

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA, ELECTRONICA,
INFORMATICA Y MECANICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECANICA



INFORME TECNICO

**GESTION DEL MANTENIMIENTO DE STRACON PARA LA FLOTA
DE EQUIPOS DEL PROYECTO EN EJECUCION PRESA DE RELAVES
QUELLAVECO**

PRESENTADO POR:

BR. ELVIS CAMILO CCALA
YUPANQUI

**PARA OPTAR AL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
MECANICO**

**EN LA MODALIDAD POR
SERVICIOS A NIVEL PROFESIONAL**

CONSEJERO:

MGT. EVELYN GARLETH TAMAYO
ARAOZ

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE STRACON PARA LA FLOTA DE EQUIPOS DEL PROYECTO EN EJECUCIÓN PRESA DE REÍQUES QUEILOVEDO

presentado por: ELVIS COMILO CCALA YUPANQUI con DNI Nro.: 46971073..... presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO MECANICO

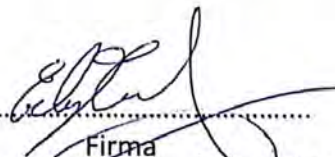
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 2%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 31 de Julio..... de 2024.....


.....
Firma

Post firma... EVELYN GORLETH TAMAYO ARDOZ

Nro. de DNI... 42440964.....

ORCID del Asesor... 0000-0002-6125-7147.....

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:370932642 ✓

NOMBRE DEL TRABAJO

**GESTION DEL MANTENIMIENTO DE STR
ACON PARA LA FLOTA DE EQUIPOS DEL
PROYECTO EN EJECUCIÓN PRESA DE RE
L**

AUTOR

ELVIS CAMILO CCALA YUPANQUI

RECUENTO DE PALABRAS

12333 Words

RECUENTO DE CARACTERES

68399 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

88 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 31, 2024 10:47 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 31, 2024 10:48 AM GMT-5

● **2% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 2% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Fuentes excluidas manualmente

RESUMEN

El presente informe técnico está elaborado con la finalidad de dar a conocer todos los aspectos de forma general que son necesarios para la gestión integral de mantenimiento de Stracon en el proyecto presa de relaves Quellaveco. En esta se detalla la organización y gestión de la mano de obra por especialidad, así como la distribución por guardias. Se da a conocer la gestión que se lleva en el sistema para para los diferentes procesos de mantenimiento como mano de obra, gestión de repuestos, servicios y compra. Se detalla la gestión de la planificación de los sistemas más importantes de la maquinaria móvil, así como la planificación del mantenimiento, gestión de backlog y programación de trabajos para estos. Se detalla un análisis de costos en las partidas de mantenimiento más importantes de la maquinaria móvil poniendo énfasis en el desgaste del tren de rodamiento para los tractores sobre orugas que trabajan en condición extrema en el proyecto. Se muestran los indicadores y controles de mantenimiento para las familias de equipos también se muestran los indicadores por marca de equipos de las analizando los factores que impactaron en los indicadores y controles de mantenimiento. Finalmente se hace conclusiones y recomendaciones en base a la experiencia obtenida en el proyecto.

Palabra clave: gestión, planificación, control, mantenimiento.

Índice

Índice	i
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	v
GLOSARIO DE TERMINOS	vii
1. Presentación	viii
2. Descripción del centro de trabajo	9
2.1 Empresa	9
2.2 Misión y visión	9
2.3 Organigrama del área de equipos y activos fijos Stracon	9
3. Antecedentes	11
4. Descripción del Proyecto	13
4.1 Resumen General	13
4.2 Movilización e ingreso de maquinaria	13
4.2.1 Requisitos documentarios línea amarilla	13
4.2.2 Requisitos Físicos línea amarilla	14
4.2.3 Requisitos documentarios para volquetes por parte de Unimaq .	16
4.2.4 Requisitos físicos para acreditación por parte de Unimaq.....	17
5. Gestión de la mano de obra	20
5.1 Mano de obra técnico	20
5.2 Mano de obra Staff.....	24
6. Gestión del mantenimiento	26
6.1 Maestro de equipos	26
6.2 Software de mantenimiento	28
6.2.1 Creación de Equipos	29

6.2.2	Ordenes de trabajo.....	30
6.2.3	Solicitud de pedido SOLPED.....	31
6.3	Plan de mantenimiento de equipos	32
6.4	Gestión de tren de rodamiento.....	35
6.5	Gestión de muestras de aceites SOS	39
6.5.1	Toma de muestras con Sonda	39
6.5.2	Toma de muestras por bomba de vacío	40
6.6	Etiquetado de muestras de aceite.....	41
6.6.1	Catálogo de muestras	43
6.7	Indicadores y controles de Mantenimiento	44
6.7.1	Precisión de mantenimiento	44
6.7.2	Disponibilidad física MTBS Y MTTR.....	44
6.7.3	Resultados de disponibilidad.....	47
6.8	Gestión de backlogs.....	53
6.8.1	Resumen de gestión de Backlog.....	55
7.	Instalaciones de mantenimiento	55
7.1.1	Taller de soldadura.....	57
7.1.2	Taller de mantenimiento preventivo.....	58
7.1.3	Taller de neumáticos	58
7.2	Equipos menores para las instalaciones de mantenimiento.....	58
8.	Costos de mantenimiento.....	60
8.1	Costo de la mano de obra	60
8.2	Costos horarios principales de partida de equipos.....	60
8.2.1	Costos del tren de rodamiento	60
8.2.2	Costo Horario de Neumáticos	62
8.3	Costo de las instalaciones de mantenimiento	63

8.4	Equipos Menores	63
9.	Conclusiones.....	64
10.	Recomendaciones	65
11.	Bibliografía.....	65
12.	Anexos.....	65

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Lista de Documentos Requeridos para el Armado de Expediente de Línea Amarilla</i>	13
Tabla 2 <i>Chequeo de Maquinaria</i>	14
Tabla 3 <i>Lista de Documentos para Armado de Expediente - Volquetes</i>	16
Tabla 4 <i>Inspección de Vehículo/Maquinaria</i>	17
Tabla 5 <i>Perfil de puestos</i>	21
Tabla 6 <i>Listado de mano de obra técnico</i>	23
Tabla 7 <i>Listado de mano de obra técnico</i>	23
Tabla 8 <i>Maestro de equipos</i>	26
Tabla 9 <i>Resumen de maestro de equipos</i>	26
Tabla 10 <i>Resumen de maestro de equipos</i>	28
Tabla 11 <i>Plan de mantenimiento semanal</i>	33
Tabla 12 <i>Precisión de mantenimiento</i>	44
Tabla 13 <i>Planilla de costo de personal</i>	60
Tabla 14 <i>Costo de instalaciones</i>	63
Tabla 15 <i>Costo de equipos menores</i>	63

Índice de figuras

Figura 1 <i>Diversidad de operaciones en la industria minera: métodos y servicios</i>	9
Figura 2 <i>Organigrama área de equipos y activos fijos Stracon</i>	10
Figura 3 <i>Organigrama Quellaveco actual</i>	12
Figura 4 <i>Fotocheck pase vehicular</i>	19
Figura 5 <i>Organigrama del Departamento de Mantenimiento</i>	25
Figura 6 <i>Evolutivo de equipos en obra</i>	27
Figura 7 <i>Menú principal SAP</i>	29
Figura 8 <i>Creación de equipos SAP</i>	29
Figura 9 <i>Ordene de trabajo SAP</i>	31
Figura 10 <i>Solicitud de pedido SAP</i>	32
Figura 11 <i>Plan de mantenimiento PM1 D8T</i>	34
Figura 12 <i>Formato de medición de tren de rodamiento</i>	36
Figura 13 <i>Formato de medición de tren de rodamiento</i>	37
Figura 14 <i>Reporte Fotográfico</i>	38
Figura 15 <i>Toma de muestras con sonda</i>	40
Figura 16 <i>Toma de muestras por bomba de vacío</i>	41
Figura 17 <i>Plataforma SIS CAT registros de muestras</i>	42
Figura 18 <i>Etiqueta</i>	42
Figura 19 <i>Resultado de análisis de muestras</i>	43
Figura 20 <i>Indicadores de disponibilidad física</i>	45
Figura 21 <i>Cálculo de disponibilidad</i>	46
Figura 22 <i>Disponibilidad física Stracon 2023</i>	47
Figura 23 <i>Disponibilidad de excavadoras</i>	47
Figura 24 <i>Disponibilidad de excavadoras por marca</i>	48
Figura 25 <i>Disponibilidad de tractores</i>	48

Figura 26 Disponibilidad Tractores por marca	49
Figura 27 Disponibilidad de volquetes.....	49
Figura 28 Disponibilidad de volquetes por marca	50
Figura 29 Disponibilidad de la chancadora primaria	51
Figura 30 Chancadora primaria.....	52
Figura 31 Polea de chancadora primaria	53
Figura 32 Formato de backlog	54
Figura 33 Seguimiento de Backlog por mes.....	55
Figura 34 Bosquejo general de instalaciones.....	56
Figura 35 Taller de mantenimiento	56
Figura 36 Bahías de mantenimiento.....	56
Figura 37 Trabajos de soldadura de excavadora	57
Figura 38 Bloqueo y etiquetado	58
Figura 39 Análisis costo horario de tren de rodamiento	61
Figura 40 Costo de tren de rodamiento.....	62
Figura 41 Costo Horario de Neumáticos	62

GLOSARIO DE TERMINOS

AAQ: Compañía minera

STRACON: Contratista a Cargo del proyecto

SSOMA: Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente

BACKLOG: Trabajo pendiente por ejecutar

MO: Mano de obra

SAP: Software para la gestión de activos

OC: Orden de Compra.

OS: Orden de servicio.

SOLPED: Solicitud de Pedido

TR: Tren de rodamiento

PM: Mantenimiento preventivo

WORKER: Trabajadores

SOS: Muestreo de aceite programado

OT: Orden de trabajo

LH: izquierdo

RH: Derecho

1. Presentación

El presente documento tiene por finalidad hacer el informe técnico desde mi labor profesional en merito al dictamen de la Comisión permanente de evaluación de expedientes de la modalidad al Servicio profesional presentados y ejecutados en la empresa STRACON SA., sobre las actividades ejecutadas en la “GESTION DEL MANTENIMIENTO DE STRACON PARA LA FLOTA DE EQUIPOS DEL PROYECTO EN EJECUCION PRESA DE RELAVES QUELLAVECO” para ser anexado al expediente Pladdes Nro. 561403 presentado a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, mediando la modalidad de Titulación “por servicios a Nivel Profesional” merito al dictamen y sustentada mediante Resolución N° D-385-2024-FIEEIM/UNSAAC.

2. Descripción del centro de trabajo

2.1 Empresa

Stracon S.A. es una empresa que dedica a la explotación de minería de superficie y subterránea, así como servicios de construcción para las compañías mineras tiene una experiencia de 20 años brindando soluciones integrales a minería.

Figura 1

Diversidad de operaciones en la industria minera: métodos y servicios



Nota. Elaboración propia

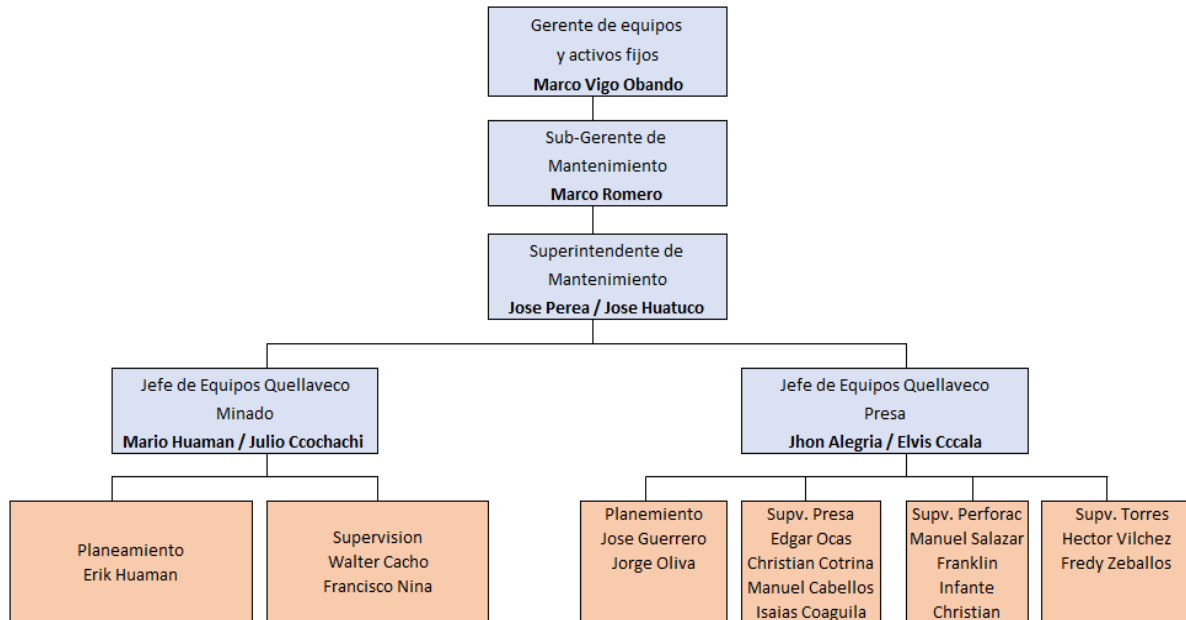
2.2 Misión y visión

STRACON S.A. tiene la misión de construir un mundo mejor brindando servicios seguros, eficientes e innovadores, ofreciendo carreras retadoras y agregando valor a nuestros grupos de interés con la visión de ser proveedor líder a nivel mundial de servicios de minería y construcción (STRACON, 2024).

2.3 Organigrama del área de equipos y activos fijos Stracon

Se presenta el organigrama del área, el gerente de equipos ve a nivel nacional e internacional a las áreas de equipos de los proyectos de igual el subgerente de mantenimiento la superintendencia de equipos Quellaveco tiene 2 frentes en AAQ Quellaveco que son Minado y Presa de Relaves.

Figura 2
Organigrama área de equipos y activos fijos Stracon



Nota. Elaboración propia

3. Antecedentes

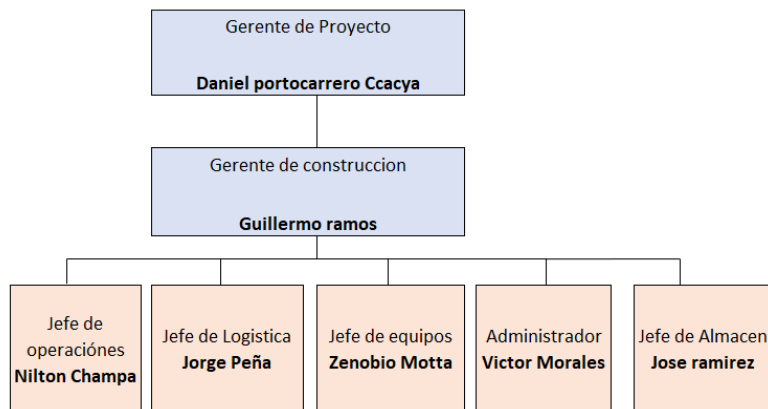
Unidad Minera Quellaveco, se ubica en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Los accesos a la Unidad Minera Quellaveco son por vía terrestre o por vía aérea. Por vía terrestre se puede llegar desde Lima a través de la carretera Lima – Arequipa (1,000 km), Arequipa – Moquegua (230 km) – Moquegua-Campamento cortadera (58km) Por vía aérea, se puede llegar desde Lima a la Mina Quellaveco, utilizando el vuelo comercial Lima – Tacna y vía terrestre Tacna-Moquegua (160km)-Campamento Cortadera (Angloamerican, 2024).

El clima presenta las siguientes características:

- La temperatura anual promedio varía entre 6,65 - 9,55 °C
- Humedad relativa anual promedio varía de 43,09 % - 45,94 % - 49,03 %
- Velocidad y dirección del viento anual promedio de 2,57 – 2,73 - 2,82 m/s
- temperatura anual promedio varía entre 6,65 - 9,55 °C

La Unidad Minera Quellaveco inicio su etapa de construcción en el 2018 a cargo de SMI esta contrata diferentes empresas para construir todo el proyecto, en el junio del 2022 entra en operación la unidad minera y por ende entra en operación la presa de relaves que un dique para contener a los mismos que salen producto de la planta AAQ, contrata a STRACON S.A., bajo el contrato 2.MAY3090 “Servicio de Movimiento de tierras para la operación de presa de Relaves” (Angloamerican, 2024).

Figura 3
Organigrama Quellaveco actual



Nota. Elaboración propia

4. Descripción del Proyecto

4.1 Resumen General

Conforme al Contrato entre ANGLOAMERICAN y STRACON e la Obra “Servicio de Movimiento de tierras para la operación de presa de Relaves” el mismo que se adjudicó en enero del 2022, e inicio movilización a partir del 1 abril del 2022 (Angloamerican, 2024).

Este debe ser integro de mano de obra equipos y materiales específicamente para equipos y maquinarias:

- Movilización de maquinaria
- Acreditación de acuerdo con el estándar AAQ
- Taller de mantenimiento en proyecto
- Responsable de la contratista stock de repuestos, gastos generales y administración.
- Disponibilidad de 90% durante la vigencia del contrato
- Plan de mitigación de caso de fallas de los equipos
- Cambio de equipos que tengan baja disponibilidad

4.2 Movilización e ingreso de maquinaria

Para el ingreso de un equipo móvil al proyecto se debe pasar por la acreditación por parte de una empresa subcontratista de AQQ, en este caso Unimaq es quien revisa los equipos y los documentos correspondientes para la acreditación (Angloamerican, 2024).

4.2.1 Requisitos documentarios línea amarilla

Tabla 1

Lista de Documentos Requeridos para el Armado de Expediente de Línea Amarilla

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Factura de compra o Certificado de Propiedad.

2	Certificado de Operatividad. (Emitido por casa matriz o centro autorizado y que sea recién emitida máx. 30 días)
3	Factura de pago del certificado de operatividad y correo donde se evidencia que fue emitido por Casa Matriz.
4	Informe Técnico de la Unidad. (Aplica si el equipo supera las 10,000 hrs, tiene que ser emitido por casa matriz)
5	Póliza Trec. (En la ubicación de riesgo, debe ser a nivel nacional o indicar específicamente el Departamento de Moquegua - Proyecto AAQ)
6	Factura de pago por el servicio de la Póliza Trec.
7	Plan de Mantenimiento. (Que concuerde con el historial de mantenimiento)
8	Historial de Mantenimiento completo. (No aplica para Equipos nuevos)
9	3 hojas de OT de los últimos mantenimientos. (No aplica para Equipos nuevos)
10	Anexo 2.6 botiquín MTC.
11	Certificado de garantía y operatividad del Extintor. (9kg)
12	Certificado de Prueba hidrostática del Extintor. (9kg)
13	Certificado de Tacos. (Según el peso bruto) (No aplica para equipos con orugas)
14	Imagen de placa de FOPS/ROPS y ficha técnica.
15	Certificado de Laminado de Seguridad y/o sellos del laminado.
16	Imágenes de los 4 lados, horómetro actual y placa de fops/rops.

Nota. Documentos necesarios para el armado del expediente de línea amarilla, asegurando el cumplimiento normativo y operativo de la maquinaria.

4.2.2 Requisitos Físicos línea amarilla

Tabla 2
Chequeo de Maquinaria

Categoría	Componentes	Detalles
Cabina	Puerta en buen estado	
	Cabina hermética	
	Vidrios en buen estado	
	Vidrios laminados	
	Espejos en buen estado	
	Tablero de instrumentos debidamente rotulado	
	Bocina	
	Limpia parabrisas en buen estado	
	Rejilla de protección	
	Asiento operador con regulador ergonómico	
	Aire acondicionado	
	Calefacción	
	Cinturón de seguridad	
	Faros de traslado	
	Interruptores de encendido y apagado	
Luces de cabina		
Faros de trabajo		
Sistema Eléctrico	Faro pirata	

	Alarma de retroceso
	Baliza estroboscópica torre alta color ámbar
	Protector de borne batería
	Canalización
Sistema Hidráulico	Cilindros hidráulicos
	Mangueras hidráulicas
	Control de válvulas
	Estado del acumulador
Chasis	Estado general del chasis, coraza
	Cucharón
	Puntas
	Retenedores
	Bucket lips
	Bucket wear protection
	Boom
	Carrilería
	Pin master
	Rueda guía motriz (segmentos)
	Rodillos superiores
	Rodillos inferiores
	Vástago de cilindros hidráulicos
Seguridad	Rotulación de señales de seguridad
	Manual de operaciones en español
	Corta corriente efectivo
	Punto de bloqueo
	Extintor de 9 kilogramos
	Accesos (tres puntos de apoyo)
	Cabina ROPS / FOPS
	Bitácora
	Conos de seguridad
	Botiquín
	Bandeja de contención
Motor	Correas
	Mangueras
	Fugas de aceites
	Nivel de refrigerante y fugas
	Protector del ventilador
	Conexiones eléctricas
	Fugas de combustible
	Prueba de selector marchas
	Prueba de freno de servicio
	Prueba de freno de parqueo
	Prueba de dirección
Estado Mecánico	Componentes en buen estado
Giro	Engrase de tornamesa

Nota. Inspecciones detalladas de maquinaria, asegurando que todos los componentes estén en condiciones adecuadas para su operación segura y efectiva.

4.2.3 Requisitos documentarios para volquetes por parte de Unimaq

Tabla 3

Lista de Documentos para Armado de Expediente - Volquetes

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Anexo - Cumplimiento de requisitos - Volquete
2	Tarjeta de Identificación Vehicular, factura de compra o Certificado de Propiedad.
3	Soat.
4	Inspección técnica vehicular. (Aplica a partir del 3er año de fabricación)
5	Certificado de Operatividad. (Emitido por casa matriz o centro autorizado y que sea recién emitida máx. 30 días)
6	Comprobante de pago del certificado de operatividad ó correo donde se evidencia que emitido por Casa Matriz.
7	Informe Técnico de la Unidad. (Aplica si el volquete supera las 10,000 hrs, tiene que ser emitido por casa matriz)
8	Póliza Trec. (En ubicación de riesgo tiene que indicar Departamento de Moquegua Proyecto AAQ o tiene que estar a nivel nacional y en clase o tipo tiene que indicar Camión Volquete o Volquete.)
9	Factura de pago por el servicio de la Póliza Trec.
10	Tarjeta Única de Circulación.
11	Plan de Mantenimiento. (Que concuerde con el historial de mantenimiento)
12	Historial de Mantenimiento completo. (No aplica para Equipos y Unidades nuevas)
13	3 Hojas de OT de los últimos mantenimientos. (No aplica para Equipos y Unidades nuevas)
14	Anexo 2.6 botiquín MTC.
15	Certificado de instalación por GPS.
16	Captura de Pantalla de tiempo real de la unidad por GPS actual.
17	Certificado de valor añadido de la empresa GPS.
18	Anexo 2.5.2. Kit Antirídame.
19	Anexo 2.7. Sistema de Extinción contra incendios.
20	Certificado de garantía, operatividad y prueba hidrostática del Extintor. (9kg)
21	Certificado de Tacos. (Tiene que ser mayor al peso bruto)
22	Certificado de Laminado de Seguridad. (Mín. 4 micras)
23	Adjuntar Certificado de Recauch de Neumáticos. (Aplica si tuviese Neumáticos con reencauche)
24	Informe Final Fotográfico: de los 4 lados, cabina, asientos, tablero Km y/o Hr y imagen del número de serie de radio base o handy. (Radio deberá estar configurada en frecuencia de AAQ).

Nota. documentación requerida para los expedientes de volquetes, facilitando el proceso de verificación y cumplimiento.

4.2.4 Requisitos físicos para acreditación por parte de Unimaq

Tabla 4
Inspección de Vehículo/Maquinaria

Categoría	Componentes	Descripción
Cabina	Puerta en buen estado	
	Cabina sellada	
	Vidrios en buen estado	
	Vidrios laminados	
	Espejos en buen estado	
	Tablero de instrumentos debidamente rotulado	
	Bocina	
	Limpia parabrisas en buen estado	
	Asiento operador con regulador ergonómico	
	Aire acondicionado	
	Calefacción	
	Cinturón de seguridad	
	Luces de freno y traslado	
	Interruptores	
	Luces de cabina	
	Faros de trabajo	
Sistema Eléctrico	Faro pirata	
	Faros neblineros	
	Alarma de retroceso	
	Baliza estroboscópica torre alta color ámbar	
	Interruptor/específico de alarma	
	Luces de ruta delantero, posterior, conectores	
	Corta corriente	
Sistema de Frenos	Freno de servicios	
	Freno de estacionamiento	
	Freno de motor	
	Pedal	
	Líneas de freno	
Sistema de Suspensión	Amortiguadores	
	Paquete de muelles	
	Brazo de suspensión (soporte)	
Sistema Hidráulico	Actuador hidráulico de levante	
	Mangueras hidráulicas	
	Cilindro de levante	
	Sistema de identificación de riesgos hidráulicos	
	Nivel de aceite hidráulico	
Chasis	Estado general del chasis, coraza	
	Parachoques	

	Tubo de escape
	Protector de serpentines
	Barra antieómpatamiento
	Fijación de la tolva al chasis
Componentes	Eslinga y grilletes
	Llaves básicas y de ruedas
	Soporte anti caída del cardán
Motor	Nivel de aceite de motor y fugas
	Nivel de refrigerante y fugas
	Protector del ventilador
	Conexiones eléctricas
	Fugas de combustible
	Prueba de selector marchas
	Prueba de freno de servicio
	Prueba de freno de parqueo
	Prueba de dirección
Dirección	Manguera hidráulica
	Nivel de aceite del circuito de dirección
	Rotulas y terminales
	Fugas de aceite
	Estado de cilindro de dirección
	Estado del neumático
Neumático	Tipo de neumático (neumático, radial)
	Nivel de presión del neumático

Nota. Componentes para inspeccionar en cada categoría relevante, asegurando que todos los aspectos de la maquinaria o vehículo se evalúen adecuadamente para su funcionamiento seguro y efectivo.

