	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02	
			FECHA	03/04/2017	
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): CRISTHIAN LEONARDO APELLIDOS: CARVAJAL CONTRERAS

NOMBRE(S): PABLO ALEJANDRO APELLIDOS: MENESES MOJICA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): YEZITH JELMARO APELLIDOS: ROJAS ORTEGA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA VIA CORNEJO-SALAZAR 2018 DESDE EL KILOMETRO 0 HASTA EL KILÓMETRO 8 DE LA UNIÓN TEMPORAL EN NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN

Este proyecto se realizó con las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 de la Unión Temporal en Norte de Santander. El objetivo general del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo, y los objetivos específicos son diagnosticar el estado actual de las máquinas y equipos, establecer un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas y equipos, y socializar el plan de mantenimiento a los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018. La metodología que se utilizó es de tipo descriptiva con enfoque cualitativo y complemento cuantitativo. La información se recopiló y se analizó teniendo en cuenta las necesidades de la empresa para que los resultados fueran de utilidad. Las principales conclusiones del proyecto son: En la observación a las máquinas se evidencia que el funcionamiento de estas es bueno, están siendo utilizadas, sin embargo, el cargador frontal y a la motoniveladora tiene el índice más alto en pobre, debido a los largos años de uso y además son modelos muy antiguos

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento preventivo, maquina, equipos, cargador frontal, motoniveladora.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 192 PLANOS: _0_ ILUSTRACIONES: _19_ CD ROOM: _1_

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y
EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA VIA CORNEJO-SALAZAR
2018 DESDE EL KILOMETRO 0 HASTA EL KILÓMETRO 8 DE LA UNIÓN
TEMPORAL EN NORTE DE SANTANDER

CRISTHIAN LEONARDO CARVAJAL CONTRERAS

PABLO ALEJANDRO MENESES MOJICA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y
EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA VIA CORNEJO-SALAZAR
2018 DESDE EL KILOMETRO 0 HASTA EL KILÓMETRO 8 DE LA UNIÓN
TEMPORAL EN NORTE DE SANTANDER

CRISTHIAN LEONARDO CARVAJAL CONTRERAS

PABLO ALEJANDRO MENESES MOJICA

DIRECTOR

ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 25 DE MARZO 2022
HORA: 04:00 P.m.
LUGAR: SALA DE PROYECCIÓN 4 CREAD 3 PISO UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO: "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA VIA CORNEJO - SALAZAR 2018 DESDE EL KILOMETRO 0 HASTA EL KILOMETRO 8 DE LA UNIÓN TEMPORAL EN NORTE DE SANTANDER".

Jurados: ING. JAVIER AUGUSTO BARROS LEAL
ING. GERMÁN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

Director: ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
CRISTHIAN LEONARDO CARVAJAL CONTRERAS	1120834	Cuatro, Dos	4.2
PABLO ALEJANDRO MENESES MOJICA	1121800	Cuatro, Dos	4.2

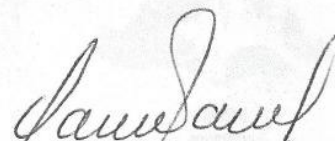
APROBADA



ING. JAVIER AUGUSTO BARROS LEAL



ING. GERMÁN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA



Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Dedicatoria

A Dios primeramente ya que gracias a Él he logrado concluir mi carrera. A mis padres que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una persona mejor. A mi hermano y demás familiares por el apoyo moral que siempre me brindaron día a día en el transcurrir de los años de mi carrera universitaria. Por último, a mis amigos, compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Pablo Meneses Mojica

A mis padres que nunca dudaron de las capacidades y triunfos, siempre confiaron y depositaron todo el apoyo en mí. A mi hijo Sebastián que fue un motor y un gran impulso para esforzarme día tras día para poder lograrlo. A mis mujeres adoradas, María Fernanda y Anthonela que fueron de gran impulso con cada consejo, apoyo, amor y regaños lograron que no dejara este proceso abandonado. A Mis demás familiares que aportaron en mi estabilidad y brindando un apoyo en cada paso. A mis amigos con cada lucha y compañerismo logramos obtener un excelente resultado. Por último, aquellas personas que no creyeron en mí y hoy se puede decir que se logró.

Cristhian Leonardo Carvajal Contreras

Agradecimientos

A la Universidad Francisco de Paula Santander por abrirme sus puertas y permitir mi desarrollo profesional. Un agradecimiento especial al plan de estudios de ingeniería mecánica por todas las herramientas y enseñanzas con las que aportaron y contribuyeron en la ejecución de este proyecto. Al ingeniero Yezith Rojas Ortega por aceptar y confiar en el proyecto, brindarnos su experiencia, conocimiento y orientación. A todos y cada una de las personas que con su valioso y desinteresado apoyo hicieron posible la terminación de este trabajo.

Pablo Meneses Mojica.

Primeramente, a la UFPS por brindarme esa oportunidad de adquirir gran parte de los conocimientos y darme esa oportunidad de abrirme las puertas para mi ámbito profesional. Agradecimiento al Ing. Yesith Rojas y la Ing. Gaudí por depositar la confianza dedicando parte de su tiempo y apoyándonos con su conocimiento en cada proceso de este proyecto. A mi segunda familia, la familia del aprendizaje talleres cortes incorca y William que gracias a ellos cuento con un buen aprendizaje práctico y puedo contar con una excelente experiencia y conocimientos laborales. Por último, a cada persona que deposito en mi ese apoyo y ese conocimiento para así ir creciendo día tras día como persona y como profesional.

Cristhian Leonardo Carvajal Contreras

Resumen

Este proyecto se realizó con las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 de la Unión Temporal en Norte de Santander. El objetivo general del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo, y los objetivos específicos son diagnosticar el estado actual de las máquinas y equipos, establecer un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas y equipos, y socializar el plan de mantenimiento a los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018.

La metodología que se utilizó es de tipo descriptiva con enfoque cualitativo y complemento cuantitativo. La información se recopiló y se analizó teniendo en cuenta las necesidades de la empresa para que los resultados fueran de utilidad. Las principales conclusiones del proyecto son:

En la observación a las máquinas se evidencia que el funcionamiento de estas es bueno, están siendo utilizadas, sin embargo, el cargador frontal y a la motoniveladora tiene el índice más alto en pobre, debido a los largos años de uso y además son modelos muy antiguos.

Abstract

This project was carried out with the machines and equipment used in the improvement of the cornejo-salazar 2018 road of the unión temporal in norte de santander. The general objective of the project was to design a preventive maintenance plan, and the specific objectives are to diagnose the current state of the machines and equipment, establish a preventive maintenance plan that meets the needs of the machines and equipment, and socialize the plan. Maintenance to the engineers in charge of the stretch from kilometer 0 to kilometer 8 of the unión temporal cornejo salazar 2018.

