consecuencia técnica genera la falla de un componente crítico?

- a. Sin consecuencia
- b. Leve
- c. Moderado
- d. Grave
- e. Irreparable o con alto costo

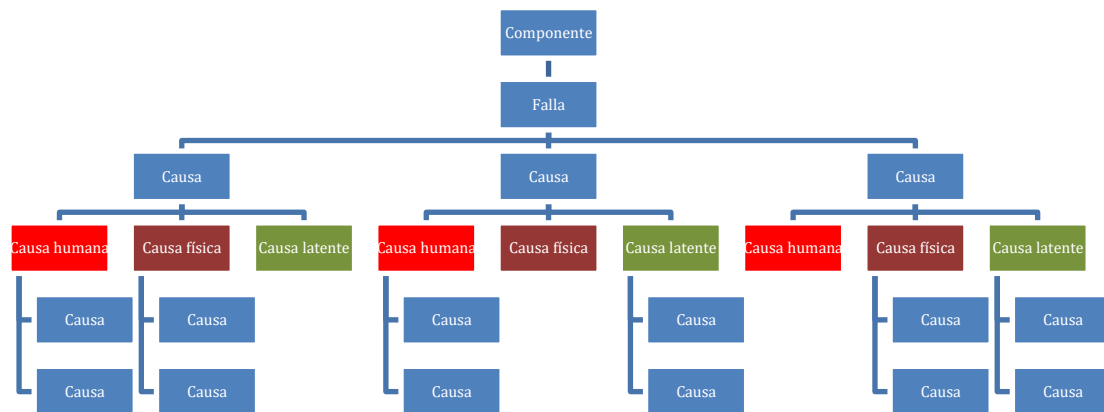
- 6) ¿Qué componente considera usted como el más crítico de las perforadoras MD-6310 y MD-6420? (Puede ser el mismo o uno por modelo)
- 7) ¿Qué componente falla con más frecuencia en las perforadoras MD-6310 y MD-6420? (Puede ser el mismo o uno por modelo)
- 8) ¿Considera usted útil la implementación de un software que permita digitalizar las pautas de mantenimiento en su lugar de trabajo?
 - a. Si
 - b. No
- 9) Agregue algún comentario que desee proporcionar.

El objetivo de la encuesta es obtener información cuantitativa sobre la criticidad de los componentes y también cualitativa poder validar la idea de digitalizar las pautas de mantenimiento a través de la implementación de un software.

3.3.3 Análisis causa-raíz (ACR)

Con el fin de detectar las causas que originan cada una de las fallas más recurrentes y/o críticas se analizaron los 5 componentes más críticos (según la jerarquización de equipos ya realizada) mediante la elaboración de un árbol de fallas para cada uno de ellos.

Imagen 7: Ejemplo de árbol de fallas

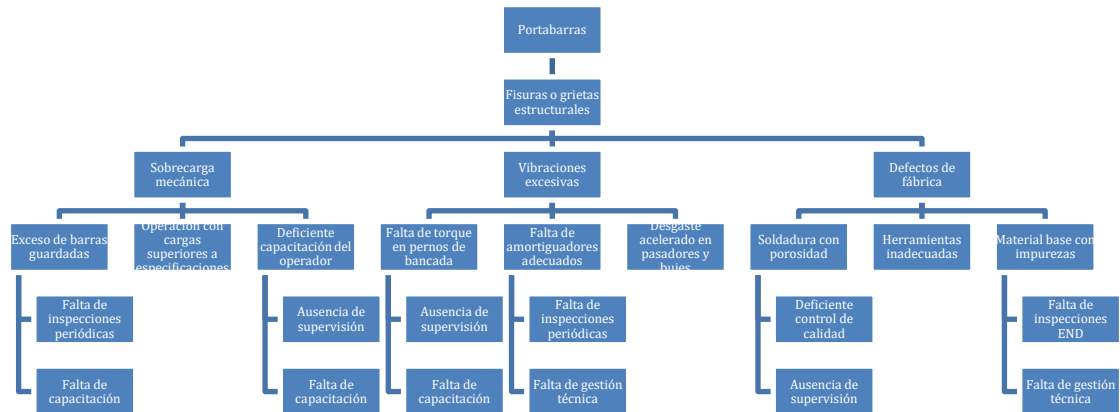


Fuente: Elaboración propia

De cada componente se analizaron tres fallas, resultando en tres ramas (como la del ejemplo) para cada componente. Cabe destacar que desde el penúltimo nivel solo nacen dos ramas ya que se debe descartar uno de los tres enfoques, como ya fue señalado en clases.

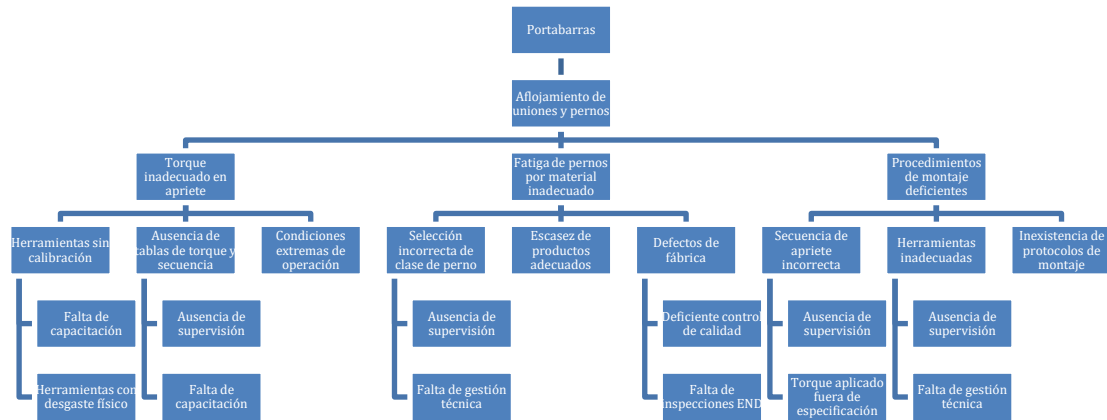
3.3.3.1 ACR – Portabarras

Imagen 8: Primera falla del portabarras



Fuente: Elaboración propia

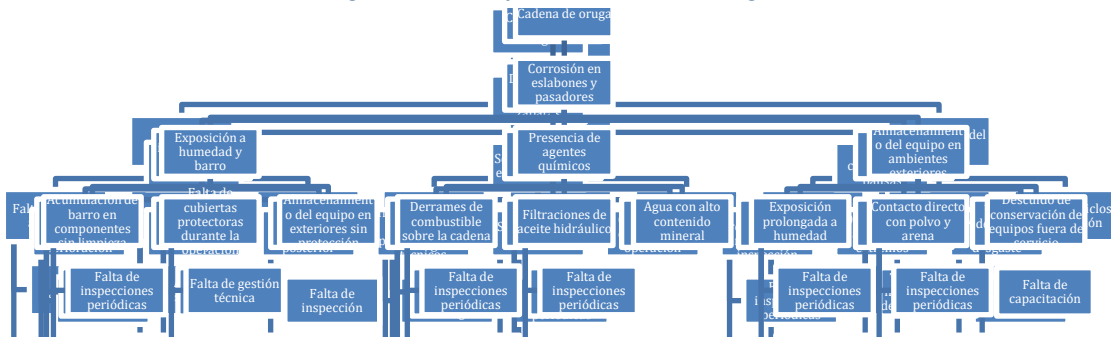
Imagen 9: Segunda falla del portabarras



Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 ACR – Cadena de oruga

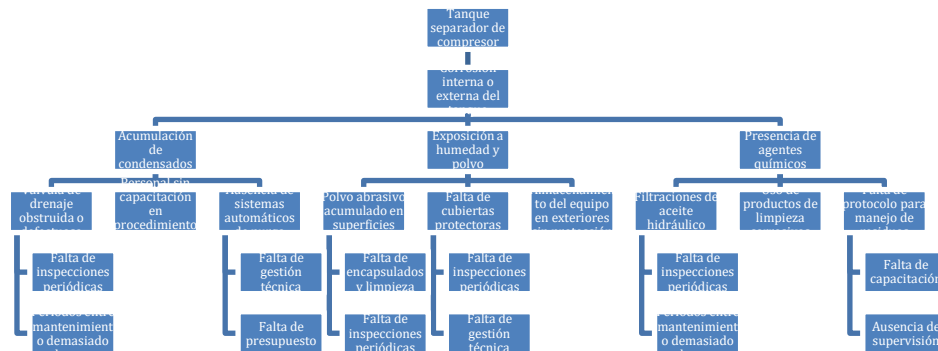
Imagen 11: Primera falla de la cadena de oruga



Fuente: Elaboración propia

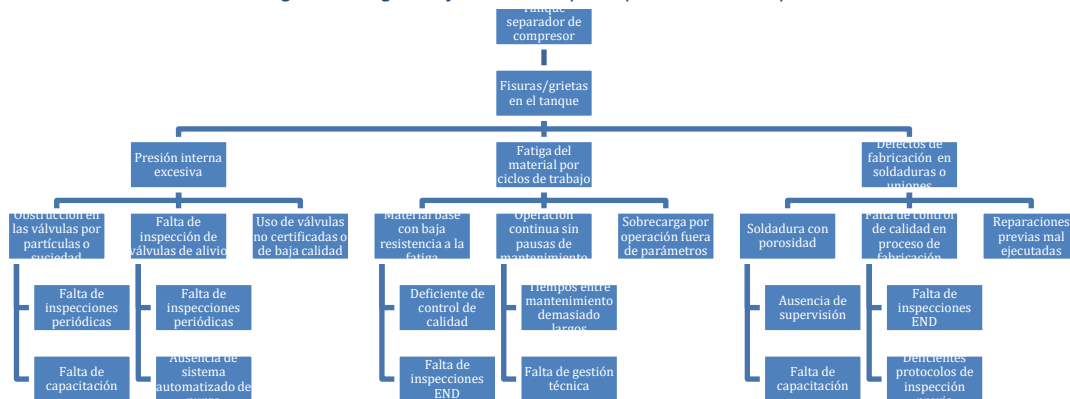
3.3.3.3 ACR – Tanque separador de compresor

Imagen 14: Primera falla del tanque separador de compresor



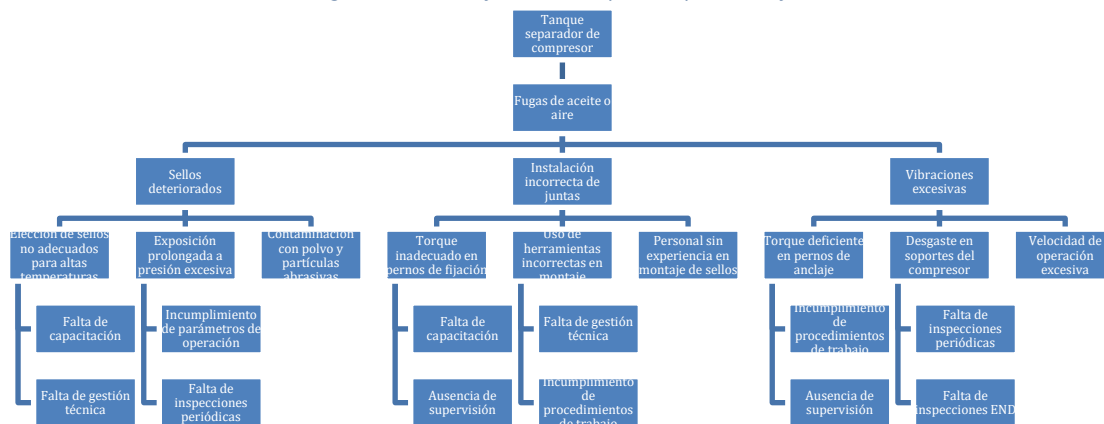
Fuente: Elaboración propia

Imagen 15: Segunda falla del tanque separador de compresor



Fuente: Elaboración propia

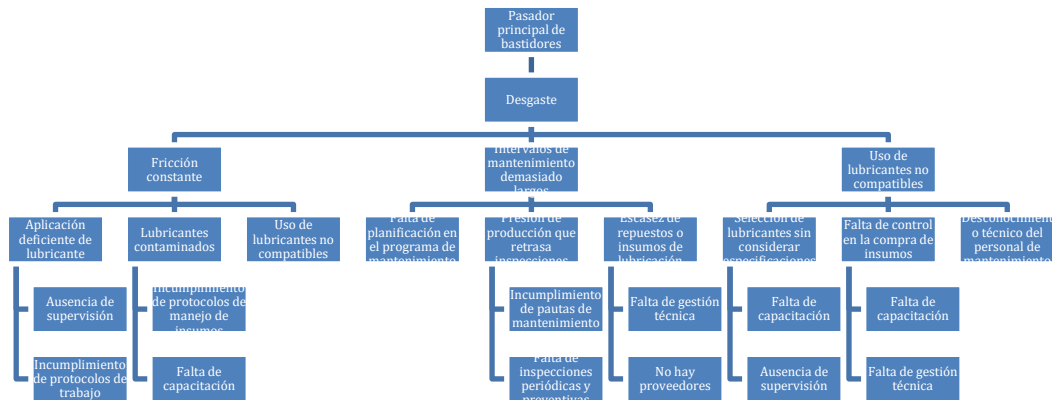
Imagen 16: Tercera falla del tanque compresor de falla



Fuente: Elaboración propia

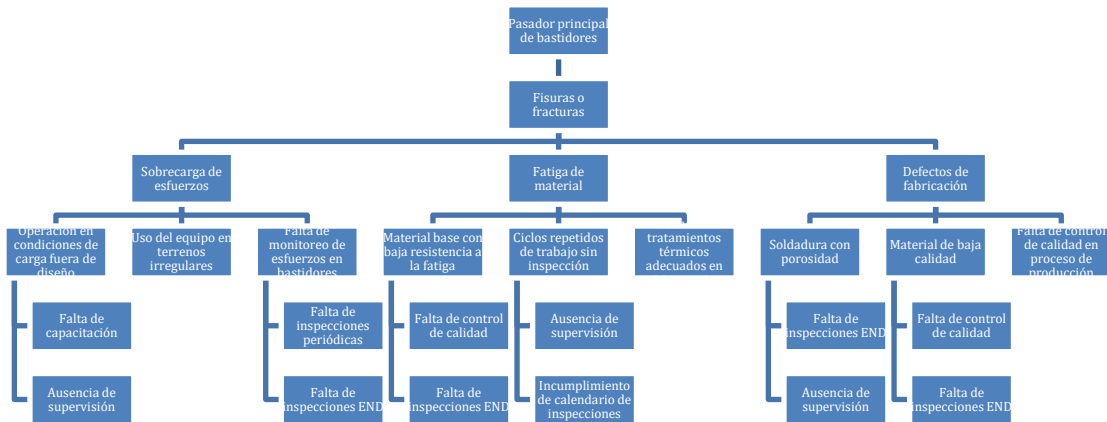
3.3.3.4 ACR – Pasador principal de bastidores.

Imagen 15: Primera falla del pasador principal de bastidores



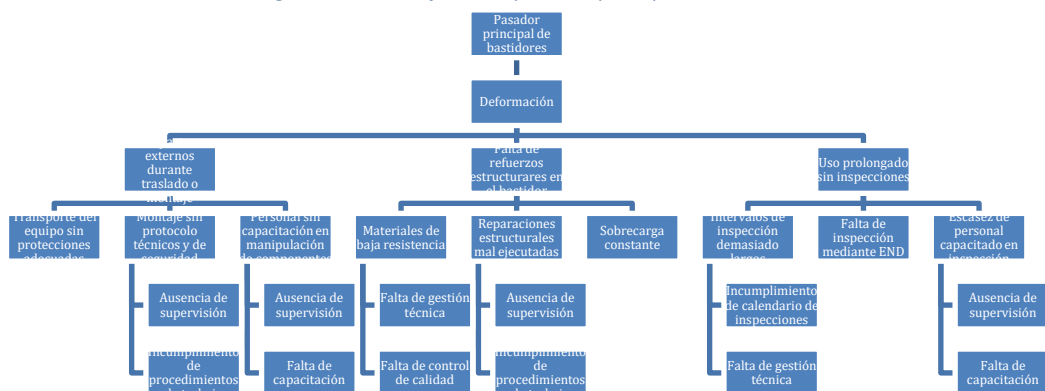
Fuente: Elaboración propia

Imagen 16: Segunda falla del pasador principal de bastidores



Fuente: Elaboración propia

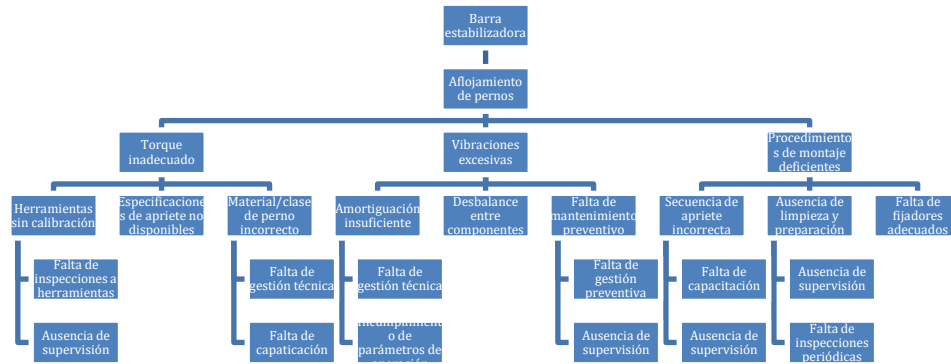
Imagen 17: Tercera falla del pasador principal de bastidores



Fuente: Elaboración propia

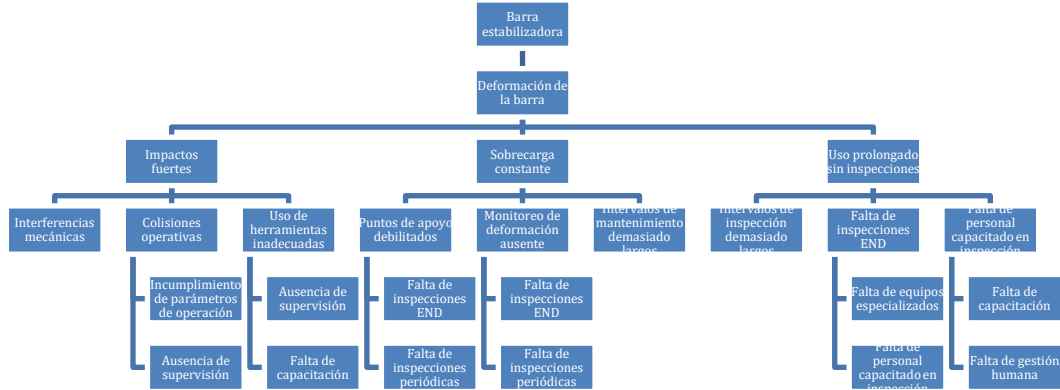
3.3.3.5 ACR – Barra estabilizadora.