Finalmente se obtiene un fotochek para que la unidad pueda ingresar al proyecto.

Figura 4
Fotocheck pase vehicular



5. Gestión de la mano de obra

A diferencia de otros rubros que hay en nuestra carrera profesional la gestión del mantenimiento de soporta en la ejecución física de trabajos en una máquina que como ejemplo pueden ser:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Cambio de GETS
- Reparaciones menores
- Cambio del tren de rodamiento, Neumáticos
- Trabajos de soldadura
- Montaje de Herramientas
- Trabajos de electricidad y electrónica

Entre otros, todos estos trabajos debido a los peligros y riesgos que representan se debe contratar mano de obra calificada que cumpla con cierta experiencia y técnica que permita un trabajo seguro.

Por ejemplo, si un técnico no conoce que un sistema hidráulico esta presurizado al retirar algún componente podría sufrir una lesión en este caso por inyección y ser luego tener consecuencias legales para la empresa y compañía minera.

5.1 Mano de obra técnico

La mano de obra en stracon es categorizada por la siguientes niveles y especialidades.

Categoría: Técnicos Mecánicos

- Técnico Mecánico nivel 1
- Técnico Mecánico Nivel 2
- Técnico Mecánico Nivel 3

Categoría: Técnico Electricista

- Técnico Electricista nivel 1
- Técnico Electricista nivel 2
- Técnico Electricista nivel 3

Categoría Técnico Soldador

- Técnico Soldador Nivel 1
- Técnico Soldador nivel 2
- Técnico Soldador nivel 3

Técnicos de neumáticos

- Técnico de Neumáticos Nivel 1
- Técnico de Neumáticos Nivel 2

Otras categorías:

- Operador de Camion Lubricador
- Ayudante Mecánico
- Ayudante Lubricador

Tabla 5
Perfil de puestos

PUESTO	ESTUDIOS	EXPERIENCIA	FUNCIÓN
TEC NIVEL 1	Técnico en Mantenimiento de maquinaria pesada o Mecánico Egresado	Experiencia en puesto similar: 03 años Experiencia en el sector: 04 años	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas funcionales de la maquinaria pesada, aplicando procedimientos y especificaciones técnicas del fabricante, considerando los aspectos de seguridad en el trabajo.
TEC NIVEL 2	Técnico en Mantenimiento de maquinaria pesada o Mecánico Egresado	Experiencia en puesto similar: 02 años Experiencia en el sector: 03 años	Ejecutar las tareas de reparación de componentes menores y cambio de componentes mayores. Asiste a los técnicos de nivel 1 en la obtención de datos y en el desarrollo de las competencias.
TEC NIVEL 3	Técnico en Mantenimiento de maquinaria pesada	Experiencia en puesto similar: 02 años	Ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo y

	o Mecánico Egresado	Experiencia en el sector: 02 años	correctivas menores de los sistemas funcionales de maquinaria pesada, aplicando procedimientos y especificaciones técnicas del fabricante.
AYUDANTE DE TEC. MECÁNICO	Técnico en Mantenimiento de maquinaria pesada o Mecánico Egresado	Experiencia en puesto similar: 06 meses Experiencia en el sector: 06 meses	Ejecutar las tareas y operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas funcionales de la maquinaria pesada, en constante apoyo a los mecánicos.
ELECTRICISTA NIVEL 1	Técnico en Electricidad industrial o Electricidad en maquinaria pesada Egresado Especialización en Sistemas de maquinarias (deseable)	Experiencia en puesto similar: 03 años Experiencia en el sector: 04 años	Realizar el mantenimiento y reparación del sistema eléctrico y electrónico de todos los equipos, aplicando uso de los planos y manuales de los mismos, haciendo esto conforme a especificaciones y normas técnicas de seguridad.
ELECTRICISTA NIVEL 2	Técnico en Electricidad industrial o Electricidad en maquinaria pesada Egresado Especialización en Sistemas de maquinarias (deseable)	Experiencia en puesto similar: 02 años Experiencia en el sector: 03 años	Realizar el mantenimiento y reparación del sistema eléctrico y electrónico de los equipos, haciendo uso de los planos y manuales, aplicando para ello especificaciones y normas técnicas y de seguridad.
ELECTRICISTA NIVEL 3	Técnico en Electricidad industrial o Electricidad en maquinaria pesada Egresado Especialización en Sistemas de maquinarias (deseable)	Experiencia en puesto similar: 01 año Experiencia en el sector: 02 años	Organizar, seleccionar y ejecutar los diferentes trabajos de instalaciones eléctricas para edificaciones; realizando labores de tendido de electroductos, bandejas, cableado,

LUBRICADOR	Técnico Lubricador de maquinaria pesada Egresado	Experiencia en puesto similar: 04 años	empalmes, conexión de accesorios, etc. Realizar el abastecimiento de lubricantes a los equipos, operar el camión lubricador, realizar mantenimiento, reparación del sistema de lubricación y cambio de repuestos.
-------------------	--	--	--

Nota. visión clara y organizada de los requisitos y responsabilidades para cada puesto técnico, facilitando la comprensión de las necesidades de capacitación y experiencia necesarias para cada rol.

Para el arranque del proyecto se contó con el siguiente personal:

Tabla 6
Listado de mano de obra técnico

ESPECIALIDAD	Cantidad (Ctd)
Técnico Mecánico	4
Técnico Electricista	4
Técnico de Neumáticos	2
Técnico Soldador	2
Ayudante Mecánico	0
Ayudante Lubricador	0
Operador de Camión Lubricador	2

Nota. MO de mantenimiento presa de relaves

Debido a que el proyecto tiene un impacto social sobre la región se nos indican que el mayor porcentaje de contratación de MO debe ser en su mayoría de residencia local o del departamento por lo cual entreviste y seleccione al personal para su contratación la mayoría de Moquegua e Ilo bajo los perfiles mencionados.

Con el crecimiento de la flota de equipos la MO se tuvo que incrementar llegando a los siguientes números:

Tabla 7
Listado de mano de obra técnico

ESPECIALIDAD	Cantidad (Ctd)
Técnico Mecánico	21
Técnico Electricista	10
Técnico de Neumáticos	11
Técnico Soldador	11
Ayudante Mecánico	3
Ayudante Lubricador	6
Operador de Camión Lubricador	6
Total	68

Nota. MO de mantenimiento presa de relaves

5.2 Mano de obra Staff

Staff. -Es el personal profesional calificado que soportara el área de mantenimiento:

Jefe de taller. - Lidera y es responsable del área de mantenimiento cumpliendo las siguientes funciones:

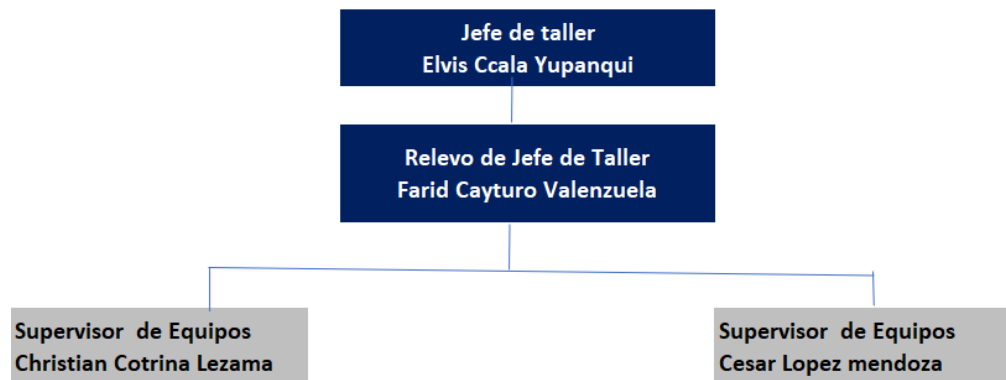
- Liderar el área de mantenimiento del proyecto
- Reuniones con el gerente de proyecto y cliente
- Emisión de plan semanal de mantenimiento
- Emisión de maestro de quipos del proyecto
- Cierres mensuales en SAP y reporte de indicadores del proyecto

Supervisor de Equipos: Asegura la correcta ejecución de trabajos en taller y campo, cumple las siguientes funciones:

- Asegurar la gestión de SSOMA del personal Técnico (IPERC PETAR, ETC)
- Emitir backlogs de los equipos
- Cumplimiento del plan semanal de mantenimiento
- Medición del TR y desgastes prematuros que se puedan dar
- Reporte al jefe de taller de problemas en campo sobre ejecución de trabajos.

En el arranque del proyecto mi persona lidero el área siendo el organigrama de esta forma:

Figura 5
Organigrama del Departamento de Mantenimiento



Nota. Estructura jerárquica del área de mantenimiento en el arranque del proyecto

Como se indicó antes la flota de equipos del proyecto fue creciendo y por tanto el personal de staff también, para este crecimiento se incorporó la superintendencia y el área de planeamiento.

6. Gestión del mantenimiento

6.1 Maestro de equipos

También suelen llamarle Máster de equipos, Lista Equipos en esta colocamos de forma detallada los aspectos más relevantes como la marca, modelo, serie, año de fabricación, SMU o kilometraje, fecha de ingreso, propietario entre otros.

La siguiente es una muestra del maestro de equipos que se tuvo en el proyecto, la flota completa estará en los anexos:

Tabla 8
Maestro de equipos

MAESTRO DE EQUIPOS - QUELLAVECO - 1014										
Código AAF	Código STRACC	Status *	Flota *	Marca *	Placa	Modelo	Serie de Equip	Año	Frecuencia de Mar	Punto de Med
1048-STO	EX-P1027	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336	SP921124	2023	250	11230
1070-STO	EX-00063	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336	SP921154	2023	250	11128
612-STO	EX-00048	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336GC	JFW10702	2020	250	6144
1085-STO	EX-P1029	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	84005	2023	350	11462
1102-STO	EX-P1030	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336D2L	DGR78008	2023	250	11747
1103-STO	EX-P1031	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336D2L	DGR78002	2022	250	11758
1104-STO	EX-P1032	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	84031	2023	250	11838
1105-STO	EX-P1033	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336	SP921209	2023	250	11757
1115-STO	EX-P1034	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	83519	2022	250	11842
1120-STO	EX-P1035	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336	SP921173	2023	250	12138
930-STO	EX-00058	OBRA	EXCAVADORA	VOLVO	NA	EC380DL	VCEC380DK00281501	2022	250	10035
943-STO	EX-00059	OBRA	EXCAVADORA	VOLVO	NA	EC380DL	VCEC380DF00281500	2022	250	10274
1061-STO	TD-00033	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	ME800492	2021	250	6375
580-STO	TD-00032	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	ME800520	2020	250	6142
657-STO	EX-P1002	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336GC	JFW21245	2021	250	9122
676-STO	TD-P1004	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	J8B78038	2021	250	9174
733-STO	TD-P1008	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	J8B78046	2023	250	9413
752-STO	TD-P1010	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	J8B78048	2023	250	9433
780-STO	EX-P1011	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	82999	2021	250	9514
781-STO	EX-P1012	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	83345	2022	250	9510
782-STO	TD-P1013	OBRA	TRACTOR	KOMATSU	NA	D155AX-6	82477	2019	250	9586
784-STO	TD-P1015	OBRA	TRACTOR	KOMATSU	NA	D155AX-6	82436	2022	250	9509
824-STO	EX-P1014	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	83528	2022	250	9675
840-STO	EX-P1016	OBRA	EXCAVADORA	KOMATSU	NA	PC390LC-8M0	83266	2022	250	9674
857-STO	TD-P1018	OBRA	TRACTOR	KOMATSU	NA	D155AX-6	82481	2022	250	9827
884-STO	EX-P1017	OBRA	EXCAVADORA	CATERPILLAR	NA	336D2	DGR10045	2018	250	9957
611-STO	TD-00029	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	ME800508	2020	250	5770
625-STO	TD-00030	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D8T	ME800506	2020	250	5772
889-STO	TD-00037	OBRA	TRACTOR	CATERPILLAR	NA	D6T	GCT03350	2022	250	9739

Nota. maestro de equipo proyecto Quellaveco presa de relaves

Tabla 9
Resumen de maestro de equipos

Categoría	Equipo	Presas	Drenes	Arenas	Total General
ALQUILADO	Camabaja	1			1
	Camión Baranda	1			1
	Camión Grúa	3			3
	Camión Lubricador	1			1

	Camión Tanque	1			1
	Cargadora Frontal	1			1
	Cisterna de Agua	16	2	1	19
	Cisterna de Combustible	3			3
	Excavadora	4	3	6	13

Total ALQUILADO		22	53	33	308
PROPIO	Excavadora	2		1	3
	Grupo Electrónico	2			2
	Luminaria	1			1
	Martillo Hidráulico	1			1
	Perforadora	3	1	2	6
Total PROPIO		36	4	10	50
Total General		58	57	43	358

Nota. Maestro de equipos Quellaveco presa de relaves

Evolutivo de obra del crecimiento de equipos a lo largo del tiempo en este tuvimos un pico de 358 equipos entre pesados y livianos, El maestro de equipos es validado en los informes mensuales por la jefatura para su revisión y comentarios.

Figura 6
Evolutivo de equipos en obra



Nota. Crecimiento sostenido en el número de equipos en obra desde 2004 hasta 2012, destacando la introducción anual de nuevos equipos.

Como resumen podemos indicar que el proyecto maneja estos modelos de maquinas

Tabla 10
Resumen de maestro de equipos

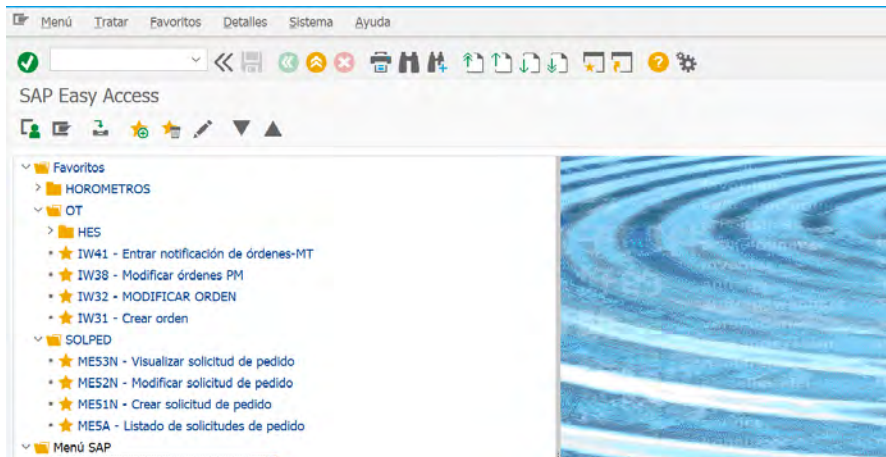
EQUIPO	MARCA	MODELO	CANT	TOTAL
EXCAVADORAS				25
	KOMATSU	PC390	8	
	CATERPILLAR	336	7	
	CATERPILLAR	336GC	2	
	CATERPILLAR	336DL	6	
	VOLVO	EC380DL	2	
TRACTOR	KOMATSU	D155AX-6	7	
	CATERPILLAR	D8T	17	24
MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	140GC	3	3
RODILLO				12
	BOMAG	BW219DH-5	4	
	BOMAG	BW213DH-5	1	
	BOMAG	BW214DH-5	1	
	BOMAG	BW211D-40	1	
	HAMM	3520 HT	2	
	CATERPILLAR	CS79B	3	
VOLQUETES				101
	VOLVO	FMX8X4R	73	
	MERCEDES BENZ	AROCS 4151K	12	
	SCANIA	G540 8X4	16	
	MERCEDES BENZ	AXOR 3341/39	13	
CISTERNA DE AGUA	VOLVO	FMX6X4R	6	19
PERFORADORA	SOOSANSCM	JD-2000	1	
	EPIROC	DM45	2	3
TRACTOR	CATERPILLAR	D6T LGP	2	2
CHANCADORA PRIMARIA	POWERSCREEN	PREMIERTRAK400X	1	1
CHANCADORA SECUNDARIA	POWERSCREEN	MAXTRAK1000	1	1
ZARANDA	METSO	NORDTRACK S4.7	1	1

Nota. Resumen Maestro de equipos Quellaveco presa de relaves

6.2 Software de mantenimiento

En stracon usamos como ERP el SAP este sistema nos ayuda a gestionar el mantenimiento en el proyecto, este usa transacciones mediante combinaciones de letras y numero para cada función entre las comunes.

Figura 7
Menú principal SAP



Nota. Interfaz de usuario de SAP Easy Access

6.2.1 Creación de Equipos

Cuando se ingresa un equipo al proyecto este debe ser creado en SAP IE01 si queremos corregir en la IE02 finalmente si queremos ver la lista con IH08, en esta transacción procedimos a registrar a todos los equipos del proyecto asignando los puestos y ETM correspondientes.

- **IE01** (creación de Equipos)
- **IE02** (modificación de Equipos)
- **IE03** (visualización de Equipos)
- **IH08** (lista de equipos)

Figura 8
Creación de equipos SAP

Equipo Tratar Pasar a Detalles Estructura Entorno Sistema Ayuda

Modificar equipo : Generalidades

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo 10007217 Tipo A MAQUINARIA Y EQUIPOS

Denominación EXCAVADORA HIDRAULICA EX-P1032 1104-STO Nota inter.

Status MONT

Válido de 23.04.2024 Fin de validez 31.12.9999

Generalidades Emplazamiento Organización Garantía Documentos ID vehículo/medidas Te...

Datos generales

Clase		
Cl.vehículo	EX-EXCAV	Excavadora
Grupo autoriz.		
Peso		Tamaño/Dimens.
Nº inventario	1104-STO	PstaEnServDesde

Datos de aprovisionamiento

Valor adquis.		Fecha adquis.	
---------------	--	---------------	--

Datos de fabricación

Fabricante	KOMATSU	País productor	
Denomin.tipo	PC390LC-8M0	Año/Mes const.	2023 /
NºPieza fabric.			
Fabr. Nº-serie	84031		

Nota. Interfaz de SAP para la modificación de datos de un equipo

6.2.2 Ordenes de trabajo

Las ordenes de trabajo se cargan de forma diaria al sistema una vez que creamos en la IW31 podemos modificar en la IW32 y luego notificar en la IW45 para finalmente crear un historial en la IW38, en proyecto de forma diaria cargamos todos los en los equipos reportado por lo técnico.

- IW31 (creación de orden de trabajo)
- IW32 (modificación de orden de trabajo)
- IW38 (lista de ordenes de trabajo)
- IW45(notificación de orden de trabajo)

Figura 9
Ordene de trabajo SAP

Nota. Interfaz de SAP para la creación de una orden de mantenimiento correctivo

6.2.3 Solicitud de pedido SOLPED

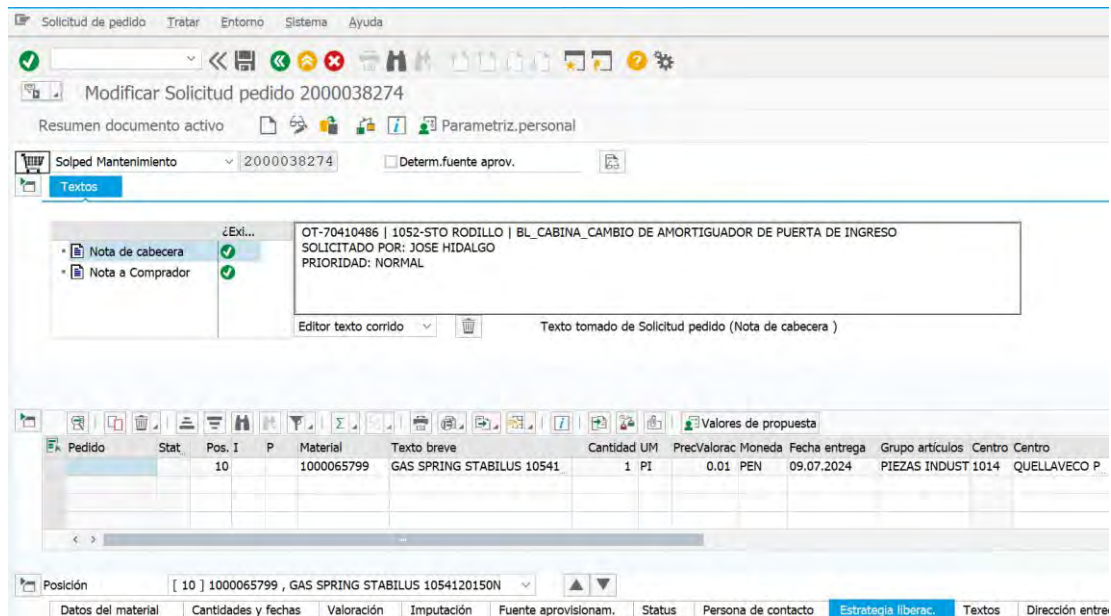
Para realizar cualquier pedido de repuesto o material requerimos debemos generar un OT luego esta migrar a una SOLPED (solicitud de pedido), con esto hacemos seguimiento a nuestras compras de repuestos y/o materiales para los equipos.

- **ME51N** (creación de solicitud de pedido)
- **ME52N** (modificación de solicitud de pedido)
- **ME53N** (visualización de solicitud de pedido)
- **ME5A** (Lista de solped por centro)

Inicialmente me encargaba de la creación y aprobación de la solped luego al tener un área de planeamiento a aprobar las solped es decir aprobar en primera

instancia la compra de repuestos y materiales para cualquier equipo o implementación del taller.

Figura 10
Solicitud de pedido SAP



Nota. Interfaz de SAP utilizada para modificar una solicitud de pedido

6.3 Plan de mantenimiento de equipos

El plan de mantenimiento lo gestionamos de forma semanal en este proyecto nuestra semana empieza de miércoles a martes en esta se plasma todos los trabajos preventivos, backlog y muestras SOS que pudiera haber.

Este plan está a cargo del área de planeamiento y el expuesta hacia la supervisión el cual me encargo de liderar corregir y modificar algunos trabajos en caso estén mal planificados una vez terminado la reunión se emite este plan al área de operaciones del proyecto. Este plan tiene el siguiente formato corporativo.