The methodology used is descriptive with a qualitative approach and a quantitative complement. The information was collected and analyzed taking into account the needs of the company so that the results were useful. The main conclusions of the project are:

In the observation of the machines, it is evident that the operation of these is good, they are being used, however, the front loader and the motor grader has the highest index of poor, due to the long years of use and they are also very old models

Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.	16
1.4 Planteamiento del problema	17
1.5 Justificación	18
1.6 Alcance y limitaciones	19
1.6.1 Alcance.	19
1.6.2 Limitación.	19
2. Marco referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.1.1 Antecedentes internacionales.	21
2.1.2 Antecedentes nacionales	21
2.1.3. Antecedentes locales.	22
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Definición del mantenimiento	23

2.2.2. Evolución del mantenimiento.	24
2.2.3. Técnicas del mantenimiento	25
2.2.3.1 TPM (Mantenimiento productivo total).	25
2.2.3.2. RCM (Mantenimiento centrado en fiabilidad).	25
2.3 Marco legal	26
2.3.1 COVENIN 3049-93.	27
2.3.2. COVENIN 2500-93.	27
3. Diseño metodológico	28
3.1 Tipo de investigación	28
3.2 Población y muestra	28
3.2.1 Población.	28
3.2.2 Muestra.	29
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección dela información	29
3.3.1 Técnicas	29
3.3.2 Instrumentos.	30
4. Desarrollo del proyecto	31
4.1. Plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la unión temporal en norte de Santander.	31
4.2. Inventario de equipos.	31
4.2.1 Cargador frontal	32
4.2.2. Retroexcavadora	34

4.2.3 Buldócer o Bulldozer	35
4.2.4. Retrocargador.	37
4.2.5. Motoniveladora	39
4.2.6. Vibro compactador.	41
4.2.7. Terminadora de asfalto.	43
4.2.8. Volquetas	45
4.3 Codificación de los equipos	47
4.4 Estado actual de las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander	49
4.5 Análisis de criticidad	57
4.6 Ficha técnica de equipos	60
4.7 Diseño del plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas y equipos utilizados por la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018	61
4.8 Socialización del plan de mantenimiento a los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018	78
5. Conclusiones	79
6. Recomendaciones	80
7. Referencias Bibliográficas	81
Anexos	84

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Definición del mantenimiento.	23
Figura 2. Evolución del mantenimiento a lo largo del tiempo.	24
Figura 3. Proceso del RCM.	26
Figura 4. Ficha de observación.	30
Figura 5. Partes del cargador frontal	33
Figura 6. Partes de la retroexcavadora.	35
Figura 7. Partes del buldócer	37
Figura 8. Partes del retrocargador.	39
Figura 9. Partes de la motoniveladora.	41
Figura 10. Partes del vibro compactador	43
Figura 11. Partes de la terminadora de asfalto.	45
Figura 12. Partes de la volqueta.	47
Figura 13. Interpretación de los resultados.	57
Figura 14. Modelo matriz de criticidad.	59
Figura 15. Análisis de criticidad terminadora de asfalto.	60
Figura 16. Formato de ficha técnica	61
Figura 17. Formato reporte de mantenimiento.	63
Figura 18. Formato de hoja de vida de máquinas	64
Figura 19. Acta Cornejo-Salazar	78

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Formato de inventario y codificación de equipos.	49
Tabla 2. Evaluación del estado actual de la terminadora de asfalto.	56
Tabla 3. Parámetros para determinar la criticidad.	58
Tabla 4. Formato de inspección diaria.	65
Tabla 5. Ficha de repuestos y lubricación.	67
Tabla 6. Formato de actividades de mantenimiento	69
Tabla 7. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 50 horas	73
Tabla 8. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 250 horas	74
Tabla 9. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 500 horas	75
Tabla 10. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 1000 horas	76
Tabla 11. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 2000 horas	77

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Fichas de observación	85
Anexo 2. Evaluación del estado actual de las máquinas	93
Anexo 3. Tabulación del estado actual de las máquinas	102
Anexo 4. Fichas técnicas	111
Anexo 5. Inspecciones diarias	125
Anexo 6. Fichas de repuestos y lubricación	143
Anexo 7. Actividades de mantenimiento	152
Anexo 8. Análisis de criticidad	188

Introducción

Mantener el buen funcionamiento de las máquinas es el objetivo de cualquier organización, debido a que esto trae consigo beneficios y ventajas como aumentar el rendimiento, agilizar la producción, facilitar la vida laboral de los trabajadores, y todo esto se resume en más ingresos.

Es por esto que en las empresas se debe contar con un plan de mantenimiento preventivo que aporte a mantener el buen funcionamiento de las máquinas y así mismo, reducir paradas inesperadas, fallas en el proceso de producción o incluso el deterioro total de la máquina. Esta herramienta puede ser aplicada por personal especializado en mantenimiento o por los encargados del funcionamiento de las máquinas con las debidas capacitaciones y herramientas necesarias.

El presente proyecto se realizó en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 por la Unión Temporal, en Norte de Santander. El objetivo general es diseñar un plan de mantenimiento preventivo que permita mantener el buen funcionamiento de las máquinas. Los objetivos específicos permitieron diagnosticar el estado actual de las máquinas, así mismo se pudo establecer un plan de mantenimiento que se ajustó a las condiciones actuales de funcionamiento de las las máquinas y equipos seleccionados, seguido de la socialización del plan de mantenimiento a los ingenieros encargados de las actividades de mantenimiento. La metodología del presente proyecto es de tipo descriptiva con enfoque cualitativo con complemento cuantitativo, debido a que los objetivos planteados responden en su mayoría al enfoque cualitativo, sin embargo, el enfoque cuantitativo aportó la objetividad a los resultados del proyecto.

1. Problema

1.1 Título

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las alternativas de mejoramiento que permitan mantener el buen funcionamiento de las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Diseñar de un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento a la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos. Diagnosticar el estado actual de las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander.

Establecer un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas y equipos utilizados por la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018.

Socializar el plan de mantenimiento a los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018.

1.4 Planteamiento del problema

Las máquinas sin duda son uno de los activos de mayor importancia en cualquier organización, debido a que estos agilizan el trabajo, permiten la calidad de vida laboral de los empleados, producen en grandes cantidades, realizan trabajos grandes o de gran esfuerzo fácilmente, es por esto que, en cualquier empresa, las máquinas son las consentidas. Para mantener el buen funcionamiento de las máquinas resulta necesario realizarles jornadas de mantenimiento, diferentes a las del mantenimiento correctivo que es el que se realiza en el momento en que la máquina falla. Estas jornadas son previamente analizadas y estudiadas para que se ajusten a las máquinas y cubran las necesidades de las mismas en el momento oportuno. El mantenimiento preventivo aporta significativamente en mantener la vida útil de las máquinas, evitando paradas de trabajo y disminuyendo las fallas en las mismas, sin embargo, si no se realiza o no se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo en la organización, es muy común hablar de fallas continuas en el funcionamiento, de disminución en la rapidez del trabajo, menos eficiencia, paradas de trabajo, etc. Estas consecuencias sin duda se traducen en pérdida de tiempo, menos ingresos, más gastos, menos producción. Se pueden evitar si el personal a cargo del funcionamiento de las máquinas cuenta con las herramientas físicas e intelectuales para realizar un mantenimiento preventivo adecuado. Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto de investigación se realizará el diseño de un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos que se utilizan en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 en el tramo del kilómetro 0 al 8 por la Unión Temporal en Norte de Santander, con este proyecto se busca mantener el buen funcionamiento de las máquinas y equipos para evitar consecuencias negativas que retrasen el proceso de mejoramiento de la vía.

1.5 Justificación

La revolución industrial trajo consigo la importancia de los activos en la organización, el recurso humano y las máquinas, por el lado del personal de trabajo se les tomó más en cuenta las jornadas laborales, los salarios, y demás condiciones que afectaban su vida laboral y su rendimiento en el trabajo. Por el lado de las máquinas, se le dio importancia al trabajo que las mismas realizan y al mantener funcionando las mismas en óptimas condiciones. Ambos, las máquinas y el recurso humano se complementan, agilizando las labores y aumentando los ingresos en la organización.

Es importante que las máquinas trabajen de manera óptima, esto se puede lograr con un adecuado mantenimiento preventivo, para que la empresa pueda aprovechar los beneficios entre los cuales se destacan el aumento en la producción, buen rendimiento, más ingresos, agilización del trabajo, buena calidad, etc. En el caso del presente proyecto, es de suma importancia mantener el buen funcionamiento de las máquinas debido a que estas se están utilizando por un determinado tiempo para cumplir con el cronograma establecido para el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 en el tramo del kilómetro 0 al 8 por la Unión Temporal, debido a que estas máquinas serán utilizadas por un tiempo determinado, no cuentan con un plan de mantenimiento que aporte a mantener el buen funcionamiento de las mismas y así mismo, El objetivo general del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados para el mejoramiento vial mencionado anteriormente, para desarrollarlo, se plantearon tres objetivos específicos, el primero es diagnosticar el estado actual de las máquinas, el segundo, establecer un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las mismas y por último socializar el plan de mantenimiento a los ingenieros encargados.