Imagen 18: Primera falla de la barra estabilizadora



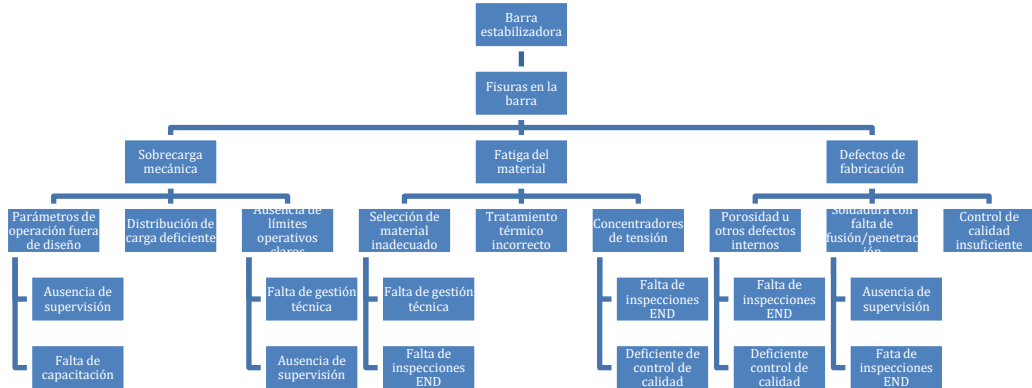
Fuente: Elaboración propia

Imagen 19: Segunda falla de la barra estabilizadora



Fuente: Elaboración propia

Imagen 20: Tercera falla de la barra estabilizadora



Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Análisis de los 5 porqués

Para potenciar la recopilación de información, también se aplicó el análisis de los 5 porqués a los mismos 5 componentes evaluados en el punto anterior. Para ello se utilizó la siguiente estructura: en primer lugar, se elige el componente identificando el problema que presenta; en segundo lugar, se hace la pregunta “¿por qué?” en base al problema y las respuestas; y por último, se identifica la causa raíz que ocasiona el problema.

Imagen 21: Ejemplo de análisis de los 5 porqués

Componente	Problema inicial

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta

Causa raíz

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.1 5 porqués – Portabarras.

Imagen 22: 5 porqués del portabarras

Componente	Problema inicial
Porta barras	El portabarras provoca detención total de la perforadora cuando falla

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué se detiene la perforadora?	¿Por qué no sostiene correctamente las barras?	¿Por qué presenta desgaste acelerado?	¿Por qué no recibe lubricación adecuada?	¿Por qué el sistema de engrase presenta obstrucciones?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
Porque el mecanismo no sostiene correctamente las barras bajo carga.	Porque presenta desgaste acelerado en las superficies de contacto.	Porque no recibe lubricación adecuada durante la operación.	Porque el sistema de engrase presenta obstrucciones.	Porque no se le realiza limpieza preventiva ni inspecciones periódicas.

Causa raíz
Falta de inspecciones periódicas bien definidas mediante un calendario de inspecciones y de lubricación.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.2 5 porqués – Cadena de oruga

Imagen 23: 5 porqués de la cadena de oruga

Componente	Problema inicial
Cadena de oruga	La cadena de oruga provoca detención total y riesgo operacional al presentar desgaste o rotura durante el desplazamiento

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué provoca detención de la perforadora?	¿Por qué se pierde tensión o se desalinean los eslabones?	¿Por qué presentan desgaste irregular y elongación?	¿Por qué no se realiza un control periódico?	¿Por qué no existe ese plan?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
Porque la cadena pierde tensión o se sale de su alineación durante el movimiento.	Porque los eslabones presentan desgaste irregular y elongación.	Porque no se realiza un control periódico de tensión y lubricación adecuada.	Porque no existe un plan de mantenimiento preventivo específico para las cadenas de oruga.	Porque las inspecciones se ejecutan solo cuando aparece una falla visible.

Causa raíz
Ausencia de un plan preventivo para la inspección periódica, lubricación y control de la tensión en la cadena de oruga.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.3 5 porqués – Tanque separador de compresor.

Imagen 24: 5 porqués del tanque separador del compresor

Componente	Problema inicial
Tanque separador de compresor	El tanque separador presenta acumulación excesiva de aceite y humedad, generando altas presiones y riesgo elevado.

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué se genera acumulación excesiva y altas presiones?	¿Por qué no libera correctamente los fluidos?	¿Por qué el drenaje está obstruido o falla?	¿Por qué no se realiza la purga programada?	¿Por qué no existe un procedimiento estandarizado?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
Porque el tanque separador no libera correctamente los fluidos retenidos.	Porque el sistema de drenaje está obstruido o funciona de manera intermitente.	Porque no se realiza la purga programada ni la limpieza interna del tanque.	Porque no existe un procedimiento estandarizado para realizar purgas periódicas del sistema de aire.	Porque el mantenimiento del compresor se ejecuta de forma reactiva, solo cuando aparece un problema evidente.

Causa raíz
Falta de plan preventivo de purga, drenaje y limpieza del tanque separador de compresor.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.4 5 porqués – Pasador principal de bastidores.

Imagen 25: 5 porqués del pasador principal de bastidores

Componente	Problema inicial
Pasador principal de bastidores	El pasador principal presenta desgaste y holgura, generando desalineación del bastidor y riesgo operativo.

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué se genera desalineación y riesgo operativo?	¿Por qué el pasador no mantiene la estructura firme?	¿Por qué presenta desgaste excesivo?	¿Por qué no recibe lubricación adecuada?	¿Por qué no se lubrican con la frecuencia necesaria?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
Porque el pasador no mantiene la estructura firmemente alineada durante la operación.	Porque el pasador presenta desgaste excesivo y holgura en su ajuste.	Porque no recibe lubricación adecuada considerando que el sistema trabaja bajo altas cargas.	Porque los puntos de engrase no se inspeccionan ni lubrican con la frecuencia necesaria.	Porque no existe un protocolo específico de inspección diaria para este componente crítico.

Causa raíz
Falta de un plan preventivo específico de inspección y lubricación para el pasador principal de bastidores.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.5 5 porqués – Barra estabilizadora.

Imagen 26: 5 porqués de la barra estabilizadora

Componente	Problema inicial
Barra estabilizadora.	La barra estabilizadora presenta holgura y vibraciones excesivas, generando inestabilidad estructural y riesgo.

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué genera vibración e inestabilidad?	¿Por qué no mantiene la rigidez estructural?	¿Por qué están desgastados los casquillos y uniones?	¿Por qué no recibe lubricación suficiente?	¿Por qué no se aplican los intervalos recomendados?
Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
Porque la barra estabilizadora no mantiene la rigidez estructural del conjunto.	Porque las uniones y casquillos están desgastados, permitiendo juego excesivo.	Porque no recibe lubricación suficiente y trabajan bajo cargas dinámicas constantes.	Porque los puntos de engrase no se inspeccionan regularmente, o no se aplican los intervalos de engrase recomendados.	Porque no existe un protocolo específico de lubricación para este componente de forma preventiva.

Causa raíz
Ausencia de un protocolo preventivo de inspección y lubricación para la barra estabilizadora y sus casquillos.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Esta sección tiene como finalidad analizar los resultados de cada una de las herramientas aplicadas en el capítulo anterior con el objetivo de sintetizar la información y detectar donde poder aplicar mejoras en cuanto a la gestión de los equipos, personal, herramientas e insumos.

4.1 Jerarquización de equipos.

El análisis aplicado al listado de componentes permitió identificarlos y ordenarlos en base a la criticidad que representan para el funcionamiento, además de la óptima operación del equipo.

Imagen 27: Resumen de los 20 más críticos según jerarquización de componentes

Componentes Perforadoras	Total	Jerarquización
Porta Barras	84	Crítico
Cadena De Oruga	57	Crítico
Tanque Separador De Compresor	50	Crítico
Pasador Principal De Bastidores	49	Crítico
Barra Estabilizadora	49	Crítico
Válvula De Admisión Compresor	44	Semicrítico
Tricono	44	Semicrítico
Modulo Enfriamiento	42	Semicrítico
Mástil	42	Semicrítico
Torre A	42	Semicrítico
Bastidores	42	Semicrítico
Pasador Mástil	41	Semicrítico
Seguros De Pasador Mastil	41	Semicrítico
Botonera de control (derecha)	41	Semicrítico
Asistidor De Barras	34	Semicrítico
Llave HOBO	34	Semicrítico
Cables De Pull-Back	33	Semicrítico
Cables De Pull-Down	33	Semicrítico
Aire acondicionado	33	Semicrítico
Compresor	30	Semicrítico

Fuente: Elaboración propia

Dando como resultado que los componentes con mayor criticidad son:

- Porta barras: Con un valor de 84 puntos de criticidad.
- Cadena de oruga Con un valor de 57 puntos de criticidad.
- Tanque separador de compresor: Con un valor de 50 puntos de criticidad
- Pasador principal de bastidores: Con un valor de 49 puntos de criticidad.
- Barra estabilizadora: Con un valor de 49 puntos de criticidad.

A partir de estos resultados, se concluyó que estos cinco componentes suponen mayor riesgo para la continuidad operativa y la seguridad, siendo catalogados como críticos. En cuanto al resto de componentes, su jerarquización de criticidad arrojó valores menores, quedando en categorías de semi críticos y no críticos, por lo tanto, requieren un menor énfasis en comparación con los cinco mencionados anteriormente.

Se llegó a la conclusión de que existe la necesidad de reforzar la aplicación del mantenimiento preventivo en estos componentes mediante inspecciones periódicas y otras técnicas que permitan evaluar posibles fallas antes de que aparezcan, con el objetivo de minimizar los tiempos de mantenimiento realizando reparaciones programadas. Este enfoque permitirá contribuir a mejorar la disponibilidad y confiabilidad del equipo.

4.2 Encuestas al personal.

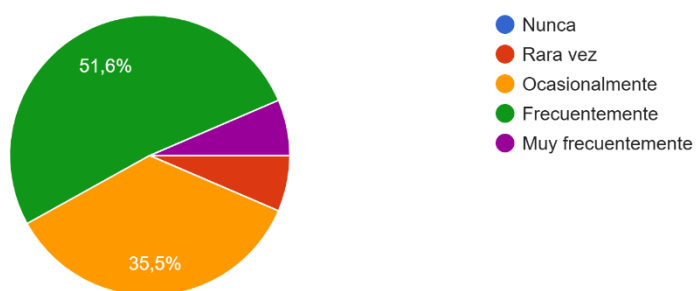
A continuación, se detallan los resultados de cada una de las preguntas realizadas al personal de faena Mina Los Colorados en la encuesta.

Pregunta N°1:

Imagen 28: Gráfico de la pregunta 1 de la encuesta

¿Con qué frecuencia observa fallas en los componentes críticos de las perforadoras MD-6310 y MD-6420?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

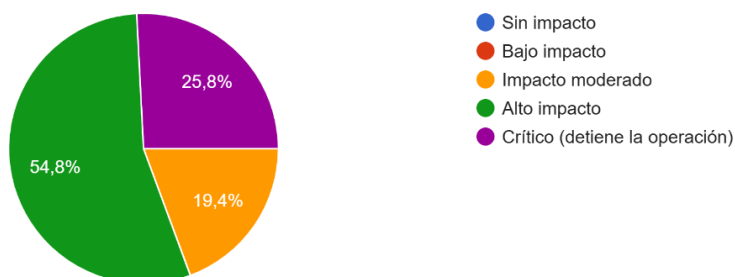
La primera pregunta arrojó como resultados que los componentes críticos de las perforadoras fallan frecuentemente con un 51,6% de las opiniones, mientras que un 35,5% de los encuestados creen que solo es ocasionalmente. Esto supone que si existe la necesidad de implementar mejoras para reducir la cantidad de fallas presentadas por estos equipos

Pregunta N°2:

Imagen 29: Gráfico de la pregunta 2 de la encuesta

Cuando ocurre una falla, ¿qué tan alto es el impacto en la continuidad operativa del equipo?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

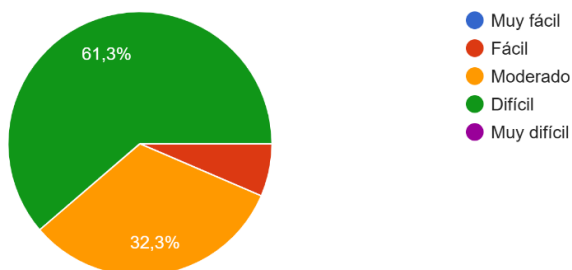
La opinión sobre el impacto en la continuidad operativa se movió entre crítico (25,8%), alto impacto (54,8%) e impacto moderado (19,4%), opciones que representan los niveles más altos de impacto operacional, por ende, es necesario disminuir la cantidad de fallas de las perforadoras para así minimizar el tiempo de inoperatividad.

Pregunta N°3:

Imagen 30: Gráfico de la pregunta 3 de la encuesta

¿Qué tan complejo es intervenir o reemplazar los componentes críticos de las perforadoras MD-6310 y MD-6420?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

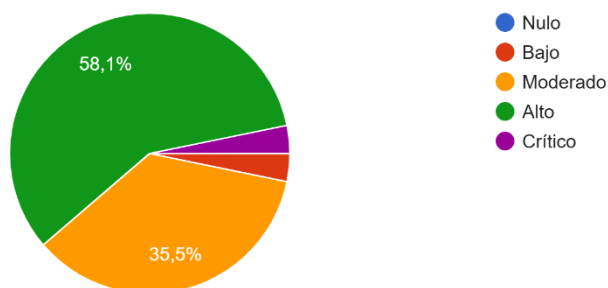
En general, el personal considera difícil (61,3%) realizar mantenimiento a las perforadoras.

Pregunta N°4:

Imagen 31: Gráfico de la pregunta 4 de la encuesta

¿Qué tan alto es el riesgo para la seguridad, salud o medio ambiente ante la falla de componentes críticos?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

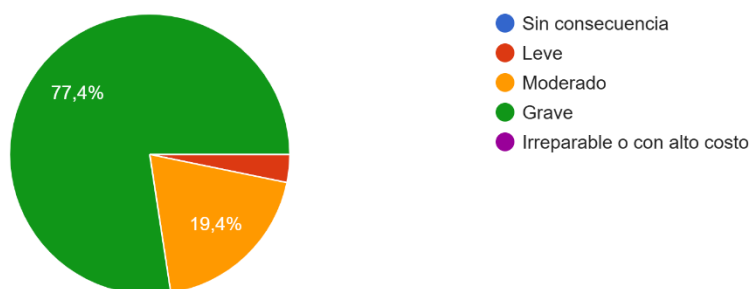
El gráfico muestra que más de la mitad de los encuestados (58,1%) considera altamente crítico para la seguridad de los mantenedores y para el medioambiente la falla de componentes críticos de las perforadoras.

Pregunta N°5:

Imagen 32: Gráfico de la pregunta 5 de la encuesta

¿Qué nivel de daño o consecuencia técnica genera la falla de un componente crítico?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

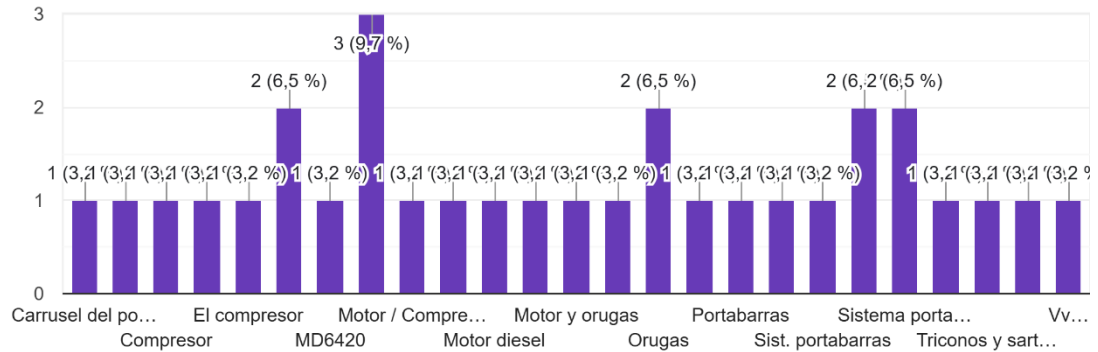
En esta pregunta se puede observar que se considera ampliamente grave (77,4%) el daño generado al equipo por la falla de un componente crítico.

Pregunta N°6:

Imagen 33: Gráfico de la pregunta 6 de la encuesta

¿Qué componente considera usted como el más crítico de las perforadoras MD-6310 y MD-6420?
(Puede ser el mismo o uno por modelo)

31 respuestas



Fuente: Google Forms

Al ser una pregunta abierta, las formas diferentes de escribir el nombre de un componente generaban otra respuesta, para lo cual fue necesario crear un resumen contabilizando los componentes mencionados: en primer lugar, quedó el motor (12 menciones), en segundo lugar, el portabarras (10 menciones), en tercer lugar las orugas (6 menciones) y en cuarto lugar el compresor (5 menciones). Otros componentes como las válvulas o el tricono fueron mencionados solo 2 veces y las bombas junto con los componentes hidráulicos fueron mencionados solo 1 vez.

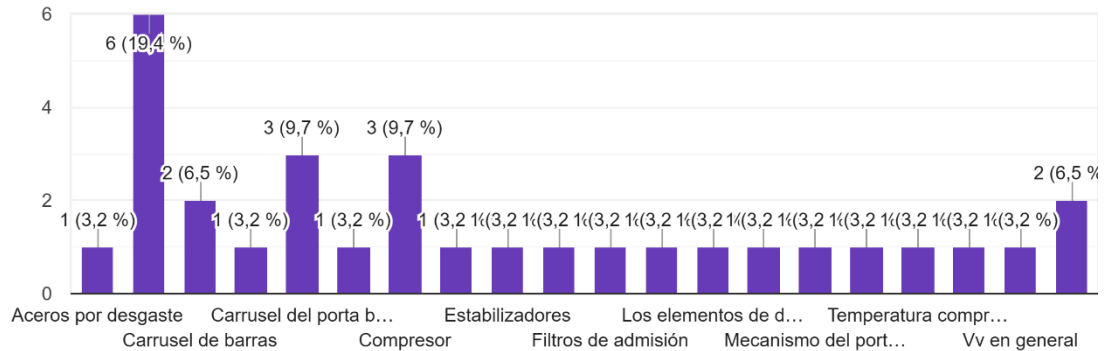
En total se contabilizaron 39 menciones a componentes, mientras que la perforadora MD-6420 fue mencionada una vez, asumiendo que el encuestado se refirió a que falla más seguido que el modelo MD-6310.

Pregunta N°7:

Imagen 34: Gráfico de la pregunta 7 de la encuesta

¿Qué componente falla con más frecuencia en las perforadoras MD-6310 y MD-6420? (Puede ser el mismo o uno por modelo)

31 respuestas



Fuente: Google Forms

Igual que en la pregunta anterior, fue necesario realizar un resumen de las respuestas: en primer lugar, se quedó el portabarras (13 menciones), en segundo lugar, el compresor (7 menciones) y en tercer lugar, las válvulas (3 menciones). Los filtros y elementos de desgaste fueron mencionados 2 veces, mientras que los cilindros, estabilizadores, elementos hidráulicos/neumáticos, mangueras y bombas fueron mencionados solo 1 vez.

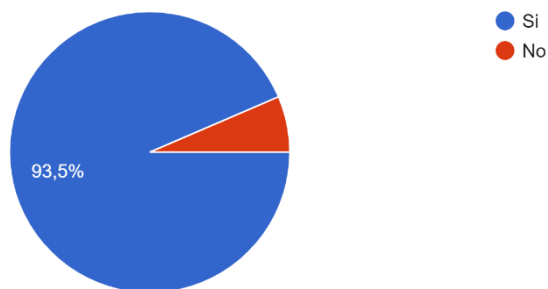
En total sumaron 32 menciones de componentes para esta pregunta.

Pregunta N°8:

Imagen 35: Gráfico de la pregunta 8 de la encuesta

¿Considera usted útil la implementación de un software que permita digitalizar las pautas de mantenimiento en su lugar de trabajo?