Tabla 11
Plan de mantenimiento semanal


STRACON		PROGRAMA DE PLAN SEMANAL										EST. EQUIPOS P1001						
FORMATO												Versión: 01						
MANTENIMIENTO QUELLAVECO PRESA - SEMANA 16																		
DATOS DEL EQUIPO					DETALLE PROXIMO PM							SEMANA 16: del 17 Abr al 23 Abr 2024						
CÓDIGO DE OBRA	CÓDIGO STRACON *	FRENTE	FLOTA	PROVEEDOR	FRECUENCIA MANTO	TIPO DE TRABAJO	DESCRIPCION DE TAREA	MANO DE OBRA	FECHA INICIO	ICIC PROY	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	
978-STO	SI-P1044	DRENEO	LIMANARA	ESTRAME S SAC	280	PM	MP11 MANTO PREVENTIVO 208	2 80h	17/04		PM							
996-STO	CF-P1004	DRENEO	CARGADOR FRONTAL	F Y R CONTRATISTAS GENERALES SAC	280	PM	MP12 MANTO PREVENTIVO 890	2 80h + 1 20h	17/04		PM							
1087-STO	CA-P1128	DRENEO	VOLQUETE	INDUSTRIA PERU	500	PM	MP13 MANTO PREVENTIVO 1880	2 80h + 1 20h	17/04		PM							
1003-STO	RE-P1004	DRENEO	RETROCARGADORA	COM RENTAL SAC	280	LLT	Cambio de filtros del 1 al 4	2 1h	18/04			LLT						
1067-STO	CC-P1007	DRENEO	CESTONA DE COMBUSTIBLE	OLIMPIUS	300	PM	MP12 MANTO PREVENTIVO 705	2 80h + 1 20h	18/04			PM						
731-STO	MO-P1003	DRENEO	MOTONIVELADORA	FERRERROS SA	280	PM	MP11 MANTO PREVENTIVO 260	2 80h	19/04			PM						
991-STO	PCH-0002	DRENEO	PLANTA DE CHARCADO	STRACON SA	280	BL	BL LIMPIEZA COMPART MOTOR	1 00h	20/04					BL				
991-STO	PCH-0002	DRENEO	PLANTA DE CHARCADO	STRACON SA	280	BL	BL ENGRASE CHARCADORA	1 00h	20/04					BL				
991-STO	PCH-0002	DRENEO	PLANTA DE CHARCADO	STRACON SA	280	BL	BL SERVICIO GENERAL	1 00h	20/04					BL				
993-STO	ZR-0005	DRENEO	ZARANDA	STRACON SA	280	BL	BL ENGRASE CABAL	1 00h	20/04					BL				
993-STO	ZR-0005	DRENEO	ZARANDA	STRACON SA	280	BL	BL CAMBIO DE POLVRES	1 00h	20/04					BL				
993-STO	ZR-0005	DRENEO	ZARANDA	STRACON SA	280	BL	BL LIMPIEZA COMPART MOTOR	1 00h	20/04					BL				
993-STO	ZR-0005	DRENEO	ZARANDA	STRACON SA	280	BL	BL REFORZ E INSPECC DE CANTONERAS	1 00h	20/04					BL				
1038-STO	RD-P1010	DRENEO	RODILLO	DK RENTAL SAC	280	PM	MP11 MANTO PREVENTIVO 230	2 80h	20/04				PM					
991-STO	PCH-0002	DRENEO	PLANTA DE CHARCADO	STRACON SA	280	BL	BL REGI E INSPECC PUENDO TENDÓN	1 00h	21/04						BL			
737-STO	CF-P1002	DRENEO	CARGADOR FRONTAL	TRANSPORTE BALTA	300	BL	BL CAMBIO DE PUNTAS	1 00h	21/04						BL			
737-STO	CF-P1002	DRENEO	CARGADOR FRONTAL	TRANSPORTE BALTA	300	BL	BL OMB SOPORTE DE CABINA	1 00h	21/04						BL			
1008-STO	TD-P1023	DRENEO	TRACTOR	KOMATSU	280	BL	BL Evaluación de aceite	1 00h	21/04						BL			
1003-STO	RE-P1004	DRENEO	RETROCARGADORA	COM RENTAL SAC	280	PM	MP14 MANTO PREVENTIVO 2089	2 80h + 1 20h + 1 20h	23/04								PM	

Nota. Área de planeamiento de equipos stracon presa de relaves

La ejecución física del plan de mantenimiento esta lidera por la supervisión equipos en campo y el personal técnico a cargo y en taller por el supervisor designado al mismo

Los planes de mantenimiento preventivo se ejecutan en base a las cartillas de mantenimiento, en este estan estipulados todos los pasos para cada tipo de mantenimiento que ejecutamos este se ajusta a las indicaciones del fabricante de cada equipo que tenemos, siendo así estos como ejemplo de cartilla para un tractor D8T.

Figura 11
Plan de mantenimiento PM1 D8T


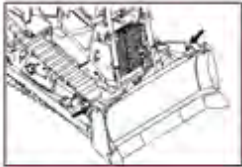
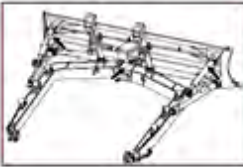
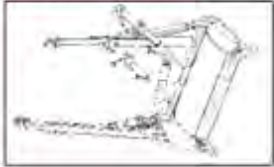
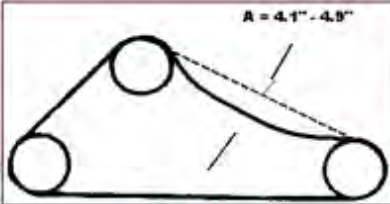
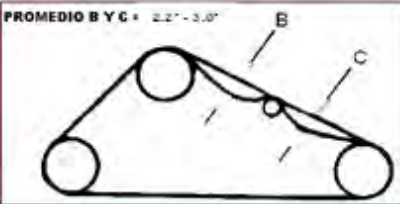
		TRACTOR CAT PILLAR D8T		ST.EQ.PR.049.F007		
		FORMATO		Versión: 01		
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO				Fecha: 28/12/2023		
				PML/PMM		
				250 Hrs.		
CÓDIGO DE EQUIPO : _____						
FECHA DE EMISION : / / HOROMETRO _____						
FECHA DE EJECUCION : / / HOROMETRO _____						
SERVICIO A EJECUTAR				SI	NO	
CABINA						
1	Verificar estado de suciedad de interior de cabina. Limpiar de ser necesario.					
2	FILTROS DE CABINA (De aire fresco y de re-circulación): Verificar estado de suciedad. Limpiar o cambiar de ser necesario.					
3	CINTURÓN DE SEGURIDAD: Inspeccionar estado.					
MOTOR						
4	CARTER: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite					
5	FILTRO DE ACEITE: Cambiar filtro. Abrir filtro y revisar si existen partículas extrañas.					
6	TANQUE DE COMBUSTIBLE: Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible.					
7	FILTRO DE COMBUSTIBLE: Cambiar filtro					
8	SISTEMA DE COMBUSTIBLE: Cebiar luego de los cambios de filtros o cuando realice mantenimiento de componentes del sistema					
9	FILTROS DE AIRE: Revisar si el indicador de servicio de filtro está en zona roja. De ser así de servicio a los filtros.					
10	ANTEFILTRO DE AIRE: Inspeccionar rejilla de admisión de aire para ver si hay acumulación de suciedad y basura. Limpiar.					
11	TANQUE DE REFRIGERANTE: Revisar nivel, rellenar si es necesario					
12	NÚCLEOS DE RADIADOR, POSENFRIADOR Y ENFRIADOR ACEITE HIDR: Verificar estado de suciedad. Limpiar de ser necesario.					
13	TAPA DE PRESIÓN DEL RADIADOR: Revisar estado de suciedad. Limpiar con trapo limpio o cambiar de ser necesario.					
14	CONDENSADOR DEL ACCIONADOR DE AIRE: Revisar si existe aletas dañadas. Limpiar con aire o agua a baja presión.					
15	CORREAS EN VIOLEAS DE MOTOR: Revisar estado de correas. Cambiar si no existe ajuste apropiado.					
16	DEPÓSITO DEL MIPAPARABRISAS: Verificar nivel. Llenar de ser necesario.					
SISTEMA HIDRAULICO						
17	TANQUE HIDRAULICO: Revisar si tienes fugas o rajaduras. Revisar nivel de aceite					
18	CILINDROS HIDRAULICOS: Revisar daños, rayaduras de pistones, desgaste y ajuste de pines.					
19	MANGUERAS HIDRAULICAS: Revisar si existen fugas o daños a las mangueras.					
SISTEMA DE TRANSMISIÓN						
20	TRANSMISIÓN: Revisar si tienes fugas o rajaduras. Revisar nivel de aceite					
21	MANDOS FINALES: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.					
SISTEMA ELECTRICO						
22	BATERIAS: Revisar estado de bombas, cables, nivel de electrolito.					
TREN DE RODAMIENTO						
23	TREN DE RODAJE: Revisar desgaste, pernos flojos, pasadores de cadenas, fugas de rodillos, ruedas gultas, zapatas.					
24	CADENA: Ajustar si está flojo o apretado (ver proced manual de Operac y Mnto). Las tolerancias estan en figura adjunta.					
25	BASTIDOR: Revisar rajaduras y deformaciones.					
26	POSICIÓN DE LA RUEDA LOCA DELANTERA: Comprobar. Ver procedimiento en el Manual de Operac y Mnto.					
27	EJE PIVOTE: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.					
28	PASADORES DE EXTREMO DE BARRA COMPENSADORA: Revisar nivel aceite. Rellenar de ser necesario					
IMPLEMENTOS / ESTRUCTURA						
29	BULLDOZER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.					
30	CUCHILLAS Y CANTONERAS: Desmontar cuchillas y cantoneras. Revisar nivel de desgaste. Inspeccione el lado opuesto de la cuchilla. Si no está desgastado, gire el lado opuesto de la cuchilla hacia afuera e instálela. Cuando la cuchilla y las cantoneras estén a menos de 10 mm (0.4 pulg) de la parte inferior del soporte, cámbielea					
31	RIPPER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.					
32	PROTECTOR DE VÁSTAGO Y PUNTA DE RIPPER: Inspeccionar. Reemplazar de ser necesario.					

FILTROS

Item	Descripción	Cantidad	SAP	Nro Parte	FLEET GUARD	DONALDSON
1	FILTRO DE SEPARADOR DE AGUA	1	1000005466	3261643	F52007	P561110
2	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO	2	1000005263	1R0740	FF5319	P561311
3	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1	1000005329	1R1808	LF691A	P561808
4	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1	1000009748	612905	AF25135M	P562905

ACEITES / CAPACIDADES

Item	COMPARTIMIENTOS	TIPO DE ACEITE	SAP	CANT. (g)	CAMBIO	MUESTRA
1	MOTOR	RUBIA WORKS 1000 15W40	2000022740	12.0	SI	SI
2	TRANSMISION	DYNATRANS AOX 30	2000022734	41.0	NO	SI
3	EJE PIVOTE	DYNATRANS AOX 30	2000022735	10.6	NO	SI
4	RESORTE TENSOR LH	DYNATRANS AOX 30	2000022735	17.0	NO	SI
5	RESORTE TENSOR RH	DYNATRANS AOX 30	2000022735	17.0	NO	SI
6	MANDO FINAL LH	DYNATRANS AOX 30	2000022735	3.6	NO	SI
7	MANDO FINAL RH	DYNATRANS AOX 30	2000022735	3.6	NO	SI

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO						PML/PMM 250 Hrs.	
a	TANQUE HIDRÁULICO	DYNATRANS ACX 10W	200002738	20.0	NO	SI	
b	ENGRASE GENERAL	CEBRAN XM 220 MOLY	200002738	5	SI	NA	
PRUEBAS Y AJUSTES DEL EQUIPO						SI	NO
MOTOR							
1	MOTOR: Prueba de funcionamiento, sonidos, vibración y humos.						
SISTEMA DE FRENO							
2	SIST FRENO DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO: Revisar correcto funcionamiento en una superficie horizontal y seca.						
TREN DE RODAMIENTO							
3	CADENAS DEL TREN DE ROD/M: Inspeccionar. Preste atención si oye ruidos anormales. Esto puede indicar junta seca.						
SISTEMA ELECTRICO							
4	INDICADORES ELÉCTRICOS DE CABINA: Revisar el correcto funcionamiento.						
5	LUCES: Comprobar si funcionan correctamente.						
6	CLAXON: Comprobar sonido que puede escucharse con motor encendido.						
7	ALARMA DE RETROCESO: Verificar funcionamiento correcto.						
8	CIRCULINA: Verificar funcionamiento.						
9	LIMPIVAPARABRISAS: Verificar estado y funcionamiento.						
PUNTOS DE LUBRICACIÓN							
Varillaje y ojivete Cilindro Desgar		Tirante de inclinación y cilindros de inclinación de la hoja topadora		Ojivetes de los cilindros de levantamiento			
							
RANGOS DE MEDIDAS DE LA COMBA DE LA CADENA							
 <p style="text-align: center;">A = 4.1" - 4.9"</p>			 <p style="text-align: center;">PROMEDIO B Y C = 2.2" - 3.0"</p>				
OBSERVACIONES Y JUSTIFICACIONES DEL SERVICIO NO EJECUTADO:							
_____ <small>RESPONSABLE DEL SERVICIO</small>				_____ <small>JEFE DE EQUIPOS</small>			

Nota. Plan de Mantenimiento Preventivo Mecánico para la tractora Caterpillar D8T, detallando las tareas específicas a realizar cada 250 horas de operación

Estos luego quedan registrado y subidos al sistema SAP para su historial de mantenimiento mediante las transacciones mencionadas anteriormente.

6.4 Gestión de tren de rodamiento

Debido a la importancia costo del tren de rodamiento este se toman medidas para poder proyectar su uso y hacer el cambio programado, en estas mediciones básicamente se tomar alturas de (zapata, ruedas guía) y diámetros de (bujes y rodillos simple y doble pestaña) paso de eslabón y sprocket.

Cuando solicitamos medición de TR por Ferreyros estos lo hacen en bajo el siguiente formato que es resultado del ingreso de data en el sistema y cuya comparación ya esté en el programa.

Figura 12
Formato de medición de tren de rodamiento

Model	D8T	Job Site	Mina Quellaveco	Inspection Date	07Apr24
Manufacturer	Caterpillar	Left	Right	Next Inspection Date	24Apr24
Serial Number	J8B78038	Track Sag (104,1 mm - 124,5 mm)	114,0 mm	114,0 mm	Next Inspection Hours
Reference Number	--	Frame Ext (max 152,4 mm)	120,0 mm	120,0 mm	6250
Hour Meter Reading	5762	Frame Ext %	79 %	79 %	Underfoot Conditions
Hours Per Week	--	Dry Joints	0	0	Impact
Total Odometer Reading	--	Link Roller System	49 %	49 %	Moderate
Forward Odometer	--				Abrasion
Reverse Odometer	--				Moderate
Distance Per Week	--				Moisture
					Moderate
					Packing
					Moderate
					Bushing Allowable Wear
					Greater
					Link Allowable Wear
					Greater





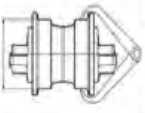


Position	Part Number		Status		Date Installed		SMU Installed		Hours on Wear Surface		Measurement (mm)		Percent Worn		
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	
Link Assembly	Left : 3913968				Right : 3913968				Pitch : 5 in (215,9 mm)		Sections : 44				
Track Link	3913943	3913943	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	148,8 (D)	148,8 (D)	10%	10%	
Bushing (Int)	4460549	4460549	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	865,1 (T)	865,1 (T)	2%	2%	
Bushing (Ext)	4460549	4460549	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	78,0 (C)	78,0 (C)	16%	16%	
Track Shoe					Left Width: 560,0mm				Right Width: 560,0mm						
	3913932	3913932	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	84,0 (D)	84,0 (D)	<0%	<0%	
NOTES:	SE PROCEDIO A REALIZAR REEMPLAZO DE ZAPATAS LADO IZQUIERDO						NOTES: SE PROCEDIO A REALIZAR EL REEMPLAZO DE LAS ZAPATAS LADO DERECHO								
Idlers															
Front	1111730	1111730	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	24,0 (D)	24,0 (D)	32%	32%	
Rear	1111729	1111729	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	19,0 (D)	19,0 (D)	<0%	<0%	
NOTES:	SE REALIZO EL REEMPLAZO DE LA RUEDA GUIA POSTERIOR IZQUIERDA						NOTES: SE PROCEDIO A REALIZAR EL REEMPLAZO DE LA RUEDA GUIA POSTERIOR DERECHA								
Track Roller															
Front	S	2460775	2460775	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	36,2 (D)	36,7 (D)	82%	83%
2	S	2460775	2460775	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	36,4 (D)	36,4 (D)	82%	82%
3	D	2460779	2460779	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	37,0 (D)	36,7 (D)	87%	86%
4	D	2460779	2460779	Original	Original	25Nov21	25Nov21	27	27	5735	5735	36,7 (D)	37,0 (D)	86%	87%

Nota. Registro detallado de las mediciones del tren de rodamiento del modelo

Caterpillar D8T

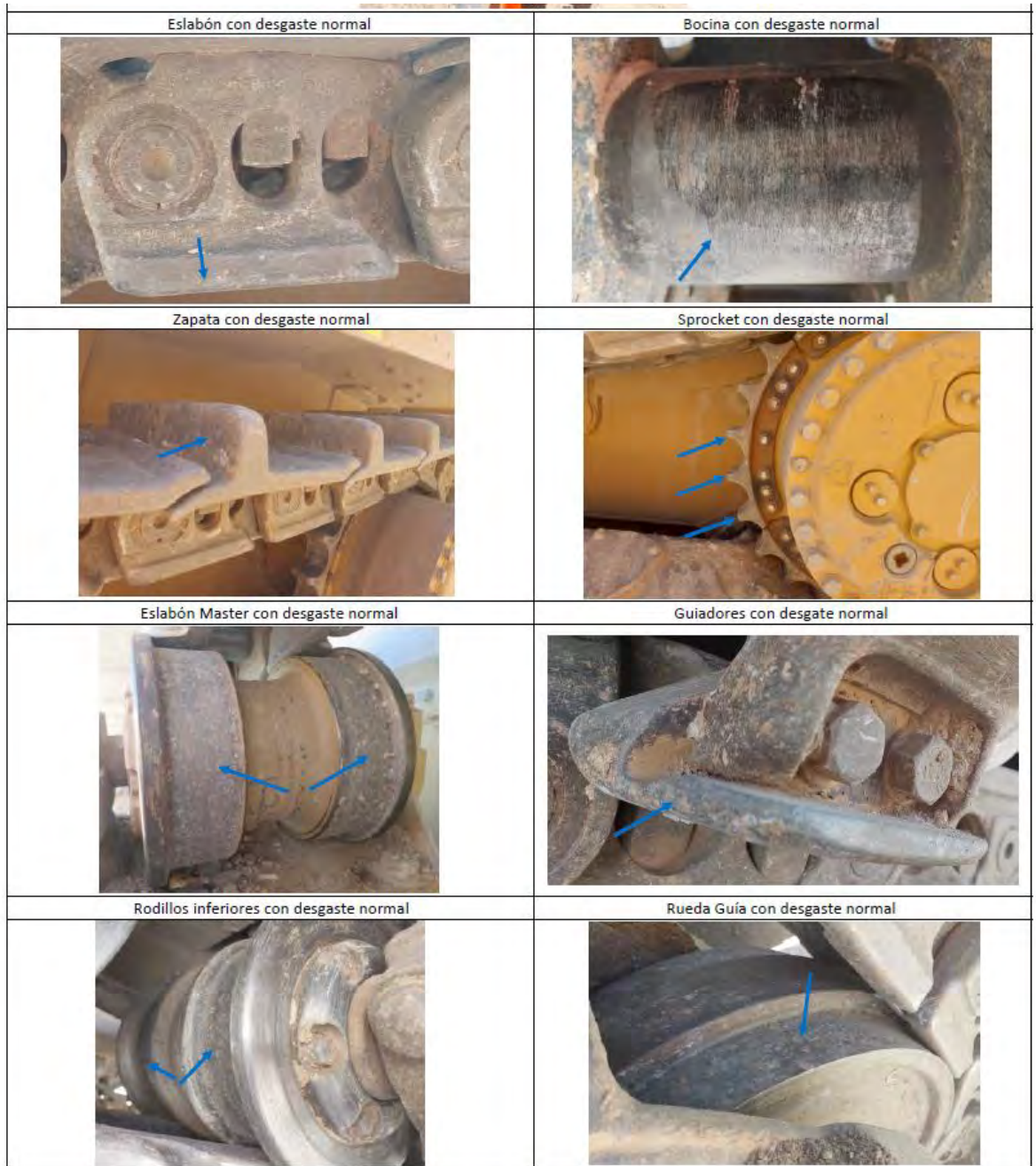
También se usa el siguiente formato para medición cuya máximo y mínimo estan presentados.

Figura 13
Formato de medición de tren de rodamiento

Stracon		Verde Criticidad Baja												
ATENCIÓN: Ing. Henry Alegria Apaza / Jose Huatuco		Amarillo Criticidad Media												
INSPECTOR: Josue Mamani / Bruno Cayani		Rojo Criticidad Alta												
611-STO	CLIENTE:	STRACON	FECHA DE INSPECCION:	20/11/2023	CONDICION TERRENO	BAJO	MEDIO	ALTO						
	MODELO:	D8T	HOROMETRO EQUIPO:	9709	INPACTO		X							
	EQUIPO:	TRACTOR DE ORUGA	FECHA INST. CADENA:		ABRACION	X								
	SERIE DEL EQUIPO:	MB800508	HRS INST. CADENA:		HUMEDAD		X							
	D8T	PROMEDIO HRS DIA:	LUGAR INSPECCION:	Etapa 7	COMPACTACION	X								
			CANT. SECCION:	44	ANCHO ZAP.	24"	GARRA:	1						
DESCRIPCION	MEDIDAS (mm)		MEDICION (mm)		DESGASTE %		HRS TRABAJO		PRODUCTO		OBSERVACION			
	MIN	MAX	LH	RH	LH	RH	LH	RH	LH	RH				
Eslabón	150	133.5	150	150	0.0%	0.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO			
Bocina 	79	71.4	78.8	78.7	5.0%	5.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO			
Zapatras 	84	38	66	66.2	42.0%	42.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO			
Segmento 	239	216	233.5	233	28.0%	32.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO			
Rodillo Inf. Simple Y doble pestaña 	1	SP	SP	247	191	233	233	27.0%	27.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	2	SP	SP	247	191	237	236.5	20.0%	20.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	3	DP	DP	241	190	237	235.5	20.0%	22.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	4	DP	DP	241	190	235	235	23.0%	23.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	5	DP	DP	241	190	238	236.5	16.0%	20.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	6	DP	DP	241	190	235	236.5	23.0%	20.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	7	SP	SP	247	191	236	236	21.0%	21.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	8	SP	SP	247	191	233	233.5	20.0%	26.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
Rueda Guía 	1	DELANT.		20	36	23.9	24	28.0%	32.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
	2	POST.		20	36	23.2	23.3	24.0%	24.0%			BERCO	BERCO	OPERATIVO
Rodillo superior 	1	SP	SP	247	191	247	246.5	0.0%	1.0%					OPERATIVO
1.- OBSERVACIÓN														
1.- El equipo presenta cadena BERCO en primera vida.														
2.- Sistema de rodamiento operativo.														
2.- RECOMENDACIÓN														
1.- Se recomienda mantener una comba de cadena adecuada.														
2.- Se recomienda mantener limpio el sistema de rodamiento para evitar compactación de material.														

Nota. Informe de inspección para el tren de rodamiento de un tractor de oruga, modelo Caterpillar D8T

Figura 14
Reporte Fotográfico



Nota. La medición nos ayuda también a que los componentes se puedan reparar a tiempo el desgaste no debe superar el 100% en caso supere el componente no se podrá reparar y podrá llegar a desgaste del 130% para luego ser retirado.

6.5 Gestión de muestras de aceites SOS

Las muestras de aceite son parte de nuestro programa de mantenimiento predictivo por políticas de la empresa estas las tomamos cada 250h a los compartimientos con esto podemos predecir fallas en componentes o mayor duración de los mismos mediante el monitoreo de estos los compartimientos usuales son por ejemplo:

- SOS MOTOR
- SOS HIDRAULICO
- SOS TRANSMISION
- SOS MANDO FINAL RH Y LH
- SOS REFRIGERANTE
- SOS COMBUSTIBLE

La toma de muestra de aceite usualmente se realizamos de dos formas

6.5.1 Toma de muestras con Sonda

Los compartimientos como Motor, Hidráulico, Transmisión, Refrigerante tiene un toma rápida en ella insertamos la sonda cat 162-8873 y de ella obtenemos la muestra de aceite para esto el motor debe estar prendido. Algunos casos como el hidráulico se hacen con el motor apagado pues están presurizados, como medida de calidad la primera muestra se desecha y la segunda es la que se toma, esta para que no tenga contaminación como podemos apreciar en la figura.

Materiales:

- 162-8873 sonda
- 169-8373 frasco
- 177-9343 Kit

Figura 15
Toma de muestras con sonda



6.5.2 Toma de muestras por bomba de vacío

En esta se saca el tapón del compartimiento y se introduce la manguera se ejerce de forma manual y luego de tapa el frasco como la imagen.

Materiales:

590-7889 bomba manual

169-8373 frasco

Figura 16

Toma de muestras por bomba de vacío



6.6 Etiquetado de muestras de aceite

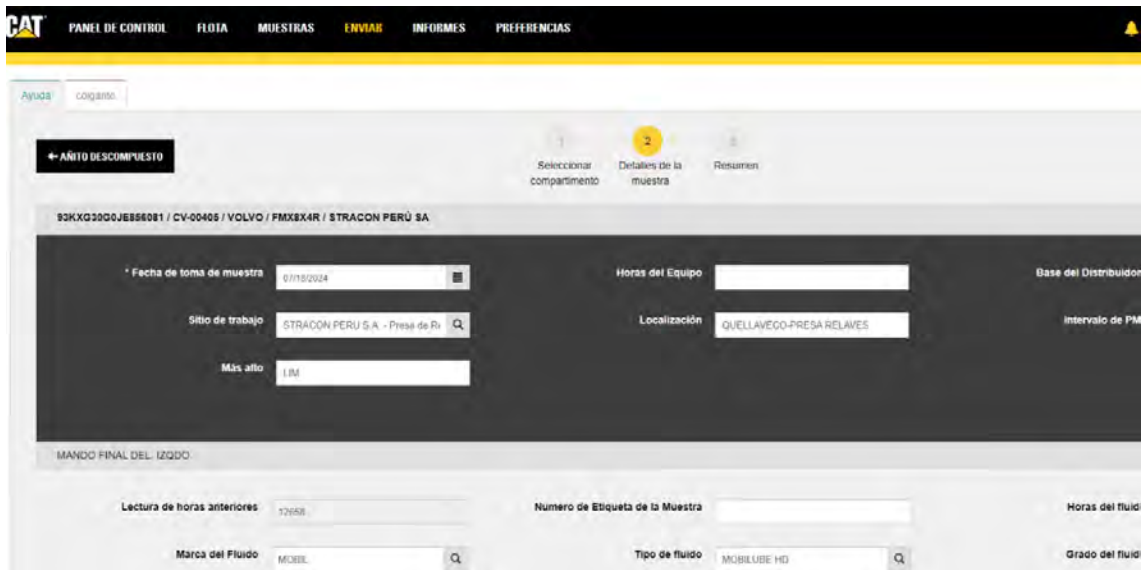
Anteriormente el etiquetado se hacía de forma manual en esta se colocan ahora se hace de forma digital de esta forma se no habría algún error en el etiquetado por letra o número.