1.6 Alcance y limitaciones

1.6.1 Alcance. El alcance principal del presente proyecto de investigación titulado Diseño de un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander, para desarrollarlo, se plantean una serie de etapas, realizar un diagnóstico, que incluye una descripción detallada de cada una de los equipos y máquinas industriales con las que cuenta Unión Temporal Cornejo-Salazar 2018. seguido de establecer un sistema de codificación de los equipos para su posterior análisis de mantenimiento, y tercero es establecer las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias de implementación así mismo se tendrá en cuenta la opinión de los operarios de los equipos y maquinas industriales, los encargados del mantenimiento y el mismo manual del fabricante, todo esto permitirá realizar la investigación más precisa que se adapte a las necesidades de la empresa.

1.6.2 Limitación. El tiempo de operación de los equipos y máquinas de la empresa Unión Temporal Cornejo-Salazar 2018 son una limitante debido a que por lo general los equipos operan en turno de más de doce horas/día, lo que implica un tiempo de estudio relativamente corto y justamente planificado. Otra limitante es el tiempo disponible con los operadores de los equipos, como ellos operan en turnos de trabajo muy largos, el tiempo de descanso de ellos es muy respetado y corto. Lo que dificulta el acceso a la información que los operadores pueden arrojar al proyecto de investigación. Por otra parte, el tiempo de vida de los equipos es una limitante debido a que estas máquinas llevan más de diez años en operación lo que ha llevado al deterioro e ineficiencia de las mismas, lo que encamina a la difícil e inexacta recolección de datos técnicos de cada uno de los equipos. Debido a su largo tiempo de operación recopilar la información se torna complejo e inexacto, lo que provoca que al momento de aplicar los instrumentos se realice de forma más lenta. Otra de las limitantes es la actual situación que se

presenta con la pandemia del virus Covid-19, lo que dificulta a un más todos los procesos y etapas de la investigación, La finalidad del proyecto es entregar un plan de mantenimiento que se ajuste de la mejor manera a cada uno de los equipos de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018, estos mencionados anteriormente son una limitante en la ejecución del presente proyecto.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales. A nivel internación se tiene un trabajo realizado por (Medina Medina, 2021) el cual se titula “Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología amef, como herramienta principal del (rcm)”, en el trabajo citado se observa las principales problemáticas que presenta una empresa del sector de la construcción que brinda servicios ingeniería y construcción en Perú. Este trabajo tomó como estudio la obra de construcción de carreteras Santa Rosa, según describe el autor es una de las más importantes operaciones en la gestión de diversos equipos a los cuales se les brinda un mantenimiento periódico para mejorar su disponibilidad operativa. El objetivo principal trazado en el trabajo fue el de realizar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento utilizando la metodología de Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) en donde se pretendió mejorar las gestiones de mantenimiento de los equipos y reducir sus costos.

Otro trabajo a nivel internacional se tiene el realizado por (Yupanqui C, 2021) titulado “Mejoramiento del plan de mantenimiento para reducir fallas de los tractocamiones en carretera para la empresa raciemsa (racionalización empresarial) sede Arequipa”, este trabajo se centra en el análisis de falla presentadas en un grupo de camiones, para este análisis de falla se hizo uso de la metodología six sigma, las herramientas de diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, análisis causa Raíz y lluvia de ideas en base a los resultados encontrados se propuso acciones de mejora que fueron aplicados en el taller, eliminando algunas fallas recurrentes y reduciéndolas en otros casos.

2.1.2 Antecedentes nacionales. (Barahona Barahona, 2021) en su trabajo titulado “Plan de mantenimiento para la maquinaria pesada en funcionamiento para la dirección de gestión del riesgo y desastre del departamento del Meta”. Dicho trabajo se trazó como objetivo principal

Realizar y mejorar las gestiones de un estudio del mantenimiento para maquinaria pesada y determinar su incidencia en las obras civiles encargadas en la dirección para la gestión del riesgo y desastres del departamento del Meta. En el estudio el autor evidencia la incidencia que genera el mantenimiento de la maquinaria en las obras civiles lo cual concluye que es de vital importancia ya que gracias a esta se pueden realizar diferentes trabajos evitando accidentes, retrasos en la construcción, daños en las máquinas.

En un trabajo realizado por (Cruz Solano & Figueroa Villareal, 2021) titulado “Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria amarilla de la empresa SEIMA SAS”. Se elaboró un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa SEIMA S.A.S, con el objetivo de poder aumentar el tiempo de vida útil y disponibilidad en los equipos, a la fecha de ejecución del proyecto la empresa citada anteriormente no poseía un plan de mantenimiento establecido para sus equipos que permitirá controlar los recursos y tiempo de ejecución de las actividades. El plan de mantenimiento que se desarrolló se trazo como punto de partida una inspección de la condición de los equipos y de la estrategia que se venía ejecutando, a partir de allí se construyó un plan donde se identificaron plenamente aspectos como, actividades, recursos, tiempos y costos de la ejecución.

2.1.3. Antecedentes locales. A nivel local se tiene un trabajo realizado por (Forero Garzon, 2019) en este trabajo titulado “Plan de mantenimiento para la maquinaria amarilla de la trituradora transmateriales s.a” mediante este plan de mantenimiento se busco mejorar el ciclo de vida de los equipos. Para iniciar el plan se hizo uso de un análisis de criticidad con el objetivo de determinar la prioridad de los equipos a estudiar. Para cumplir los objetivos se realizó una recolección de datos tanto del personal encargado del mantenimiento actual como de los equipos y áreas de funcionamiento. Después de suministrado y desarrollado el programa planteado con las soluciones y seguimientos oportunos se relacionaron los indicadores de

gestión de rendimiento como la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad que dejaron en evidencia que tan buena labor se realizó en relación con costo del programa.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Definición del mantenimiento. Según lo define (Medrano Márquez, et al, 2017) el mantenimiento es toda actividad encaminada a conservar las propiedades física de una empresa, a sea su infraestructura, maquinas, equipos, entre otros; con el objetivo de que trabajen de manera optima al mejor costo. Para entender mejor el concepto de mantenimiento véase la figura 1. Teniendo en cuenta lo definido por los autores anteriormente citados dentro del mantenimiento se busca conservar aspectos operativos importantes como: Funcionalidad, operatividad. Seguridad e higiene comodidad, entre otros.