31 respuestas



Fuente: Google Forms

Esta pregunta, cuyo objetivo era validar la propuesta de la implementación del software para el cumplimiento de las pautas de mantenimiento, arrojó que un 93,5% (29 votos) de los encuestados considera útil la propuesta, mientras que un 6,5% (2 votos) no la considera útil. En conclusión, se puede ver que la gran mayoría del personal cree que es una alternativa viable, que puede mejorar el proceso de mantenimiento de estos equipos.

Pregunta N°9:

Esta pregunta se dejó abierta y opcional para que los encuestados pudieran proponer mejoras, opiniones o inquietudes sobre los equipos y la propuesta, de lo que se obtuvo la información que se muestra abajo.

Imagen 36: Respuestas de la pregunta 9 de la encuesta

Agregue algún comentario que desee proporcionar.

8 respuestas

No me hablan las perfo
Que los equipos salgan al 100% del area de mantención
Que las manteciones programadas se pueda de antes visualizar las fugas y cambios de componentes que cumplen su vida util.
Sería super beneficiosos poder contar con un software que permita visualizar/gestionar en tiempo real las intervenciones de mantenimiento, a la vez, resultaría más amigable para acceder a data histórica, debido a que todo quedaría registrado en este software.
Ningún comentario
Sin comentarios
Mejorar el seguimiento de los componentes para no tener fallas al momento de perforar
Es necesario dar el paso a la digitalización

Fuente: Google Forms

4.3 Análisis causa-raíz.

A partir del análisis causa raíz aplicado a los cinco componentes más críticos señalados por la jerarquización de componentes, se pudo obtener información cualitativa sobre las causas más comunes que originan las fallas en estos elementos. La información recopilada se resumió en tablas que indican las seis causas más repetidas y la cantidad de veces que se encuentra en el árbol de fallas.

4.3.1 ACR – Portabarras.

Imagen 37: Resumen del ACR del portabarras

Causa	Cantidad
Ausencia de supervisión	10
Falta de capacitación	9
Falta de gestión técnica	4
Falta de inspecciones periódicas	3
Falta de inspecciones END	2
Herramientas sin calibración	1
Límites de carga no definidos	1
Herramientas con desgaste físico	1
Torque aplicado fuera de especificación	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 ACR – Cadena de oruga.

Imagen 38: Resumen del ACR de la cadena de oruga

Causa	Cantidad
Falta de inspecciones periódicas	11
Ausencia de supervisión	9
Falta de capacitación	4
Falta de gestión técnica	4
Selección de componentes/materiales inadecuados	2
Deficientes protocolos de los equipos	2
Falta de mejoras técnicas	1
Tiempo entre mtto. demasiado largo	1
Tiempo entre inspección demasiado largo	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 ACR – Tanque separador de compresor.

Imagen 39: Resumen del ACR del tanque separador de compresor

Causa	Cantidad
Falta de inspecciones periódicas	8
Falta de gestión técnica	5
Falta de capacitación	5
Ausencia de supervisión	4
Falta de inspecciones END	3
Tiempo entre mtto. demasiado largo	3
Incumplimiento de procedimientos de trabajo	2
Falta de presupuesto	1
Deficiente control de calidad	1
Ausencia de sistema automático de purga	1
Deficientes protocolos de inspección	1
Incumplimiento de parámetros de operación	1
Falta de encapsulado y limpieza	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 ACR – Pasador principal de bastidores.

Imagen 40: Resumen del ACR del pasador principal de bastidores

Causa	Cantidad
Ausencia de supervisión	9
Falta de capacitación	6
Falta de inspecciones END	5
Falta de gestión técnica	4
Falta de inspecciones END	3
Deficiente control de calidad	3
Incumplimiento de procedimientos de trabajo	3
Falta de inspecciones periódicas	2
Incumplimiento de calendario de inspección y lubricación	2
Incumplimiento de protocolo de manejo de residuos	1
Incumplimiento de pautas de mtto.	1
No hay proveedores	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 ACR – Barra estabilizadora.

Imagen 41: Resumen del ACR de la barra estabilizadora

Causa	Cantidad
Ausencia de supervisión	9
Falta de inspecciones END	6
Falta de capacitación	5
Falta de inspecciones periódicas	4
Falta de gestión técnica	3
Deficiente control de calidad	2
Incumplimiento de parámetros de operación	2
Falta de inspección de herramientas	1
Falta gestión preventiva	1
Falta gestión humana	1
Falta equipo especializado	1
Escasez de personal capacitado en inspección	1

Fuente: Elaboración propia

Analizados los componentes mediante el análisis causa raíz, se encuentra que falta de supervisión, capacitación, inspecciones periódicas, inspecciones por ensayos no destructivos (END) y la falta de gestión técnica son las causas que más se repiten en los componentes.

Gracias a los resultados, se puede determinar que la implementación del software aportaría principalmente en reducir los tiempos muertos debido al traslado de la línea de supervisión, permitiendo obtener registro y control en tiempo real, además de permitía realizar inspecciones de forma más eficiente.

4.4 Análisis de los 5 porqués.

La aplicación del análisis de los 5 porqués permitió determinar cual es la causa probable más común que genera fallas relacionadas a los cinco componentes más críticos. Esta herramienta permitió transformar el análisis cuantitativo obtenido de la jerarquización de componentes en la identificación cualitativa de las causas de origen de las fallas.

En general, los resultados de la aplicación de este análisis indicaron que la falta de mantenimiento preventivo es la principal causa origen de las fallas en las perforadoras, es decir, que es fundamental gestionar más mantenimiento preventivo en los equipos, combinarlo con mantenimiento predictivo (sobre todo ensayos no destructivos) para evaluar los protocolos del cambio de componentes y reestructurar las pautas, ya sea ajustando los intervalos de mantenimiento y/o agregando tareas que no están consideradas actualmente.

CAPÍTULO V: DISCUSIONES

Después de haber aplicado las herramientas de gestión, comparar resultados y evaluar las posibles mejoras aplicables desde el punto de vista gestor, la idea de implementar el software para digitalizar las pautas de mantenimiento se ve potenciada gracias a las características que ofrece que sea digital, portátil y rápido, todo esto además de el alineamiento con normativas de gestión ambiental sobre la disminución de residuos.

El prototipo desarrollado con MIT App Inventor se muestra como una alternativa viable y adecuada para la supervisión remota, buscando mejorar la calidad de los registros. La implementación de este software busca establecer un sistema moderno y que cumpla con las necesidades operativas que el equipo de mantenimiento y operaciones necesitan, dando paso al avance hacia una industria minera con estándares superiores.

Además de las características técnicas que provee el software, se propone la reestructuración de las pautas de mantenimiento actualmente establecidas para las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 en faena Mina Los Colorados, agregando tareas que no estaban consideradas, pero que sin embargo suponen gran importancia para mantener operativos los equipos en condiciones óptimas.

A continuación, se presentan las pautas de mantenimiento reestructuradas en base a los resultados obtenidos en la investigación.

5.1 Pautas de mantenimiento Caterpillar MD-6310

5.1.1 Pauta mecánica de 250 horas.

Imagen 42: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 14 DIAS									
LISTADO DE FILTROS									
ITEM	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP			
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R-1808				
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	2	UN	50208950	420-1779				
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	2	UN	50208951	420-1781				
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	1	UN	50208985	496-9841				
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	1	UN	50208986	496-9842				
LISTADO DE FLUIDOS									
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL DELVAC 15W-40 GRANEL	120	LTS	54029872	1300 SUPER				
	ACEITE CABEZAL ROTACION	49	LTS		Mobilgear 600 XP 220	Mobilgear XMP 220			
	ACEITE BOMBA INYECCIÓN DE AGUA	1	LTS		Mobil Trans AST 40				
	LUBRICANTE DE CADENAS Y CABLES	1	LTS						
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN									
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	UN	50155219	4699284				
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	UN	50176170	4699286				
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	UN	50175760	4693543				
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	UN	50183809	5931532				
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSERVACIÓN/AVISO		FICHA			
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA						
	PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ADEMÁS DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS A LAS DISTINTAS TAREAS DENTRO DEL MANTTO.								
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE				Observacion /Aviso				
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO				
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL DELVAC SUPER 1300 15W40) Columna1 Columna2 Columna3 Columna4 Columna5 Columna6 Columna7								
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.								
	REALIZAR LIMPIEZA DE CAJAS CICLONICAS UNA VEZ QUE RETIRE LOS FILTROS DE AIRE. (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA)								
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO 496-9841 x2 UNID.								
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO 496-9842 x2 UNID.								
	DRENAR AGUA Y SEDIMENTO AL TANQUE COMBUSTIBLE								
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE MOTOR (ESPECIAL FOOD EN SECTOR DE TURBOS).								
	REVISAR FUGAS EN CÁNTERÍAS Y MANGUERAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.								
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTADO DE TURBOS.								
	REVISAR DUCTOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE MOTOR DIESEL (REAPRETAR ABRAZADERAS).								
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE DUCTOS DE ESCAPE Y TURBOS MOTOR DIESEL.								
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL Y REFRIGERANTE								
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR				Observacion /Aviso				
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO 496-9841								
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO 496-9842								
	REVISAR FUGAS O ROCE EN MANGUERAS HIDRÁULICAS Y DUCTOS DE AIRE DEL SISTEMA DE COMPRESOR.								
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE								
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR								
	INSPECCIÓN VISUAL DE TANQUE SEPARADOR Y VALVULAS DE SEGURIDAD.								
	ELIMINAR ROCES Y RUTEO DE LINEAS HIDRÁULICAS Y DE AIRE SECTOR DE COMPRESOR.								

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 43: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 2

N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSERVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA		
3	SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL			Observación /Aviso	
	REVISAR NIVEL DE TANQUE ACEITE HIDRÁULICO.				
	REVISAR FUGAS DE ACEITE POR MANGUERAS O CAÑERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO.				
	INSPECCIÓN VISUAL SECTOR DE MANDO BOMBAS (PTO) Y TREN DE BOMBAS HCAS.				
	REALIZAR CAMBIO DE ACEITE A P.T.O.				
	REVISAR NIVEL DE ACEITE MANDO DE BOMBAS (PTO).				
	REVISAR POSIBLES FUGAS EN CONJUNTO BOMBA DE AGUA.				
4	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL			Observación /Aviso	
	REAVISAR ESTADO DE BOMBA DE ENGRASE.				
	REVISAR/CAMBIAR CATRIDGE DE ENGRASE DE CARRO POLEAS CLINDRO PULL-DOWN (MÓBIL)				
	REVISAR FUGAS EN LINEAS DE GRASA E INYECTORES.				
	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CABLE PULL-DOWN/PULL-BACK				
	TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR				
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR (3 BOMBEDAS APROX.)				
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CLINDROS Y PASADORES LLAVE HOB0 - CARRUSEL INFERIOR- ESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN				
5	REVISIÓN GENERAL			Observación /Aviso	
	TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR				
	REVISIÓN DE ESTADO Y REAPIRIETE DE DESLIZADERAS CABEZAL ROTACIÓN.				
	REVISIÓN DE ESTADO Y REAPIRIETE DE PERNOS SOPORTE CABEZAL.				
	CHEQUEO DE APIRIETE (TORQUE)) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN				
	INSPECCIÓN VISUAL A SIJUECIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA				
	REVISIÓN Y REAPIRIETE DE PERNOS MOTORES DE ROTACION.				
	AJUSTAR TORQUE DE PERNOS EJE PIVOTE TREN DE RODADOS.				
	LIMPIEZA DE VALVULA RESPIRADERO CABEZAL ROTACION.				
	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ENTREGAR EL EQUIPO				
6	INSPECCIÓN GENERAL			Observación /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUNICHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR				
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O				
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES				
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE BOMBA DE AGUA				
	REVISAR NIVEL DE ACEITE CABEZAL ROTACION				
	REVISAR NIVEL DE AGUA RESERVA PERFORADORA				
7	EMPRESAS DE SERVICIO			Observación /Aviso	
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)				BAILAC AC
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)				MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA				MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA (SOLO SI TIENE).				MOBIL
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP				
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP				
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HOROMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO				
	DE MANTENCIÓN				
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR				
	REPARACIÓN DE ANOMALÍAS				
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA				

Fuente: Material otorgado por CMP

5.1.2 Pauta mecánica de 500 horas.

Imagen 42: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 28 DIAS							
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS							
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP	
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50204263	422-71587		
	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50141561	438-5385		
	FILTRO ACEITE COMPRESOR	1	UN	50208989	406-9241		
	SELLO ORING FILTRO ACEITE COMPRESOR	2	UN	50209031	3E-6785		
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	2	UN	50208950	420-1779	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	2	UN	50208981	420-1781	50119325	
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	2	UN	50208985	496-9841	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	2	UN	50208986	496-9842	50119325	
	FILTRO DRENAJE DE CAJA.	3	UN	50123164	222-6713		
	FILTRO HCO DE CARGA PRINCIPAL	1	UN	50181737	435-6036		
	RESPALDO FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL.	1	UN		125-7002		
	SELLO ORING FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL.	1	UN		135-7940		
	FILTRO HCO DE CARGA AUXILIAR.	1	UN	50184431	396-9124		
	FILTROS DE RETORNO TANQUE HCO.	2		50208591	446-8417		
	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50151767	507-0643	50169824	
	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158	
LISTADO DE FLUIDOS							
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL 1300 SUPER 15W-40 GRANEL	120	LTS	54029872	1300 SUPER		
	ACEITE CABEZAL ROTACION	42	LTS				
	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO	5,2	LTS	52012415 (TAMBOR 208 L).	MOBILGEAR 600 XP 220	MOBIL GEAR XMP 220	
	ACEITE DE CABRESTANTE (WINCHE)	2,1	LTS				
	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA.		LTS		AST 40		
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN							
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914		
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458		
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534		
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ADEMÁS DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS A LAS DISTINTAS TAREAS DENTRO DEL MANTTO.						
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL 1300 SUPER 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE MOTOR (ESPECIAL FOCO EN SECTOR DE TURBOS).						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 422-7587 X2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO SEPARADOR AGUA/COMBUSTIBLE CAT 438-5385						
	REVISAR FUGAS EN CAÑERÍAS Y MANGUERAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.						
	REALIZAR LIMPIEZA DE CAJAS CICLONICAS UNA VEZ QUE RETIRE LOS FILTROS DE AIRE. (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 420-1779 x 2)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 420-1781 x 2)						
	REVISAR DUCTOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE MOTOR DIESEL. (REAPRETAR ABRAZADERAS).						
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE DUCTOS DE ESCAPE Y TURBOS MOTOR DIESEL.						
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTADO DE TURBOS.						
	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL MOTOR.						
	LIMPIAR COLADOR DEL TANQUE COMBUSTIBLE.						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE.						
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR					Observacion /Aviso	
	INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD.						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 496-9841 x 2).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 496-9842 x 2).						
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE						
	CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 506-9241 X1).						
	CAMBIAR SELLO 3E-6785 X2.						
	CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968-970).						
	REVISAR FUGAS O ROCE EN MANGUERAS HIDRÁULICAS Y DUCTOS DE AIRE DEL SISTEMA DE COMPRESOR.						
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE (SI TIENE).						
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 43: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 2

N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSERVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
	SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL					Observacion /Aviso	
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE DE CAJA (CAT 222-6713 X 3).						
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA PRINCIPAL (CAT 435-6036 X 1).						
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA AUXILIAR (CAT 396-9124 X 1).						
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO A TANQUE HCO (CAT 446-8417 X 2).						
	CAMBIAR RESPIRADERO TANQUE HCO (CAT 507-0643 X 1).						
	LIMPIAR O REEMPLAZAR RESPIRADERO DE MANDO BOMBAS (PTO).						
	CAMBIAR ACEITE CAJA MANDO BOMBAS (PTO 5,2 L).						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE O ROCE POR MANGUERAS Y CAÑERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO.						
	INSPECCIÓN VISUAL SECTOR DE MANDO BOMBAS (PTO) Y TREN DE BOMBAS HCAS.						
	REVISAR FUGAS EN CONJUNTO BOMBA DE AGUA.						
	LIMPIAR FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA.						
	REVISAR ESTADO DE BOMBA SISTEMA INYECCIÓN DE AGUA.						
	REVISAR NIVEL DE TANQUE ACEITE HIDRÁULICO.						
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA					Observacion /Aviso	
	REVISAR ESTADO DE BARANDAS Y PROTECCIONES DEL EQUIPO.						
	REVISAR ESTADO DE ESCALERAS DE ACCESO A EQUIPO.						
	REVISAR ESTADO DE FALDONES Y SISTEMA DE ACCIONAMIENTO -LIMPIAR/LUBRICAR.						
	INSPECCIONAR BASTIDOR Y CAJA.						
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURA DEL MÁSTIL.						
4	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL					Observacion /Aviso	
	REVISAR SISTEMA DE ENGRASE CENTRAIZADO (MOBIL).						
	REAVISAR ESTADO DE BOMBA DE ENGRASE.						
	REVISAR/CAMBIAR CATRIDGE DE ENGRASE DE CARRO POLEAS CILINDRO PULL-DOWN (MÓBIL)						
	REVISAR FUGAS EN LINEAS DE GRASA E INYECTORES.						
	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CABLE PULL-DOWN/PULL-BACK						
	PUESTA EN MARCHA DE EQUIPO PARA TRASLADO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						
5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ARRANCAR EQUIPO					Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR						
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 44: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 3

	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL					
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES					
N°	INSPECCIÓN NIVEL MEDIO	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA			
6	SISTEMA DE MASTIL			Observacion /Aviso		
	REVISAR ESTADO DE INSERTOS DE MORDAZAS, CAMBIAR DE SER NECESARIO.					
	REVISAR ALINEACIÓN DEL MÁSTIL.					
	LIMPIEZA RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN					
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION. (42 L).					
	REVISIÓN DE AJUSTE, ESTADO Y REAPRIETE DE DESLIZADERAS CABEZAL ROTACIÓN.					
	REVISAR SELLOS DEL MANDO GIRATORIO DEL MÁSTIL					
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR(3 BOMBEDAS APROX)					
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIORESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN					
	REVISIÓN DE ESTADO Y REAPRIETE DE PERNOS SOPORTE CABEZAL					
	CHEQUEO DE APRIETE DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN					
	REVISIÓN Y REAPRIETE DE PERNOS MOTORES DE ROTACION.					
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA					
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN					
7	EMPRESAS DE SERVICIO			Observacion /Aviso		
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)				BAILAC AC	
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)				MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA				MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA (SOLO SI APLICA).				MOBIL	
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP					
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP					
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN					
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS					
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA					