En este se coloca los siguientes:

- Código del equipo
- Compartimiento
- Horas del fluido
- Horas del equipo
- Cambio de filtros (SI, NO)
- Cambio de aceite (SI, NO)

Todo esto se coloca en la plataforma de Caterpillar como la imagen mostrada.

Figura 17
 Plataforma SIS CAT registros de muestras



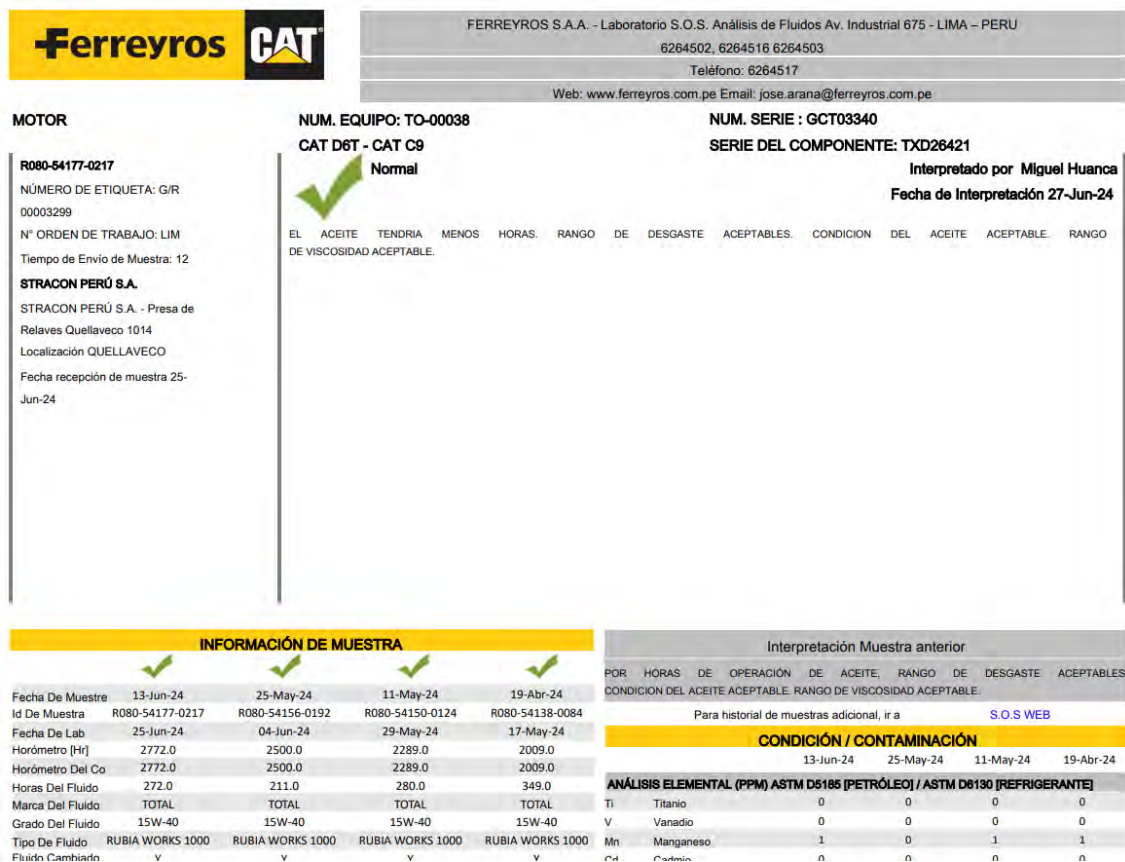
Finalmente, la etiqueta se obtiene de la siguiente forma:

Figura 18
 Etiqueta



Esta se pega al frasco y se manda a los laboratorios de Ferreyros en Lima una vez enviados los resultados llegan al correo con detalles de la muestra como la siguiente:

Figura 19
Resultado de análisis de muestras



Nota. Análisis de aceite del motor CAT D6T - CAT C9, realizado por Ferreyros S.A.A

6.6.1 Catálogo de muestras

Las muestras se catalogan por colores, cuando sale rojo se debe tomar una contramuestra de inmediato esto pues podría haber salido error por una mala toma de muestra en el compartimiento y validar segunda vez el resultado.

Las muestras se catalogan por colores:

- Verde: Normal
- Amarillo: Precaución
- Rojo: Alerta

Para el proyecto hasta el momento no se han tenido fallas de componentes en los equipos mediante este monitoreo no está permitiendo proyectar el uso de los equipos hasta las 15000 horas de trabajo actualmente tiene un promedio de 13000 horas.

6.7 Indicadores y controles de Mantenimiento

Los indicadores son esenciales para poder medir nuestra gestión del mantenimiento el no hacerlos puede cegar nuestros objetivos principales del área para esto el área de planeamiento gestiona la data para poder sacar los indicadores y sea revisado por mi persona y por mi jefatura en conjunto en reuniones.

6.7.1 Precisión de mantenimiento

Este indicador es una medida de cuando cerca se hizo el mantenimiento del horómetro proyectado en stracon nuestra precisión es del 10% de la frecuencia es decir si la frecuencia es de 250h nuestra precisión es de +-25h por ejemplo si tenemos un mantenimiento programado con SMU de 4750 nuestro margen es – 4725 y + 4775 tratamos de no pasarnos de ese rango esto lo verificamos como se mencionó anteriormente en el plan semana donde se observa el cumplimiento y precisión de la semana.

Tabla 12
Precisión de mantenimiento

Cod SAP	CODIGO AAO	SUPERVISOR	PROVEEDOR	OT	Hoea progra	Pres. Mir	Pres. Max	Desfase	% Pres. Mir	%Pres. Ma	% Desfase
EX-F-1032	1104-STO	FINFANTE	STRACON SA	70362330	230	-25	25	30	-25	25	30
TI-00064	853-STO	FINFANTE	STRACON SA	70381905	10500	-25	25	27	-25	25	27
TI-00074	856-STO	FINFANTE	STRACON SA	70381908	10800	-25	25	27	-25	25	27
TI-00064	853-STO	GPACOVILCA	STRACON SA	70342223	9900	-25	25	25	-25	25	25
TO-00030	625-STO	CCOTRINA	STRACON SA	70345530	11750	-25	25	25	-25	25	25
CV-00409	1083-STO	CCOTRINA	STRACON SA	70367441	12250	-50	50	24	-50	50	24
TI-00074	856-STO	JRENGIFO	STRACON SA	70355928	10000	-25	25	22	-25	25	22
GE-00023	GE.P010	EOCAS	STRACON SA	70372206	2250	-25	25	21	-25	25	21
TI-00064	853-STO	EOCAS	STRACON SA	70372211	10250	-25	25	21	-25	25	21
CV-00431	923-STO	GPACOVILCA	STRACON SA	70337755	1700	-50	50	20	-50	50	20
RO-00020	1051-STO	GPACOVILCA	STRACON SA	70352354	250	-25	25	20	-25	25	20
CV-00441	1057-STO	EOCAS	STRACON SA	70358480	600	-50	50	19	-50	50	19
EX-00048	612-STO	RASPUR	STRACON SA	70363257	9750	-25	25	19	-25	25	19
TO-00042	942-STO	ECCALA	STRACON SA	70361171	2250	-25	25	18	-25	25	18
CV-00414	652-STO	CCOTRINA	STRACON SA	70363688	14000	-50	50	18	-50	50	18
RO-00016	1052-STO	FINFANTE	STRACON SA	70381911	750	-25	25	18	-25	25	18
CV-00436	937-STO	EOCAS	STRACON SA	70348066	1600	-50	50	16	-50	50	16
PCH-00003	992-STO	CCOTRINA	STRACON SA	70367447	250	-25	25	16	-25	25	16
TI-00061	851-STO	FINFANTE	STRACON SA	70381971	9100	-25	25	16	-25	25	16
EX-00059	943-STO	EOCAS	STRACON SA	70345535	2250	-25	25	14	-25	25	14
TI-00062	852-STO	RASPUR	STRACON SA	70363279	8900	-25	25	14	-25	25	14
TI-00061	851-STO	GPACOVILCA	STRACON SA	70342221	8250	-25	25	12	-25	25	12
PCH-00003	992-STO	EOCAS	STRACON SA	70358533	100	-25	25	11	-25	25	11
CV-00431	923-STO	RASPUR	STRACON SA	70363691	2300	-50	50	11	-50	50	11
TI-00062	852-STO	EOCAS	STRACON SA	70372204	9150	-25	25	11	-25	25	11
CV-00432	913-STO	EOCAS	STRACON SA	70358544	2300	-50	50	10	-50	50	10
EX-00059	943-STO	CCOTRINA	STRACON SA	70367440	3150	-25	25	10	-25	25	10

Nota. Registro detallado de mantenimiento y supervisión de equipos, incluyendo información sobre el código SAP.

6.7.2 Disponibilidad física MTBS Y MTTR

Será la métrica reportada en informes. Se deberá incluir el término “Disponibilidad Física” cuando se reporta el valor, para evitar confusión.

- **Horas Calendario:** Son 24 horas por día, 365 días por año. No se harán ajustes si el tiempo programado es diferente a las Horas Calendario (p.

ej. en Proyectos o equipos que trabajan solo de día, o solamente de Lunes a Viernes).

- **Horas Disponibles:** Son las horas en las que el equipo está disponible y puede ser utilizado por el área de Operaciones.
- **Horas Operacionales:** Son todas las horas medidas por el horómetro con el motor encendido.
- **Horas Operativas:** Son todas las Horas Operacionales salvo las asignadas a Demoras Operativas.
- **Horas de Stand-By:** Son siempre con el motor apagado, pero dentro de las Horas Disponibles (por ejemplo, durante almuerzo o una voladura, o algún tiempo no requerido).
- **Horas de Mantenimiento Planeado:** Horas de mantenimiento planeado con anticipación, incluyendo reparaciones mayores y vida media.
- **Horas de Mantenimiento Correctivo:** Horas de mantenimiento no planeado.

La siguiente tabla define de forma organizativa los términos anteriores

Figura 20
Indicadores de disponibilidad física

2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS		DEFINITION OF TERMS AND ABBREVIATIONS	
AMT	Asset Management Tool (Software)	AMT	Asset Management Tool (Software)
h	Hora	h	Hour
H(SMU)	Hora según el horómetro de Servicio	h(SMU)	Service Meter Unit hour
HORAS CALENDARIO			
HORAS DISPONIBLES		HORAS NO DISPONIBLES (MANTENIMIENTO)	
HORAS OPERACIONALES (Motor Encendido)		HORAS DE STAND-BY (Motor Apagado)	MANTENIMIENTO (PLANEADO)
HORAS OPERATIVAS	HORAS DE DEMORAS OPERATIVAS		
CALENDAR HOURS			
AVAILABLE HOURS		HOURS NOT AVAILABLE (MAINTENANCE)	
OPERATIONAL HOURS (Motor Running)		STAND-BY HOURS (Motor Stopped)	MAINTENANCE (PLANNED)
OPERATIVE HOURS	OPERATIVE DELAY HOURS		

Nota. Definiciones y abreviaturas usadas en la gestión de activos y el seguimiento de tiempo de operaciones y mantenimiento de equipos.

Figura 21
Cálculo de disponibilidad

<p>Disponibilidad Física =</p> $\frac{\text{Horas Calendario} - \text{Horas No Disponible (Mantenimiento)}}{\text{Horas Calendario}}$	<p>Physical Availability =</p> $\frac{\text{Calendar Hours} - \text{Hours Not Available (Maintenance)}}{\text{Calendar Hours}}$
<p>Disponibilidad Mecánica =</p> $\frac{\frac{\text{Horas Calendario} - \text{Horas No Disponible (Mantenimiento)} - \text{Horas de Standby}}{\text{Horas Calendario} - \text{Horas de Standby}}}{\frac{\text{Horas Operacionales}}{\text{Horas Operacionales} + \text{Horas No Disponible (Mantenimiento)}}}$	<p>Mechanical Availability =</p> $\frac{\frac{\text{Calendar Hours} - \text{Hours Not Available (Maintenance)} - \text{Standby Hours}}{\text{Calendar Hours} - \text{Standby Hours}}}{\frac{\text{Operational Hours}}{\text{Operational Hours} + \text{Hours Not Available (Maintenance)}}}$
<p>Utilización de Tiempo Disponible =</p> $\frac{\text{Horas Operacionales}}{\text{Horas Disponibles}}$	<p>Utilisation of Available Time =</p> $\frac{\text{Operational Hours}}{\text{Available Hours}}$
<p>Utilización sobre las 24 =</p> $\frac{\text{Horas Operacionales (dentro de las 24 horas)}}{24h}$	<p>Utilisation of 24h =</p> $\frac{\text{Operational Hours (within the 24h)}}{24h}$

Nota. Desglose de las fórmulas clave para calcular la disponibilidad física y mecánica de los equipos, así como la utilización del tiempo disponible y la utilización sobre las 24 horas del día

MTBS (Mean Time Between Shutdown)

Tiempo medio entre paradas este indicador nos da una muestra de cuantas horas trabaja la maquina antes de parar por algún motivo de mantenimiento, este se calcula entre las horas trabajadas dividido por el número de paradas

Usualmente este indicador tiene como 50 a 60 para las actividades mineras con equipos móviles

MTBS= Horas trabajadas/ número de paradas (1)

MTTR (Mean Time to Repair)

Tiempo medio para reparación como resumen este indicador nos da una muestra de cuan eficientes somos para reparar cuando una maquina por motivo mantenimiento es decir en cuanto tiempo lo devolvemos a su frente de trabajo este se obtiene de las horas en reparación dividido entre el número de paras

MTTR= Horas en reparación /Numero de paradas (2)

Siendo así los resultados para el proyecto fueron los siguientes

6.7.3 Resultados de disponibilidad

Figura 22

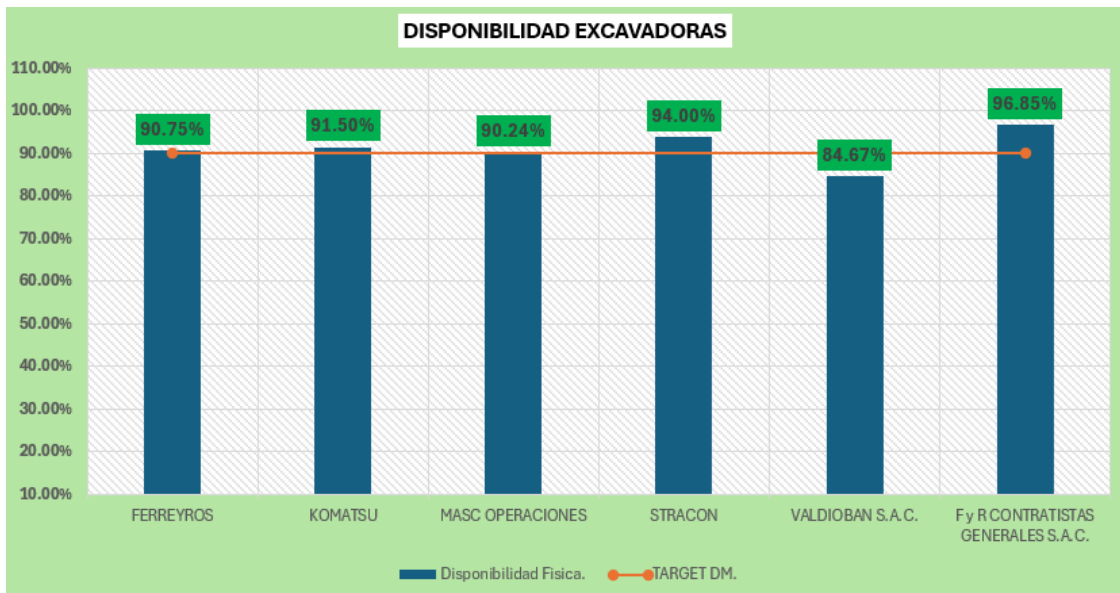
Disponibilidad física Stracon 2023



Nota. Área de planeamiento de mantenimiento Quellaveco presa de relaves

Figura 23

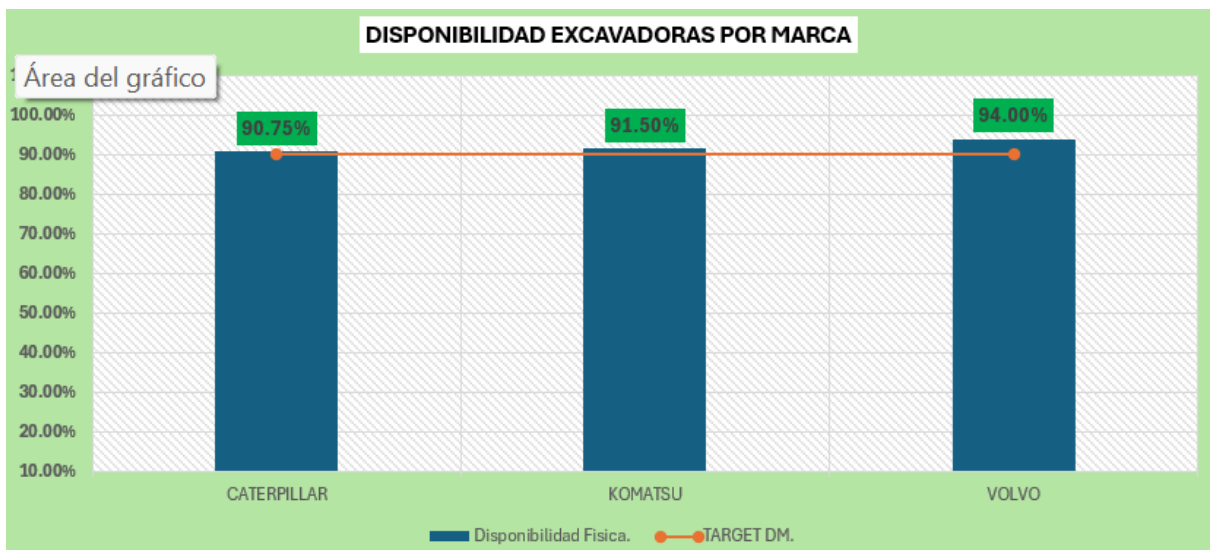
Disponibilidad de excavadoras



Nota. Planeamiento de mantenimiento

Figura 24

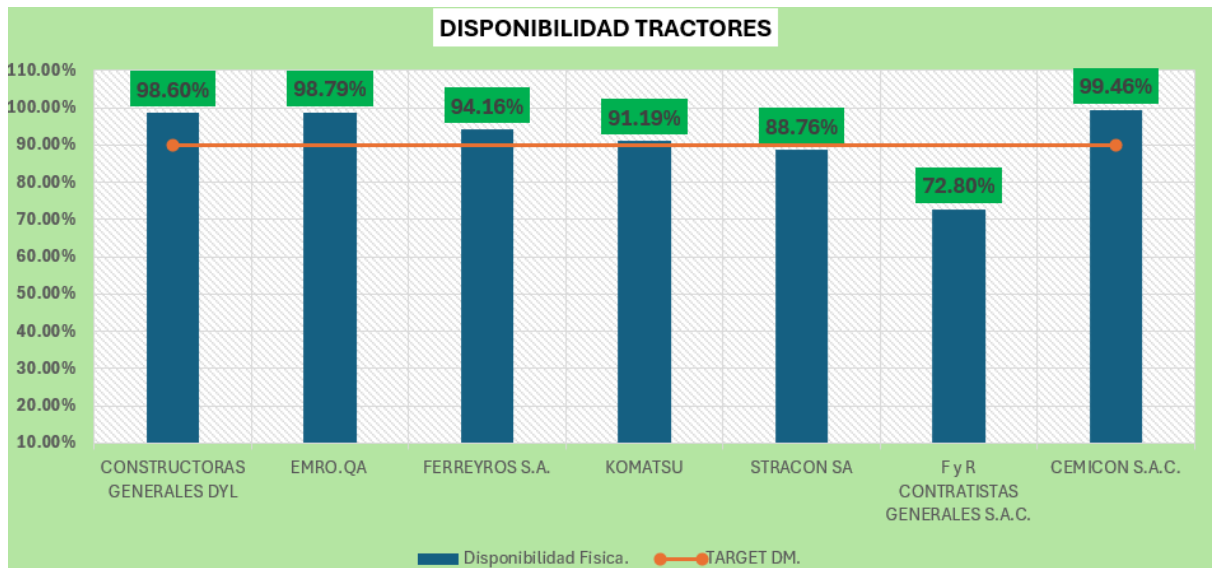
Disponibilidad de excavadoras por marca



Nota. Disponibilidad física de excavadoras segmentada por marcas líderes: Caterpillar, Komatsu, y Volvo

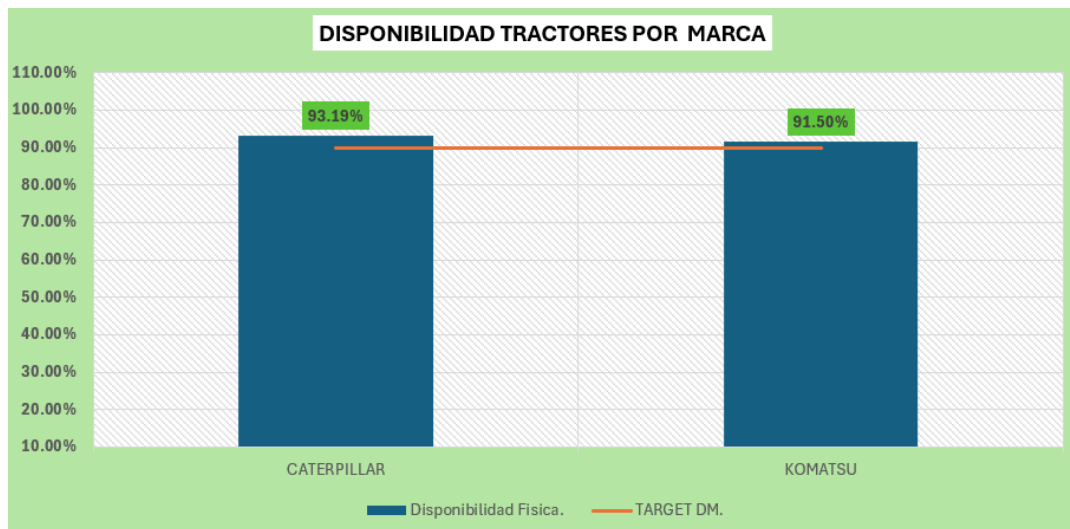
Figura 25

Disponibilidad de tractores



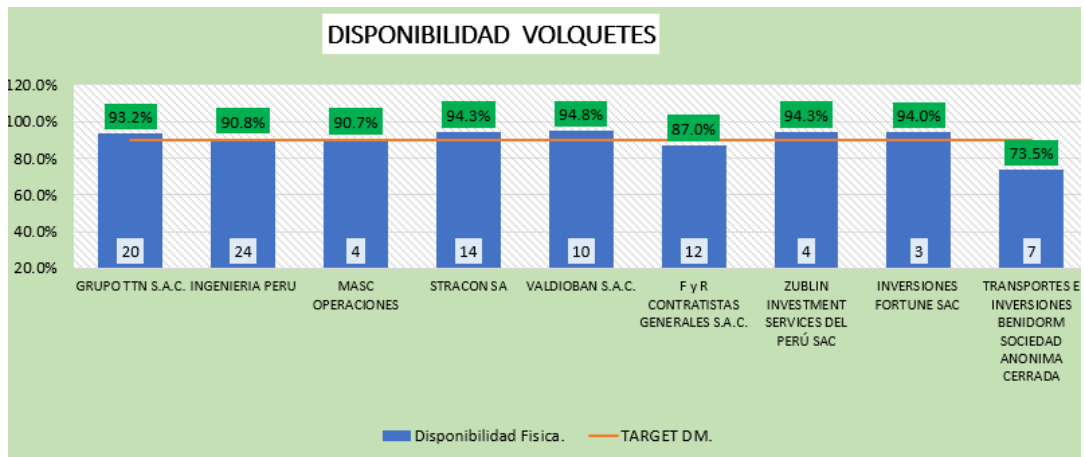
Nota. Disponibilidad física de tractores según varios proveedores y fabricantes, incluyendo Constructoras Generales DYL, EMRO.QA, Ferreyros S.A., Komatsu, Stracon SA, FyR Contratistas Generales S.A.C., y Cemicon S.A.C