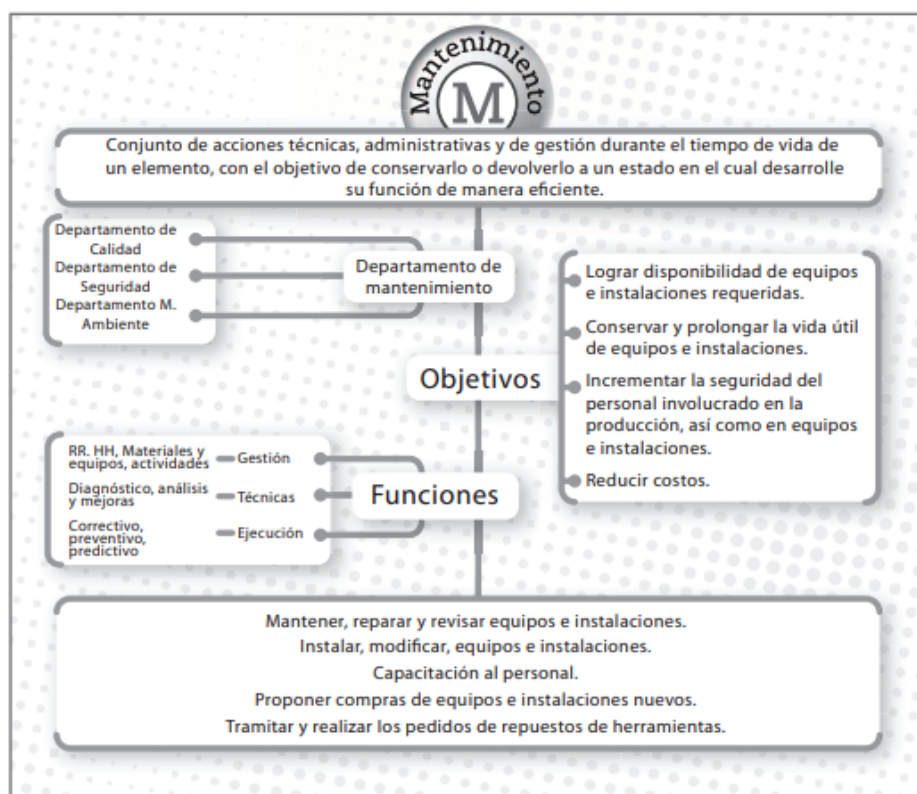


Figura 1. Definición del mantenimiento.

Fuente: (Medrano Márquez, et al, 2017)

2.2.2. Evolución del mantenimiento. Como lo afirma (Mora Gutierrez, 2009, pág. 3) “La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos”.

Como se observa en la figura 2, el mantenimiento a tenido un cambio a lo largo del tiempo con el surgimiento de un nuevo concepto denominado mantenimiento productivo total (MPT) o (TPM por su siglas en inglés) desarrollado por el japonés Seichi Nakajima a durante la década de lo 70's, en dicho mantenimiento se hace un énfasis en la importancia que tiene cuando se involucra al personal de producción y al de mantenimiento en las labores de mantenimiento productivo; debido a que esta acción arroja muy buenos resultados, sobre todo en las industrias de producción. (Dounce Villanueva, 2014)

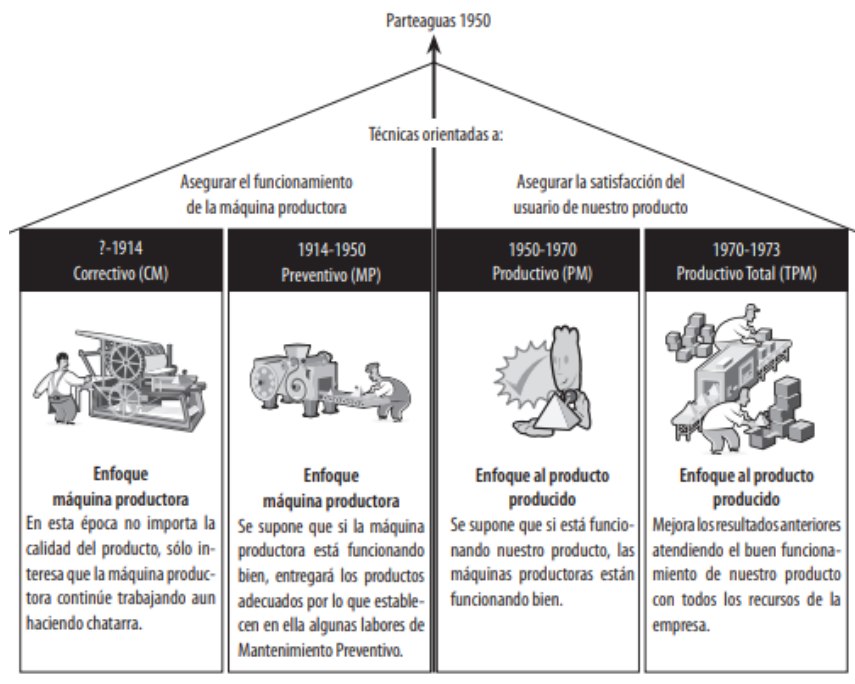


Figura 2. Evolución del mantenimiento a lo largo del tiempo.
Fuente: (Dounce Villanueva, 2014, pág. 3).

2.2.3. Técnicas del mantenimiento. Actualmente existen técnicas de mantenimiento como las expone (García Garrido, 2003, pág. 4). “TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total), RCM (Reliability Centered Maintenance, Mantenimiento Centrado en Fiabilidad), diversas técnicas de Mantenimiento Predictivo (Análisis vibracional, termografías, detección de fugas por ultrasonidos, análisis amperimétricos, et”.

2.2.3.1 TPM (*Mantenimiento productivo total*). Como lo define (Salazar Lopez, 2019) “El Mantenimiento Productivo Total (TPM) por sus siglas en inglés es una metodología Lean Manufacturing de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas”.

2.2.3.2. RCM (*Mantenimiento centrado en fiabilidad*). El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM por sus siglas en inglés) es una metodología ampliamente reconocida y de uso extendido para elaborar planes de mantenimiento de equipos industriales basándose en asegurar las funciones del equipo para la satisfacción del usuario o propietario. El RCM bajo la norma SAE JA 1011 establece ciertos pasos que deben de ser aplicados para el buen desarrollo de un RCM estos pasos se resuelven respondiendo las preguntas que indican la figura 3 mostrada a continuación. (Campos Lopez et al, 2019; SAE,2009).

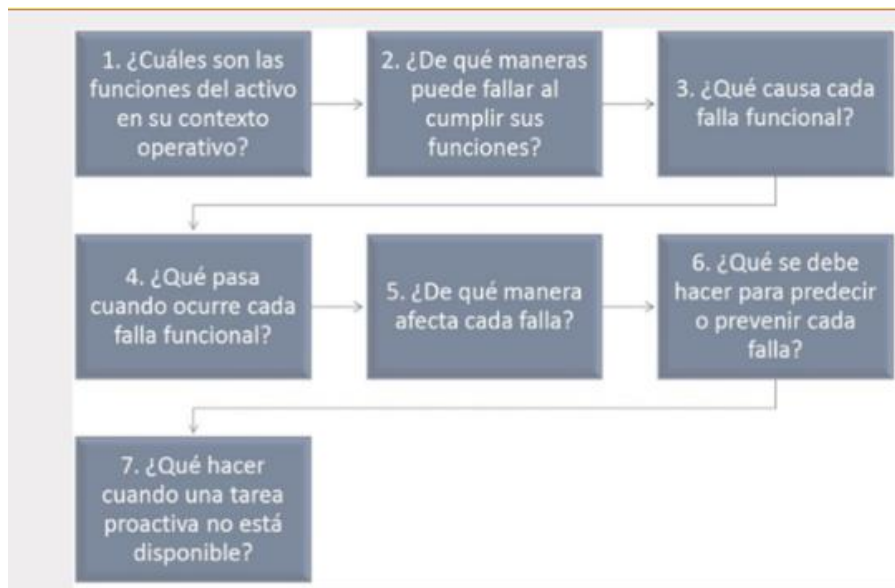


Figura 3. Proceso del RCM.