Fuente: Material otorgado por CMP

5.1.3 Pauta mecánica de 1000 horas.

Imagen 45: Mantenimiento mecánico 1000 horas - Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 56 DIAS							
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS							
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP	
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50204263	422-71587		
	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50141561	438-5385		
	FILTRO DE TAPA DE COMBUSTIBLE	2	UN	50208914	350-7735		
	FILTRO ACEITE COMPRESOR	1	UN	50208989	406-9241		
	SELLO ORING FILTRO ACEITE COMPRESOR	2	UN	50209031	3E-6785		
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	2	UN	50208950	420-1779	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	2	UN	50208981	420-1781	50119325	
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	2	UN	50208985	496-9841	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	2	UN	50208986	496-9842	50119325	
	FILTRO DRENAJE DE CAJA.	3	UN	50123164	222-6713		
	FILTRO HCO DE CARGA PRINCIPAL	1	UN	50181737	435-6036		
	RESPALDO FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL.	1	UN		125-7002		
	SELLO ORING FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL.	1	UN		135-7940		
	FILTRO HCO DE CARGA AUXILIAR.	1	UN	50184431	396-9124		
	FILTROS DE RETORNO TANQUE HCO.	2		50208591	446-8417		
	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50151767	507-0643	50169824	
	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158	
LISTADO DE FLUIDOS							
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL 1300 SUPER 15W-40 GRANEL	120	LTS	54029872	1300 SUPER		
	ACEITE COMPRESOR	205	LTS	52012415 (TAMBOR 208 L).	MOBILGEAR 600 XP 220	MOBIL GEAR XMP 220	
	ACEITE CABEZAL ROTACION	42	LTS				
	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO	5,2	LTS				
	ACEITE DE CABRESTANTE (WINCHE)	2,1	LTS				
	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA.		LTS		AST 40		
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN							
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914		
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458		
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534		
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ADEMÁS DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS A LAS DISTINTAS TAREAS DENTRO DEL MANTTO.						
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observación /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL 1300 SUPER 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE MOTOR (ESPECIAL FOCO EN SECTOR DE TURBOS).						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 422-7587 X2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO SEPARADOR AGUA/COMBUSTIBLE CAT 438-5385						
	CAMBIAR FILTRO DE TAPA DE TANQUE COMBUSTIBLE (350-7735).						
	REVISAR FUGAS EN CAÑERÍAS Y MANGUERAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.						
	REALIZAR LIMPIEZA DE CAJAS CICLONICAS UNA VEZ QUE RETIRE LOS FILTROS DE AIRE. (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 420-1779 x 2)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 420-1781 x 2)						
	REVISAR DUCTOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE MOTOR DIESEL. (REAPRETAR ABRAZADERAS).						
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE DUCTOS DE ESCAPE Y TURBOS MOTOR DIESEL.						
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTADO DE TURBOS.						
	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL MOTOR.						
	LIMPIAR COLADOR DEL TANQUE COMBUSTIBLE.						
	INSPECCIONAR / AJUSTAR / REEMPLAZAR CORREA MOTOR.						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE.						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 46: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 2

2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR					Observacion /Aviso	
	INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD.						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 496-9841 x 2).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 496-9842 x 2).						
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE						
	CAMBIAR ACEITE DE COMPRESOR DE AIRE.						
	CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 506-9241 X 1). CAMBIAR SELLO 3E-6785 X 2.						
	CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968-970).						
	INSPECCIÓN VISUAL DE COUPLING MOTOR - COMPRESOR.						
	REVISAR FUGAS O ROCE EN MANGUERAS HIDRÁULICAS Y DUCTOS DE AIRE DEL SISTEMA DE COMPRESOR.						
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE (SI TIENE).						
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR (SI TIENE).						
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO			OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
	SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL				Observacion /Aviso		
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE DE CAJA (CAT 222-6713 X 3).						
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA PRINCIPAL (CAT 435-6036 X 1).						
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA AUXILIAR (CAT 396-9124 X 1).						
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO A TANQUE HCO (CAT 446-8417 X 2).						
	CAMBIAR RESPIRADERO TANQUE HCO (CAT 507-0643 X 1).						
	CAMBIAR RESPIRADERO DE MANDO BOMBAS (PTO).						
	CAMBIAR ACEITE CAJA MANDO BOMBAS (PTO 5,2 L).						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE O ROCE POR MANGUERAS Y CAÑERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO.						
	INSPECCIÓN VISUAL SECTOR DE MANDO BOMBAS (PTO) Y TREN DE BOMBAS HCAS.						
	LIMPIAR FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA.						
	REVISAR ESTADO DE BOMBA SISTEMA INYECCIÓN DE AGUA.						
	REVISAR NIVEL DE TANQUE ACEITE HIDRÁULICO.						
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA				Observacion /Aviso		
	REVISAR ESTADO DE BARANDAS Y PROTECCIONES DEL EQUIPO.						
	REVISAR ESTADO DE ESCALERAS DE ACCESO A EQUIPO.						
	REVISAR ESTADO DE FALDONES Y SISTEMA DE RODADO -LIMPIAR.						
	REVISAR TORQUE DE PERNOS (M20X2.5X100) DE MONATAJE GATOS DE NIVELACIÓN HIDRÁULICOS (340 ± 44 LB/FT).						
	REVISAR TORQUE DE PERNOS (1 1/8"x4.2 INCH) DE AMBOS LADOS DE EJE PRINCIPAL DE BASTIDOR (960 ± 110 LB/FT).						
	REVISE TORQUE DE PERNOS (M16X2X50) DE MONTAJE CABRESTANTE (WINCHE). (175 ± 30 LB/FT).						
	INSPECCIONAR BASTIDOR Y CAJA.						
	INSPECCIÓN VISUAL A PERNOS BANCADA PORTABARRAS.						
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURA DEL MÁSTIL.						
4	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL				Observacion /Aviso		
	REVISAR SISTEMA DE ENGRASE CENTRAIZADO (MOBIL).						
	REAVISAR ESTADO DE BOMBA DE ENGRASE.						
	REVISAR/CAMBIAR CATRIDGE DE ENGRASE DE CARRO POLEAS CILINDRO PULL-DOWN (MÓBIL).						
	REVISAR FUGAS EN LINEAS DE GRASA E INYECTORES.						
	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CABLE PULL-DOWN/PULL-BACK						
	PUESTA EN MARCHA DE EQUIPO PARA TRASLADO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						
5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ARRANCAR EQUIPO				Observacion /Aviso		
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR.						
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL						
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 47: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 3

N°	INSPECCIÓN NIVEL MEDIO	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
6	SISTEMA DE MASTIL					Observacion /Aviso	
	REVISAR ESTADO DE INSERTOS DE MORDAZAS, CAMBIAR DE SER NECESARIO.						
	REVISAR ALINEACIÓN DEL MÁSTIL.						
	CAMBIAR RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN						
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION. (42 L).						
	CAMBIAR ACEITE DE CABRESTANTE (WINCHE 2,1 L.).						
	REVISIÓN DE AJUSTE, ESTADO Y REAPRIETE DE DESLIZADERAS CABEZAL ROTACIÓN. CAMBIAR DE SER NECESARIO.						
	REVISAR SELLOS DEL MANDO GIRATORIO DEL MÁSTIL						
	INSPECCIONAR COJINETE DEL MANDO GIRATORIO DEL MÁSTIL (VER EN MANUAL PRUEBAS Y AJUSTES).						
	INSPECCIONAR AMORTIGUADOR POR FUGAS, DAÑOS O DESGASTE ANORMAL.						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR(3 BOMBREADAS APROX.)						
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIORESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN						
	REVISIÓN DE ESTADO Y REAPRIETE DE PERNOS SOPORTE CABEZAL						
	CHEQUEO DE APRIETE DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
	REVISIÓN Y REAPRIETE DE PERNOS MOTORES DE ROTACION.						
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA						
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
7	EMPRESAS DE SERVICIO					Observacion /Aviso	
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)						BAILAC AC
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA (SOLO SI APLICA).						MOBIL
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP						
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP						
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN						
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS						
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.1.4 Pauta mecánica de 2000 horas.

Imagen 48: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 56 DIAS							
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS							
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP	
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50204263	422-71587		
	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50141561	438-5385		
	FILTRO DE TAPA DE COMBUSTIBLE	2	UN	50208914	350-7735		
	FILTRO ACEITE COMPRESOR	1	UN	50208989	406-9241		
	SELLO ORING FILTRO ACEITE COMPRESOR	2	UN	50209031	3E-6785		
	FILTRO SEPARADOR DE COMPRESOR PRIMARIO	1	UN	50208994	544-5229		
	FILTRO SEPARADOR DE COMPRESOR SECUNDARIO	1	UN	50176171	469-3544		
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	2	UN	50208950	420-1779	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	2	UN	50208981	420-1781	50119325	
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	2	UN	50208985	496-9841	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	2	UN	50208986	496-9842	50119325	
	FILTRO DRENAJE DE CAJA	3	UN	50123164	222-6713		
	FILTRO HCO DE CARGA PRINCIPAL	1	UN	50181737	435-6036		
	RESPALDO FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL	1	UN		125-7002		
	SELLO ORING FILTRO HCO CARGA PRINCIPAL	1	UN		135-7940		
	FILTRO HCO DE CARGA AUXILIAR	1	UN	50184431	396-9124		
	FILTROS DE RETORNO TANQUE HCO	2		50208591	446-8417		
	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50151767	507-0643	50169824	
	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158	
LISTADO DE FLUIDOS							
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL 1300 SUPER 15W-40 GRANEL	120	LTS	54029872	1300 SUPER		
	ACEITE COMPRESOR	205	LTS	52012415 (TAMBOR 208 L.)	MOBILGEAR 600 XP 220	MOBIL GEAR XMP 220	
	ACEITE CABEZAL ROTACION	42	LTS				
	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO	5,2	LTS				
	ACEITE MANDOS FINALES	11 C/U	LTS				
	ACEITE DE CABRESTANTE (WINCHE)	2,1	LTS				
	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA.		LTS		AST 40		
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN							
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914		
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458		
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534		
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNOS QUE INICIA		TURNOS QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ADEMÁS DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADOS A LAS DISTINTAS TAREAS DENTRO DEL MANTTO.						
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL 1300 SUPER 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE MOTOR (ESPECIAL FOCO EN SECTOR DE TURBOS).						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 422-7587 X2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO SEPARADOR AGUA/COMBUSTIBLE CAT 438-5385						
	CAMBIAR FILTRO DE TAPA DE TANQUE COMBUSTIBLE (350-7735).						
	REVISAR FUGAS EN CAÑERÍAS Y MANGUERAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.						
	REALIZAR LIMPIEZA DE CAJAS CICLONICAS UNA VEZ QUE RETIRE LOS FILTROS DE AIRE. (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 420-1779 x 2)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 420-1781 x 2)						
	REVISAR DUCTOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE MOTOR DIESEL. (REAPRETAR ABRAZADERAS).						
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE DUCTOS DE ESCAPE Y TURBOS MOTOR DIESEL.						
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTADO DE TURBOS.						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 49: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 2

	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL MOTOR.					
	LIMPIAR COLADOR DEL TANQUE COMBUSTIBLE.					
	INSPECCIONAR / AJUSTAR / REEMPLAZAR CORREA MOTOR.					
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE.					
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR	Observacion /Aviso				
	INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD.					
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 496-9841 x 2).					
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 496-9842 x 2).					
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE					
	CAMBIAR ACEITE DE COMPRESOR DE AIRE.					
	CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 506-9241 X 1). CAMBIAR SELLO 3E-6785 X2.					
	CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968-970).					
	CAMBIAR ELEMENTO PRIMARIO Y SECUNDARIO DE FILTRO SEPARADOR DE ACEITE COPMPRESOR.					
	INSPECCIÓN VISUAL DE COUPLING MOTOR - COMPRESOR.					
	REVISAR FUGAS O ROCE EN MANGUERAS HIDRÁULICAS Y DUCTOS DE AIRE DEL SISTEMA DE COMPRESOR.					
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE (SI TIENE).					
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR (SI TIENE).					
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA			
	SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL	Observacion /Aviso				
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE DE CAJA (CAT 222-6713 X 3).					
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA PRINCIPAL (CAT 435-6036 X 1).					
	CAMBIAR FILTRO DE CARGA AUXILIAR (CAT 396-9124 X 1).					
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO A TANQUE HCO (CAT 446-8417 X 2).					
	CAMBIAR RESPIRADERO TANQUE HCO (CAT 507-0643 X 1).					
	CAMBIAR RESPIRADERO DE MANDO BOMBAS (PTO).					
	CAMBIAR ACEITE CAJA MANDO BOMBAS (PTO 5,2 L).					
	CAMBIAR ACEITE A MANDOS FINALES (11 LTS C/U).					
	REVISAR FUGAS DE ACEITE O ROCE POR MANGUERAS Y CAÑERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO.					
	INSPECCIÓN VISUAL SECTOR DE MANDO BOMBAS (PTO) Y TREN DE BOMBAS HCAS.					
	LIMPIAR FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA.					
	REVISAR ESTADO DE BOMBA SISTEMA INYECCIÓN DE AGUA.					
	REVISAR NIVEL DE TANQUE ACEITE HIDRÁULICO.					
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA	Observacion /Aviso				
	REVISAR ESTADO DE BARANDAS Y PROTECCIONES DEL EQUIPO.					
	REVISAR ESTADO DE ESCALERAS DE ACCESO A EQUIPO.					
	REVISAR ESTADO DE FALDONES Y SISTEMA DE ACCIONAMIENTO -LIMPIAR/LUBRICAR.					
	REVISAR TORQUE DE PERNOS (M20X2,5X100) DE MONATAJE GATOS DE NIVELACIÓN HIDRÁULICOS (340 ± 44 LB/FT).					
	REVISAR TORQUE DE PERNOS (1 1/8"X4.2 INCH) DE AMBOS LADOS DE EJE PRINCIPAL DE BASTIDOR (960 ± 110 LB/FT).					
	REVISE TORQUE DE PERNOS (M16X2X50) DE MONTAJE CABRESTANTE (WINCHE). (175 ± 30 LB/FT).					
	INSPECCIONAR BASTIDOR Y CAJA.					
	INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURA DEL MÁSTIL.					
4	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL	Observacion /Aviso				
	REVISAR SISTEMA DE ENGRASE CENTRAIZADO (MOBIL).					
	REAVISAR ESTADO DE BOMBA DE ENGRASE.					
	REVISAR/CAMBIAR CATRIDGE DE ENGRASE DE CARRO POLEAS CILINDRO PULL-DOWN (MÓBIL.)					
	REVISAR FUGAS EN LINEAS DE GRASA E INYECTORES.					
	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CABLE PULL-DOWN/PULL-BACK					
PUESTA EN MARCHA DE EQUIPO PARA TRASLADO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 50: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 3

5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ARRANCAR EQUIPO					Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR						
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL						
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES						
N°	INSPECCIÓN NIVEL MEDIO	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA		
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA				
6	SISTEMA DE MASTIL				Observacion /Aviso		
	REVISAR ESTADO DE INSERTOS DE MORDAZAS, CAMBIAR DE SER NECESARIO.						
	REVISAR ALINEACIÓN DEL MÁSTIL.						
	CAMBIAR RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN						
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION. (42 L).						
	CAMBIAR ACEITE DE CABRESTANTE (WINCHE 2,1 L.).						
	REVISIÓN DE AJUSTE, ESTADO Y REAPRIETE DE DESLIZADERAS CABEZAL ROTACIÓN. CAMBIAR DE SER NECESARIO.						
	REVISAR SELLOS DEL MANDO GIRATORIO DEL MÁSTIL						
	INSPECCIONAR COJINETE DEL MANDO GIRATORIO DEL MÁSTIL. (VER EN MANUAL PRUEBAS Y AJUSTES).						
	INSPECCIONAR AMORTIGUADOR POR FUGAS, DAÑOS O DESGASTE ANORMAL.						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR(3 BOMBEDAS APROX)						
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIORESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN						
	REVISIÓN DE ESTADO Y REAPRIETE DE PERNOS SOPORTE CABEZAL						
	CHEQUEO DE APRIETE DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
	REVISIÓN Y REAPRIETE DE PERNOS MOTORES DE ROTACION.						
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECCIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA						
	REVISIÓN Y REAPRIETE DE PERNOS BANCADAS PORTABARRAS Y SOPORTE SUPERIOR DE CARRUSEL.						
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
7	EMPRESAS DE SERVICIO				Observacion /Aviso		
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)					BAILAC AC	
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)					MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA					MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA (SOLO SI APLICA).					MOBIL	
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP						
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP						
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN						
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS						
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.1.5 Pauta eléctrica de 250 horas.

Imagen 51: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE 14 DÍAS							
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		ABREVIATURA DE CONDICIÓN		FICHA	
		TURNOS QUE INICIA	TURNOS QUE FINALIZA				
	REVISIÓN DE AVISOS PENDIENTES EN SAP			INR=INSPECCIONADO NECESITA REPARACIÓN			
	REVISIÓN DE BITACORA OPERACIONAL, CONCILIAR CON OPERADOR			I=INSPECCIONADO	P=PENDIENTE		
	PROBAR FUNCIONAMIENTO DE INTERRUPTOR ASIENTO OPERADOR.			R=REPARADO	C=CAMBIADO		
	CUBRIR ECM Y TABLEROS CRÍTICOS PARA EVITAR CONTACTO CON EL AGUA EN PROCESO DE LAVADO.			V=VERIFICAR	M=MEDIR		
	REALIZAR DESCARGA DEL ESTADO AL PRODUCTO, ANALICE Y CORRIJA.						
	EJECUTAR PAUTA MECANICA DE LAVADO ZONA ELÉCTRICA						
1	REVISIÓN DEL CIRCUITO ALUMBRADO					Observacion /Aviso	
	ACTIVIDADES	SI	NO	SI	NO		
	REVISAR ESTADO DE BATERÍAS						
	REVISAR CABLES DE BATERÍA						
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO ILUMINACION DE PERFORACIÓN (MASTIL -PLATAFORMA-MESA)						
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO DE BALIZA						
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO ILUMINACION DE PROPULSION LATERALES-FRONTALES Y TRASERAS.						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE CÁMARAS FRONTAL, IZQUIERDA Y DE TORRE.						
	LIMPIEZA Y ASEGURAR FUNCIONAMIENTO SWITCH DE ACCIONAMIENTO ILUMINACION ESCOTILLA						
2	INSPECCIÓN CABINA					Observacion /Aviso	
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE BOCINA						
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE BOCINA ALARMA PROPULSION						
	ASEGURAR LA OPERACIÓN DE LUCES ALARMAS-FILTROS-PROPULSIONTRABAS DE MASTIL-SOPORTE DE BARRAS						
	REVISAR ESTADO DE JOYSTICK.						
	REVISIÓN DE ESTADO DE TECLADOS MULTIFUNCIONES AL COSTADO IZQUIERDO Y DERECHO DE ASIENTO OPERADOR.						
	ASEGURAR ACCIONAMIENTO ELECTRICO PRELUBE MOTOR						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO DE MONITORES DE PERFORACIÓN.						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO DE MONITORES DE CÁMARAS.						
	REVISAR SUJECIÓN Y ESTADO DE MONITOR MINESTAR.						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE INTERRUPTOR DE DESHABILITACIÓN DE PERFORACIÓN UBICADO EN PUERTA DE CABINA ACCESO A BARRAS.						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO DE LUCES DE CABINA.						
	LIMPIEZA, SOPLADO Y REVISIÓN DE GABINETES DE ECM INTERIOR DE CABINA.						
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE PLUMILLAS.						
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ALIMENTACION SISTEMA DE LUBRICACIÓN AUTOMATICO ENGRASE MAQUINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 52: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 2

N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSERVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA				
4	INSPECCIÓN CABINA					Observacion /Aviso		
	REVISAR ESTADO Y AJUSTE DE INTERRUPTOR DE PARADA DE EMERGENCIA EN LA CONSOLA DE CONTROL IZQUIERDA.							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE RADIO COMUNICACIÓN							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE RADIO COMERCIAL							
5	INSPECCIÓN MOTOR					Observacion /Aviso		
	ANALIZADOR DE BATERIAS (MEDIR TENSIÓN, DENSIDAD Y NIVEL DE ELECTROLITO)	BATERIA				TENSIÓN	% ESTADO	
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
	INSPECCIONAR MOTOR DE PARTIDA (ESTADO DE CABLES DE FUERZA Y TERMINALES, ELIMINAR PUENTES Y ROCES)							
	MANTENCIÓN DE CONECTORES DE PRESION DE ACEITE - T°REFRIGERANTE - T° COMPRESOR - RELAYS DE PARTIDA - PRELUB							
	REALIZAR SOPLADO Y LIMPIEZA DE CONECTORES ECM MOTOR							
	DESCARGAR ESTADO AL PRODUCTO Y EVENTOS DEL SOFTWARE E.T. ANALICE Y CORRUIA							
	REVISAR ESTADO DE ARNES DE MOTOR, VERIFICAR EL RUTEO CORRECTO DEL ARNÉS.							
	SISTEMA COMPRESOR Y SISTEMA HIDRÁULICO					Observacion /Aviso		
	REVISAR ESTADO DE CONECTORES SERVO MOTOR DE ADMISIÓN AIRE COMPRESOR							
	REVISAR ESTADO DE CONECTORES SERVO MOTOR DE PASO EN TUBERÍA DE AIRE DE BARRIDO.							
	REVISAR SOLENOIDES DE SERVO VÁLVULA BOMBA HCA PRINCIPAL.							
	SISTEMA ELÉCTRICO GENERAL					Observacion /Aviso		
	REVISIÓN DE ESTADO, LIMPIEZA Y SOPLADO DE GABINETE DE DISYUNTORES, FUSIBLES Y RELAY.							
	REVISAR ESTADO DE CAJA DE INTERRUPTORES CORTA CORRIENTE DE EQUIPO.							
	REVISAR ESTADO Y LIMPIEZA DE SENSORES DE PROXIMIDAD NIVEL DE PISO.							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE LAS 4 PARADAS DE EMERGENCIA A NIVEL DE PISO.							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE LAS 3 PARADAS DE EMERGENCIA EN PLATAFORMA DE EQUIPO.							
	SISTEMA ELÉCTRICO BIT DE PERFORACIÓN							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE SENSORES DE POSICIÓN DE CARRUZEL							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE SENSORES DE POSICIÓN DE POSICIONADOR DE BARRA.							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE SONSORES DE POSICIÓN PASADOR DE BLOQUEO MÁSTIL IZQUIERDO Y DERECHO.							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE CONECTORES DE ECM MÁSTIL (TORRE ARRIBA).							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE ELECTRO VÁLVULAS DEL MÁSTIL. (TORRE ARRIBA).							
	REVISIÓN Y LIMPIEZA DE SENSOR DE VARILLA INCLINACIÓN DE TORRE. (TORRE ARRIBA).							