Figura 26
Disponibilidad Tractores por marca



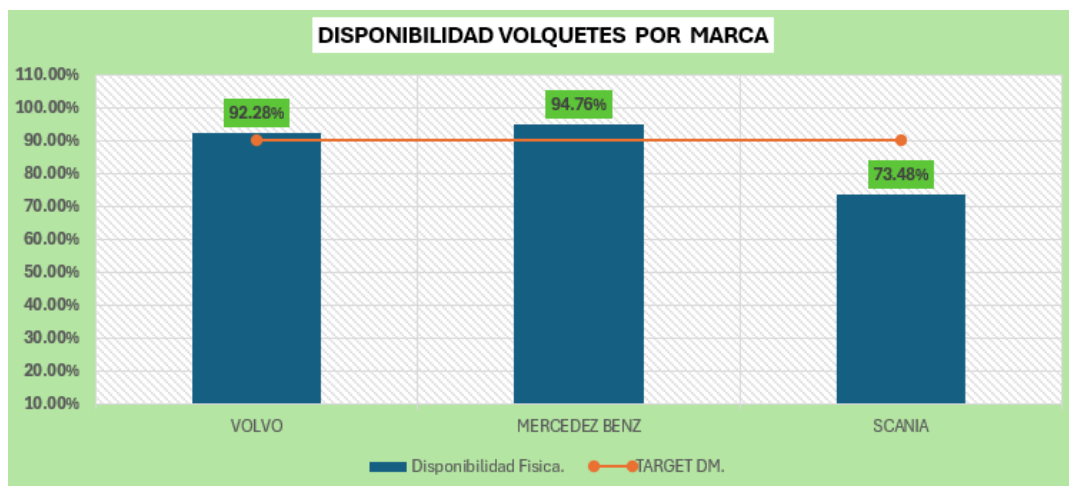
Nota. Planeamiento de mantenimiento disponibilidad por Marcas Cat y Komatsu

Figura 27
Disponibilidad de volquetes



Nota. Planeamiento de mantenimiento Disponibilidad de volquetes

Figura 28
Disponibilidad de volquetes por marca



Nota. Planeamiento de mantenimiento disponibilidad por Marca Volvo Mercedes y Scania

Para volquetes Scania un promedio MTBS: 42.07

Este nos indica que el equipo tiene parada promedio cada 40 h de operación y analizando este se debe los factores principales como:

- Falla de activación en el freno
- Falla de activación de ABS
- Fugas de refrigerante

En ese sentido en el proyecto llegamos a la conclusión de que para las pendientes pronunciadas el equipo tiene una baja utilización del freno de motor esto hace que los operadores constantemente puedan utilizar el freno de servicio

Para volquetes Scania un promedio MTTR: 35.14

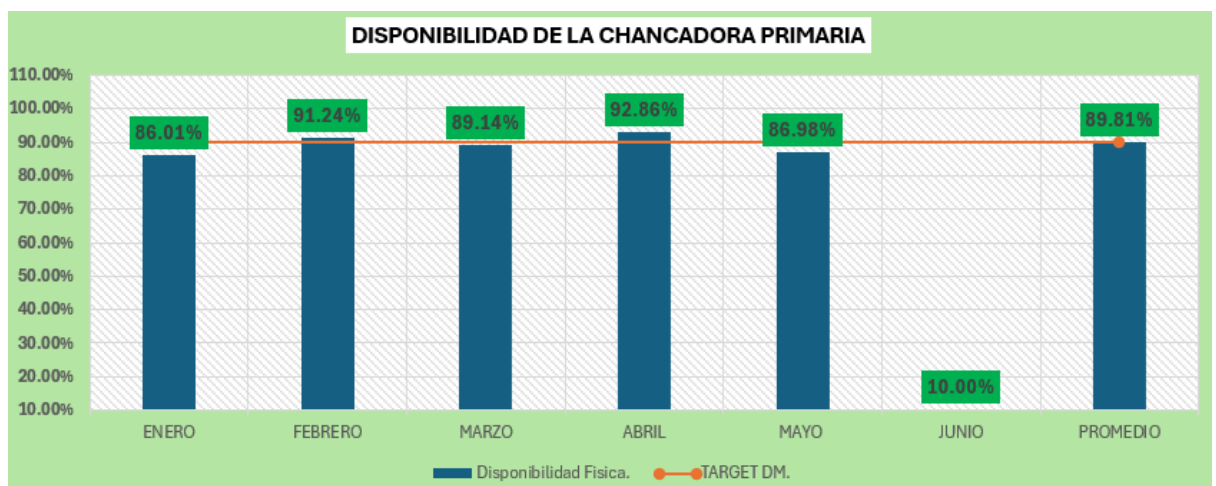
Este si está lejos del promedio es decir nos demoramos muchas horas en reparar el equipo este debido a los siguientes factores:

- No se tiene soporte mecánico en obra
- Las unidades bajaban a Moquegua para reparaciones
- No se tenía repuestos en obra ni compatibles con otros proveedores o stracon

Así llegamos en el mes de abril por motivos de reducción de proyecto decidimos retirar los volquetes Scania y quedarnos solo con las marcas Mercedes y Volvo.

Figura 29

Disponibilidad de la chancadora primaria



Nota. Planeamiento de Mantenimiento

Para el MTBS:

La chancadora primaria obtuvo un resultado promedio de 16.13 el cual está por debajo de promedio que se tiene analizando se llegó a la conclusión que esto se está dando por:

Obstrucción de filtros debido a la polución

Vibración de la máquina que hace soltar los pernos de las placas y algunas conexiones y de filtros de sus bases.

Para el MTTR:

El resultado para el MTTR promedio es de 5.2 el cual cumple con el promedio esto con vio arriba las paradas son sencillas y el tiempo de regreso a la operación es rápida

Sin embargo, para finales de mayo la falla que se tuvo en la polea de accionamiento hizo que el MTTR prácticamente sea el tiempo de parada total que detallo a continuación.

Faltando alrededor de 2 semanas para que culmine la operación de la planta de chancado primario se presenta fisuras en la polea solo en 2 de los 4 lados como se aprecia en la figura.

Figura 30
Chancadora primaria

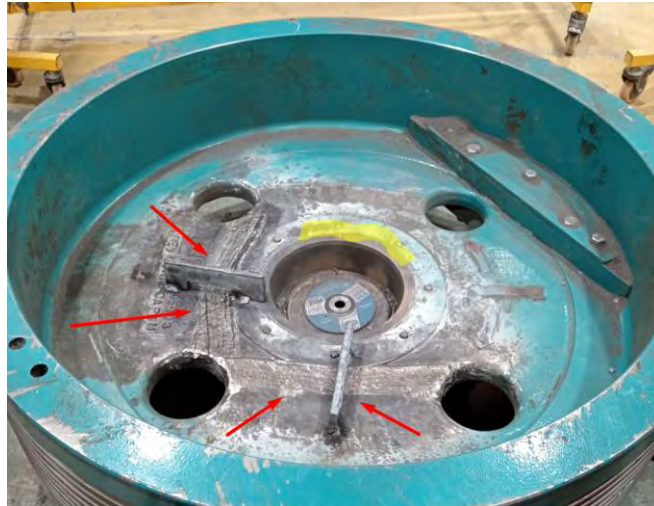


Nota. Elaboración propia chancadora primaria de proyecto

Posterior a ellos pasamos desmontar y a trasladar a taller para que se pueda soldar sin embargo esto no resulto ya que se desconocía del material.

Figura 31

Polea de chancadora primaria



Nota. Elaboración propia Polea de chancadora primaria en el taller de soldadura

Finalmente, la chancadora primaria se tuvo que desmovilizar del proyecto y el material restante se trajo bajo una compra

La disponibilidad es una la medida más importante con la cual nos miden nuestra el área de operaciones y también el cliente AAQ en ese sentido como Area debemos mantener target que es de 90% en el cual utilizamos la disponibilidad Física.

6.8 Gestión de backlogs

La gestión de backlog es importante pues nos permite tener trazabilidad de los trabajos pendientes por equipo y planificar su ejecución en los mismos, este nace con la identificación de una necesidad en el equipo, por ejemplo:

Problema: la supervisión detecta polea de tractor del sistema de refrigeración presenta sonido al girar.

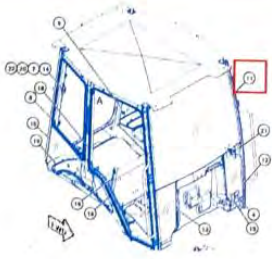
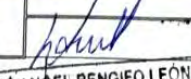
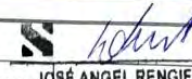

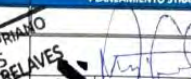
Supervisión de campo genera backlog este documento contiene varios campos en los cuales los más importantes son:

- Tiempo de ejecución
- Personal requerido
- Equipos de apoyo requerido
- Sistema y subsistema

Utilizamos el siguiente formato para emisión del backlog.

- Planeamiento realiza la OT y solped
- Supervisor líder o jefe de equipos libera el pedido
- Logística del proyecto compra el repuesto este llega a almacén
- Planeamiento: Programa dentro de plan semanal
- Supervisión de campo Ejecuta la tarea.

Figura 32
Formato de backlog

TIEMPO ESTIMADO / LUGAR A REALIZAR		DATOS DE LOS RECURSOS																											
3	<input checked="" type="checkbox"/> HORAS <input checked="" type="checkbox"/> CAMPO	<input checked="" type="checkbox"/> MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELECTRICISTA <input type="checkbox"/> SOLDADOR <input type="checkbox"/> GRUERO <input type="checkbox"/> RIGGER	EQUIPOS SOPORTE <input type="checkbox"/> GRUA <input type="checkbox"/> MAQUINA DE SOLDAR <input type="checkbox"/> COMPRESORA <input type="checkbox"/> LUMINARIA <input type="checkbox"/> MONTACARGA <input checked="" type="checkbox"/> HERRAMIENTAS / OTROS																										
	<input type="checkbox"/> DIAS <input type="checkbox"/> TALLER MANTTO			TOTAL: 2																									
SOLICITUD DE PARTES																													
ITEM	NUMERO PARTE	DESCRIPCION	CANT.	REF.																									
01	1000034296	VENTANA DELANTERA CAT 3822342	1	UN																									
02	2000012676	ADHESIVO SIKAFLEX 256 300ml	3	UN																									
03																													
04																													
05																													
REFERENCIAS, FOTOS, ANEXOS																													
		<table border="1"> <tr> <td>1.1</td> <td>382-2342</td> <td>Ventana Delantera</td> <td>1</td> <td>Cantidad requerida: 1</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>382-2343</td> <td>Vidrio (Quemadero inferior, izquierdo)</td> <td>1</td> <td>Cantidad requerida: 1</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>382-2344</td> <td>Vidrio (Quemadero inferior, derecho)</td> <td>1</td> <td>Cantidad requerida: 1</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>424-7915</td> <td>Retenedor</td> <td>2</td> <td>Cantidad requerida: 2</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>424-9644</td> <td>Calculadora De Interconexión (Max 1 mm, Leer Datos)</td> <td>1</td> <td>Cantidad requerida: 1</td> </tr> </table>			1.1	382-2342	Ventana Delantera	1	Cantidad requerida: 1	1.2	382-2343	Vidrio (Quemadero inferior, izquierdo)	1	Cantidad requerida: 1	1.3	382-2344	Vidrio (Quemadero inferior, derecho)	1	Cantidad requerida: 1	1.4	424-7915	Retenedor	2	Cantidad requerida: 2	1.5	424-9644	Calculadora De Interconexión (Max 1 mm, Leer Datos)	1	Cantidad requerida: 1
1.1	382-2342	Ventana Delantera	1	Cantidad requerida: 1																									
1.2	382-2343	Vidrio (Quemadero inferior, izquierdo)	1	Cantidad requerida: 1																									
1.3	382-2344	Vidrio (Quemadero inferior, derecho)	1	Cantidad requerida: 1																									
1.4	424-7915	Retenedor	2	Cantidad requerida: 2																									
1.5	424-9644	Calculadora De Interconexión (Max 1 mm, Leer Datos)	1	Cantidad requerida: 1																									
APROBACIONES																													
ELABORADO	V° B° SUPERVISION TALLER STRACON		V° B° JEFATU/HIA TALLER STRACON																										
Guardia	Revisado (1) por:		Revisado (2) y autorizado por:																										
 JOSÉ ÁNGEL RENGIFO LEÓN SUPERVISOR DE EQUIPOS STRACON S.A. QUELLAVECO 05-06-24	 JOSÉ ÁNGEL RENGIFO LEÓN SUPERVISOR DE EQUIPOS STRACON S.A. QUELLAVECO 05-06-24		 JOSÉ ANTONIO PINATURO CIPRIANO JEFE DE EQUIPOS STRACON S.A. - PRESA DE RELAVES																										
 JOSÉ HIDALGO FABIAN PLANIFICADOR MANTTO STRACON S.A. - PRESA DE RELAVES	RECEPCION PLANAMIENTO STRACON																												

Nota. Formato de backlog utilizado para planificar y registrar el mantenimiento de equipos específico

6.8.1 Resumen de gestión de Backlog

Figura 33

Seguimiento de Backlog por mes



Nota. Seguimiento del backlog de mantenimiento a lo largo del año

7. Instalaciones de mantenimiento

El taller de mantenimiento se ejecutó por una subcontrata que fue la empresa PROMET quien realizó los trabajos de montaje y estructura metálica del taller, así como los cobertores que están montados encima.

La estructura metálica está montada sobre los contenedores de 40ft las losas de concreto fueron suministradas por el cliente ya que no estaban dentro del presupuesto del taller de mantenimiento.

De proyecto mandamos nuestro requerimiento inicial que fue:

- 03 bahías para ejecución de mantenimiento preventivo
- 02 bahías para trabajos de soldadura
- 02 bahías para trabajos de neumáticos
- Parqueo para volquetes y cisternas de 06 und
- Parqueo de equipos línea amarilla 03 und
- 01 contenedor para jefatura
- 01 contenedor para supervisión
- 01 contenedor para jefatura de planeamiento
- 01 contenedor para asistente de planeamiento digitadores

- 01 contenedor sala de reuniones

Figura 34
Bosquejo general de instalaciones

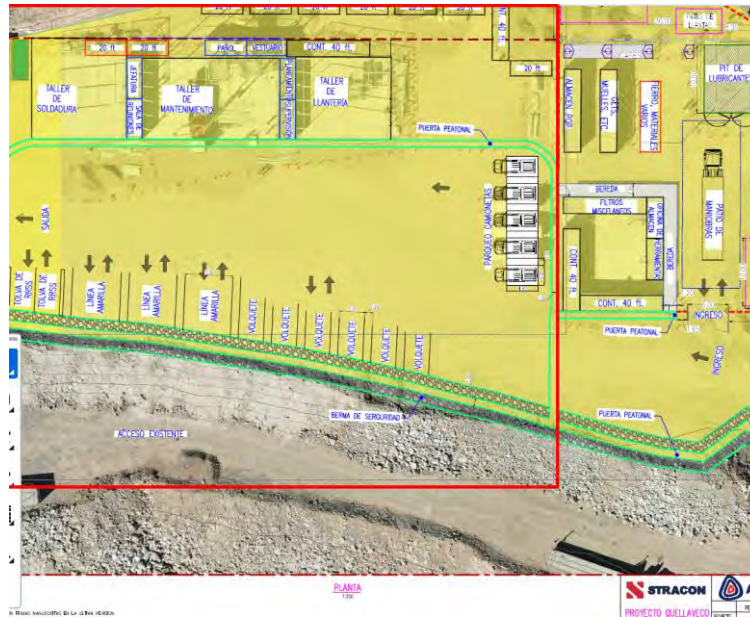


Figura 35
Taller de mantenimiento

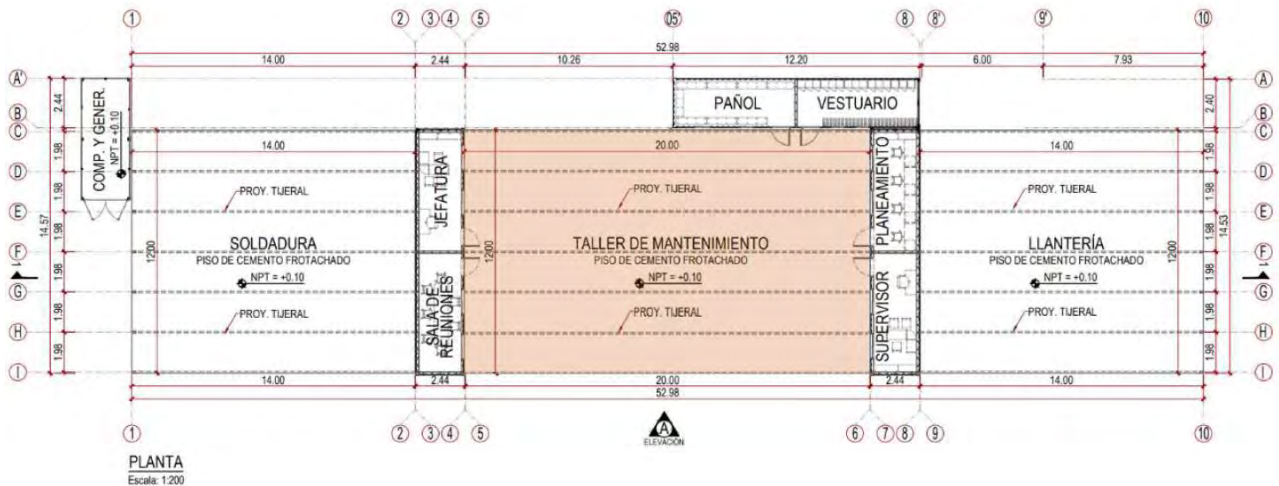


Figura 36
Bahías de mantenimiento

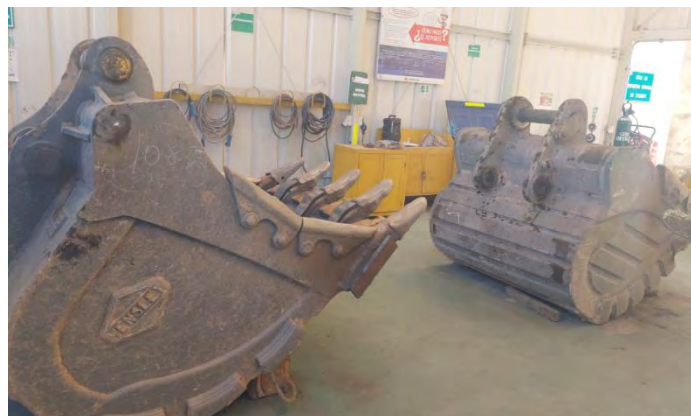


7.1.1 Taller de soldadura

Aquí realizamos trabajos de refuerzo y blindaje de cucharones, refuerzo y blindaje lampones, trabajos de corte y esmerilado, soldadura de adapters, corte de planchas y otros.

Ejemplo trabajos de soldadura en cucharon de excavadora Komatsu Hensley.

Figura 37
Trabajos de soldadura de excavadora



7.1.2 Taller de mantenimiento preventivo

Aquí realizamos trabajos de mantenimiento preventivo, inspección de equipos y ajustes menores de equipos, cambio de componentes de equipos.

Figura 38

Bloqueo y etiquetado



7.1.3 Taller de neumáticos

Aquí se realizan todas las reparaciones de los neumáticos de los equipos sobre ruedas de las diferentes medidas detalladas a continuación:

- 12xR24 – VOLQUETES 8X4R
- 14xR24 – MOTONIVELADORAS
- 19.5R24- RETROEXCAVADORAS
- 26.5 R25 CARGADORES FRONTALES

7.2 Equipos menores para las instalaciones de mantenimiento

Mensualmente validamos los costos de los equipos menores alquilados para el soporte del taller de mantenimiento, estos son:

Compresora estática. -

- Trabajos en taller de neumáticos

Compresora Móvil

- Trabajos en campo con herramientas neumáticas cambio de GETS

Máquina de soldar móvil (motosoldadora)

- Trabajos de soldadura en campo

Máquina de soldar estática

- Trabajos de soldadura en taller bahía de soldadura

Alimentador de alambre

- Para soldadura de adapters procesa FCAW con alambre tubular

Grupo electrógeno

- Suministro de energía a todo el taller

Maquina desenllantadora aro 24

- Montaje y desmontaje de aros

Equipo oxicorte

- Corte en taller o campo, equipo tortuga de oxicorte, corte uniforme en planchas

Rack de lubricación

- Suministro de fluidos para mantenimiento

Herramientas de personal:

- Caja de herramientas mecánico, caja de herramientas Electricista
- Caja de herramientas Técnico Lubricador

Herramientas especiales:

01 Caterpillar electronic Technician Adapter

Descarga de datos, pruebas de corte de cilindros, llenado de paquetes evaluación de parámetros en tiempo real diagramas de en tiempo real de parámetros.

01 tetragauge (manómetro de presión)

Medición de presiones en las tomas,

Equipos soporte campo:

- 03 camionetas pick up Toyota
- 02 camiones lubricadores

8. Costos de mantenimiento

8.1 Costo de la mano de obra

Los costos de la MO de trabajadores están función de la categoría ellos están bajo el régimen RCO (régimen común obrero) es decir tienen un contrato de por medio gozan de todos los beneficios, régimen 2x1 en este caso 14x7 y con un destaque del 15% adicional al sueldo, los detalles referenciales en la siguiente tabla.

Tabla 13

Planilla de costo de personal

Descripción del Puesto	Monto en S/.
Técnico Mecánico nivel 1	3800.00
Técnico Mecánico Nivel 2	3600.00
Técnico Mecánico Nivel 3	3200.00
Técnico Electricista nivel 1	3800.00
Técnico Electricista nivel 2	3600.00
Técnico Electricista nivel 3	3200.00
Técnico Soldador nivel 2	3800.00
Técnico Soldador nivel 3	3200.00
Técnico de Neumáticos Nivel 1	3200.00
Técnico de Neumáticos Nivel 2	2800.00
Operador lubricador	2800.00
Ayudante mecánico	2200.00
Ayudante lubricador	1600.00

Nota. Estructura salarial referencial para los técnicos de mantenimiento

8.2 Costos horarios principales de partida de equipos

8.2.1 Costos del tren de rodamiento

El tren de rodamiento es uno de los costos que mayor impacto tiene en los equipos este tiene para una condición media a severa una duración entre 4500h a 5000h sin embargo este puede variar en condiciones extremas como la operación en la presa de relaves.

La operación directa en presa de relaves tiene una condición severa esta es una mezcla de agua más arena el cual entra en fricción de todo el conjunto del tren

de rodamiento haciendo un desgaste prematuro, en el proyecto hicimos la compra tanto de CAT como BERCO los resultados son los siguientes:

Figura 39
Análisis costo horario de tren de rodamiento

ANALISIS COSTO HORARIO DEL TREN DE RODAMIENTO TRABAJO EN ARENAS

OT	Descripcion Trabajo	Descripcion de Equipo	Fecha	SMU	Ht	Costo	Costo horario
		TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00040 929-STO	PM02	9.80			
70313847	BL_CMB DE CADENA/CARRILERIA	TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00040 929-STO	PM02	1533.80	1524.00	\$55,000.00	36.09 \$/h
70357391	BL_CMB DE CADENA/CARRILERIA	TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00040 929-STO	PM02	3067.00	1533.20	\$55,000.00	35.87 \$/h
							35.98 \$/h

Costo de tren de rodamiento caterpillar

- 02 ruedas guia delantera
- 02 ruedas guia poserior
- 08 rodillos simple pestaña
- 08 rodillos doble pestaña
- 02 Jgo sprocket y permeria completa
- 02 Link RH y LH no incluye zapatas
- *Condiciones Extrema arenas (aguas y arena)

OT	Descripcion Trabajo	Descripcion de Equipo	Fecha	SMU	Ht	Costo	Costo horario
		TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00030 625-STO		11423.00			
70397572	BL_CMB DE CADENA/CARRILERIA	TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00030 625-STO		12593.00	1170.00	\$35,000.00	29.91 \$/h
70397572	BL_CMB DE CADENA/CARRILERIA	TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00030 625-STO		13703.00	1110.00	\$35,000.00	31.53 \$/h
							30.72 \$/h

Costo de tren de rodamiento Berco

- 02 ruedas guia delantera
- 02 ruedas guia poserior
- 08 rodillos simple pestaña
- 08 rodillos doble pestaña
- 02 Jgo sprocket y permeria completa
- 02 Link RH y LH no incluye zapatas
- *Condiciones Extrema arenas (aguas y arena)

Nota. Elaboración propia costo horario del tren de rodamiento Cat y Berco para D8T

Se puede apreciar que el costo horario es elevado frente a una operación normal de 10\$ comparado con un promedio de 33.5 \$/h que resulta de la operación en las arenas

Berco tiene mejor costo frente a CAT teniendo una diferencia de alrededor de 5\$ en ambos casos no incluye zapatas ya que el desgaste es menor estos rendimientos se dieron para tractores D8T CAT que operan en arenas

Frente a esto como estrategia mantenimientos tenemos siempre en stock en stock 02 sets completos de TR para hacer cambios programados.

En los tractores D6T LGP (LOW GROUND PRESURE) tuvimos un resultado mejor ya que el sistema de tren de rodamiento no es convencional (eslabón

descansa sobre ruedas guía). En este caso son los bujes quien descansan sobre las ruedas guía, se muestra análisis en la siguiente figura.

Figura 40
Costo de tren de rodamiento

ANALISIS COSTO HORARIO DEL TREN DE RODAMIENTO TRABAJO EN ARENAS

OT	Descripcion Trabajo	Descripcion de Equipo	Fecha	SMU	Ht	Costo	Costo horario
		TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00040 889-STO	PM02	9.00			
70359603	BL_CMB DE CADENA/CARRILERIA	TRACTOR SOBRE ORUGAS TO-00040 889-STO	PM02	3452.60	3443.60	\$38,000.00	11.03 \$/h
						Real	11.03 \$/h
						ppto	07.62 \$/h
							03.41 \$/h

Costo de tren de rodamiento caterpillar system one

- 04 ruedas guia delantera y posterior
- 16 rodillos inferiores
- 02 rodillos superiores
- 02 link RH y LH delantero y posterior no incluye zapata

Nota. Tenemos un proyectado de cambio de 3500 para cambio de cadenas aun así tenemos un negativo de 3.41\$/h por tren de rodamiento.