Fuente: (SAE, 2009)

2.3 Marco legal

GTC-62

Guía técnica colombiana

Seguridad e funcionamiento y calidad de servicio. Mantenimiento y terminología. “Dentro de los lineamientos y normatividad en Colombia se encuentran las normas y las guías, siendo las guías como alternativas de implementación de uso no obligatorio para las personas encargadas de algún área, sector, maquinaria, equipo o función determinada. La guía técnica colombiana GTC-62 como su nombre lo afirma es una guía alternativa no obligatoria de las diferentes labores del área de mantenimiento en las empresas pequeñas, medianas o grandes, o bien sean del sector industrial, manufactura, público o gubernamental del país, y puede ser utilizada tanto por las universidades, profesionales, científicos e industriales que realicen investigaciones o trabajos donde se involucren aplicaciones prácticas, y/o teórico prácticas en las áreas afines del mantenimiento en donde se requiera. Para la actual investigación se

realizará teniendo en cuenta las diferentes definiciones y terminologías con la propósito de poder establecer y especificar cada una de las actividades realizadas en la ejecución de la investigación, como son: las actividades diarias, procesos de revisión y chequeo dentro de la empresa, bien sea de los equipos móviles o fijos, cabe mencionar que cada acción se realizará cumpliendo con la norma dentro de los parámetros que describen los eventos presentados y únicos de la investigación como es el estudio teórico-práctico en el área del mantenimiento”. (GTC, 1999)

2.3.1 COVENIN 3049-93. “Normatividad que hace referencia a todo lo relacionado con el mantenimiento industrial, creada con el propósito de brindar conceptos básicos y fundamentales del mantenimiento industrial.” (COVENIN, 1993)

2.3.2. COVENIN 2500-93.“Esta Norma Venezolana contempla un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al -mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores: Organización de la empresa, organización de la función de mantenimiento, planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento y competencia del personal”. (COVENIN, 1993)

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación del presente proyecto es descriptiva, como su nombre lo indica, “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo de población” (Sampieri, et al, 2014. Pág. 92). El objetivo principal del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste de la mejor manera a las necesidades actuales de operación de la Unión Temporal Cornejo-Salazar, permitiendo optimizar su funcionamiento y garantizando la disponibilidad y mantenibilidad de cada uno de los equipos y máquinas de la empresa.

En la actual investigación el enfoque que se utilizó es el cualitativo con complemento cuantitativo, debido a que los objetivos específicos planteados son en su mayoría cualitativos, utilizando el instrumento de enfoque cualitativo la ficha de observación, lo que permitió conocer y describir información como la siguiente: el área de trabajo, operadores, jornada laboral y de los equipos empleados en la construcción de los tramos de carreteras establecidos por la empresa. Se diseñaron formatos únicos de cada uno de los equipos empleados teniendo en cuenta lo siguiente: operación, características técnicas, tiempo de operación, frecuencia de operación, frecuencia de las actividades de mantenimiento, siendo estas características de mencionadas anteriormente de enfoque cuantitativo, Posteriormente, se analizó toda la información recopilada y se modificó y adaptó a las necesidades de la empresa teniendo en cuenta el factor económico, debido a que este factor es el más apropiado a las necesidades actuales de la Unión Temporal Cornejo-Salazar.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población. En el presente proyecto la población está conformada por los equipos y máquinas empleados por la Unión Temporal Cornejo-Salazar en los tramos Kilometro 0 hasta

el kilómetro 32 de la vía que comunica a los municipios de Cornejo y Salazar de las Palmas en Norte de Santander, los cuales realizan diversas labores dentro de la construcción de la vía de acceso intermunicipal.

3.2.2 Muestra. Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta once máquinas y equipos más importantes empleados por los operadores, realizando labores como los siguientes: arrastre de tierra, remoción de escombros, nivelado de la tierra, levantamiento de tierra, transporte de carga, aplanado de asfalto, sellador de asfalto, derretido y adecuación de la capa de asfalto, entre otros. Los equipos y máquinas se encuentran operando en la construcción de la vía que comunica a los municipios de Cornejo y Salazar de las Palmas en Norte de Santander, en el kilómetro cero hasta el kilómetro 8 puente Gómez.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

3.3.1 Técnicas. Dentro de la realización de la presente investigación, que es diseñar un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la unión temporal Cornejo Salazar en Cúcuta, Norte de Santander. Dentro de las técnicas lo primero es conocer el estado actual de las máquinas y equipos empleados en el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la vía Cornejo Salazar. Dentro de la recolección de la información, en el enfoque cualitativo del presente proyecto, el investigador realizó una recolección de datos, (Sampieri et al, 2014. Pág. 397), define la recolección de datos como: “Acopio de datos en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis”, con la finalidad de poder reunir la mayor información útil y significativa del lugar de investigación, así como de cada una de las máquinas y equipos empleados por los operarios establecidos en el trayecto del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la vía que comunica a los municipios de Cornejo y Salazar en el departamento de Norte de Santander. Primero se empleó la ficha de observación que sirvió para conocer y describir el estado actual de cada una de las

once máquinas y equipos empleados en el tramo de la vía establecido, su funcionamiento y operación, segundo se aplicó la triangulación de datos, (Sampieri et al, 2014. Pág. 418), la define como: “Utilización de diferentes fuentes y métodos de recolección”, para poder conocer información actual del comportamiento de los equipos al momento de operar. tercero se tuvo en cuenta información de catálogos, manuales fabricantes y de personal experto del mantenimiento a maquinaria amarilla, con el propósito de poder reunir la mayor cantidad de información concerniente a las actividades de mantenimiento preventivo de las máquinas y por ende poder cumplir satisfactoriamente con el objetivo general planteado en la presente investigación

3.3.2 Instrumentos.

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Código:	1121800 1120834
	Fecha:		Hora:	
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		

Figura 4. Ficha de observación.

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la unión temporal en norte de Santander.

4.2. Inventario de equipos.

Para poder llevar a cabo cada una de las actividades de mejoramiento en la vía Cornejo Salazar actualmente la unión temporal cuenta con el siguiente inventario de equipos:

Tracto camiones tipo volqueta.

Cargador frontal.

Retrocargador.

Motoniveladora.

Vibro compactadora.

Terminadora de asfalto.

Retroexcavadora.

Tractor de oruga.

Equipo de soldadura.

Compresor recíprocante.

Mezclador de concreto.

El formato de inventario de equipos y su respectiva codificación se encuentra en la figura 13 del documento.

A continuación, se mencionan la descripción de la maquinaria pesada empleada en el mejoramiento de la vía Cornejo Salazar por la Unión Temporal.

4.2.1 Cargador frontal. La primera que se menciona es el cargador frontal, y es de tipo maquinaria pesada, este tipo de cargador por lo general se encuentra montado sobre orugas o ruedas, aunque muy a menudo viene sobre ruedas, en la industria suele llamarse como una pala cargadora, una pala tractor o un cargador frontal. Los cargadores vienen equipados con un cucharón montado en la parte de adelante y por medio de este pueden cavar, agarrar, levantar, acarrear y vaciar en unidades de arrastre, depósitos, tolvas, transportadores y pilas de existencias en los terrenos. Cabe mencionar que los cargadores son muy similares a los tractores de oruga en su apariencia, salvo que un cucharón se encuentra montado al frente de la máquina de fuerza en lugar de una cuchilla, además los cargadores y los tractores de oruga con frecuencia trabajan juntos.

Se debe tener en cuenta que los cargadores de orugas son casi idénticos a simple vista a los tractores y se utilizan principalmente para cargar y empujar material suelto en el terreno de trabajo, para ello se debe prestar atención en que el motor, los elementos internos de transmisión y el sistema hidráulico son similares al tractor, pero se diferencia en la posición de las orugas porque se sitúan más al frente para poder proporcionar un contrapeso cuando se carga y así distribuir el peso más uniformemente cuando el cucharón está completamente cargado.