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 53: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 3

7	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP					
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP					
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN					
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS					
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A SUPERVISOR TURNO TALLER MINA					
OBSERVACIONES GENERALES:						
.....						
.....						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.1.6 Documentos generales.

Imagen 54: Hoja de aprobación

HOJA DE APROBACIÓN																											
FLOTA: EQUIPO N°:	O.M. : AVISO :	FECHA: HOROMETRO :	RESERVA:																								
Recepción en Taller Hora de Recepción : _____ Hora Inicio Lavado : _____ Hora Salida Lavado : _____		Taller Mecánico Hora Inicio Mantto. : _____ Hora Termino Mantto. : _____ Hora de Entrega del Equipo a Operación : _____																									
 UTILICE SU CANDANDO DE BLOQUEO DE EQUIPO																											
Turno Que Inicia Mantto: A B C R <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FICHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE	FICHA												Turno Que Finaliza Mantto: A B C R <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FICHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE	FICHA									
NOMBRE	FICHA																										
NOMBRE	FICHA																										
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		RECEPCIÓN DE EQUIPO _____ FIRMA _____ NOMBRE OPERADOR _____ FICHA SAP																							
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		PROGRAMADOR O ANALISTA DE MANTTO _____ FIRMA _____ NOMBRE																							
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO _____ FIRMA _____ NOMBRE JEFE TURNO MANTTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE		JEFE MANTENIMIENTO MINA _____ FIRMA _____ NOMBRE																							

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 55: Traslado previo

TRASLADO DE EQUIPO A MANTENIMIENTO			
SOLICITUD DE EQUIPO A OPERACIÓN			
ACTIVIDADES PREVIAS A INTERVENCIÓN			
ACTIVIDADES	REALIZADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
SANITIZAR CABINA Y OTROS LUGARES DONDE SE TENGA CONTACTO CON EQUIPO			
REALIZAR CHARLA PREVIA DE SEGURIDAD Y ELABORAR EN CONJUNTO CONTACTO PLANEADO DE TRABAJO			
INSPECCIÓN Y ORDENAMIENTO A LA LOSA DE MANTENIMIENTO A UTILIZAR			
PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS, FILTROS, INSUMOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA MANTENCIÓN			
 NUNCA NUNCA “ Nunca arriesgue más de lo que esta dispuesto a perder” SIEMPRE SIEMPRE “ Siempre haga lo que usted sabe que debe hacer para evitar accidentes”  			

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 56: Pre-lavado

PAUTA DE INSPECCIÓN PRE-LAVADO PERFORADORAS CAT MD6310							
EQUIPO :				FECHA :			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: Inspeccionary realizar pruebas de los sistemas del equipo por posibles fugas y desperfectos que puedan ser reparados en la PM, si se deben programar indique si en la columna de backlog, luego cree un backlog en la cartilla si aplica.							
INSPECCIÓN POR SISTEMA		ESTADO			OBSERVACIONES	BACKLOG (SI/NO)	FICHA
		B	R	M			
1.-ACCESORIOS		B	R	M			
1	SISTEMA AFEX						
2	AC						
3	CALEFACCION						
3	DEPOSITO DE AGUA-PLUMILLAS						
1	CABINA						
2	ASIENTOS OPERADOR Y COPILOTO						
3	LIMPIAPARABRISAS , PLUMILLAS						
4	ESCALERAS DE ACCESO						
5	ESPEJOS						
2.- SISTEMA MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE		B	R	M			
	CUBRIR ECM ANTES DEL LAVADO						
	REVISAR COMPARTIMINETO DE FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE POR FILTRACIONES O SUCIEDAD						
	REVISAR MOTOR POR FILTRACIÓN DE COMBUSTIBLE Y/O ACEITE						
	INSPECCIONAR DUCTOS ASPIRACION DE AIRE						
	FILTRACIONES TANQUE DE COMBUSTIBLE						
	INSPECCIONAR LINEA TESTIGO BOMBA COMBUSTIBLE						
3.- SISTEMA ENFRAMIENTO		B	R	M			
	INSPECCIONAR MANGUERAS Y ABRAZADERAS						
	INSPECC. ORIFICIO DE TESTIGO BOMBA DE AGUA						
	DRENAR AGUA PARA LIMPIEZA FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA						
5.- SISTEMA HIDRÁULICO Y COMPRESOR		B	R	M			
	INSPECCIÓN DE PTO Y BOMBAS						
	INSPECCIÓN DE MOTORES DE TRASLADO						
	INSPECCIÓN DE MOTORES DE ROTACIÓN						
	REVISAR FILTRACIONES Y DAÑO DE TANQUE HIDRAULICO						
	REVISAR NIVEL DEL CATRIDGE DEL EJE DE VALVULA DE ADMISION COMPRESOR Y CHQUEAR FUNCIONAMIENTO						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 57: Pauta de lavado

PAUTA DE LAVADO PERFORADORAS MD6310							
EQUIPO :		FECHA :		HORA INICIO LAVADO :			
HORA INGRESO :		HORA SALIDA :		HORA FIN LAVADO:			
DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO							
Lavar equipo según procedimiento establecido							
AREA ELECTRICA							
		SI/NO	FICHA			SI/NO	FICHA
ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE CORTACORRIENTE				ASEGURAR SELLADO CAJAS DE CONECCIONES MASTIL Y PLATAFORMA.			
CUBRIR ECM DE MOTOR Y REVISAR PUNTOS EXPUESTOS SISTEMA ANSUL				LAVADO Y SECADO DE BATERÍAS-LAVAR FOCOS DE ALUMBRADO			
AREA MECÁNICA							
LAVAR CON HIDROLAVADORA (AGUA CALIENTE A PRESION) EN TERRENO O EN TALLER							
ZONAS	LAVAR	SI/NO	FICHA	ZONAS	LAVAR	SI/NO	FICHA
CONJUNTO RODADO	Sproket mandos finales			SISTEMA EN GENERAL	Dernar agua para limpieza filtro malla succión bomba de aceite.		
	Ruedas Guías						
	Rodillos						
	Barra estabilizadora						
	Cilindros estabilizadores						
SISTEMA HIDRÁULICO	Ruedas guías de cables pulldown			MOTOR	Limpiar/Aspirar panel caja ciclónica filtros de aire(con filtro secundario instalado Solpar / Lavar Enfriadores		
	Lavar conjunto bombas y caja mando bombas						
LAVADO CON MASTIL 180°	Compresor			SOPLADO Y LAVADO PANEL DE ENFRIADORES			
	Bases torre (plataforma)						
	perforación						
	Torre de perforación.						
	Cubierta Sello de Barras						
ENTREGA DE EQUIPO							
		SI	NO			SI	NO
¿El trabajo se realizo en un 100%?				¿Zona de lavado queda limpia?			
OBSERVACIONES GENERALES :							
Encargado Mannto Mecánico							
CARGO	NOMBRE				FIRMA		
Encargado Mannto Eléctrico							
CARGO	NOMBRE				FIRMA		

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 58: Inspección del operador

INFORMACIÓN OPERADOR												
EQUIPO :					FECHA :					TURNO :		
										Llenado por mantenedor		
Información del estado del equipo por parte del operador										¿Corregido?		
N°	Sistema	Observaciones								Si	No	
1	Asiento operador y elementos de seguridad											
2	Confort interior cabina											
3	Luces, bocinas y alarmas											
4	Revisión controles cabina											
5	Puerta, vidrios ventanas, espejos y limpiaparabrisas											
6	Aseo y limpieza cabina											
7	Revisión de escalas y pasamanos											
8	Cortina de perforación											
9	Ruidos											
10	Conjunto de rodado											
11	Dirección											
12	Frenos											
13	Sistema hidráulico											
14	Cabezal de rotación											
15	Revisión fugas											
16	Otros problemas											
Comentarios												
OPERADOR DE EQUIPO			ENCARGADO MANTENIMIENTO			JEFE TURNO MANTTO MINA			PLANIFICADOR DE MANTTO			
FIRMA			FIRMA			FIRMA			FIRMA			
NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE			

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 59: Backlogs

Backlogs Detectados			
Equipo		Horómetro	
Fecha		OM	
Instructivo aviso en SAP. Un aviso que no cumpla con estos requisitos no sera considerado valido por falta de información, responsabilidad del mantenedor mina.			
AVISO	Descripción corta de la alarma indicando sistema, subsistema, indicando sintoma de la falla.	Baja(proxima mantencion)	Es de responsabilidad del mantenedor, crear e indicar el nuemero de aviso en esta columna.
	Recursos necesarios que estime como Mantenedor	Media (una semana)	
	Horas ejecucion, e indicar su prioridad según su expertiz.	Alta(detencion inmediata)	
	Numeros de partes, indicando cantidad y numero SAP si lo tiene		
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
1		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
2		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
3		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
4		Baja	
		Media	
		Alta	
Observación de Mantenedores:			
ENCARGADO MANTENIMIENTO		JEFE TURNO MANTTO MINA	PLANIFICADOR MANTTO
FIRMA		FIRMA	FIRMA
NOMBRE		NOMBRE	NOMBRE

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2 Pautas de mantenimiento Caterpillar MD-6420

5.2.1 Pauta mecánica de 250 horas

Imagen 60: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 14 DIAS							
LISTADO DE FILTROS							
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP	
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808		
	FILTRO DRENJE REFRIGERANTE	2	UN	50003610	Ex. 9N3367- 9Y1022		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50137497	1R-0755		
	FILTRO RACOR CAT	1	UN	50102151	1110716		
	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50139972	3261643		
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325	
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325	
	FILTRO SEPARADOR COMPRESOR	1	UN	50170092	EX-1025766 V0001125		
	FILTRO RESPIRADERO P.T.O.	1	UN	50172662	471-3398	50176158	
LISTADO DE FLUIDOS							
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL DELVAC 15W-40 GRANEL	72	LTS	54029872	1300 SUPER		
	ACEITE CABEZAL ROTACION	49	LTS	50144052	HD PLUS 80W90	1 tambor 208	
	ACEITE BOMBA INYECCIÓN DE AGUA	1	LTS	50120233	HD 10		
	LUBRICANTE DE CADENAS Y CABLES	1	LTS				
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN							
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914		
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458		
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534		
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE INSTRUMENTOS: TACOMETRO DIGITAL-PIROMETRO LASERCOMPARADOR DE CARATULA CON BASE MAGNETICA 0,001"-MALETA DE TESTEO DIGITAL PALAS-SENSOR DE 0-6000 PSI - ARNES DE SEGURIDAD - HIDROLAVADORA						
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL DELVAC MX 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE REFRIGERANTE CAT 435-5142 x 2 UNID						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 1R-0755						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 326-1643						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE RACORD (CAT 111-0716)						
	REALIZAR LIMPIEZA DE REJILLAS Y DUCTOS (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL Y REFRIGERANTE						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SECTOR TURBOS MOTOR DIESEL						
	CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE TURBOS MOTOR DIESEL						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 61: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 2

2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR					Observacion /Aviso	
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)						
	CAMBIAR FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD CONTROL (CAT 1025766)						
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE						
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO						
	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CABLE PULL-DOWN/PULL-BACK						
	REVISAR ESTADO ACOUPLE CADENA DE CONJUNTO BOMBA DE AGUA						
	LIMPIAR FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA (CAT 975712)						
	ELIMINAR ROCES Y RUTEO DE LINEAS HIDRAULICAS SECTOR BOMBAS PTO - TABLERO DE VALVULAS						
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO		FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA				
3	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL					Observacion /Aviso	
	CAMBIO ACEITE DE BOMBA DE INYECCIÓN DE AGUA (AST)						
	CAMBIAR FILTRO RESPIRADERO PTO. (CAT 471-3398)						
	AJUSTAR TORQUE DE PERNOS EJE PIVOTE TREN DE RODADOS				680 LBS*PIE		
	ENGRASAR CUATRO PUNTOS MANUALES DE CARRO POLEAS CILINDRO PULL-DOWN						
	REVISAR NIVEL DEL CATRIDGE DEL EJE DE VALVULA DE ADMISION COMPRESOR Y CHQUEAR FUNCIONAMIENTO						
	TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR (3 BOMBEADAS APROX.)						
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIOR- ESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR (3 BOMBEADAS APROX.)						
4	REVISIÓN GENERAL	TRABAJO REALIZADO				Observacion /Aviso	
	TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						
	REAPRIETE DESLIZADERAS CABEZAL ROTACION						
	REAPRIETE PERNOS SOPORTE CABEZAL						
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE)) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA						
	REAPRIETE MOTORES DE ROTACION						
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION (MOBILUBE HD PLUS 80W90)						
	LIMPIEZA DE VALVULA RESPIRADERO CABEZAL ROTACION						
	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ENTREGAR EL EQUIPO						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 62: Mantenimiento mecánico 250 horas – Parte 3

5	INSPECCIÓN GENERAL					Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE BOMBA DE AGUA						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE CABEZAL ROTACION						
	REVISAR NIVEL DE AGUA RESERVA PERFORADORA						
6	EMPRESAS DE SERVICIO					Observacion /Aviso	
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)						BAILAC AC
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)						MOBIL
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 1029914)DE FRL SISTEMA CENTRALIZADO MAQUINA						MOBIL
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 972458) DE FRL SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA						MOBIL
7	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP						
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP						
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN						
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALÍAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS						
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2.2 Pauta mecánica de 500 horas

Imagen 63: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 28 DIAS							I: INSPECCION C: CAMBIO
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS							
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP	
	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808		
	FILTRO DRENJE REFRIGERANTE	2	UN	50003610	Ex. 9N3367- 9Y1022		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50137497	1R-0755		
	FILTRO RACOR CAT	1	UN	50102151	1110716		
	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50139972	3261643		
	FILTRO ACEITE COMPRESOR	1	UN	50155226	417-6200		
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325	
	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327	
	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325	
	FILTRO SEPARADOR COMPRESOR	1	UN	50170092	EX-1025766 V001125		
	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50155220	98-8332	50169824	
	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158	
LISTADO DE FLUIDOS							
	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL DELVAC 15W-40 GRANEL	72	LTS	54029872	1300 SUPER		
	ACEITE CABEZAL ROTACION HD PLUS 80W90 (49 LT)	49	LTS	50144052 (1 TAMBOR 208 LT)	80W90	(1 TAMBOR 208 LT)	
	ACEITE MANDOS FINALES HD PLUS 80W90 (12 LT aprox 6c/U)	12	LTS				
	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)	13	LTS				
C	ACEITE HUINCHE 80W90 (2,5 LT APROX)	2,5	LTS				
	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA 10W 208LTS (10w granel)	1	LTS	50120234	10W	(1 TAMBOR 208 LT)	
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN							
	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914		
	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458		
	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715		
	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534		
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNOS QUE INICIA		TURNOS QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE INSTRUMENTOS: TACOMETRO DIGITAL-PIROMETRO LASERCOMPARADOR DE CARATULA CON BASE MAGNETICA 0,001"-MALETA DE TESTEO DIGITAL PALAS-SENSOR DE 0-6000 PSI - ARNES DE SEGURIDAD - HIDROLAVADORA						
		SI	NO	SI	NO		
1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL DELVAC MX 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE REFRIGERANTE CAT 435-5142 x 2 UNID						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 1R-0755						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 326-1643						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE RACORD (CAT 111-0716)						
	REALIZAR LIMPIEZA DE REJILLAS Y DUCTOS (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 64: Mantenimiento mecánico 500 horas – Parte 2

	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)					
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL Y REFRIGERANTE					
	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL MOTOR					
	CAMBIAR VÁLVULAS DE VENTEO ESTANQUE DE COMBUSTIBLE					
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SECTOR TURBOS MOTOR DIESEL					
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE TURBOS MOTOR DIESEL					
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR				Observacion /Aviso	
	INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD					
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)					
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)					
	CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 975205)					
	CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968970)					
	DRENAR CONDENSADO, TANQUE SEPARADOR AIRE Y ACEITE					
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR					
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE					
	CAMBIAR ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)					
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA			
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA				Observacion /Aviso	
	CAMBIAR ACEITE WINCHE					
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS SOPORTE WINCHE 110 LBS*PIE					
	REVISAR ESTADO DE FALDONES Y SISTEMA DE RODADO-LIMPIAR.					
	ELIMINAR ROCES Y RUTEO DE LINEAS HIDRAULICAS COMPRESOR - SECTOR ENFRIADORES					
4	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL				Observacion /Aviso	
	CAMBIO ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)					
	CAMBIAR FILTRO RESPIRADERO PTO. (CAT 471-3398)					
	CAMBIAR FILTRO DE RESPIRADERO DEL TANQUE HIDRÁULICO (CAT 417-6181//1008196)					
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO (CAT 417-6198)					
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE RETORNO Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO (V001627)					
	CAMBIAR FILTROS DE CARGA (CAT 417-6177 // 1004122)					
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE CARGA (CAT 1009660)					
	CAMBIAR FILTROS LOOP (CAT 4425744)					
	CAMBIO ACEITE HUINCHE 80W90 (2,5 LT APROX)					
	CAMBIAR ORING Y RESPALDO BASE FILTROS LOOP (CAT 1025891 - 987868)					
TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR						
5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ENTREGAR EL EQUIPO				Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR					
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR					
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO					

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 65: Mantenimiento mecánico – Parte 3