8.2.2 Costo Horario de Neumáticos

Los neumáticos tienen un costo importante dentro del control, en promedio se muestra en la siguiente figura:

Figura 41
Costo Horario de Neumáticos

Propietario.	Modelo.	Elemento de Gasto	real \$/Hr2 (EQ)	\$\$ Mes Bdgt.
STRACON PERU	FMX MAX 8x4R	Material Llantas	\$2.21	\$3.17
		PU neumatico 12R24	\$370.00	
		Direccionales promedio(h)	900.00	
		Traccion promedio (h)	1300.00	

Nota. Planeamiento de mantenimiento

Este análisis nos indica que estamos dentro del presupuesto establecido en stracon usamos los neumáticos BOTO 12R24.

8.3 Costo de las instalaciones de mantenimiento

Como se mencionó anteriormente este costo detallado en el cuadro no incluye las losas de concreto ya que estas fueron suministradas por el cliente.

Tabla 14

Costo de instalaciones

Clase	Monto Total (USD)
Contenedor	29,754
Infraestructura	194,515
Implementación	119,157
Sistema de protección de tormentas	141,203

Nota. Costo referencial con la construcción del taller de mantenimiento

8.4 Equipos Menores

Para los equipos menores este tiene asignado un costo de alquiler mensual cuyo resumen está en la siguiente tabla para la operación del taller.

Tabla 15

Costo de equipos menores

Descripción del Equipo	Marca	Tarifa (USD)
Alimentador de Cable, Lincoln LN25	Lincoln	170.00
Desenllantadora, Rexon, PL-2960	Rexon	160.00
Máquina de Soldar, Lincoln, Idealarc DC600	Lincoln	240.00
Alimentador de Cable, Lincoln LN25	Lincoln	170.00
Compresor Móvil Keaser M50	Keaser	615.00
Motosoldadora Lincoln Vantage 500	Lincoln	1,400.00
Hidrolavadora Karcher	Karcher	1,200.00

Nota. Costos de alquiler por equipo para diferentes herramientas y máquinas, proporcionando una referencia para la planificación financiera en proyectos que requieran estos recursos.

9. Conclusiones

La selección de MO adecuada técnico y Profesional es de suma importancia para sostener al área. Se obtuvo como resultado 14 técnicos al inicio y 68 en pico más alto de igual forma en el staff 4 al inicio y 23 en el pico más alto del proyecto.

La disponibilidad promedio de la flota en general ha sido de 91% cumpliendo el objetivo establecido y estándar de gestión.

La disponibilidad de los volquetes a nivel de marcas se tuvo que Scania tiene baja disponibilidad 74% esto nos ha permitido seleccionar los equipos y quedarnos ahora solo con la marca Volvo y Mercedes Benz

La disponibilidad para la chancadora para ofrecerse a futuro debe de ser de 85% ya que el MTBS es bajo un promedio de 16

En el proyecto los costos de tren de rodamiento para tractor D8T son de 33.5\$/h estos triplican el costo de operación normal por la condición extrema en arenas este conocimiento será útil para presupuestar proyectos de similar condición para el caso de los D6T el costo es de 11\$/h

Las instalaciones de mantenimiento adecuados brindan mayor seguridad y confort al trabajador por ende a los servicios de mantenimiento para este proyecto se hicieron 7 bahías de mantenimiento se definieron talleres de soldadura, mantenimiento e inspección y taller de neumáticos.

Conformar el área de planeamiento desde un inicio es necesario para mantener el orden y secuencia en la planificación en este proyecto no se tuvo planeador al inicio lo cual genero falencia en el área.

Conocer los procesos del cliente ayudaran a mejorar los procesos de planificación se tuvo inconvenientes en la movilización de maquinaria ya que el proceso de acreditación es bastante estricto documentariamente.

El presente informe puede ser referente para la gestión de mantenimiento de la maquinaria móvil en otros proyectos o similares.

10. Recomendaciones

Se recomienda para un equipo de chancado ofrecer una disponibilidad evaluando diferentes factores según el proyecto

Se recomienda evaluar la flota de volquetes en otra geografía ya que estos pueden tener diferentes resultados sobre todo para los que tuvieron baja disponibilidad en el proyecto

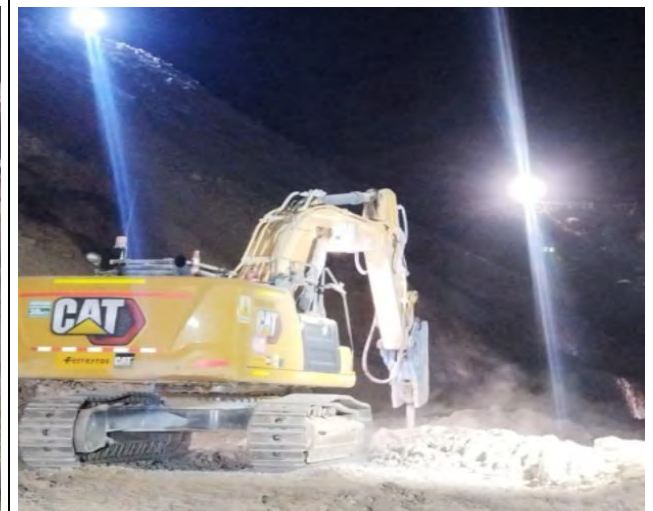
11. Bibliografía

Moubray, J. (2004) Mantenimiento centrado en confiabilidad. Aladon LLC

12. Anexos

Anexo 1 <i>Equipos en los frentes de trabajo</i>	66
Anexo 2 <i>Trabajos de mantenimiento</i>	67
Anexo 3 <i>Plan de Mantenimiento AROCS 4151 K 8x4</i>	68
Anexo 4 <i>Plan de mantenimiento FMX8X4</i>	69
Anexo 5 <i>Plan de mantenimiento D155AX-6</i>	70
Anexo 6 <i>Plan de mantenimiento EC380D</i>	71
Anexo 10 <i>Plan de mantenimiento PC390LC</i>	75
Anexo 11 <i>Plan de mantenimiento L150H</i>	76
Anexo 12 <i>Plan de mantenimiento BW219DH-5</i>	77
Anexo 13 <i>Plan de mantenimiento BW219DH-5</i>	78
Anexo 14 <i>Plan de mantenimiento 3520HT</i>	79
Anexo 15 <i>Plan de mantenimiento D8T</i>	80
Anexo 16 <i>Plan de mantenimiento 336</i>	86

Anexo 1
Equipos en los frentes de trabajo



Equipos en los frentes de trabajo

Anexo 2
Trabajos de mantenimiento



TRABAJOS DE MANTENIMIENTO



Anexo 3 Plan de Mantenimiento AROCS 4151 K 8x4



DESCRIPCION	TIPO / HORAS DE SERVICIO		M	M+Z1	M+Z2	M+Z1	M	M+Z3	M	M+Z1	M+Z2	M+Z1	M	M+Z3
	UNID.	CTD.	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
MANO DE OBRA DEL SERVICIO	USD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO DE ACEITE	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO DE COMBUSTIBLE	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO VENTILACION DEL TANQUE DECOMBUSTIBLE	Unid.	1.00	X			X		X		X				
FILTRO SEPARADOR DE AGUA	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO DE AIRE (*)	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO SECADOR DE AIRE	Unid.	1.00		X		X		X		X		X		X
FILTRO CABINA (*)	Unid.	1.00		X		X		X		X		X		X
FILTRO DIRECCIÓN	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO ADBLUE	Unid.	1.00		X		X		X		X		X		X
FILTRO ADBLUE ADICIONAL	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO TURBO EMBRAGUE(sep.aceite)	Unid.	1.00			X			X			X			X
JUNTA ANULAR LLENADO DEL TURBOEMBRAGUE	Unid.	1.00			X			X			X			X
JUNTA ANULAR DRENADO DEL TURBOEMBRAGUE	Unid.	1.00			X			X			X			X
JUNTA ANULAR LLENADO DE ACEITE CUBO	Unid.	4.00			X			X			X			X
JUNTA ANULAR DRENADO DE ACEITE CUBO	Unid.	4.00			X			X			X			X
JUNTA ANULAR CAJA DE CAMBIOS	Unid.	2.00			X			X			X			X
TAPON CARTER MOTOR	Unid.	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MOTOR MOBIL DELVAC XHP ESP S 10W40	L	37.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACEITE CAJA Mobiltrans MBT 75W90	L	14.00			X			X			X			X
ACEITE TURBO EMBRAGUE CASTROL TRANSYND	L	9.50			X			X			X			X
DIFERENCIAL MOBILUBE 1 SHC 75W90	L	38.00			X			X			X			X
ACEITE DIRECC. MOBIL ATF 220	L	4.50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GRASA PARA CHASIS MOBILGREASE MP (**)	Kg	1.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REFRIGERANTE MB ORIGINAL (***)	Unid.	20.00			X			X			X			X
MATERIALES E INSUMOS VARIOS	Unid.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TOTAL US \$			1,188.14	1,521.63	3,320.71	1,521.63	1,188.14	3,654.20	1,188.14	1,521.63	3,320.71	1,521.63	1,188.14	3,654.20

Montos NO incluyen el IGV

X - Indica servicio a realizar y/o cambiar

Aplicación: **Volquete / Severo**

Precios expresados en dólares americanos. Intervalos expresados en horas.

Precios válidos por 30 días y sujeto a variación sin previo aviso.

Los precios presentados en este cuadro son representativos y aplican si los trabajos son realizados

en nuestras instalaciones. Precios sujetos a variación sin previo aviso. Precios no incluyen I.G.V.

NOTA:

El camión viene equipado con el sistema de mantenimiento Telligent, este sistema determina el intervalo de mantenimiento en función a la carga del motor, debido a ello, los períodos indicados en el presente documento podrían disminuir en función a las condiciones a las que se encuentre sometido el vehículo. El intervalo del cambio de aceite de motor está sujeto y variará de acuerdo a los resultados de análisis de aceite, a la calidad del combustible dado por un alto contenido de azufre, presencia de agua y alto contenido de particulado.

El intervalo del cambio de aceite de transmisión y diferencial está sujeto y variará de acuerdo a los resultados de análisis de aceite.

(*) La saturación del filtro de aire está supeditado a las zonas/condiciones ambientales por donde transita el camión. El intervalo de cambio mostrado es un sugerido.

(**) El intervalo de engrase del vehículo variará de acuerdo a la operación

(***) Capacidad máxima líquida refrigerante para el motor es de 60 litros, de los cuales 30 litros corresponden al aditivo y 30 litros al agua destilada.

(****) El fluido refrigerante se tomó de referencia del envase original de presentación de 1.5L

(*****) Verificar el código del filtro de aceite que corresponda antes de realizar la solicitud

Esta cartilla de mantenimiento está basada únicamente para el camión. Apartando los mantenimientos de otras instalaciones en el camión por otros fabricantes. Realizar el servicio "M" respetando la tabla de intervalo sin exceder los 2 meses.

Realizar el servicio "M" respetando la tabla de intervalo sin exceder los 6 meses. Lo que ocurra primero. Realizar el servicio "M+Z1" respetando la tabla de intervalo sin exceder el año. Lo que ocurra primero. Realizar el servicio "M+Z2" respetando la tabla de intervalo sin exceder los 2 años. Lo que ocurra primero. Realizar el servicio "M+Z3" respetando la tabla de intervalo sin exceder los 2 años. Lo que ocurra primero. Verificar los procedimientos indicados en el WIS para cada una de las actividades arriba señaladas

Añadir filtro centrifugo de combustible según la operación, adicional en el plan de mantenimiento preventivo

Servicio adicionales según el kilometraje	Baumuster		
Calibración de válvulas del motor	Motor:	471 922	M55 MB 228.51
1° calibración en el 1er Mantenimiento "M"	Caja:	715 523	G 280-16/N6Z MB 235.11
2° calibración en el Mantenimiento "M+Z1"	Eje p1	748 295	corona 300mm MB 235.8
3° calibración en adelante cada 2000 hr	Eje p2	748 294	corona 300mm MB 235.8
Nota: la mano de obra y el empaque de este servicio se cobran por separado al mantenimiento preventivo.	Notas: Los tipos de aceite corresponden a los Baumuster arriba indicados.		
Empaque de balanceo: A4710160521.MBC	Los volúmenes indicados son aproximados		

Anexo 4 Plan de mantenimiento FMX8X4



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO VOLVO - FMX MAX 8x4

Repuestos Mantenimiento Preventivo				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descripción	Cantidad	Periodo Horas	Numero de parte	4 Semanas	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Aceite de motor VDS3	37 lt	500	85121023	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro aceite motor	2	500	21707133	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro de aceite de motor. By - pass.	1	500	21707132	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro combustible	1	500	20972293	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro separador de agua	1	500	21380488	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro de Adblue (tanque urea)	1	2,000						⊙				⊙		
Filtro de Adblue (unidad bomba)	1	4,000										⊙		
Lubricación de chasis	1	500		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro de aire primario	1	500	21693755		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Filtro de aire secundario.	1	500	21348756		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Aceite caja de cambios	15 lt	1500	1161280	⊙			⊙			⊙			⊙	
Filtro de aceite de caja de cambios	1	1500	22023120	⊙			⊙			⊙			⊙	
Aceite de eje trasero	54 lt	1500	1161279	⊙			⊙			⊙			⊙	
Filtro secador de aire	1	1500	22223804				⊙			⊙			⊙	
Filtro de dirección hidráulica	1	2500	213924.04	⊙					⊙					⊙
Filtro de aire de tanque de combustible	1	3000	21064484							⊙				
Aceite Dirección Hidráulica	4 lt	2500	1161997	⊙					⊙					⊙
Líquido de embrague	1	2000	85112076					⊙				⊙		
Filtro de cabina	1	3000	21758906							⊙				
Refrigerante anticorrosivo	4 lt	4000	85108900									⊙		

Elegir lo que primero ocurra entre las horas o la edad en meses

* La capacidad del sistema de refrigeración es de 42 litros. Los 26 litros corresponden a una proporción de la mezcla de 60 % de líquido refrigerante concentrado. En caso de contaminación se debe reemplazar

** En caso de reparación se debe cambiar el aceite y filtro

***En caso de reparación o si el aceite está contaminado

Mano de obra Mantenimiento Preventivo			4 Semanas	500	1,000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Servicio de Inspección Basica			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Servicio de Inspección Completa								⊙					⊙

Periodo estimado de servicio 500h

Indica el servicio a realizar.

Primer servicio de garantía a las 04 semanas

NOTA IMPORTANTE :

El programa puede variar de acuerdo a las condiciones de operación (topografía, rutas, condiciones de terreno, clima, forma de conducción, etc), contenido de azufre en el combustible y consumo de combustible.

Anexo 5

Plan de mantenimiento D155AX-6



EQUIPO / MARCA:	TRACTOR DE ORUGAS	SMR ACTUAL	3223
MODELO:	D155AX-6	FECHA:	19/04/2024
SERIE DE EQUIPO:	82436	SN DE MOTOR:	544164

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	CONTROL DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS											
			Intervalos	250	500	750	1000	1350	1700	2000	2350	2700	3000	3350
1	Filtro de Aceite de Motor	2	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Filtro del Tren de potencia	1	500 (0 - 1000 HR) / 650 (1000 HR A MAS)		X		X		X		X		X	X
3	Pre filtro de Combustible	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Filtro de Combustible	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Filtro Hidráulico	1	2000							X				
6	Respiradero del Tanque Hidráulico	1	1000				X			X			X	
7	Respiradero del Tanque de combustible	1	1000				X			X			X	
8	Respiradero de la transmisión	1	1000				X			X			X	
9	Filtro de Aire Primario	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Filtro de Aire Secundario	1	500 (0 - 1000 HR) / 650 (1000 HR A MAS)		X		X		X	X		X	X	
11	Filtro de Cabina Aire Fresco	2	1000							X			X	
12	Filtro de Cabina Aire Recirculación	2	1000							X			X	
11	CÁRTER DEL ACEITE DE MOTOR (1)	9.78 Gal	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	CAJAS DE MANDOS FINALES (2)	16.38 Gal	1000				X			X			X	
13	CAJA DEL AMORTIGUADOR	0.40 Gal	2000							X				
14	SISTEMA HIDRÁULICO (3)	24.17 Gal	2000							X				
15	TREN DE POTENCIA	23.78 Gal	1000				X			X			X	
16	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	21.66 Gal	4000											

Anexo 6

Plan de mantenimiento EC380D

V O L V O



MANTENIMIENTO PREVENTIVO - EXCAVADORA EC380DL

Verifique siempre el número de parte con el modelo y número de serie del equipo.

Motor D13F

DESCRIPCION	Prefijo	NP	Presen.	Cantidad	Intervalo	Servicio						Observaciones	
						Garantía	500 h	1000 h	2000 h	4000 h	6000 h		8000 h
MOTOR													
VOLVO DIESEL ENGINE (VDS 4.5)	VO	23068344	Lts.	55 lts	500		X	X	X	X	X	X	Usar kit PE120001251
FILTRO BY PASS	VO	21707132	U	1	500		X	X	X	X	X	X	
FILTRO ACEITE LLF	VO	21707133	U	2	500		X	X	X	X	X	X	
FILTRO COMBUSTIBLE	VDE	15126069	U	1	500		X	X	X	X	X	X	
FILTRO SEPARADOR AGUA	VDE	11110683	U	1	500		X	X	X	X	X	X	
FILTRO RACOR COMBUSTIBLE (OPCIONAL)	VDE	14622355	U	1	500		X	X	X	X	X	X	* Si el equipo tiene el filtro opcional
FILTRO AIRE PRIMARIO	VDE	11033996	U	1	500		X	X	X	X	X	X	
FILTRO AIRE SECUNDARIO	VDE	11033997	U	1	1000			X	X	X	X	X	
FILTRO DE AIRE - RESPIRADERO DEPOSITO DE COMB.	VDE	11172907	U	1	2000				X	X	X	X	
REFRIGERANTE VOLVO VCS	VDE	22567335	Lts	60 lts	6000						X		
MOLDURA RETEN	VDE	20538793	U	1	4000					X		X	* Reglaje Valvulas
ANILLO RETEN	VDE	21532258	U	1	4000					X		X	* Reglaje Valvulas
TRANSMISIÓN DE POTENCIA													
ACEITE PARA CAJA ENGRANAJE DE DRUGA	VO	1161937	Lts	13.6 lts	1000	X		X	X	X	X	X	* Primer cambio 500hrs
ACEITE PARA CAJA ENGRANAJE DE GIRO	VO	1161937	Lts	6.5 lts	1000	X		X	X	X	X	X	* Primer cambio 500hrs
CABINA													
FILTRO CONDUCTO DE AIRE DE VENTILACIÓN	VDE	15052786	U	1	2000				X	X	X	X	
FILTRO AIRE DE ACONDICIONADO	VDE	14689735	U	1	2000				X	X	X	X	
SISTEMA HIDRÁULICO													
ACEITE HIDRÁULICO SUPER ISO VG68	VDE	11708323	Lts	220 lts	2000				X	X	X	X	
ELEMENTO RETORNO	VDE	14690316	U	1	2000	X			X	X	X	X	* Primer cambio 500hrs
ELEMENTO SERVO	VDE	14711981	U	1	1000	X		X	X	X	X	X	* Primer cambio 500hrs
PATRON FILTRANTE DE VACIADO	VDE	14711980	U	1	1000	X		X	X	X	X	X	* Primer cambio 500hrs
ANILLO TORICO	VDE	960259	U	2	2000				X	X	X	X	
FILTRO VENT. TANQUE	VDE	14625688	U	1	2000				X	X	X	X	

Tipo de máquina E C 380DL	Número de serie VCE C 380DK0028150	Horas de servicio 8.5	Fecha de entrega	en la pag. 2(5)
------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	------------------	--------------------

HORAS DE FUNCIONAMIENTO / INTERVALO	Prim eras	Intervalo estándar, cada						Intervalo adicional, cada				
	500	10	50	250	500	1000	2000	4000	4500	6000	8000	12000
Nivel de líquido de lavado, control		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nivel de aceite del motor, control			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nivel del refrigerante, control			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nivel del aceite hidráulico, control			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Motor, aceite y filtro, cambio. Intervalo más corto según sea necesario (en caso de alto contenido de azufre en el combustible). Requisito para intervalo de cambio de 500 horas en el Libro de instrucciones.					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de combustible, cambio					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Separador de agua, control y vaciado			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Cartucho de filtro del separador de agua, cambio					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Depósito de combustible, sedimentos, drenaje. Intervalo más corto según sea necesario.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de ventilación del depósito de combustible, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de aceite servohidráulico, cambio	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro primario del filtro de aire, limpiar				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Filtro de aire del motor, filtro primario, limpieza y reparación. El filtro primario puede limpiarse, vea el Libro de instrucciones. Sustitúyalo como mínimo una vez al año.							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de aire del motor, filtro secundario, sustitución. Vea el Libro de instrucciones. Sustitúyalo como mínimo cada dos años.								<input type="checkbox"/>				
Estado de la batería, control* (Intervalo más corto según sea necesario. Cada 250)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Correas y tensión de correa, control y cambio si es necesario.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Exterior del radiador, limpieza					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Exterior del enfriador de aceite hidráulico, limpieza					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Tipo de máquina E C 380DL	Número de serie VCE C 380DK0028150	Horas de servicio 8.5	Fecha de entrega	en la pag. 3(5)
------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	------------------	--------------------

HORAS DE FUNCIONAMIENTO / INTERVALO	Prim eras 500	Intervalo estándar, cada						Intervalo adicional, cada				
		10	50	250	500	1000	2000	4000	4500	6000	8000	12000
Filtro de retorno de aceite hidráulico, cambio	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de vaciado de aceite hidráulico, vaciado	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Colador de aspiración de aceite hidráulico, limpieza							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de respiradero del depósito hidráulico, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Sistema hidráulico, cambio de aceite (Si se utiliza aceite biodegradable o aceite de larga vida, reemplazar cada 5000 horas)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Reglaje de válvulas, control y ajuste								<input type="checkbox"/>				
Punto de congelación del refrigerante, control							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Refrigerante, cambio. Comomínimo cada 4 años.										<input type="checkbox"/>		
Filtro de partículas diesel, comprobación y limpieza									<input type="checkbox"/>			
Cartucho secador de aire, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nivel de aceite de la bomba de aire, control									<input type="checkbox"/>			
Aceite de la bomba de aire, cambio												<input type="checkbox"/>
Cable de la bujía, sustitución											<input type="checkbox"/>	
Bujías, cambiar									<input type="checkbox"/>			
Tubo venturi, comprobación							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro principal del acondicionador de aire, limpiar					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Filtro principal del acondicionador de aire, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Cabina, prefiltro, limpieza				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Cabina, prefiltro, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Batería de respaldo de CareTrack, sustitución (Equipamiento opcional)*								<input type="checkbox"/>				
Lubricación, vea esquema de lubricación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Nivel de aceite de caja de engranaje de giro, control				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Caja de engranaje de giro, cambio de aceite	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Tipo de máquina E C 380DL	Número de serie VCE C 380DK0028150	Horas de servicio 8.5	Fecha de entrega	en la pag. 4(5)
------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	------------------	--------------------

HORAS DE FUNCIONAMIENTO / INTERVALO	Prim	Intervalo estándar, cada							Intervalo adicional, cada			
	500	10	50	250	500	1000	2000	4000	4500	6000	8000	12000
Cojinete de engranaje de giro, lubricación				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Grasa en baño de giro, control						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Cabina, puerta, cubiertas, bisagras, uniones y cerraduras, lubricación						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Pernos de zapatas de oruga, control		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Tensión y estado de orugas, control				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Nivel de aceite de caja de engranaje de oruga, control						<input type="checkbox"/>						
Aceite de caja de engranaje de oruga, cambio	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Pernos suelos y ausentes, control						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Depósito de filtro de aire en baño de aceite (equipo opcional), aceite, control			<input type="checkbox"/>									
Depósito de filtro de aire en baño de aceite (equipo opcional), limpieza, cambio de aceite				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Depósito de filtro de aire en baño de aceite (equipo opcional), cartucho de filtro, cambio							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Filtro de retorno de X1 (equipo opcional), cambio (Según las horas de trabajo del martillo)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Historial de servicio (incluido en el Libro de instrucciones correspondiente), relleno	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 7
Plan de mantenimiento PC390LC



H

EQUIPO / MARCA:	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	SMR ACTUAL	3571.1
MODELO:	PC390LC-8M0	FECHA	6/06/2023
SERIE DE EQUIPO:	82627	SN MOTOR	26888222