Es importante mencionar un rasgo principal en los cargadores frontales, y es que los cargadores de tipo orugas tienen la ventaja de contar con mejor flotación y tracción en terreno suave o disparejo, y por contar con orugas pueden trabajar sobre objetos puntiagudos que romperían en dado caso si tuvieran neumáticos, además tienen un diseño compacto para maniobrabilidad en lugares estrechos y desnivelados, sin embargo, se encuentran limitados por

su velocidad lenta. Mientras que los cargadores de ruedas se utilizan principalmente para apilar montones de material y cavar en terrenos suaves. Y es muy notable que su estructura es muy diferente a las máquinas que emplean orugas, y su armazón se encuentra pivotado con el motor y montado sobre las ruedas traseras. A continuación, en la figura 5 se muestra el cargador frontal con sus componentes principales.

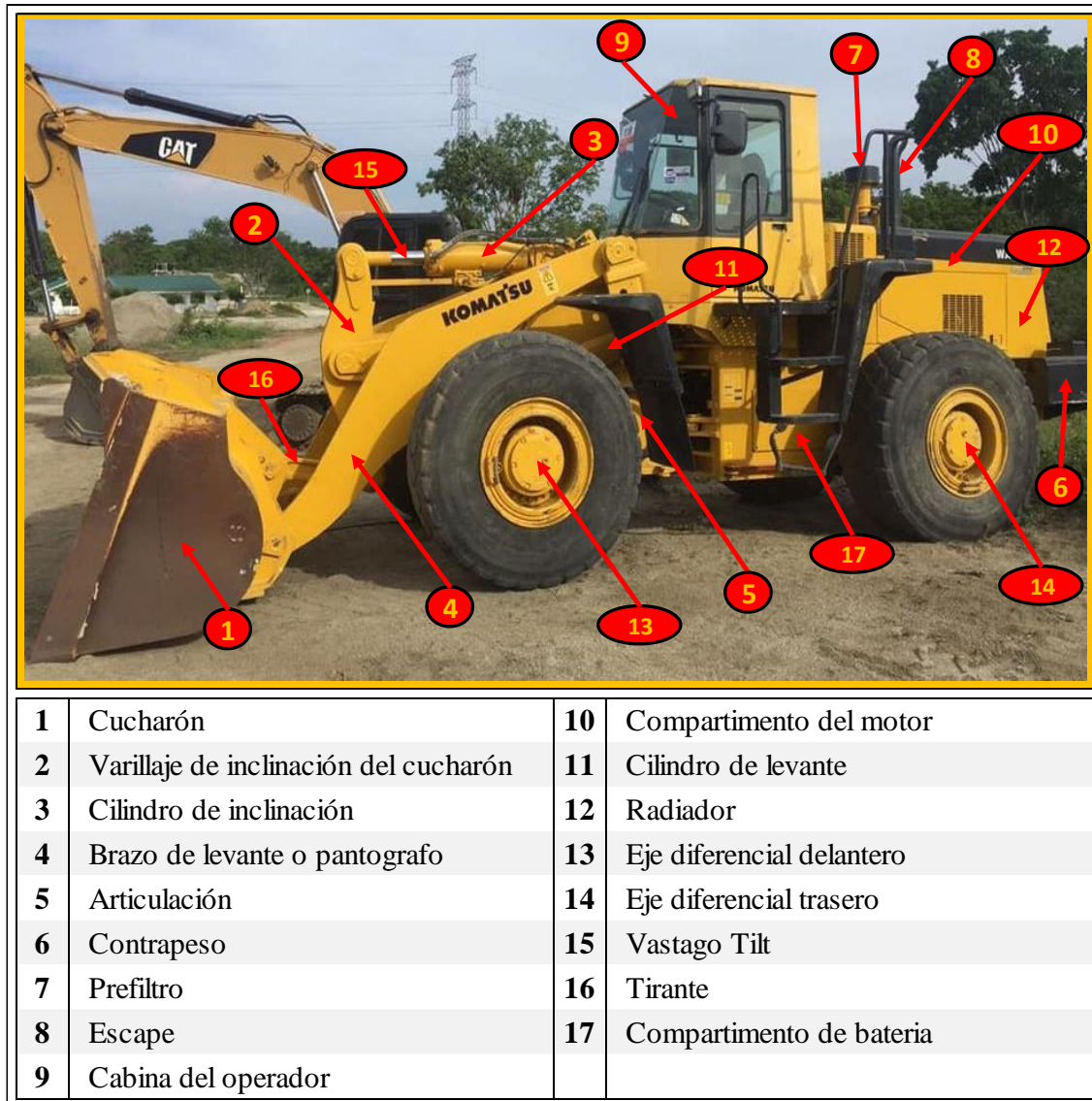


Figura 5. Partes del cargador frontal

4.2.2. Retroexcavadora. Para las ocasiones de remoción de tierras se necesita de las excavadoras, y se puede decir que son similares a las palas de superficie de gran escala, pero con algunas diferencias.

Por una parte, las excavadoras se utilizan cuando se necesite cavar casi cualquier material debajo del nivel de las orugas o también a determinadas distancias de altura dependiente de la longitud del brazo y de la capacidad de la pala. Por lo general las retroexcavadoras se utilizan para todas las aplicaciones de excavación como, por ejemplo: cimientos, sótanos, zanjas, destape de tuberías enterradas, adecuación de tuberías y cualquier otro trabajo de excavación en espacios confinados. Por otra parte, estas máquinas suelen utilizarse como una grúa adicional para poder llevar a cabo la instalación de tuberías. Las retroexcavadoras se encuentran diseñadas con un armazón base en donde se sostienen las orugas, las cuales son las encargadas de impulsar los componentes internos del montaje. La superestructura sostiene el aguilón y el cucharón, el motor la cabina y los controles, y el sistema hidráulico.

Cabe mencionar que la retroexcavadora tiene la capacidad de girar la superestructura 360 grados sobre el armazón permitiendo distribuir el campo de remoción y descarga de relleno. También se suele equipar con diferentes elementos en el extremo del brazo y son de simple montaje y desmonte estos elementos, como rastrillos, palas, cucharones, tenazas y martillos de impacto. En la figura 6 se ilustra la retroexcavadora con sus principales componentes.