	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL					
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES					
N°	INSPECCIÓN NIVEL MEDIO	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA			
6	SISTEMA DE MASTIL			Observacion /Aviso		
	CAMBIO DE INSERTOS DE MORDAZAS (CAT 988911 INSERTOS - 1035291 PERNOS)					
	LIMPIEZA RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN					
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION (MOBILUBE HD PLUS 80W90)					
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL CABEZAL DE PERFORACIÓN					
	ENGRAJAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR(3 BOMBEADAS APROX.)					
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOB0 - CARRUSEL INFERIORESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN					
	CAMBIO ACEITE DE BOMBA DE INYECCIÓN DE AGUA (MOBILTRANS HD 10)					
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS SOPORTE HUINCHE					
	ENGRASE LOS CUATRO PUNTOS MANUALES DE LAS POLEAS DEL CILINDRO PULL-DOWN					
	INSPECCIÓN AJUSTE Y/O CAMBIO DESLIZADORA					
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECCIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA					
	INSPECCION VISUAL A PORTABARRAS (FUGAS DE ACEITE, GRASA Y LIMPIEZA DE TAZONES)					
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN					
7	EMPRESAS DE SERVICIO			Observacion /Aviso		
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)					BAILAC AC
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)					MOBIL
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 1029914)DE FRL SISTEMA CENTRALIZADO MAQUINA					MOBIL
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 972458) DE FRL SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA					MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA					MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA					MOBIL
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP					
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP					
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN					
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS					
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA					

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2.3 Pauta mecánica de 1000 horas

Imagen 66: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 56 DIAS						I: INSPECCION C: CAMBIO
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS						
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP
C	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808	
C	FILTRO DRENJE REFRIGERANTE	2	UN	50003610	Ex. 9N3367- 9Y1022	
C	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50137497	1R-0755	
C	FILTRO RACOR CAT	1	UN	50102151	1110716	
C	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50139972	3261643	
C	FILTRO ACEITE COMPRESOR	1	UN	50155226	417-6200	
C	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327
I	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325
C	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327
I	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325
	FILTRO SEPARADOR COMPRESOR	1	UN	50170092	EX-1025766 V001125	
C	FILTRO BOMBA CARGA	2	UN	50169823	4176177	
C	ORING FILTROS CARGA	2	UN	50172667	1009660	
C	FILTROS LOOP	5	UN	50170893	4425744	
C	RESPALDOS ORING FILTROS LOOP	5	UN	50172745	1025891	
C	ORING FILTROS LOOP	5	UN	50172746	987868	
C	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50155220	98-8332	50169824
C	FILTRO RETORNO HIDRAULICO PRINCIPAL	2	UN	50157697	4176198	
C	FILTRO RETORNO CARCASA	1	UN	50157697	4176198	
C	ORING TAPA FILTROS RETORNO HID Y RETORNO CARCASA	3	UN	50172742	V001627	
C	ELEMENTO SEPARADOR AIRE/ACEITE COMPRESOR	1	UN	50169745	1037552	
C	EMPAQUETADURA TAPA SEPARADOR AIRE/ACEITE COMPRESOR	1	UN	50169790	1035035	
C	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158
C	FILTRO HIDRAULICO DE COMPRESOR	1	UN	50155226	975205	
C	ORING FILTRO HIDRAULICO DE COMPRESOR	1	UN	50172639	968970	
C	SELLO DE POLVO	1	UN	50171584	1490328	
C	SELLO DE POLVO	2	UN	50173476	4442424	
C	SELLO DE POLVO	1	UN	50171585	1490326	
C	PERNOS SELLOS DE POLVO 3/8X31/4"NC	10	UN	50050251	CAT 0L1352	
C	TUERCAS SELLOS DE POLVO AC GR 8 HEX UNC	10	UN	50102721	CAT 9S8752	
C	SELLO DE BARRAS	1	UN	50172640	1494033	
LISTADO DE FLUIDOS						
C	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL DELVAC 15W-40 GRANEL	72	LTS	54029872	1300 SUPER	
C	ACEITE CABEZAL ROTACION HD PLUS 80W90 (49 LT)	49	LTS	50144052 (1 TAMBOR 208 LT)	80W90	(1 TAMBOR 208 LT)
C	ACEITE MANDOS FINALES HD PLUS 80W90 (12 LT aprox 6c/U)	12	LTS			
C	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)	13	LTS			
C	ACEITE HUINCHES 80W90 (2.5 LT APROX)	2.5	LTS			
C	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA 10W 208LTS (10w granel)	1	LTS	50120234	10W	(1 TAMBOR 208 LT)
C	ACEITE COMPRESOR (167LT) PIDE EN LIT EL TAMBOR	167	LTS	54021804	RARUS SHC 68	
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN						
C	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914	
C	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458	
C	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766	
C	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715	
C	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534	
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO		FICHA
		TURNOS QUE INICIA	TURNOS QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE INSTRUMENTOS: TACOMETRO DIGITAL-PIROMETRO LASERCOMPARADOR DE CARATULA CON BASE MAGNETICA 0,001"-MALETA DE TESTEO DIGITAL PALAS-SENSOR DE 0-6000 PSI - ARNES DE SEGURIDAD - HIDROLAVADORA					
		SI	NO	SI	NO	

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 67: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 2

1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL DELVAC MX 15W40)							
CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.							
CAMBIAR FILTRO DRENAJE REFRIGERANTE CAT 435-5142 x 2 UNID							
CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 1R-0755							
CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 326-1643							
CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE RACORD (CAT 111-0716)							
REALIZAR LIMPIEZA DE REJILLAS Y DUCTOS (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).							
CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)							
INSPECCIONAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)							
LIMPIAR RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL MOTOR							
CAMBIAR VÁLVULAS DE VENTEO ESTANQUE DE COMBUSTIBLE							
REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL Y REFRIGERANTE							
REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SECTOR TURBOS MOTOR DIESEL							
REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE TURBOS MOTOR DIESEL							
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR					Observacion /Aviso	
INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD							
CAMBIO DE ACEITE COMPRESOR (MOBIL RARUS SHC 68)							
CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 975205)							
CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968970)							
CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)							
INSPECCIONAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)							
CAMBIAR ELEMENTO SEPARADOR AIRE/ACEITE COMPRESOR (1UN 1037552)							
CAMBIAR EMPAQUETADURA SEPARADOR AIRE/ACEITE COMPRESOR (1UN 1035035)							
TORQUE DE PERNOS TAPA FILTRO SEPARADOR AIRE/ACEITE 280 LBS*PIE							

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 68: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 3

N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNOS QUE INICIA		TURNOS QUE FINALIZA			
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR						
	LIMPIAR RESTRICTOR ATMOSFERA-LINEA DESCARGA ALTA CILINDRO BUTERFLY						
	REVISAR AJUSTE ANGULO DE APERTURA, Y MOVIMIENTO LIBRE DE CILINDRO / VALVULA ADMISION						
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE						
	INSPECCION VISUAL COUPLING MOTOR/COMPRESOR						
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA					Observacion /Aviso	
	REAPRETE DE PERNOS SOPORTE COMPRESOR Y MOTOR 266 LBS*PIE						
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS SEGURO PASADOR CILINDROS LEVANTE MASTIL 80 LBS*PIE						
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS TAPAS CILINDROS ESTABILIZADORES 226 LBS*PIE						
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS ANCLAJE BOMBAS HIDRAULICAS A PTO 110 LBS*PIE						
	CAMBIO DE SELLO BARRAS (N/P 1494033)						
	REAPRETE DE PERNOS BANCADAS RODILLOS Y GUARDACARRIL TREN DE RODADOS 300 LBS*PIE						
	ELIMINAR ROCES Y RUTEO DE LINEAS HIDRAULICAS SECTOR TREN DE RODADOS-MASTIL						
	CAMBIO DE SELLOS DE POLVO CUBIERTA - PLATAFORMA						
	CAMBIO DE ACEITE DE MANDOS FINALES (MOBILUBE HD PLUS 80W90)						
	REAPRETE DE PERNOS TAPA FRONTAL -MOTOR HIDRAULICO MANDOS FINALES 55 LBS*PIE						
4	SISTEMA HIDRAULICO					Observacion /Aviso	
	CAMBIAR FILTROS DE CARGA (CAT 417-6177 // 1004122)						
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE CARGA (CAT 1009660)						
	CAMBIAR FILTRO DE RESPIRADERO DEL TANQUE HIDRÁULICO (CAT 1008196)						
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE RETORNO Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO (V001627)						
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO 2UN Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO 1UN (CAT 417-6198)						
	CAMBIAR FILTROS LOOP (CAT 4425744)						
	CAMBIAR ORING Y RESPALDO BASE FILTROS LOOP (CAT 1025891 - 987868)						
	CAMBIAR FILTRO RESPIRADERO PTO. (CAT 471-3398)						
	CAMBIAR ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)						
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
		TURNOS QUE INICIA		TURNOS QUE FINALIZA			
TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR							
5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ENTREGAR EL EQUIPO					Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR						
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL						
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MANDOS FINALES						
	RELLENO NIVEL DEPOSITO DE ACEITE MARTILLO						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 69: Mantenimiento mecánico 1000 horas – Parte 4

SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL						Observacion /Aviso	
6	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS UNION SUPERIOR CARRUSEL 840 LBS*PIE						
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS UNION INTERMEDIA CARRUSEL 220 LBS*PIE						
	ENGRASAR LOS CUATRO PUNTOS MANUALES DE LAS POLEAS DEL CILINDRO PULL-DOWN						
	REAPRETE DE TODOS LOS PERNOS ZAPATAS TREN DE RODADOS LLAVE IMPACTO 442 LBS*PIE						
	CAMBIO ACEITE HUINCHE 80W90 (2,5 LT APROX)						
	CAMBIO ACEITE DE BOMBA DE INYECCIÓN DE AGUA (AST)						
	2) TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS-SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR(3 BOMBEDAS APROX)						
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIOR- ESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN						
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION (MOBILUBE HD PLUS 80W90)						
	LIMPIEZA RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN						
	INSPECCIÓN AJUSTE Y/O CAMBIO DESLIZADORA						
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA						
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
	REALIZAR PRECARGA CABEZAL ROTACIÓN						
	3) COORDINAR CON TOPOGRAFIA REALIZAR CON EQUIPO EN POZO DE PRUEBAS						
N°	INSPECCIÓN NIVEL MEDIO	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO		FICHA	
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA				
7	EMPRESAS DE SERVICIO	Observacion /Aviso					
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)					BAILAC AC	
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)					MOBIL	
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 1029914)DE FRL SISTEMA CENTRALIZADO MAQUINA					MOBIL	
	LUBRICACION Y CAMBIO DE FILTRO (CAT 972458) DE FRL SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA					MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA					MOBIL	
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA					MOBIL	
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP						
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP						
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN						
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS						
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2.4 Pauta mecánica de 2000 horas.

Imagen 70: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE 112 DIAS						I: INSPECCION C: CAMBIO
LISTADO DE FILTROS Y FLUIDOS						
IT	DESCRIPCION	QTY	UN	SAP	N PARTE	OPCION SAP
C	FILTRO ACEITE MOTOR	2	UN	50123167	1R1808	
C	FILTRO DRENJE REFRIGERANTE	2	UN	50003610	Ex. 9N3367- 9Y1022	
C	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	UN	50137497	1R-0755	
C	FILTRO RACOR CAT	1	UN	50102151	1110716	
C	FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE	1	UN	50139972	3261643	
C	FILTRO HIDRAULICO DE COMPRESOR	1	UN	50155226	417-6200	
C	ORING FILTRO HIDRAULICO DE COMPRESOR	1	UN	50172639	968970	
C	FILTRO DE AIRE PRIMARIO MOTOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327
I	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO MOTOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325
C	FILTRO DE AIRE PRIMARIO COMPRESOR	1	UN	50119326	251-5886	50119327
I	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO COMPRESOR	1	UN	50155225	1W-3636	50119325
	FILTRO SEPARADOR COMPRESOR	1	UN	50170092	EX-1025766 V001125	
C	FILTRO BOMBA CARGA	2	UN	50169823	4176177	
C	ORING FILTROS CARGA	2	UN	50172667	1009660	
C	FILTROS LOOP	5	UN	50170893	4425744	
C	RESPALDOS ORING FILTROS LOOP	5	UN	50172745	1025891	
C	ORING FILTROS LOOP	5	UN	50172746	987868	
C	FILTRO DE RESPIRADERO PTO	1	UN	50172662	471-3398	50176158
C	FILTRO RESPIRADERO TANQUE HIDRAULICO	1	UN	50155220	98-8332	50169824
C	FILTRO RETORNO HIDRÁULICO PRINCIPAL	2	UN	50157697	4176198	
C	FILTRO RETORNO CARCASA	1	UN	50157697	4176198	
C	ORING TAPA FILTROS RETORNO HID Y RETORNO CARCASA	3	UN	50172742	V001627	
C	CAPSCREW, BRASS (1/2-13UNC, 1.000L)	8	UN	50169815	978777	
C	SHIM, WEAR PAD	2	UN	50171345	1001353	
C	WEAR PAD	2	UN	50171346	1001352	
C	WASHER, NORD-LOCK (1/2)	24	UN	50171348	3E5823 // 1001427	
C	CAPSCREW, HEX HEAD - BRASS (1/2-13UNC, 1.250L)	16	UN	50171347	987791	
C	PAD, WEAR	8	UN	50169794	978778 // 4677888	
C	SHIM, WEAR PAD	8	UN	50169797	1014053	
C	PAD, WEAR	2	UN	50173480	1001351	
C	SHIM, WEAR PAD	2	UN	50173481	1001354	
LISTADO DE FLUIDOS						
C	ACEITE MOTOR DIESEL MOBIL DELVAC 15W-40 GRANEL	72	LTS	54029872	1300 SUPER	
C	ACEITE CABEZAL ROTACION HD PLUS 80W90 (49 LT)	49	LTS			
C	ACEITE MANDOS FINALES HD PLUS 80W90 (12 LT aprox 6c/U)	12	LTS	50144052	80W90	(1 TAMBOR 208 LT)
C	ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)	13	LTS			
C	ACEITE HUINCHE 80W90 (2.5 LT APROX)	2.5	LTS			
C	ACEITE COMPRESOR (167LT) PIDE EN LIT EL TAMBOR	167	LTS	54021804	RARUS SHC 68	
C	ACEITE TANQUE HIDRÁULICO (1136 LT)	1	UN	50153086	DTE 10 EXCELL46	(1 BINS 1040 LT)
C	ACEITE BOMBA INYECCION DE AGUA 10W 208LTS (10w granel)	1	LTS	50120234	10W	(1 TAMBOR 208 LT)
C	REFRIGERANTE MOTOR	269	LTS	50144079	COOLANT 40%	
C	TRABA PERNOS TORQUE MEDIO	1	LTS	54003712	LOCTITE 242	
LISTADO DE MISCELANEOS CABINA Y LUBRICACIÓN						
C	FILTRO CONICO FLR SISTEMA ENGRASE MAQUINA	1	LTS	50155219	1029914	
C	FILTRO AIRE FLR SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA	1	LTS	50155218	972458	
C	FILTRO DE SEPARADOR DE HUMEDAD	1	LTS	50170092	1025766	
C	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155224	1028715	
C	FILTRO DE AIRE CABINA A/C	1	LTS	50155223	1030534	
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO		FICHA
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA			
	PREPARACIÓN PREVIA DE INSTRUMENTOS: TACOMETRO DIGITAL- PIROMETRO LASERCOMPARADOR DE CARATULA CON BASE MAGNETICA 0,001"-MALETA DE TESTEO DIGITAL PALAS-SENSOR DE 0-6000 PSI - ARNES DE SEGURIDAD - HIDROLAVADORA	HITORQ ST2-114 ESLABON 1 7/8"				

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 71: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 2

1	SISTEMA DE MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE					Observacion /Aviso	
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO		
	CAMBIAR DE ACEITE (MOBIL DELVAC MX 15W40)						
	CAMBIAR FILTRO ACEITE MOTOR CAT 1R-1808 x 2 UNID.						
	CAMBIAR FILTRO DRENAJE REFRIGERANTE CAT 435-5142 x 2 UNID						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 1R-0755						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE CAT 326-1643						
	CAMBIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE RACORD (CAT 111-0716)						
	REALIZAR LIMPIEZA DE REJILLAS Y DUCTOS (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)						
	CAMBIAR REFRIGERANTE DE MOTOR (MOBIL MIMING COOLANT 40%)						
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE FILTROS DE AIRE						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL Y REFRIGERANTE						
	REVISAR FUGAS DE ACEITE EN SECTOR TURBOS MOTOR DIESEL						
	REVISAR EXISTENCIA Y CONDICION DE MANTAS TERMICAS DE TURBOS MOTOR DIESEL						
2	SISTEMA COMPARTIMENTO COMPRESOR					Observacion /Aviso	
	INSPECCION VISUAL CONDICIONES DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD						
	CAMBIO DE ACEITE COMPRESOR (MOBIL RARUS SHC 68)						
	CAMBIAR FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 975205)						
	CAMBIAR ORING FILTRO HIDRAULICO COMPRESOR (CAT 968970)						
	CAMBIAR FILTRO DE AIRE PRIMARIO (CAT 251-5886 x 1)						
	INSPECCIONAR FILTRO DE AIRE SECUNDARIO (CAT 1W-3636 x 1)						
Nº	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA
	LIMPIAR FILTROS DE MALLA-LINEA DE BARRIDO DE FILTRO SEPARADOR COMPRESOR						
	LIMPIAR CONO DECANTADOR DE LOS FILTROS AIRE						
3	SISTEMA GENERAL ESTRUCTURA					Observacion /Aviso	
	CHEQUEAR TORQUE DE PERNOS ANCLAJE BANCADAS PIVOTE MASTIL. 2360 LBS*PIE						
	INSPECCION DE FRAM EXTERIOR E INTERIOR PARA DETECTAR POSIBLES FISURAS O DAÑOS						
	DESMONTAR PROTECCIÓN E INSPECCIONAR COUPLING DE GOMA MANDO BOMBAS P.T.O.						
	CAMBIO DE ACEITE DE MANDOS FINALES (MOBILUBE HD PLUS 80W90)						
	ELIMINAR ROCES Y RUTEO DE LINEAS HIDRAULICAS SECTOR TREN DE RODADOS -MASTIL						
4	SISTEMA HIDRAULICO					Observacion /Aviso	
	CAMBIO DE ACEITE TANQUE HIDRÁULICO (MOBIL DTE 10 EXCELL 46)						
	CAMBIAR FILTROS DE CARGA (CAT 417-6177 // 1004122)						
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE CARGA (CAT 1009660)						
	CAMBIAR FILTRO DE RESPIRADERO DEL TANQUE HIDRÁULICO (CAT 1008196)						
	CAMBIAR ORING TAPA FILTROS DE RETORNO Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO (V001627)						
	CAMBIAR FILTROS DE RETORNO 2UN Y DRENAJE TANQUE HIDRAULICO 1UN (CAT 417-6198)						
	CAMBIAR FILTROS LOOP (CAT 4425744)						
	CAMBIAR ORING Y RESPALDO BASE FILTROS LOOP (CAT 1025891 - 987868)						
	CAMBIAR FILTRO RESPIRADERO PTO. (CAT 471-3398)						
	CAMBIO ACEITE CAJA ENGRANAJE PTO HD PLUS 80W90 (13 LT)						

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 72: Mantenimiento mecánico 2000 horas – Parte 3