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	CONTROL DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS											
			Intervalos	250	500	750	1000	1350	1700	2000	2350	2700	3000	3350
1	Filtro de Aceite de Motor	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Filtro de Combustible	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Fuel Pre-Filter	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Respiradero de Tanque Hidráulico	1	500 (0 - 1000 HR) / 650 (1000 HR A MAS)		X		X		X		X		X	
5	Filtro de Aceite Hidráulico	1	1000				X			X			X	
6	O-Ring Filtro de Aceite Hidráulico	1	1000				X			X			X	
7	Filtro de Aire Primario	1	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Filtro de Aire Secundario	1	500 (0 - 1000 HR) / 650 (1000 HR A MAS)		X		X				X		X	
9	Filtro de Aire Acondicionado Recirculable	1	2000				X				X		X	
10	Filtro de Aire Acondicionado Fresco	1	2000				X				X		X	
13	Carter del Aceite de Motor (1)	9.80	250 (0 - 1000 HR) / 350 (1000 HR A MAS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	Caja de Máquina de Giro	4.36	1000				X			X			X	
15	Caja de Mando Final (2)	5.54	2000				X			X				
16	Caja del Amortiguador - Damper	0.34	2000				X			X				
17	Sistema Hidráulico (3)	50.06	2000				X							
19	Sistema de Enfriamiento	8.20	4000											

FECHA	13/09/2021	19/10/2021	23/11/2021	16/12/2021	27/01/2022	20/03/2022	27/04/2022	11/07/2022	18/08/2022	6/10/2022	25/11/2022
HOROMETRO (HORAS)	307	576	828	1050	1302	1816	2106	2438	2695	3006	3355

NOTA: SE REALIZO MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASICO POR ALMACENAMIENTO 30/05/2023

Anexo 8
Plan de mantenimiento L150H

PLAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO L150H

EQUIPO	CARGADOR FRONTAL
MODELO	L150H
AÑO	2018
SERIE	VCEL150HVVH0009215
MOTOR	761800

DESCRIPCION	N/P	Cantidad	Intervalo	Primer Servicio	1000 h	1250 H	1500 h	2000 h	2250 h	2500 h	2750 h	3000 h	3250 h	3500 h	3750 h	4000 h	4250 h	4500 h	4750 h	5000 h	5250 h	5500 h	Observaciones	
MOTOR																								
VOLVO DIESEL ENGINE VDS 4.5 Volvo-Balde 19L		57 lts	500	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		
FILTRO BY PASS		1	500	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		
FILTRO ACEITE LLF	20001251	2	500	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		
FILTRO COMBUSTIBLE		1	500	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		
FILTRO SEPARADOR AGUA		1	500	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		
FILTRO SEPARADOR EXTRA	3838852	1	250	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
FILTRO AIRE PRIMARIO	11033998	1	1000		X			X				X				X							X	
FILTRO AIRE SECUNDARIO	11033999	1	2000		X							X											X	
FILTRO DE VENTILACION	11172907	1	2000		X							X											X	
REFRIGERANTE VCS - Balde 20L	22567335	46 lts	6000																				Cada 6,000 horas Refrigerante Volvo	
TRANSMISION																								
ACEITE TRANSMISIONAUT. (AT102) Balde 20L	15142868	44 lts	4000	1000 hrs	X																		X	1000 hrs
FILTRO	11037868	1	4000	1000 hrs	X																		X	1000 hrs
FILTRO VENTILACION	11172907	1	2000		X							X											X	
EJES DELANTERO - POSTERIOR																								
Wet Brake Transaxle Oil WB102- Balde 20L	15018621	106 lts	2000	1000 hrs	X							X											X	1000 hrs
FILTRO VENTILACION	11172907	2	2000		X							X											X	
CABINA																								
FILTRO PRIMARIO	15052786	1	1000		X			X				X				X							X	
FILTRO	11703980	1	2000		X							X											X	
SISTEMA HIDRAULICO																								
ACEITE HIDRÁULICOISO VG 46-Balde 20L	11706211	150 lts	2000		X							X												Lubricante Volvo
FILTRO PATRON	17438617	1	2000		X							X											X	
FILTRO VENT. HIDRA	11707077	1	2000		X							X											X	

Anexo 9

Plan de mantenimiento BW219DH-5

Mantenimiento – Tabla de mantenimiento

6.5 Tabla de mantenimiento

Nº	Trabajo de mantenimiento	Página
Cada 10 horas de servicio		
6.6.1	Comprobación del nivel del aceite de motor	126
6.6.2	Comprobación de la reserva de combustible	126
6.6.3	Comprobación del nivel del refrigerante	128
6.6.4	Comprobar el nivel del aceite hidráulico	129
Cada 250 horas de servicio		
6.7.1	Comprobar la presión de inflado de los neumáticos	130
6.7.2	Limpiar las aletas de refrigeración del radiador del motor y del radiador del aceite hidráulico	130
6.7.3	Comprobar el nivel de aceite en el eje de accionamiento	131
6.7.4	Comprobar el nivel de aceite en los cubos de ruedas	132
6.7.5	Comprobar el nivel de aceite en el engranaje reductor del eje	133
6.7.6	Comprobar el nivel de aceite en el engranaje reductor del rodillo	133
6.7.7	Comprobación del nivel de aceite en el cojinete de vibración	134
6.7.8	Comprobar el freno de estacionamiento	135
6.7.9	Comprobación de la correa trapezoidal para el compresor frigorífico, reemplazo de la correa trapezoidal Equipo opcional	135
Cada 500 horas de servicio		
6.8.1	Cambio del aceite de motor y del cartucho filtrante de aceite	137
6.8.2	Comprobación, limpieza del separador de agua	138
6.8.3	Descargar el lodo del depósito de combustible	139
6.8.4	Mantenimiento de la batería	140
6.8.5	Mantenimiento del sistema de aire acondicionado ^{Equipo opcional}	141
6.8.6	Limpieza del filtro de aire de recirculación de la calefacción ^{Equipo opcional}	145
6.8.7	Cambio del filtro de aceite en desvío ^{Equipo opcional}	145
Cada 1000 horas de servicio		
6.9.1	Comprobar / cambiar la correa trapezoidal con nervios	147
6.9.2	Reemplazo del cartucho filtrante de combustible	148
6.9.3	Reemplazo del cartucho filtrante previo de combustible	150
6.9.4	Comprobar las fijaciones del motor diesel	151
6.9.5	Comprobar el alojamiento del motor	152
6.9.6	Cambio de aceite en el cojinete de vibración	152
6.9.7	Cambiar el aceite en el engranaje reductor del rodillo	153

Anexo 10

Plan de mantenimiento BW219DH-5

Mantenimiento – Tabla de mantenimiento

Nº	Trabajo de mantenimiento	Página
6.9.8	<i>Cambiar el aceite en el eje de accionamiento</i>	154
6.9.9	<i>Cambiar el aceite en los cubos de las ruedas</i>	156
6.9.10	<i>Cambiar el aceite en el engranaje reductor del eje</i>	157
6.9.11	<i>Reapretar la fijación del eje en el bastidor</i>	157
6.9.12	<i>Reapretar las tuercas de rueda</i>	158
6.9.13	<i>Comprobar el ROPS</i>	158
6.9.14	<i>Comprobación del accionamiento de la palanca de marcha</i>	159
Cada 2000 horas de servicio		
6.10.1	<i>Ajuste del juego de válvulas</i>	160
6.10.2	<i>Cambio del aceite hidráulico y del filtro de ventilación</i>	161
6.10.3	<i>Cambiar el filtro del aceite hidráulico</i>	163
6.10.4	<i>Cambio del líquido refrigerante</i>	164
Cada 3000 horas de servicio		
6.11.1	<i>Reemplazo de correa trapezoidal con nervios y rodillo tensor</i>	167
Cada 6000 horas de servicio		
6.12.1	<i>Reemplazo de las válvulas de inyección</i>	168
6.12.2	<i>Reemplazar la válvula de ventilación del cárter</i>	168
Según necesidad		
6.13.1	<i>Mantenimiento del filtro de aire</i>	169
6.13.2	<i>Reapretar la envoltura de la pata de cabra</i>	172
6.13.3	<i>Reajuste de los rascadores</i>	172
6.13.4	<i>Limpieza de la máquina</i>	173
6.13.5	<i>Cambio de los neumáticos</i>	173
6.13.6	<i>Reemplazo del filtro de aire fresco de la cabina</i>	174
6.13.7	<i>Llenado del depósito de reserva del sistema limpia-lava-parabrisas <small>Equipo opcional</small></i>	174
6.13.8	<i>Pares de apriete</i>	175
6.13.9	<i>Conservación del motor</i>	175

Anexo 11

Plan de mantenimiento 3520HT

Servicios Manito Preventivo WIRTGEN RevAB4 : Cartilla de mantenimiento

IPESA Soluciones para la Agricultura, Construcción y Minería


SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - EQUIPOS WIRTGEN GROUP

Tipo de equipo : RODILLO DE RUEDAS HAMM HC 200 (H257.0006)

Fecha : miércoles, 27 de Setiembre de 2023

Cliete : STRACON S.A.

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PM0	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4	TOTAL UNID.
		50 hr	250 hr	500 hr	750 hr	1,000 hr	1,250 hr	1,500 hr	1,750 hr	2,000 hr	
2854401	Filtro primario de aire		1	1	1	1	1	1	1	1	8
2854405	Filtro secundario de aire		1	1	1	1	1	1	1	1	8
234486	Filtro de aceite lubricante		1	1	1	1	1	1	1	1	8
2043673	Filtro de combustible		2	2	2	2	2	2	2	2	16
2147028	Pre filtro de combustible 1º etapa		1	1	1	1	1	1	1	1	8
2162837	Pre filtro de combustible		1	1	1	1	1	1	1	1	8
2221078	Junta de tapa de valvula motor									1	1
2574029	Elemento de sistema hidraulico	3		3		3		3		3	15
2673740	Filtro de Ventilacion (deposito de aceite Hid / Combustible)									2	2
3083716	Elemento de filtro de aire fresco y circulación de cabina de conductor			1		1		1		1	4
2571293	Aceite especial transmision de marcha (9 L)	2				2				2	6
2065031	Aceite de transmisión de eje trasero (Diferencial 11L, R. primaria 1.9L, Buje 2 x 2.0L = 16.9L)	1				1				1	3
2065025	Aceite de motor 15W-40 (19.5 L)		1	1	1	1	1	1	1	1	8
2065028	Aceite hidráulico ISO VG 46 (105 L)									6	6
2173023	Refrigerante de motor (26 L) (15.6 L de agua / 10.4 L de refrigerante)									1	1
2571293	Aceite del vibrador (2 x 2.4 L)					1				1	2
3004336	Correa de ventilador - alternador, Pol-V									1	1
2467891	Correa trapezoidal de aire acondicionado									1	1
2461099	Secador de Aire Acondicionado									1	1



LUIS ALEXIS
BUSTIOS ORELLANA
INGENIERO MECANICO
Reg. CIP N° 189975

Anexo 12

Plan de mantenimiento D8T

	TRACTOR CATERPILLAR D8T		ST.EQ.PR.049.F007
	FORMATO		Versión: 01
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO			PML/PMM 250 Hrs.
CÓDIGO DE EQUIPO : _____			
FECHA DE EMISION : / / HOROMETRO _____			
FECHA DE EJECUCION : / / HOROMETRO _____			
SERVICIO A EJECUTAR			SI NO
CABINA			
1	Verificar estado de suciedad de interior de cabina. Limpiar de ser necesario.		
2	FILTROS DE CABINA (De aire fresco y de re-circulación): Verificar estado de suciedad. Limpiar o cambiar de ser necesario.		
3	CINTURÓN DE SEGURIDAD: Inspeccionar estado.		
MOTOR			
4	CARTER: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite		
5	FILTRO DE ACEITE: Cambiar filtro. Abrir filtro y revisar si existen partículas extrañas.		
6	TANQUE DE COMBUSTIBLE: Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible.		
7	FILTRO DE COMBUSTIBLE: Cambiar filtro		
8	SISTEMA DE COMBUSTIBLE: Cebiar luego de los cambios de filtros o cuando realice manito de componentes del sistema		
9	FILTROS DE AIRE: Revisar si el indicador de servicio de filtro está en zona roja. De ser así de servicio a los filtros.		
10	ANTEFILTRO DE AIRE: Inspeccionar rejilla de admisión de aire para ver si hay acumulación de suciedad y basura. Limpiar.		
11	TANQUE DE REFRIGERANTE: Revisar nivel, rellenar si es necesario		
12	NUCLEOS DE RADIADOR, POSENFRIADOR Y ENFRIADOR ACEITE HIDR: Verificar estado de suciedad. Limpiar de ser necesario.		
13	TAPA DE PRESIÓN DEL RADIADOR: Revisar estado de suciedad. Limpiar con trapo limpio o cambiar de ser necesario.		
14	CONDENSADOR DEL ACCIONADOR DE AIRE: Revisar si existe aletas dañadas. Limpiar con aire o agua a baja presión.		
15	CORREAS EN VIPOLEAS DE MOTOR: Revisar estado de correas. Cambiar si no existe ajuste apropiado.		
16	DEPÓSITO DE LIMPIAPARABRISAS: Verificar nivel. Llenar de ser necesario.		
SISTEMA HIDRAULICO			
17	TANQUE HIDRAULICO: Revisar si tienes fugas o rajaduras. Revisar nivel de aceite		
18	CILINDROS HIDRAULICOS: Revisar daños, rayaduras de pistones, desgaste y ajuste de pines.		
19	MANGUERAS HIDRAULICAS: Revisar si existen fugas o daños a las mangueras.		
SISTEMA DE TRANSMISIÓN			
20	TRANSMISIÓN: Revisar si tienes fugas o rajaduras. Revisar nivel de aceite		
21	MANDOS FINALES: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.		
SISTEMA ELECTRICO			
22	BATERIAS: Revisar estado de bornes, cables, nivel de electrolito.		
TREN DE RODAMIENTO			
23	TREN DE RODAJE: Revisar desgaste, pernos flojos, pasadores de cadenas, fugas de rodillos, ruedas guías, zapatas.		
24	CADENA: Ajustar si está flojo o apretado (ver proced manual de Operac y Mtto). Las tolerancias están en figura adjunta.		
25	BASTIDOR: Revisar rajaduras y deformaciones.		
26	POSICIÓN DE LA RUEDA LOCA DELANTERA: Comprobar. Ver procedimiento en el Manual de Operac y Mtto.		
27	EJE PIVOTE: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.		
28	PASADORES DE EXTREMO DE BARRA COMPENSADORA: Revisar nivel aceite. Rellenar de ser necesario		
IMPLEMENTOS / ESTRUCTURA			
29	BULLDOZER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.		
30	CUCHILLAS Y CANTONERAS: Desmontar cuchillas y cantoneras. Revisar nivel de desgaste. Inspeccione el lado opuesto de la cuchilla. Si no está desgastado, gire el lado opuesto de la cuchilla hacia afuera e instálela Cuando la cuchilla y las cantoneras estén a menos de 10 mm (0,4 pulg) de la parte inferior del soporte, cambíela		
31	RIPPER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.		
32	PROTECTOR DE VÁSTAGO Y PUNTA DE RIPPER: Inspeccionar. Reemplazar de ser necesario.		

FILTROS

Item	Descripción	Cantidad	SAP	Nro Parte	FLEETGUARD	DONALDSON
1	FILTRO DE SEPARADOR DE AGUA	1	1000005466	3261643	FS20007	P651110
2	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO	2	1000005263	1R0749	FF5319	P651311
3	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1	1000005329	1R1808	LF691A	P651808
4	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1	1000009748	6I2505	AF25135M	P632505

ACEITES / CAPACIDADES

Item	COMPARTIMENTOS	TIPO DE ACEITE	SAP	CANT. (gl)	CAMBIO	MUESTRA
1	MOTOR	RUBIA WORKS 1000 15W40	2000022740	12.0	SI	SI
2	TRANSMISION	DYNATRANS ACX 30	2000022734	41.0	NO	SI
3	EJE PIVOTE	DYNATRANS ACX 50	2000022735	10.5	NO	SI
4	RESORTE TENSOR LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	NO	SI
5	RESORTE TENSOR RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	NO	SI
6	MANDO FINAL LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	NO	SI
7	MANDO FINAL RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	NO	SI

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO						PML/PMM 250 Hrs.
8	TANQUE HIDRAULICO	DYNATRANS ACX 10W	2000022733	20.0	NO	SI
9	ENGRASE GENERAL	CERAN XM 220 MOLY	2000022728	5	SI	N.A

PRUEBAS Y AJUSTES DEL EQUIPO						SI	NO
-------------------------------------	--	--	--	--	--	-----------	-----------

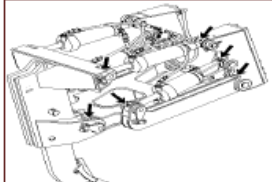
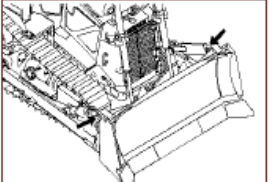
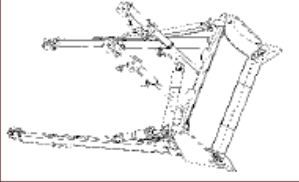
MOTOR								
1	MOTOR: Prueba de funcionamiento, sonidos, vibración y humos							

SISTEMA DE FRENOS								
2	SIST FRENOS DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO: Revisar correcto funcionamiento en una superficie horizontal y seca.							

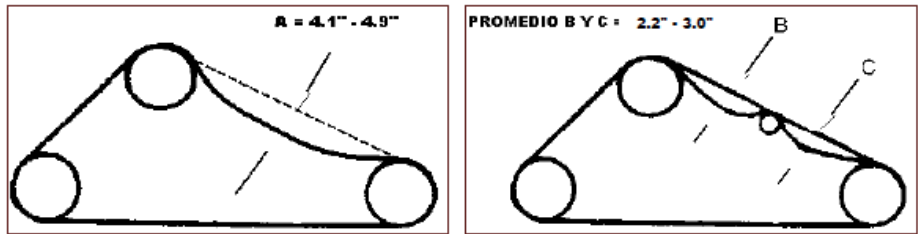
TREN DE RODAMIENTO								
3	CADENAS DEL TREN DE RODAM: Inspeccionar. Preste atención si oye chirridos anormales. Esto puede indicar junta seca.							

SISTEMA ELECTRICO								
4	INDICADORES ELÉCTRICOS DE CABINA: Revisar el correcto funcionamiento.							
5	LUCES: Comprobar si funcionan correctamente							
6	CLAXON: Comprobar sonido que pueda escucharse con motor encendido.							
7	ALARMA DE RETROCESO: Verificar funcionamiento correcto.							
8	CIRCULINA: Verificar funcionamiento							
9	LIMPIAPARABRISAS: Verificar estado y funcionamiento							

PUNTOS DE LUBRICACION							
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Varillaje y cojinete Cilindr Deagarr	Tirante de inclinación y cilindros de inclinación de la hoja topadora	Cojinetes de los cilindros de levantamiento
		

RANGOS DE MEDIDAS DE LA COMBA DE LA CADENA	
---	--



OBSERVACIONES Y JUSTIFICACIONES DEL SERVICIO NO EJECUTADO:	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
_____	_____
RESPONSABLE DEL SERVICIO	JEFE DE EQUIPOS

	TRACTOR CATERPILLAR D8T		ST.EQ.PR.049.F007				
	FORMATO		Versión: 01				
					Fecha: 28/12/2023		
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO					PML/PMM 1000 Hrs.		
CÓDIGO DE EQUIPO : _____							
FECHA DE EMISION : / / HOROMETRO _____							
FECHA DE EJECUCION : / / HOROMETRO _____							
SERVICIO A EJECUTAR					SI	NO	
CABINA							
1	Verificar estado de suciedad de interior de cabina. Limpiar de ser necesario.						
2	ESTRUCTURA ROPS / FOPS: Revisar si existen tuercas de montaje de la estructura sueltas. Retorqu岸ar de ser necesario.						
3	FILTROS DE CABINA (De aire fresco y de re-circulación): Verificar estado de suciedad. Limpiar o cambiar de ser necesario.						
4	CINTURÓN DE SEGURIDAD: Inspeccionar estado.						
MOTOR							
5	CARTER: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar 1aceite						
6	RESPIRADERO DEL CARTER: Revisar estado de suciedad. Limpiar o cambiar.						
7	FILTRO DE ACEITE: Cambiar filtro . Abrir filtro y revisar si existen partículas extrañas.						
8	TANQUE DE COMBUSTIBLE: Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible.						
9	FILTRO Y COLADOR DE LA TAPA DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE: Revisar estado de suciedad. Limpiar o cambiar.						
10	FILTROS DE COMBUSTIBLE: Cambiar filtros						
11	SISTEMA DE COMBUSTIBLE: Cebiar luego de los cambios de filtros o cuando realice manito de componentes del sistema						
12	FILTROS DE AIRE: Cambiar filtros						
13	ANTEFILTRO DE AIRE: Inspeccionar rejilla de admisión de aire para ver si hay acumulación de suciedad y basura. Limpiar.						
14	TANQUE DE REFRIGERANTE: Revisar nivel, rellenar si es necesario						
15	NÚCLEOS DE RADIADOR, POSENFRIADOR Y ENFRIADOR ACEITE HIDR: Verificar estado de suciedad. Limpiar de ser necesario.						
16	TAPA DE PRESIÓN DEL RADIADOR: Revisar estado de suciedad. Limpiar con trapo limpio o cambiar de ser necesario.						
17	VENTILADOR: Inspeccionar si hay juego excesivo en las aspas. Limpiar. Inspeccionar desgaste en bujes.						
18	CONDENSADOR DEL ACCIONADOR DE AIRE: Revisar si existe aletas dañadas. Limpiar con aire o agua a baja presión.						
19	CORREAS EN V/POLEAS DE MOTOR: Revisar estado de correas. Cambiar si no existe ajuste apropiado.						
20	DEPÓSITO DE LIMPIAPARABRISAS: Verificar nivel. Llenar de ser necesario.						
SISTEMA HIDRAULICO							
21	TANQUE HIDRAULICO: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.						
22	FILTRO DE TANQUE HIDRAULICO: Cambiar filtro						
23	FILTRO HIDRAULICO: Cambiar filtro						
24	FILTRO HIDRAULICO DE DIRECCIÓN: Cambiar filtro						
25	PROTECTOR INFERIOR DEL SISTEMA HIDRAULICO: Limpiar. Ver procedimiento en Manual de Operaciones y Manito.						
26	CILINDROS HIDRAULICOS: Revisar daños, rayaduras de pistones, desgaste y ajuste de pines.						
29	MANGUERAS HIDRAULICAS: Revisar si existen fugas o daños a las mangueras.						
SISTEMA DE TRANSMISIÓN							
30	TRANSMISIÓN: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite						
31	FILTRO DE TRANSMISIÓN: Cambiar filtros						
32	RESPIRADERO Y REJILLAS DE LA TRANSMISIÓN: Limpiar.						
33	MANDOS FINALES: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.						
SISTEMA ELECTRICO							
34	BATERIAS: Revisar estado de bornes, cables, nivel de electrolito.						
TREN DE RODAMIENTO							
35	TREN DE RODAJE: Revisar desgaste, pernos flojos, pasadores de cadenas, fugas de rodillos, ruedas guías, zapatas.						
36	CADENA: Ajustar si está flojo o apretado (ver proced manual de Operac y Mito). Las tolerancias estan en figura adjunta.						
37	BASTIDOR: Revisar rajaduras y deformaciones.						
38	POSICIÓN DE LA RUEDA LOCA DELANTERA: Comprobar. Ver procedimiento en el Manual de Operac y Mito.						
39	RESORTE TENSOR: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.						
40	EJE PIVOTE: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.						
41	PASADORES DE EXTREMO DE BARRA COMPENSADORA: Revisar nivel aceite. Rellenar de ser necesario						
IMPLEMENTOS / ESTRUCTURA							
42	BULLDOZER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.						
43	CUCHILLAS Y CANTONERAS: Desmontar cuchillas y cantoneras. Revisar nivel de desgaste. Inspeccione el lado opuesto de la cuchilla. Si no está desgastado, gire el lado opuesto de la cuchilla hacia afuera e instálela Cuando la cuchilla y las cantoneras estén a menos de 10 mm (0,4 pulg) de la parte inferior del soporte, cámbiela						
44	RIPPER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.						
45	PROTECTOR DE VÁSTAGO Y PUNTA DE RIPPER: Inspeccionar. Reemplazar de ser necesario.						
FILTROS							
Item	Descripción	Cantidad	SAP	Nro Parte	FLEETGUARD	DONALDSON	
1	FITRO DE SEPARADOR DE AGUA	1	1000005466	3261643	FS20007	P551110	
2	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO	2	1000005263	1R0749	FF5319	P551311	
3	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1	1000005329	1R1808	LF691A	P551808	
4	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1	1000009748	6I2505	AF25135M	P532505	
5	FILTRO DE ACEITE HIDRAULICO	1	1000021303	2254118	HF6588	P165675	

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO						PML/PMM 1000 Hrs.
6	GASKET DE TANQUE HIDRAULICO	1	1000007002	2D4202		
7	BELLO DE TANQUE HIDRAULICO	1	1000007375	2J7761		
8	BELLO DE FILTRO DE TANQUE HIDRAUL	1	1000010017	9H6454		
9	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	1	1000005372	6I2506	AF25136M	P532506
10	FILTRO DE TRANSMISION	1	1000040841	5715253		P580903

ACEITES / CAPACIDADES

Item	COMPARTIMENTOS	TIPO DE ACEITE	SAP	CANT. (g)	CAMBIO	MUESTRA
1	MOTOR	RUBIA WORKS 1000 15W40	2000022740	12.0	SI	SI
2	TRANSMISION	DYNATRANS ACX 30	2000022734	41.0	SI	SI
3	EJE PIVOTE	DYNATRANS ACX 50	2000022735	10.6	NO	SI
4	RESORTE TENSOR LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	NO	SI
5	RESORTE TENSOR RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	NO	SI
6	MANDO FINAL LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	NO	SI
7	MANDO FINAL RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	NO	SI
8	TANQUE HIDRAULICO	DYNATRANS ACX 10W	2000022733	20.0	NO	SI
9	ENGRASE GENERAL	CERAN XM 220 MOLY	2000022728	5	SI	N.A

PRUEBAS Y AJUSTES DEL EQUIPO	SI	NO
------------------------------	----	----

MOTOR

1	MOTOR: Prueba de funcionamiento, sonidos, vibración y humos		
2	PRESION DE ACEITE DE MOTOR: Revisar la lectura con el motor en marcha		
3	PRESION DE AIRE DE MOTOR: Revisar la lectura con el motor en marcha		
4	RPM: Comprobar el funcionamiento con el motor en marcha.		
5	CILINDRO DEL AUXILIAR DE ARRANQUE CON ÉTER: Revisar si existe correcto funcionamiento. Cambiar de ser necesario.		