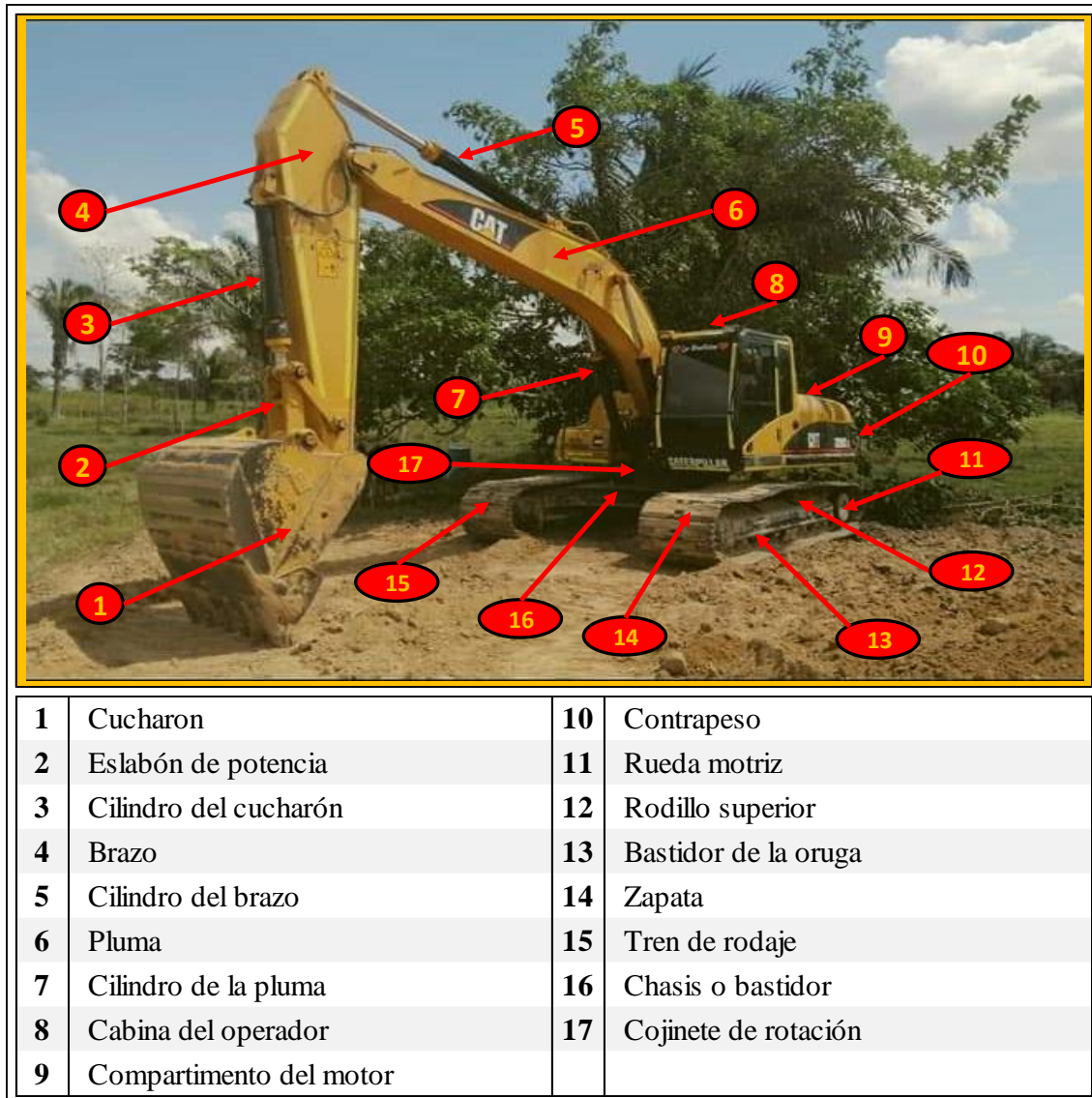


Figura 6. Partes de la retroexcavadora.

4.2.3 Buldócer o Bulldozer. Los buldóceres son una de las máquinas más versátiles utilizadas en la industria de la construcción, y con frecuencia se suelen utilizar para remover superficies de tierra, y poder despejar vegetación, en excavaciones de poca profundidad, empujar otras máquinas de construcción que se encuentren enterradas, dar mantenimiento a caminos de transporte, construcción de carreteras pilotos, nivelación de terrenos. La tarea más habitual del buldócer es principalmente mover tierra a corta distancia.

Se puede decir que esta máquina tractora consiste de una unidad de fuerza montada en un armazón con una cuchilla, donde el armazón base sujeta el montaje para la cuchilla de empuje, la rueda motriz, los rodillos para las orugas y la sujeción del cuerpo superior de la máquina. El buldócer cuenta con una superestructura la cual se encuentra montada sobre el armazón base, y está sujeta el motor, transmisión, controles hidráulicos, cabina y los controles de mando.

Existen dos tipos de buldócer, las que tienen orugas o ruedas, eso depende del fabricante y de la función que vayan a desempeñar, aunque las excavadoras de ruedas tienen poca aplicación hoy día. En el caso del accesorio principal del buldócer, la cuchilla se extiende justo al frente de la máquina y se encuentra sujeta por dos conexiones hidráulicas, y por ende se encuentra controlada por dos juegos de los dos cilindros hidráulicos de las cuales; un cilindro está conectado a los brazos y se encarga de la inclinación de la cuchilla, el otro cilindro está conectado a la estructura superior y se encarga de la elevación de la cuchilla.

Por lo general la cuchilla es de forma angular para poder depositar el material a un lado, esto no quiere decir que sea siempre una cuchilla con esta forma, y existen cuatro tipos básicos de cuchillas: recta, angular, en U y de empuje y esto varía según lo requiera el cliente. En la figura 7 se muestra el buldócer con sus principales componentes.

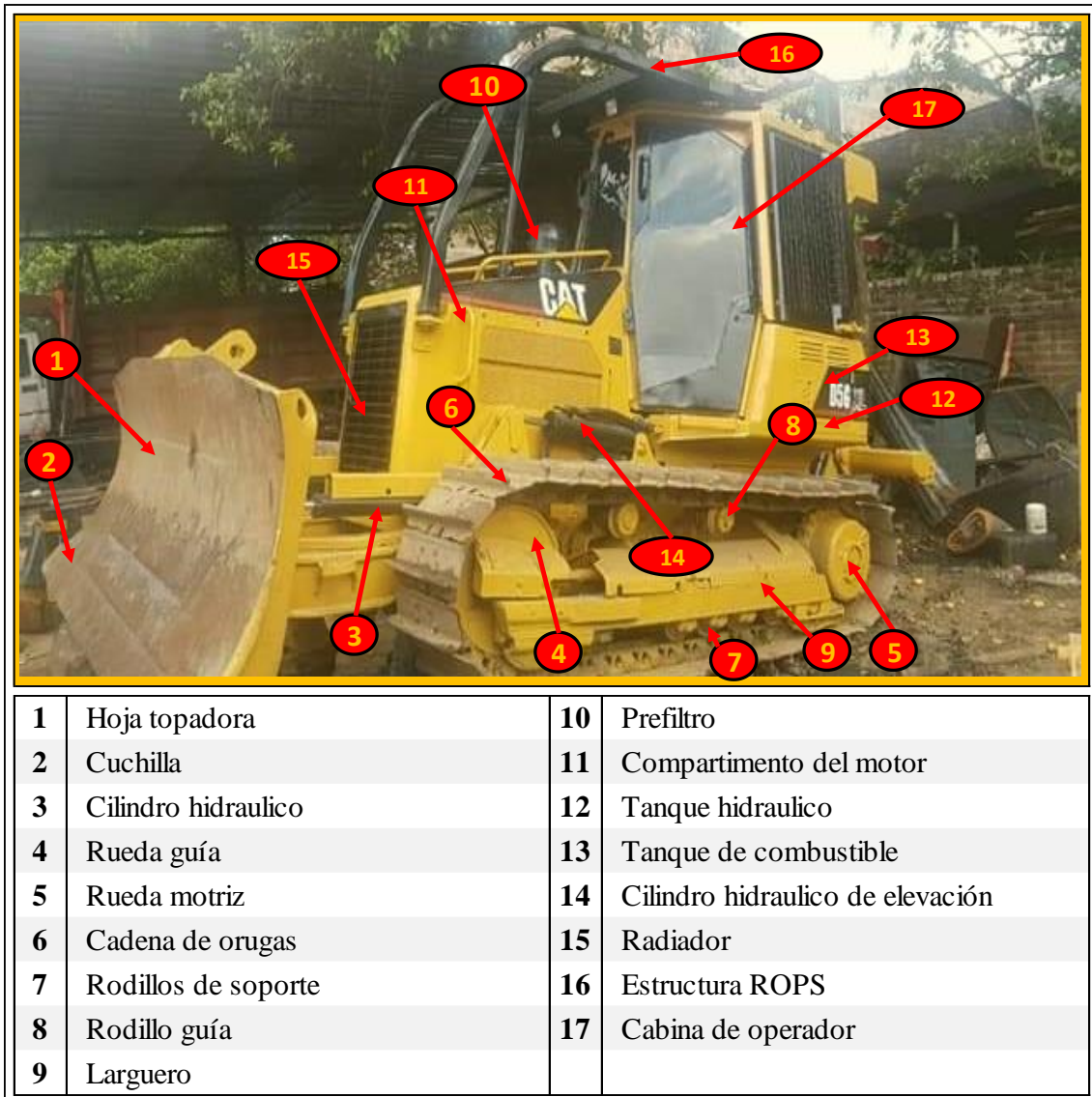


Figura 7. Partes del buldócer

4.2.4. Retrocargador. Dada las innumerables condiciones en los campos donde se realice la construcción, y en donde se requiera del uso de maquinaria amarilla es muy seguro que se requieran actividades de excavación de tierra como, por ejemplo: canales, zanjas de desagüe, cargue de materiales, relleno y en lugares donde estrechos donde se necesite retirar material y posteriormente cargarlo inmediatamente.