5	REVISIÓN DE NIVELES ANTES DE ENTREGAR EL EQUIPO					Observacion /Aviso	
	REVISAR NIVEL ACEITE DE COMPRESOR						
	REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL MANDO DE BOMBA P.T.O						
	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE MOTOR DIESEL						
	REVISAR NIVEL DE AGUA PERFORADORA						
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO		OBSEVACIÓN/AVISO	FICHA		
		TURNO QUE INICIA	TURNO QUE FINALIZA				
TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS -SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)-BAJAR EL CABEZAL TOPE INFERIOR							
6	SISTEMA LUBRICACIÓN GENERAL					Observacion /Aviso	
	REVISAR FUNCIONAMIENTO DE HUINCHE, EN CONJUNTO CON OPERADOR						
	ENGRASAR LOS CUATRO PUNTOS MANUALES DE LAS POLEAS DEL CILINDRO PULL-DOWN						
	MANTENIMIENTO Y ENGRASE PUNTO A PUNTO SISTEMA CENTRALIZADO MAQUINA (MASTIL)						
	CAMBIO ACEITE HUINCHE 80W90 (2,5 LT APROX)						
	CAMBIO ACEITE DE BOMBA DE INYECCIÓN DE AGUA (AST)						
	2) TRASLADAR EQUIPO A POZO DE PRUEBAS-SUBIR EL MASTIL VERTICAL (90°)						
	ENGRASAR SELLOS CABEZAL DE ROTACIÓN Y AMORTIGUADOR (3 BOMBEADAS APROX)						
	ENGRASE DE PUNTOS MANUALES: CILINDROS Y PASADORES LLAVE HOBO - CARRUSEL INFERIOR- ESTABILIZADOR DE BARRAS- POLEAS PULL-DOWN						
	CAMBIAR ACEITE DEL CABEZAL ROTACION (MOBILUBE HD PLUS 80W90)						
	LIMPIEZA RESPIRADERO CABEZAL DE ROTACIÓN						
	CAMBIO DE DESLIZADERAS CABEZAL DE ROTACION						
	TENSADO DE CABLES Y ALINEAMIENTO DE CABEZAL ROTACION						
	AJUSTE CADENAS DE ORUGAS (25 A 30 mm)						
	INSPECCIÓN AJUSTE Y/O CAMBIO DESLIZADERA						
	INSPECCIÓN VISUAL A SUJECCIÓN, CABLE Y ESTRUCTURA DEL CARRO PORTAPOLEA						
	CHEQUEO DE APRIETE (TORQUE) DE PERNO FIJACIÓN DEL CABEZAL DE ROTACIÓN						
	REALIZAR PRECARGA CABEZAL ROTACIÓN						
7	EMPRESAS DE SERVICIO					Observacion /Aviso	
	MANTENIMIENTO DE SISTEMA AIRE ACONDICIONADO (PAUTA DE SERVICIO ANEXA)						BAILAC AC
	MANTENIMIENTO INYECTORES Y LINEAS SISTEMA DE ENGRASE CENTRALIZADO MAQUINA (FRAME INFERIOR)						MOBIL
	AJUSTE Y LUBRICACION DE FRL SISTEMA CENTRALIZADO MAQUINA						MOBIL
	AJUSTE Y LUBRICACION DE FRL SISTEMA DE FRL SISTEMA ENGRASE HILOS BARRA						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA MAQUINA						MOBIL
	RELLENAR DEPOSITO DE GRASA HILOS BARRA						MOBIL
8	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP						
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP						
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN						
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS						
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA						

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2.5 Pauta eléctrica de 250 horas.

Imagen 73: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 1

PAUTA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO DE 14 DIAS								
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				ABREVIATURA DE CONDICIÓN		FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA				
	REVISIÓN DE AVISOS PENDIENTES EN SAP					INR=INSPECCIONADO NECESITA REPARACIÓN		
	REVISIÓN DE BITACORA OPERACIONAL CONCILIAR CON OPERADOR					I=INSPECCIONADO	P=PENDIENTE	
	LIMPIEZA DE CONECTORES Y SOLENOIDES DE CONTROL BOMBAS					R=REPARADO	C=CAMBIADO	
	HIDRAULICAS ROTACION Y PROPULSION					A=AJUSTADO	L=LIMPIEZA	
	EJECUTAR PAUTA MECANICA DE LAVADO ZONA ELÉCTRICA					V=VERIFICAR	M=MEDIR	
1	REVISIÓN DEL CIRCUITO ALUMBRADO					Observacion /Aviso		
ACTIVIDADES		SI	NO	SI	NO			
	REVISAR ESTADO DE BATERÍAS							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO ILUMINACION DE PERFORACIÓN (MASTIL -PLATAFORMA-MESA)							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO DE BALIZA							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ESTADO ILUMINACION DE PROPULSION LATERALES-FRONTALES Y TRASERAS.							
	LIMPIEZA Y ASEGURAR FUNCIONAMIENTO SWITCH DE ACCIONAMIENTO ILUMINACION ESCOTILLA							
2	INSPECCIÓN CABINA					Observacion /Aviso		
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE BOCINA							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE BOCINA ALARMA PROPULSION							
	ASEGURAR LA OPERACIÓN DE LUCES ALARMAS-FILTROS-PROPULSIONTRABAS DE MASTIL-SOPORTE DE BARRAS							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO MARCADORES TABLERO DE CONTROL -T° ACEITE COMPRESOR- T° AGUA MOTOR-PRESION DE ACEITE MOTORVOLTIMETRO- NIVEL DE COMBUSTIBLE- HOROMETROS							
	LIMPIEZA DE INTERRUPTORES OPERACION EN TABLERO							
	ASEGURAR ACCIONAMIENTO ELECTRICO PRELUBE MOTOR							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO ILUMINACION DE INSTRUMENTACION TABLERO Y CABINA							
	LIMPIEZA CONTACTOS DE RELAYS DE CONTROL BAJO TABLERO- ASEGURAR FIJACION EN BASES							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO Y ALIMENTACION SISTEMA DE LUBRICACIÓN AUTOMATICO ENGRASE MAQUINA							
N°	ACTIVIDADES	TRABAJO REALIZADO				OBSEVACIÓN/AVISO		FICHA
		TURNO QUE INICIA		TURNO QUE FINALIZA				
4	INSPECCIÓN CABINA					Observacion /Aviso		
	LIMPIEZA Y REAPRETE CONECCIONES DE PARADAS DE EMERGENCIA							
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE DISPATCH							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE RADIO COMUNICACIÓN							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE RADIO COMERCIAL							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE LIMPIAPARABRISAS							
	ASEGURAR FUNCIONAMIENTO VENTILADORES AIRE FORZADO							

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 74: Mantenimiento eléctrico 250 horas – Parte 2

5	INSPECCIÓN MOTOR					Observacion /Aviso		
		BATERIA				TENSIÓN	% ESTADO	
	ANALIZADOR DE BATERIAS (MEDIR TENSIÓN, DENSIDAD Y NIVEL DE ELECTROLITO)	1						
		2						
		3						
		4						
	SOPLADO, LIMPIEZA Y REAPRETE EN TABLERO CONECCIONES COSTADO MOTOR, MEDIR CONTINUIDAD FUSIBLES Y DISYUNTORES							
	INSPECCIONAR MOTOR DE PARTIDA (ESTADO DE CABLES DE FUERZA Y TERMINALES, ELIMINAR PUENTES Y ROCES)							
	MANTENCIÓN DE CONECTORES -SENDER PRESION DE ACEITE - T°REFRIGERANTE - T° COMPRESOR - RELAYS DE PARTIDA - PRELUB							
	REALIZAR SOPLADO Y LIMPIEZA DE CONECTORES ECM MOTOR							
	DESCARGAR ESTADO AL PRODUCTO Y EVENTOS DEL SOFTWARE E.T. ANALICE Y CORRIJA							
	DESCARGAR ESTADO AL PRODUCTO Y EVENTOS DEL SOFTWARE E.T. ANALICE Y CORRIJA							
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE SWITCH Y LUZ INTERIOR							
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE LUBRICACIÓN							
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE DISPATCH							
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE RADIO COMUNICACIÓN Y COMERCIAL							
7	CIERRE DE ACTIVIDADES Y NOTIFICACION EN SAP							
	NOTIFICAR LA OM DE LA MANTENCION EN SAP							
	INGRESAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE, OBSERVACIONES GENERALES, HORÓMETRO Y DETALLES ENCONTRADOS CON NÚMERO DE PARTE, A LA DESCRIPCIÓN DEL AVISO DE MANTENCIÓN							
	LLENAR LA HOJA ADJUNTA DE BACKLOG CON LAS ANOMALIAS ENCONTRADAS EN EL EQUIPO, CON NÚMERO DE PARTE DE REPUESTOS NECESARIOS, PARA PROGRAMAR REPARACIÓN DE ANOMALÍAS							
	UNA VEZ COMPLETADA LA PAUTA, ENTREGAR PAUTA DE MANTENIMIENTO A JEFE DE TURNO TALLER MINA							
OBSERVACIONES GENERALES:								
.....								
.....								
.....								
.....								

Fuente: Material otorgado por CMP

5.2.6 Documentos generales

Imagen 75: Portada perforadoras

 	G1 VAT N°	#
	G2 VAT N°	#
	G3 VAT N°	#
	G4 VAT N°	#

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PERFORADORAS PRODUCCION
EJECUCIÓN DE PAUTA DE MANTENIMIENTO 112D /14D

PERFORADORA N° 174

Semana N° 36

OM	31106236 / 31106237
Fecha Real Ingreso	
Turno	

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 76: Lista de chequeo




PERMISO DE TRABAJO AISLAMIENTO Y/O BLOQUEO

OM/OT	
SAP	

APLICA: La liberación primaria o residual de energías: Energía de sistemas presurizados, que incluye energía oleo-hidráulica por presurización de líquidos o neumática, sistemas de inyección de aire, recipientes a presión o vapor, válvulas neumáticas, cortes de mangueras de alta presión, entre otros; energía térmica; La intervención de líneas subterráneas, aéreas y superficiales sobre 50 V; Este riesgo también considera la intervención de generadores eléctricos portátiles, soldadoras, torres de iluminación, entre otros.

NO APLICA: Gravitacional (caída de objetos, accidente en maniobras de izaje); Radiactivas; Explosión de neumáticos; Actividades de geofísica y eventos de persona impactada por rayo; La manipulación de herramientas eléctricas.

Fecha inicio	Fecha término
--------------	---------------

EMPRESA:

PROCESO:

ACTIVIDAD:

TAREA:



Si algunas de las preguntas tiene un "NO" como respuesta, NO inicie el trabajo y contacte a su supervisor.

¿Está autorizado para ejecutar bloqueo y aislamiento de energías?

Sí ☐ No ☐

	Aislamiento, bloqueo, prueba de energía cero y liberación de energía residual.	SI	NO	Comentario
	Se verifica que se encuentre instalado el candado y tarjeta personal del solicitante en la caja de bloqueo.			
	Se verifica energía cero a todas las energías presentes en la actividad desarrollada, asegurando además la liberación de la energía residual.			
	¿Se aseguró que todo el personal que interviene, haya instalado su tarjeta y candado de bloqueo de manera individual?			
	Mantenición de sistemas críticos (oleo hidráulicos o neumáticos)	SI	NO	Comentario
	¿Las unidades de acumulación neumática se encuentra con su certificación vigente?			
	¿La integridad del sistema hidráulico/neumático se encuentra en buen estado? (libres de corrosión, desgaste, acoples en mal estado, etc.)			
	Dispositivo de seguridad liberación y/o contención de energía	SI	NO	Comentario
	DISPOSITIVOS PREVENTIVOS LIBERACIÓN DE ENERGÍAS			
	¿Existen dispositivos de alivio para actuar en caso que la presión supere el límite de operación normal del sistema?			
	¿Los sistemas hidráulicos/neumáticos (acumulador, piping, etc.) en zonas de tránsito de vehículos/equipos cuentan con una protección?			
	DISPOSITIVOS MITIGADORES DE LIBERACIÓN DE ENERGÍAS			
	Para líneas temporales (mangueras), ¿tienen dispositivos de seguridad (whipcheck, mallas, entre otros) en caso de desacople y están instalados para evitar el efecto látigo?			
	¿Para líneas permanentes de alta presión cuentan con un método de fijación a una estructura?			

Observaciones:

Identificación de los miembros de equipo	Firma

Nombre Ejecutante	Firma
Nombre Solicitante	Firma

La revisión de las condiciones por parte del supervisor, deben ser realizadas dentro de la jornada de su turno

Si la respuesta es NO, detenga la tarea, informe a su supervisor

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 77: Traslado previo

TRASLADO DE EQUIPO A MANTENIMIENTO			
SOLICITUD DE EQUIPO A OPERACIÓN			
ACTIVIDADES PREVIAS A INTERVENCIÓN			
ACTIVIDADES	REALIZADO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
SANITIZAR CABINA Y OTROS LUGARES DONDE SE TENGA CONTACTO CON EQUIPO			
REALIZAR CHARLA PREVIA DE SEGURIDAD Y ELABORAR EN CONJUNTO CONTACTO PLANEADO DE TRABAJO			
INSPECCIÓN Y ORDENAMIENTO A LA LOSA DE MANTENIMIENTO A UTILIZAR			
PREPARACIÓN PREVIA DE HERRAMIENTAS, FILTROS, INSUMOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA MANTENCIÓN			



PELIGRO

ESTE EQUIPO SE ENCUENTRA EN PRUEBAS QUE IMPIDEN EL USO DEL SISTEMA LOCKOUT. EN CASO DE INTERVENIR EL EQUIPO TENDRÁ QUE SOLICITAR AUTORIZACIÓN Y COORDINAR CON EL SUPERVISOR DIRECTO Y/O RESPONSABLE DEL TRABAJO.

CMP

NUNCA NUNCA

“ Nunca arriesgue más de lo que esta dispuesto a perder”

SIEMPRE SIEMPRE

“ Siempre haga lo que usted sabe que debe hacer para evitar accidentes”



Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 78 Pre-lavado

PAUTA DE INSPECCIÓN PRE-LAVADO PERFORADORAS CAT MD6420							
EQUIPO :			FECHA :				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: Inspeccionary realizar pruebas de los sistemas del equipo por posibles fugas y desperfectos que puedan ser reparados en la PM, si se deben programar indique si en la columna de backlog, luego cree un backlog en la cartilla si aplica.							
INSPECCIÓN POR SISTEMA		ESTADO			OBSERVACIONES	BACKLOG (SI/NO)	FICHA
		B	R	M			
1.-ACCESORIOS		B	R	M			
1	SISTEMA AFEX						
2	AC						
3	CALEFACCION						
3	DEPOSITO DE AGUA-PLUMILLAS						
1	CABINA						
2	ASIENTOS OPERADOR Y COPILOTO						
3	LIMPIAPARABRISAS , PLUMILLAS						
4	ESCALERAS DE ACCESO						
5	ESPEJOS						
2.- SISTEMA MOTOR DIESEL Y COMBUSTIBLE		B	R	M	OBSERVACIONES	BACKLOG (SI/NO)	FICHA
	CUBRIR ECM ANTES DEL LAVADO						
	REVISAR COMPARTIMINETO DE FILTRO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE POR FILTRACIONES O SUCIEDAD						
	REVISAR MOTOR POR FILTRACIÓN DE COMBUSTIBLE Y/O ACEITE						
	INSPECCIONAR DUCTOS ASPIRACION DE AIRE						
	FILTRACIONES TANQUE DE COMBUSTIBLE						
	INSPECCIONAR LINEA TESTIGO BOMBA COMBUSTIBLE						
3.- SISTEMA ENFRAMIENTO		B	R	M	OBSERVACIONES	BACKLOG (SI/NO)	FICHA
	INSPECCIONAR MANGUERAS Y ABRAZADERAS						
	INSPECC. ORIFICIO DE TESTIGO BOMBA DE AGUA						
	DRENAR AGUA PARA LIMPIEZA FILTRO MALLA SUCCION BOMBA DE AGUA						
5.- SISTEMA HIDRÁULICO Y COMPRESOR		B	R	M	OBSERVACIONES	BACKLOG (SI/NO)	FICHA
	INSPECCIÓN DE PTO Y BOMBAS						
	INSPECCIÓN DE MOTORES DE TRASLADO						
	INSPECCIÓN DE MOTORES DE ROTACIÓN						
	REVISAR FILTRACIONES Y DAÑO DE TANQUE HIDRAULICO						
	REVISAR NIVEL DEL CATRIDGE DEL EJE DE VALVULA DE ADMISION COMPRESOR Y CHQUEAR FUNCIONAMIENTO						
RETIRAR PERNOS DE SUJECIÓN PARA DESMONTAR CAJA CICLÓNICA Y REALIZAR LIMPIEZA DE REJILLAS Y DUCTOS (DEBE QUEDAR COMPLETAMENTE LIMPIA).							

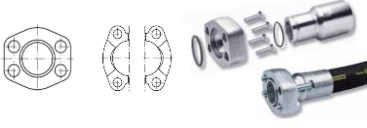
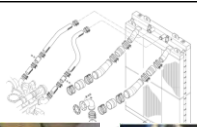
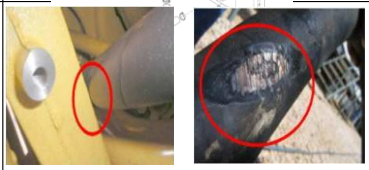
Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 79: Pauta de lavado

PAUTA DE LAVADO PERFORADORAS MD6420						
EQUIPO :		FECHA :		HORA INICIO LAVADO :		
HORA INGRESO :		HORA SALIDA :		HORA FIN LAVADO:		
DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO						
Lavar equipo según procedimiento establecido						
AREA ELECTRICA						
	SI/NO	FICHA		SI/NO	FICHA	
ASEGURAR FUNCIONAMIENTO DE CORTACORRIENTE			ASEGURAR SELLADO CAJAS DE CONECCIONES MASTIL Y PLATAFORMA.			
CUBRIR ECM DE MOTOR Y REVISAR PUNTOS EXPUESTOS SISTEMA ANSUL			LAVADO Y SECADO DE BATERÍAS-LAVAR FOCOS DE ALUMBRADO			
AREA MECÁNICA						
LAVAR CON HIDROLAVADORA (PRESION) EN TERRENO O EN TALLER						
ZONAS	LAVAR	SI/NO	FICHA	ZONAS	LAVAR	SI/NO FICHA
CONJUNTO RODADO	Sproket mandos finales			SISTEMA EN GENERAL	Dernar agua para limpieza filtro malla	
	Ruedas Guías				succión bomba de	
	Rodillos				aceite.	
	Barra estabilizadora					
	Cilindros estabilizadores					
SISTEMA HIDRÁULICO	Ruedas guías de cables pulldown			MOTOR		
	Lavar conjunto bombas y caja mando bombas			Lavado con vapor a presión	Limpiar/Aspirar panel caja ciclónica filtros de aire(con filtro secundario instalado	
	Compresor				Solpar / Lavar Enfriadores	
LAVADO CON MASTIL 180°	Bases torre (plataforma)			SOPLADO Y LAVADO PANEL DE ENFRIADORES		
	perforación					
	Torre de perforación.					
	Cubierta Sello de Barras					
ENTREGA DE EQUIPO						
	SI	NO		SI	NO	
¿El trabajo se realizo en un 100%?			¿Zona de lavado queda limpia?			
OBSERVACIONES GENERALES :						
Encargado Mannto Mecánico						
CARGO	NOMBRE			FIRMA		
Encargado Mannto Eléctrico						
CARGO	NOMBRE			FIRMA		

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 80: Inspección gral. de mangueras equipos mina – Parte 1