SISTEMA DE FRENOS

6	SIST. FRENOS DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO: Revisar correcto funcionamiento en una superficie horizontal y seca.		
---	--	--	--

TREN DE RODAMIENTO

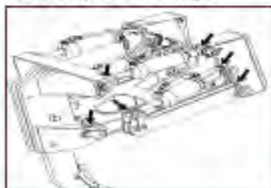
7	CADENAS DEL TREN DE RODAM: Inspeccionar. Preste atención si oye chirridos anormales. Esto puede indicar junta seca.		
---	---	--	--

SISTEMA ELECTRICO

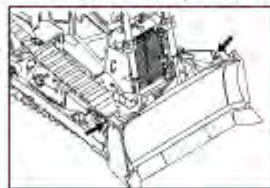
8	ALTERNADOR / ARRANCADOR: Comprobar correcto funcionamiento.		
9	FUSIBLES Y DISYUNTORES: Revisar estado. Reemplazar o rearmar de ser necesario.		
10	INDICADORES ELECTRICOS DE CABINA: Revisar el correcto funcionamiento.		
11	LUCES: Comprobar si funcionan correctamente		
12	CLAXON: Comprobar sonido que pueda escucharse con motor encendido.		
13	ALARMA DE RETROCESO: Verificar funcionamiento correcto.		
14	CIRCULINA: Verificar funcionamiento		
15	LIMPIAPARABRISAS: Verificar estado y funcionamiento		

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

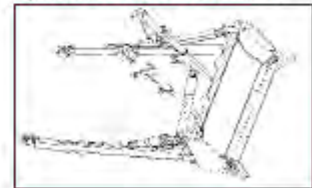
Varillaje y cojinete Cilindr Desgar



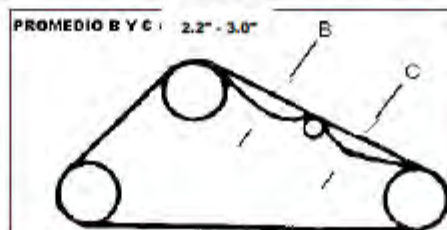
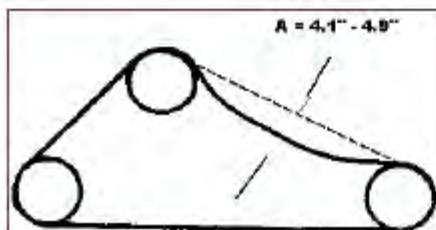
Tirante de inclinación y cilindros de inclinación de la hoja topadora



Cojinetes de los cilindros de levantamiento



RANGOS DE MEDIDAS DE LA COMBA DE LA CADENA



	TRACTOR CATERPILLAR D8T	ST.EQ.PR.049.F007
	FORMATO	Version: 01
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO		Fecha: 28/12/2023
		PML/PMM 2000 Hrs.

CÓDIGO DE EQUIPO : _____
FECHA DE EMISION : / / HOROMETRO _____
FECHA DE EJECUCION : / / HOROMETRO _____

SERVICIO A EJECUTAR		SI	NO
---------------------	--	----	----

CABINA			
1	Verificar estado de suciedad de interior de cabina. Limpiar de ser necesario.		
2	ESTRUCTURA ROPS / FOPS: Revisar si existen tuercas de montaje de la estructura sueltas. Retorquear de ser necesario.		
3	FILTROS DE CABINA (De aire fresco y de re-circulación): Verificar estado de suciedad. Limpiar o cambiar de ser necesario.		
4	CINTURON DE SEGURIDAD: Inspeccionar estado.		

MOTOR			
5	CARTER: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite.		
6	RESPIRADERO DEL CARTER: Revisar estado de suciedad. Limpiar o cambiar.		
7	FILTRO DE ACEITE: Cambiar filtro. Abrir filtro y revisar si existen partículas extrañas.		
8	TANQUE DE COMBUSTIBLE: Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible.		
9	FILTRO Y COLADOR DE LA TAPA DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE: Revisar estado de suciedad. Limpiar o cambiar.		
10	FILTROS DE COMBUSTIBLE: Cambiar filtros.		
11	SISTEMA DE COMBUSTIBLE: Cerrar luego de los cambios de filtros o cuando realice manto de componentes del sistema.		
12	FILTROS DE AIRE: Cambiar filtro.		
13	ANTEFILTRO DE AIRE: Inspeccionar rejilla de admisión de aire para ver si hay acumulación de suciedad y basura. Limpiar.		
14	VÁLVULAS DE ADMISIÓN / ESCAPE: Calibrar. VER ANEXO (CALIB. VAL).		
15	ROTAVÁLVULAS DEL MOTOR: Inspeccionar después de la calibración de válvulas. Observar la superficie superior de todas las rotaválvulas. Cada rotaválvula debe girar ligeramente cada vez que se cierra la válvula.		
16	TANQUE DE REFRIGERANTE: Sacar muestra. Revisar nivel, rellenar si es necesario.		
17	SECADOR DEL REFRIGERANTE: Reemplazar.		
18	TERMOSTATO DE AGUA DEL SIST DE ENFRIAMIENTO: Reemplazar cada 6000 horas.		
19	NUCLEOS DE RADIADOR, POFENRIADOR Y ENFRIADOR ACEITE HIDR: Verificar estado de suciedad. Limpiar de ser necesario.		
20	TAPA DE PRESIÓN DEL RADIADOR: Revisar estado de suciedad. Limpiar con trapo limpio o cambiar de ser necesario.		
21	JUNTA DE PASADOR PROTECTOR DEL RADIADOR: Inspeccionar.		
22	VENTILADOR: Inspeccionar si hay juego excesivo en las aspas. Limpiar. Inspeccionar desgaste en bujes.		
23	CONDENSADOR DEL ACCIONADOR DE AIRE: Revisar si existe aletas dañadas. Limpiar con aire o agua a baja presión.		
24	CORREAS EN VÍPOLEAS DE MOTOR: Revisar estado de correas. Cambiar si no existe ajuste apropiado.		
25	DEPÓSITO DE LIMPIAPARABRISAS: Verificar nivel. Llenar de ser necesario.		

SISTEMA HIDRAULICO			
26	TANQUE HIDRAULICO: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite.		
27	FILTRO DE TANQUE HIDRAULICO: Cambiar 1 filtro.		
28	FILTRO HIDRAULICO: Cambiar 1 filtro.		
29	FILTRO HIDRAULICO DE DIRECCIÓN: Cambiar filtro.		
30	PROTECTOR INFERIOR DEL SISTEMA HIDRAULICO: Limpiar. Ver procedimiento en Manual de Operaciones y Manto.		
31	CILINDROS HIDRAULICOS: Revisar daños, rayaduras de pistones, desgaste y ajuste de plines.		
32	MANGUERAS HIDRAULICAS: Revisar si existen fugas o daños a las mangueras.		

SISTEMA DE TRANSMISIÓN			
33	TRANSMISIÓN: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite.		
34	FILTRO DE TRANSMISIÓN: Cambiar filtro.		
35	RESPIRADERO Y REJILLAS DE LA TRANSMISIÓN: Limpiar.		
36	MANDOS FINALES: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite.		

SISTEMA ELECTRICO			
37	BATERIAS: Revisar estado de bornes, cables, nivel de electrolito.		

TREN DE RODAMIENTO			
38	TREN DE RODAJE: Revisar desgaste, pernos flojos, pasadores de cadenas, fugas de rodillos, ruedas gulas, zapatas.		
39	CADENA: Ajustar si está flojo o apretado (ver proced manual de Operac y Mnto). Las tolerancias estan en figura adjunta.		
40	BASTIDOR: Revisar rajaduras y deformaciones.		
41	GUÍAS BASTIDOR RODILL INFER: Medir pto en sección tubular de bastid rodillos. Ver proced en manual Operac y Manto.		
42	POSICIÓN DE LA RUEDA LOCA DELANTERA: Comprobar. Ver procedimiento en el Manual de Operac y Mnto.		
43	REBORTE TENDOR: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.		
44	EJE PIVOTE: Revisar nivel de aceite. Rellenar de ser necesario.		
45	PASADORES DE EXTREMO DE BARRA COMPENSADORA: Revisar nivel aceite. Rellenar de ser necesario.		

IMPLEMENTOS / ESTRUCTURA			
46	BULLDOZER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.		
47	CUCHILLAS Y CANTONERAS: Desmontar cuchillas y cantoneras. Revisar nivel de desgaste. Inspeccione el lado opuesto de la cuchilla. Si no está desgastado, gire el lado opuesto de la cuchilla hacia afuera e instálela. Cuando la cuchilla y las cantoneras estén a menos de 10 mm (0,4 pulg) de la parte inferior del soporte, cámbiela.		
48	RIPPER: Revisar que no existan rajaduras o abolladuras en la estructura.		
49	PROTECTOR DE VÁSTAGO Y PUNTA DE RIPPER: Inspeccionar. Reemplazar de ser necesario.		

FILTROS

Item	Descripción	Cantidad	SAP	Nro Parte	FLEETGUARD	DONALDSON
1	FILTRO DE SEPARADOR DE AGUA	1	1000005466	3261643	F82007	P551110
2	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO	2	1000005263	1R0749	FF5319	P551311
3	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1	1000005329	1R1808	LF891A	P551808
4	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1	1000009748	62505	AF25135M	P532505
5	GASKET DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	1	1000003532	3507735		
6	FILTRO RESPIRADERO TRANSMISION	1	1000009596	9G5127		
7	FILTRO DE ACEITE HIDRAULICO	1	1000021303	2254118	HF6588	P165675

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO

PML/PMM
2000 Hrs.

8	GASKET DE TANQUE HIDRAULICO	1	100007002	204202		
9	SELLO DE TANQUE HIDRAULICO	1	100007375	2J7761		
10	SELLO DE FILTRO DE TANQUE HIDRAULICO	1	1000010017	9H6454		
11	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	1	100005372	612506	AF25136M	P532506
12	FILTRO DE TRANSMISION	1	1000040841	5715253		P580903
13	FILTRO CABINA CAT (INGRESO)	1	100005390	2098217	AF55751	P637256
14	ELEMENTO DE FILTRO DE AIRE CABINA	1	100005388	2380479	AF56007	

ACEITES / CAPACIDADES

Item	COMPARTIMENTOS	TIPO DE ACEITE	SAP	CANT. (g)	CAMBIO	MUESTRA
1	MOTOR	RUBIA WORKS 1000 15W40	2000022740	12.0	SI	SI
2	TRANSMISION	DYNATRANS ACX 30	2000022734	41.0	SI	SI
3	EJE PIVOTE	DYNATRANS ACX 50	2000022735	10.6	SI	SI
4	RESORTE TENSOR LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	SI	SI
5	RESORTE TENSOR RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	17.0	SI	SI
6	MANDO FINAL LH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	SI	SI
7	MANDO FINAL RH	DYNATRANS ACX 50	2000022735	3.6	SI	SI
8	TANQUE HIDRAULICO	DYNATRANS ACX 10W	2000022733	20.0	SI	SI
9	ENGRASE GENERAL	CERAN XM 220 MOLY	2000022728	5	SI	N.A

PRUEBAS Y AJUSTES DEL EQUIPO

	SI	NO
--	----	----

MOTOR

1	MOTOR: Prueba de funcionamiento, sonidos, vibración y humos		
2	PRESSION DE ACEITE DE MOTOR: Revisar la lectura con el motor en marcha		
3	PRESSION DE AIRE DE MOTOR: Revisar la lectura con el motor en marcha		
4	RPM: Comprobar el funcionamiento con el motor en marcha.		
5	CILINDRO DEL AUXILIAR DE ARRANQUE CON ÉTER: Revisar si existe correcto funcionamiento. Cambiar de ser necesario.		

SISTEMA DE FRENOS

6	SIST FRENOS DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO: Revisar correcto funcionamiento en una superficie horizontal y seca.		
---	---	--	--

TREN DE RODAMIENTO

7	CADENAS DEL TREN DE RODAM: Inspeccionar. Preste atención si oye chirridos anormales. Esto puede indicar junta seca.		
---	---	--	--

SISTEMA ELECTRICO

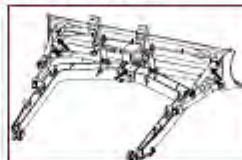
8	ALTERNADOR / ARRANCADOR: Comprobar correcto funcionamiento.		
9	FUSIBLES Y DISYUNTORES: Revisar estado. Reemplazar o rearmar de ser necesario.		
10	INDICADORES ELECTRICOS DE CABINA: Revisar el correcto funcionamiento.		
11	LUCES: Comprobar si funcionan correctamente		
12	CLAXON: Comprobar sonido que pueda escucharse con motor encendido.		
13	ALARMA DE RETROCESO: Verificar funcionamiento correcto.		
14	CIRCULINA: Verificar funcionamiento		
15	LIMPIAPARABRISAS: Verificar estado y funcionamiento		

PUNTOS DE LUBRICACION

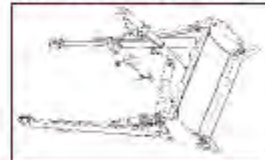
Varillaje y sojinete Cilindr Descarr



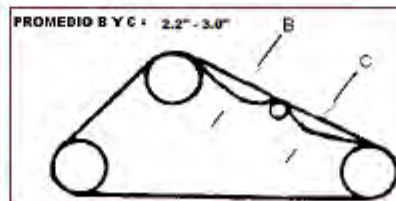
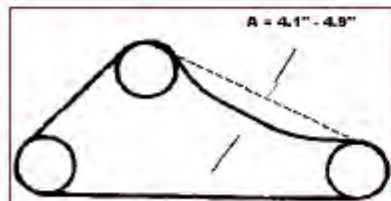
Tirante de inclinación y cilindros de inclinación de la hoja topadora



Dojinetes de los cilindros de levantamiento



RANGOS DE MEDIDAS DE LA COMBA DE LA CADENA



OBSERVACIONES Y JUSTIFICACIONES DEL SERVICIO NO EJECUTADO:

.....

RESPONSABLE DEL SERVICIO

JEFE DE EQUIPOS

Anexo 16
Plan de mantenimiento 336

	EXCAVADORA CATERPILLAR 336 GC		ST.EQ.PR.049.F014
	FORMATO		Versión: 00
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO			2000 Hrs.
CÓDIGO DE EQUIPO : _____			
FECHA DE EMISION : / /		HOROMETRO _____	
FECHA DE EJECUCION : / /		HOROMETRO _____	
SERVICIO A EJECUTAR			SI NO

CABINA			
1	Verificar estado de suciedad de interior de cabina. Limpiar de ser necesario.		
2	FILTROS DE CABINA (De aire fresco y de re-circulación): Verificar estado de suciedad. Limpiar o cambiar de ser necesario.		
3	CINTURON DE SEGURIDAD: Verificar buen estado y ajuste apropiado		

MOTOR			
4	MOTOR: Calibrar válvulas. VER ANEXO (CALIBRACION DE VALVULAS)		
5	CARTER: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar 9.4 Gal de aceite		
6	Lavar con combustible Diesel el Respiradero del cárter.		
7	FILTRO DE ACEITE: Cambiar filtro Caterpillar		
8	Abrir filtro y revisar si existen partículas extrañas		
9	ANTEFILTRO DE AIRE: Verificar estado de suciedad, limpiar de ser necesario.		
10	CAMBIAR FILTROS DE AIRE		
11	TANQUE DE COMBUSTIBLE: Limpiar la tapa y rejilla del tanque de combustible.		
12	Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible.		
13	FILTROS DE COMBUSTIBLE: Cambiar filtro Caterpillar		
14	RADIADOR: Limpiar exteriormente. Al limpiar hacerlo con presión máxima de 30 psi.		
15	Revisar nivel de refrigerante		
16	CONDENSADOR DE REFRIGERANTE: Verificar estado de suciedad. Limpiar de ser necesario.		
17	CORREAS EN VIPOLEAS DE MOTOR: Verificar el ajuste apropiado. Cambiar de ser necesario.		
18	DEPÓSITO DE LIMPIAPARABRIDAS: Verificar nivel. Llenar de ser necesario.		
19	CAMBIAR FILTRO DE CABINA		

SISTEMA HIDRAULICO			
19	TANQUE HIDRAULICO: Cambio de aceite hidraulico		
20	Revisar si tiene fugas o rajaduras.		
21	Limpiar rejilla del tanque hidráulico.		
22	FILTROS HIDRAULICOS: Cambiar filtros de Retorno, de Tanque y Piloto Caterpillar		
23	CILINDROS HIDRAULICOS: Verificar daños, rayaduras de pistones, desgaste y ajuste de plines.		
24	MANGUERAS HIDRAULICAS: Verificar si existen fugas o daños a las mangueras.		

SISTEMA DE TRANSMISION			
25	TREN DE RODAJE: Verificar desgaste, pernos flojos, fugas, de rodillos, ruedas guías, zapatas de cadena, ruedas motrices		
26	CADENA DE RODAMIENTO: Verificar ajuste. Si está demasiado flojo o apretado, ver proced en el Manual de Operac y Mnto.		
27	BASTIDOR: Verificar rajaduras y deformaciones.		
28	MANDO DE ROTACION: Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio. Cambiar aceite 5 Gal.		
29	MOTORES HIDRAULICOS DE TRASLACION: Revisar si tiene fugas o rajaduras.		
30	MANDOS FINALES: Revisar si tiene fugas de aceite. Sacar muestra de aceite y enviar a laboratorio.		
31	Cambiar aceite.		

SISTEMA ELECTRICO			
32	ALTERNADOR / ARRANCADOR: Verificación de parámetros.		
33	BATERIAS: Revisar estado de bornes, cables. Cambiar si es necesario		

IMPLEMENTOS			
34	CUCHARÓN: Verificar estado de las cuchillas y puntas del cucharón. Reemplazar de ser necesario.		
35	VARILLAJE DEL CUCHARÓN: Medir, ajustar. Ver procedimiento en el Manual de Mantenimiento y Operaciones		

FILTROS

Item	Descripción	Cantidad	SAP	Nro Parte	FLEETGUARD	DONALDSON
1	FILTRO DE ACEITE	1	1000026023	3223155		
2	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1	1000026034	5095694		
3	FILTRO SEPARADOR DE AGUA	1	1000026025	5234987		
4	SCREW	1	1000026026	6V5210		
5	FILTRO PRIMARIO DE AIRE	1	1000026028	4969845		
6	FILTRO HIDRAULICO	1	1000026036	2897789		
7	FILTRO SECUNDARIO DE AIRE	1	1000026029	4969845		
8	FILTRO DE TANQUE HIDRAULICO	1	1000026038	4915241		
9	BELLO	1	1000026030	5271641		
10	RESPIRADERO	1	100004327	4H5112		
11	GASKET	1	1000055629	7Y1647		
12	BOLT	4	1000002633	8T1159		
13	GASKET	1	1000055593	1484704		
14	SCREW	3	1000026035	1959245		
15	TAPA RESPIRADERO	1	1000026037	3809615		
16	FILTRO DE DRENAJE DE ACEITE HID	1	1000026039	4916075		
17	FILTRO DE RESPIRADOR DE TANQUE	1	1000026040	5221451		

ACEITES / CAPACIDADES

Item	COMPARTIMIENTOS	TIPO DE ACEITE	CANT. (q)	CAMBIO	MUESTRA
1	ACEITE DE MOTOR	MOBIL DELVAC MX 15W/40	7	SI	SI
2	REDUCTOR DE GIRO	MOBILTRANS HD 50	5	SI	SI
3	MANDOS FINALES RH	MOBILTRANS HD 50	5	SI	SI
4	MANDOS FINALES LH	MOBILTRANS HD 50	5	SI	SI
5	ACEITE HIDRAULICO	MOBIL HYDRAULIC OIL 10W	39	SI	SI

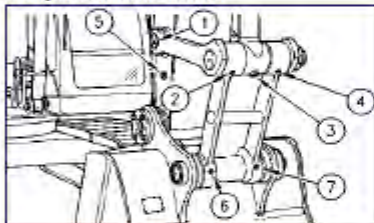
	EXCAVADORA CATERPILLAR 336 GC	ST.EQ.PR.049.F014
	FORMATO	Versión: 00
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MECÁNICO		Fecha: 29/11/2023
		2000 Hrs.

PRUEBAS Y AJUSTES DEL EQUIPO

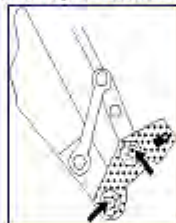
MOTOR		SI	NO
1	MOTOR: Prueba de funcionamiento, sonidos, vibración y humos.		
2	PRESIÓN DE ACEITE DE MOTOR: Verificar la lectura con el motor en marcha.		
3	PRESIÓN DE AIRE DE MOTOR: Verificar la lectura con el motor en marcha.		
4	RPM: Comprobar el funcionamiento con el motor en marcha.		
5	AIRE ACONDICIONADO: Observar cantidad de burbujas en la manilla del refrigerante luego de encender el motor.		
SISTEMA DE TRANSMISIÓN			
6	MOTORES HIDRÁULICOS DE TRASLACIÓN: Revisar si tiene ruidos anormales.		
7	MOTOR DE ROTACIÓN: Revisar si tiene ruidos anormales.		
SISTEMA DE SEGURIDAD			
8	ALARMA DE RETROCESO: Verificar funcionamiento correcto.		
9	CIRCULINA: Verificar funcionamiento.		
SISTEMA ELÉCTRICO			
10	FUNCIÓN DE VIGILANCIA: Abrir el contacto, en la pantalla del monitor debe visualizarse el logo CAT, temperatura del refrigerante, nivel de combustible y posición de selector de velocidad del motor, luego nivel de refrigerante, aceite del motor e hidráulico. Finalmente Horas de servicio de los filtros y fluidos.		
11	LUCES: Comprobar si funcionan correctamente.		
12	CLAXON: Comprobar sonido que pueda escucharse con motor encendido.		
13	LIMPIAPARABRISAS: Verificar estado y funcionamiento.		
14	INDICADORES Y MEDIDORES DE CABINA: Verificar funcionamiento.		

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

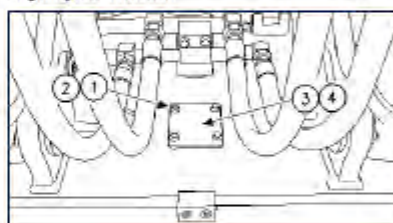
Varillaje del cucharón - Lubricar



Acoplador Rápido - Lubricar - Si tiene

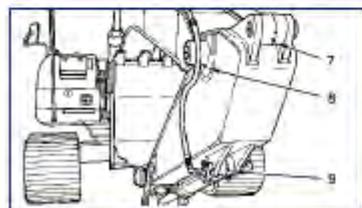
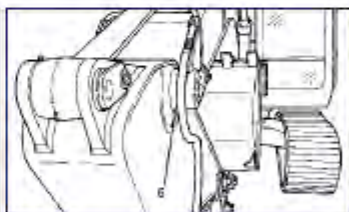
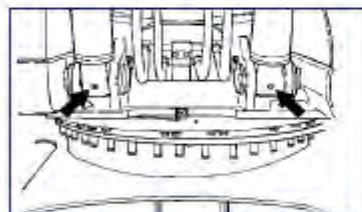


Engranaje de la rotación

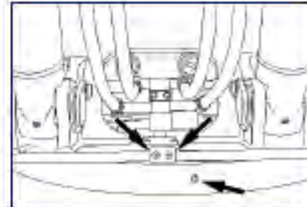
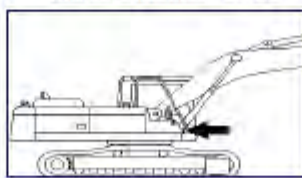


Varillaje de la pluma y del brazo - Lubricar

Aplique lubricante a través de la conexión en la base de cada cilindro de la pluma.



Cojinetes de la rotación - Lubricar



OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

_____ RESPONSABLE DEL SERVICIO	_____ JEFE DE EQUIPOS
-----------------------------------	--------------------------