 INSPECCION GENERAL DE MANGUERAS HIDRÁULICAS EQUIPOS MINA					
Mangueras / TAG EQUIPO:					
Frecuencia: 500H HH Total: 12 HH Cant. Personas: 3 Duración: 4 H Puesto Trabajo: MECÁNICOS Cond. Equipo: DETENIDO					
Fecha Inicio Trabajo: __/__/__ Hora Inicio Trabajo: __:__:__ Fecha Término Trabajo: __/__/__ Hora Término Trabajo: __:__:__					
ITEM	TAREAS	DESCRIPCION TAREAS	OBSERVACIONES	Estatus	OBSERVACIONES
1	VERIFICAR CONEXIÓN DE LAS MANGUERAS	VERIFICAR POSIBLES FUGAS EN ZONA DE CONEXIÓN Y SELLOS VERIFICAR SI EXISTEN PERNOS SUELTOS O FALTANTES VERIFICAR FUGAS O FILTRACIONES EN CONEXIONES PRENSADAS	Fuga debido a Pernos sueltos o faltantes en conexiones con bridas completas o partidas. 2.- Fuga en la conexión debido a sellos dañados por materia contaminante, doble uso, mordidos durante ensamblaje o dañados por temperatura, en conexiones con bridas o conexiones simples	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
2	VERIFICAR PRENSADO (Fugas en el prensado del manguito o campana)	VERIFICAR FUGAS O FILTRACIONES EN CONEXIONES PRENSADAS	1.- Por armado incorrecto de manguera (no se llega a tope antes de prensar, material contaminante en la conexión prensada (limpieza), otras causas) 2.- Golpes de presión, vibración excesiva, altas temperaturas, esfuerzos de estiramiento, manguera excesivamente doblada sobre el manguito, vida cumplida	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
3	VERIFICAR MANGUERAS RETORCIDAS Y RADIOS DE CURVATURA	VERIFICAR VISUALMENTE SI EXISTEN MANGUERAS TORDIDAS, REVISE LA LINEA DE LEYENDA DE ESPECIFICACIONES, LA LEYENDA DEBE ESTAR EN LINEA RECTA, NO DEBE ESTAR TORDIDA	1.- Fuga en conexión de Férula o Manguito prensado 2.- Fuga, Rotura o filtración por falla interna de manguera debido a la torsión 3.- Fuga debido a conexión que se suelta debido al esfuerzo torsional de manguera. 4.- Obstrucción del flujo debido a radio de curvatura incorrecto.	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
4	INSPECCIONAR MANGUERAS Y DUCTOS DE MOTORES DIESEL (FUGAS)	VERIFICAR FUGAS O FILTRACIONES POR ZONA DE ABRAZADERAS REVISAR SI FALTAN ABRAZADERAS O SI HAY ABRAZADERAS SUELTAS REVISAR POSIBLES DAÑOS EN DUCTOS / MANGUERAS POR RESQUEBRAJADURAS	1.- Fugas debido a ductos o mangueras rotos o deteriorados debido vibración o alta temperatura. 2.- Fugas debido a falta de abrazaderas o abrazaderas incorrectas.	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
5	VERIFICAR MANGUERAS CON POR ROCE EXTERNOS POR RUTEO O LONGITUDES INCORRECTAS	REVISAR QUE SE ENCUENTREN HABILITADAS TODAS LAS ABRAZADERAS, SEPARADORES U OTRAS CONEXIONES PARA RUTEO VERIFICAR POSIBLE EXISTENCIA DE MANGUERAS MUY LARGAS (LONGITUD SOBREPORTE) O MUY CORTAS (TENSAS) REVISAR EXISTENCIA DE DAÑOS EN MANGUERAS POR ROCE, VERIFICAR LONGITUD Y RUTEO REVISAR EXISTENCIA DE GLOBOS O FILTRACIONES EN CUERPO DE LAS MANGUERAS	1.- Mangueras con daños externos debido a roce y/o longitud incorrecta	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
6	REVISAR EXISTENCIA DE GLOBOS O FILTRACIONES EN CUERPO DE LAS MANGUERAS	REVISAR EXISTENCIA DE GLOBOS O FILTRACIONES EN CUERPO DE LAS MANGUERAS	1.- Mangueras con globos o filtraciones en el cuerpo	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
7	Revisar presencia de Mangueras deterioradas externamente debido a la exposición a los medios (tiempo de uso)	REVISAR MANGUERAS CON POSIBLE DETERIORO EXTERNO (RESQUEBRAJADAS, ROTAS, ETC) POR EXPOSICION A MEDIO (LUZ, FLUIDOS, ETC)	1.- Además de verificar lamanguera en el equipo se debe revisar la condición de la manguera de repuesto,	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
8	Revisar los elementos de ruteo de mangueras	Revisar presencia de los elementos de ruteo y su condición	1.- La ausencia de los elementos de ruteo provoca la falla prematura de las mangueras	BUENO () MALO () SE REQUIERE REEMPLAZO ()	
	Chequear torque de pernos en las bridas	Revisar el correcto torque de pernos en las bridas de mangueras	El nivel de aceite medido se encuentre entre el nivel mínimo y máximo de la mirilla.	BUENO () MALO () SE REQUIERE RETORQUEO ()	

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 81: Inspección gral de mangueras equipos mina – Parte 2

ESTADO FINAL MANGUERAS :		
EQUIPO CON RIESGO DE FALLA (FALLA INMINENTE O EN PROXIMAS 12 Hrs o) (Fugas , Daño Manguera, Conexiones, Bridas, etc)		CRITICO
EQUIPO CON OBSERVACIONES MENORES		MEDIA
EQUIPO SIN OBSERVACIONES		BAJA
GENERAR AVISOS SAP Z1 PARA ANOMALÍAS DETECTADAS		
Nota : Todas las condiciones que "NO" cumplan, deberán ser anotadas e informada a su supervisión directa Observaciones / Actividades adicionales realizadas /Aspectos de seguridad / Otras anomalías		
NOMBRE Y FIRMA ENTREGA COLABORADOR		
NOMBRE Y FIRMA ENTREGA CMP		

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 82: Hoja de aprobación MM

HOJA DE APROBACIÓN				 UNA EMPRESA DEL GRUPO CAP																											
FLOTA:		O.M. :	FECHA:	RESERVA:																											
EQUIPO N°:		AVISO :	HOROMETRO :																												
Recepción en Taller Hora de Recepción : _____ Hora Inicio Lavado : _____ Hora Salida Lavado : _____		Taller Mecánico Hora Inicio Mantto. : _____ Hora Termino Mantto. : _____ Hora de Entrega del Equipo a Operación : _____																													
 UTILICE SU CANDANDO DE BLOQUEO DE EQUIPO																															
Turno Que Inicia Mantto: A B C R <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">NOMBRE</th> <th style="width: 50%;">FICHA</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>		NOMBRE	FICHA															Turno Que Finaliza Mantto: A B C R <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">NOMBRE</th> <th style="width: 50%;">FICHA</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>		NOMBRE	FICHA										
NOMBRE	FICHA																														
NOMBRE	FICHA																														
RECEPCIÓN DE EQUIPO																															
				FIRMA																											
				NOMBRE OPERADOR																											
				FICHA SAP																											
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		PROGRAMADOR O ANALISTA DE MANTTO																											
FIRMA		FIRMA		FIRMA																											
NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE																											
JEFE TURNO MANTTO MINA		JEFE TURNO MANTTO MINA		JEFE MANTENIMIENTO MINA																											
FIRMA		FIRMA		FIRMA																											
NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE																											

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 83: Backlog MM

Backlogs Detectados			
Equipo		Horómetro	
Fecha		OM	
Instructivo aviso en SAP. Un aviso que no cumpla con estos requisitos no sera considerado valido por falta de información, responsabilidad del mantenedor mina.			
AVISO	Descripción corta de la alarma indicando sistema, subsistema, indicando sintoma de la falla.	Baja(proxima mantencion)	Es de responsabilidad del mantenedor, crear e indicar el nuemero de aviso en esta columna.
	Recursos necesarios que estime como Mantenedor	Media (una semana)	
	Horas ejecucion, e indicar su prioridad según su expertiz.		
	Numeros de partes, indicando cantidad y numero SAP si lo tiene	Alta(detencion inmediata)	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
1		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
2		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
3		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
4		Baja	
		Media	
		Alta	
Observación de Mantenedores:			
ENCARGADO MANTENIMIENTO		JEFE TURNO MANTTO MINA	PLANIFICADOR MANTTO
FIRMA		FIRMA	FIRMA
NOMBRE		NOMBRE	NOMBRE

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 84: Hoja de aprobación ME

HOJA DE APROBACIÓN				 UNA EMPRESA DEL GRUPO CAP	
FLOTA:		O.M. :	FECHA:	RESERVA:	
EQUIPO N°:		AVISO :	HOROMETRO :		
Recepción en Taller Hora de Recepción : _____ Hora Inicio Lavado : _____ Hora Salida Lavado : _____		Taller Mecánico Hora Inicio Mantto. : _____ Hora Termino Mantto. : _____ Hora de Entrega del Equipo a Operación : _____			
		UTILICE SU CANDANDO DE BLOQUEO DE EQUIPO			
Turno Que Inicia Mantto: A B C R		Turno Que Finaliza Mantto: A B C R		RECEPCIÓN DE EQUIPO	
NOMBRE FICHA		NOMBRE FICHA		FIRMA	
				NOMBRE OPERADOR	
				FICHA SAP	
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		PROGRAMADOR O ANALISTA DE MANTTO	
FIRMA		FIRMA		FIRMA	
NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE	
JEFE TURNO MANTTO MINA		JEFE TURNO MANTTO MINA		JEFE MANTENIMIENTO MINA	
FIRMA		FIRMA		FIRMA	
NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE	

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 85: Backlog ME

Backlogs Detectados			
Equipo		Horómetro	
Fecha		OM	
Instructivo aviso en SAP. Un aviso que no cumpla con estos requisitos no sera considerado valido por falta de información, responsabilidad del mantenedor mina.			
AVISO	Descripción corta de la alarma indicando sistema, subsistema, indicando sintoma de la falla.	Baja(proxima mantencion)	Es de responsabilidad del mantenedor, crear e indicar el numero de aviso en esta columna.
	Recursos necesarios que estime como Mantenedor	Media (una semana)	
	Horas ejecucion, e indicar su prioridad según su expertiz.		
	Numeros de partes, indicando cantidad y numero SAP si lo tiene	Alta(detencion inmediata)	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
1		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
2		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
3		Baja	
		Media	
		Alta	
N ^a	Descripción alarma	Prioridad (Ticket)	Aviso
4		Baja	
		Media	
		Alta	
Observación de Mantenedores:			
ENCARGADO MANTENIMIENTO		JEFE TURNO MANTTO MINA	PLANIFICADOR MANTTO
FIRMA		FIRMA	FIRMA
NOMBRE		NOMBRE	NOMBRE

Fuente: Material otorgado por CMP

Imagen 86: Inspección del operador

INFORMACIÓN OPERADOR											
EQUIPO :					FECHA :					TURNO :	
										Llenado por mantenedor	
Información del estado del equipo por parte del operador										¿Corregido?	
N°	Sistema	Observaciones							Si	No	
1	Asiento operador y elementos de seguridad										
2	Confort interior cabina										
3	Luces, bocinas y alarmas										
4	Revisión controles cabina										
5	Puerta, vidrios ventanas, espejos y limpiaparabrisas										
6	Aseo y limpieza cabina										
7	Revisión de escalas y pasamanos										
8	Cortina de perforación										
9	Ruidos										
10	Conjunto de rodado										
11	Dirección										
12	Frenos										
13	Sistema hidráulico										
14	Cabezal de rotación										
15	Revisión fugas										
16	Otros problemas										
Comentarios											
OPERADOR DE EQUIPO			ENCARGADO MANTENIMIENTO			JEFE TURNO MANTTO MINA			PLANIFICADOR DE MANTTO		
FIRMA			FIRMA			FIRMA			FIRMA		
NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE		

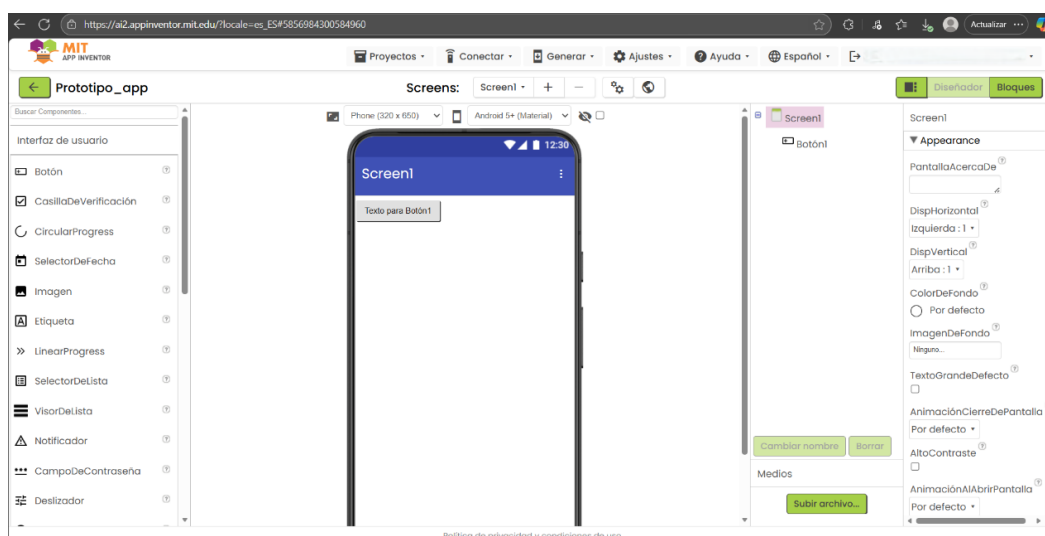
Fuente: Material otorgado por CMP

5.3 Digitalización de las pautas.

La propuesta de crear un software que pueda llevar la verificación de los trabajos de forma física hacia un modelo digital parte principalmente por la necesidad de darle fidelidad a la información, otorgarle herramientas prácticas al equipo mantenedor y la línea de supervisión, además también de reducir la generación de residuos, en este caso, el papel.

Por ello, se eligió la plataforma MIT App Inventor como medio para darle forma a este software que permita cubrir las propuestas junto con mejorar el intercambio de información entre los mantenedores, supervisores y operadores.

Imagen 87: Plataforma para crear apps MIT App Inventor



Fuente: [MIT App Inventor 2](https://ai2.appinventor.mit.edu/)

En primera instancia, se exploraron las opciones y herramientas que provee esta plataforma para comenzar con la programación del prototipo de la app, la cual tiene un sistema denominado “por bloques”, con el cuál no se necesitan conocimientos avanzados en programación ni códigos tradicionales. Para ello se trabajó con tutoriales, cursos interactivos e inteligencia artificial, herramientas que permitieron el desarrollo del software de manera coordinada a medida que se aplicaban las herramientas de gestión.

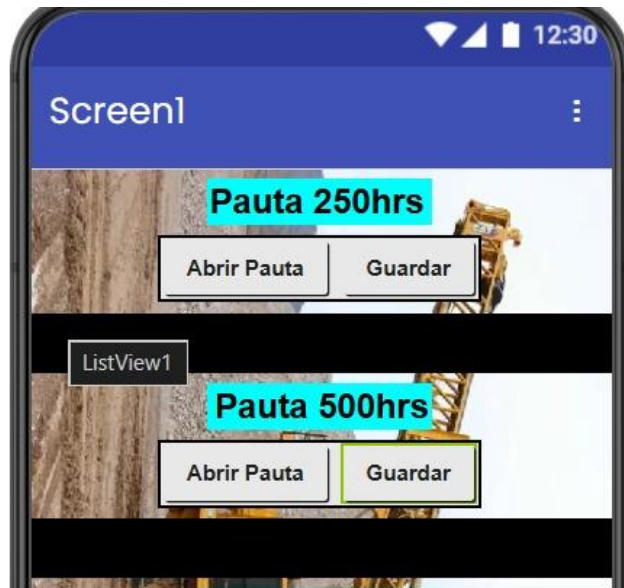
Imagen 88: Código de programación mediante bloques



Fuente: Elaboración propia desde MIT App Inventor

Imagen 89

Imagen 89: Interfaz del software creado



Fuente: Elaboración propia desde MIT App Inventor

En conclusión, la digitalización en el mantenimiento en las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 surge como una propuesta eficiente ante los problemas del sistema actual: falta de fidelidad de la información, dificultad para la supervisión, falta de seguimiento histórico de los equipos y la generación de residuos. Además, la reestructuración de las pautas actuales de mantenimiento permitiría incluir aspectos técnicos de los equipos que no están siendo considerados de una manera óptima.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN

En el contexto de faena Mina Los Colorados, este proyecto buscó diseñar un software digital para dispositivos móviles destinado a digitalizar íntegramente la inspección y supervisión del mantenimiento preventivo en las perforadoras Caterpillar MD-6310 y MD-6420 con el objetivo de reemplazar los registros en papel por registros digitales, lo que permitirá disminuir desviaciones en el flujo de la información sobre los equipos. La implementación de este software tiene el objetivo de aumentar la confiabilidad de los equipos para así poder mejorar su rendimiento operativo, disminuir costos por fallas sorpresivas y facilitar el proceso de supervisión.

La elaboración de este proyecto comenzó con una extensa recopilación de información, documentos técnicos, fuentes de información relevantes además de conversatorios con profesores, profesionales del área de mantenimiento de faena Mina Los Colorados y también de otras faenas mineras para englobar todos los aspectos necesarios que pudieran ser necesarios para validar esta propuesta. Esta recopilación permitió sustentar de manera sólida los análisis desarrollados, garantizando fundamentos concretos que justifiquen la implementación del software. Así mismo, esta investigación integra perspectivas técnicas y teóricas sobre el desarrollo e implementación de soluciones móviles que contribuyan a digitalizar procesos rutinarios en el mantenimiento como lo son la verificación del cumplimiento de las pautas de equipos móviles.

El desglose de la información técnica de los equipos se ejecutó de forma rigurosa, utilizando eficaces herramientas de gestión que permitieron determinar que las principales causas que originan las fallas son la falta de conocimientos técnicos, dificultad en el proceso de supervisión juntos con la escasez de herramientas digitales que permitan gestionar con mayor eficiencia aspectos técnicos y humanos.

Gracias a ello, esta propuesta de solución digital se ve más robusta, ya que permitirá fidelizar la información, ayudar a los supervisores a cumplir con labores de seguimiento de los equipos y almacenar un registro histórico de fallas y/o mantenimiento que permita evitar fallas inesperadas en los equipos.

Además, la disminución de generación de residuos es también otro fundamento para implementar el software y acercarse a estándares altos en la industria minera, con las certificaciones correspondientes en el cumplimiento de la normativa.

Por otro lado, la aplicación creada tiene gran potencial en seguir incorporando otros equipos, procedimientos y tareas, lo que permitiría digitalizar gran parte del proceso productivo en la industria minera, e industria en general.

Bibliografía.

Montilla Montaña, C. A. (2016). Fundamentos del mantenimiento industrial.

Herrera, G. Morán, L. Gallardo, J. Silva, A. (2020). Gestión del mantenimiento y la industria 4.0.

Pérez Rondón, F. (2021). Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial.

IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial (2018). Gestión y planificación del mantenimiento industrial.

Sánchez, A. (2017). Técnicas de mantenimiento predictivo. Metodología de aplicación en las organizaciones.

Moubray, J. Publicado por Aladon Ltd. (2004). Mantenimiento centrado en confiabilidad edición en español.

García. S. (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento.

Valdés, J. Alonso, M. Calso, N. Novo, M. (2016). Guía para la aplicación de ISO 14001:2015

[Mina Los Colorados - CMP - Compañía Minera del Pacífico](#)

[MIT App Inventor](#)

[Perforadoras | Finning Chile](#)