Claro que las condiciones habituales son a menudo labores son a escala menor. Esta máquina es la herramienta perfecta para trabajos a media carga. El retrocargador básicamente consiste de un armazón rígido, un cucharón cargador en la parte frontal y una retroexcavadora en la parte trasera. Debido a que cuenta con dos herramientas independientes, se debe tener en cuenta que el motor y la transmisión son similares a aquellas máquinas que se encuentran en otras unidades de carga y funcionan con una acción de carga similar, y debido a esto la transmisión usualmente se mueve a un asiento y panel de control independientes para que el operador pueda trabajar continuamente, sin interrupciones el cargador o la retroexcavadora.

En el momento de estar trabajando con este equipo el operador solo puede utilizar la retroexcavadora solo en giros en un margen de 90 grados, mientras que la retroexcavadora está en uso, la máquina en cada momento debe estar estabilizada mediante el uso de voladizos operados hidráulicamente en la parte posterior y el cucharón al frente, lo cual reduce el movimiento y la fuerza en los ejes. En la figura 8 se ilustra el retrocargador con sus principales componentes.

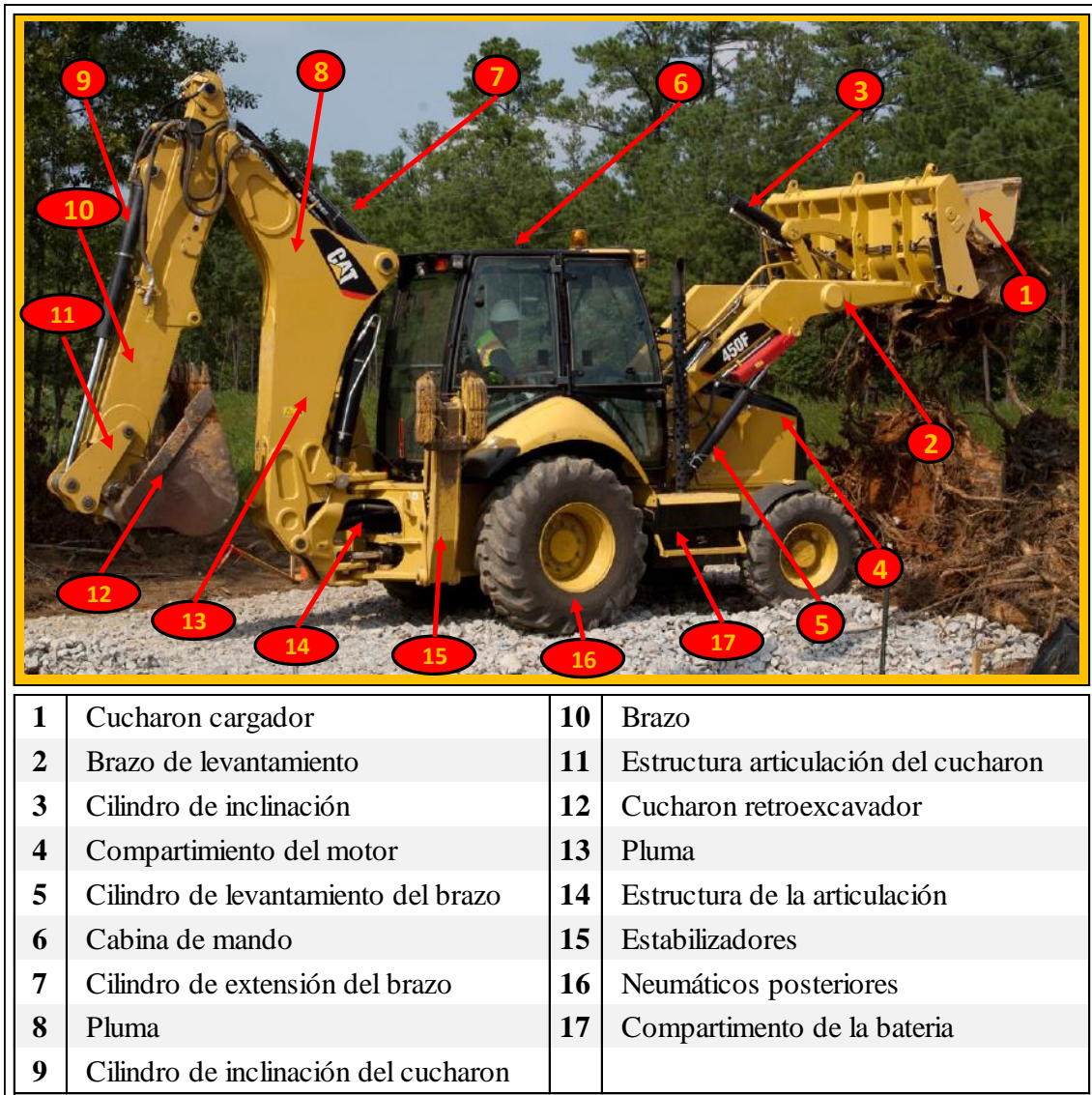


Figura 8. Partes del retrocargador.

4.2.5. Motoniveladora. Cuando se necesite trasladar relleno de un lugar a otro y se requiere que el material tenga un acabado preciso sin ondulaciones ni curvaturas se utiliza la motoniveladora. En la mayoría de casos para operar la motoniveladora se suele emplear un operador capacitado o un operario con experiencia en tractor de oruga o un cargador frontal, estos podrían lograr resultados satisfactorios, la motoniveladora está diseñada específicamente para trabajos como son: el perfilado, recorte de cimientos, acabados, terraplenes, alisado de paredes en diques, y llenos de tierra.

La estructura del retrocargador es básicamente el motor, transmisión, cabina, controles de mando, así como los controles que están en la parte posterior del armazón. La transmisión puede ser de tipo embrague, con un convertidor de torsión de tipo hidrostático. La transmisión se encuentra diseñada para poder suministrar un engranaje lento y capaz de soportar grandes esfuerzos para trabajo pesado y preciso teniendo en cuenta que la velocidad de trabajo sea lenta y moderada, para la velocidad común del retrocargador suele ser de hasta de 35 millas por hora y ser capaz de moverse en reversa. Actualmente la mayoría de los retrocargadores permiten al conductor trabajar sentado y así poder observar claramente para maniobrar la cuchilla. La cuchilla opera de manera similar a la cuchilla del tractor de oruga, cargador frontal y a la de un bulldozer, solo que en esta máquina se encuentra colgada entre el eje frontal y los ejes posteriores en lugar de estar frente a la máquina. En la mayoría por no decir que todas las cuchillas de las máquinas modernas se opera hidráulicamente desde la cabina del conductor y se puede girar en un círculo de 360 grados. En lo referente al sistema hidráulico se requiere de un fluido que garantice la protección contra corrosión y al desgaste de los componentes hidráulicos críticos de toda la máquina y de esta manera que pueda resistir la oxidación para una vida de servicio más larga, también debe liberar el aire arrastrado rápidamente y así eliminar los depósitos de lodo.

La transmisión debe lubricarse con lubricante con anti-desgaste que resista la degradación térmica. A continuación, en la figura 9 se muestra la motoniveladora con sus principales componentes.



Figura 9. Partes de la motoniveladora.

4.2.6. Vibro compactador. Estos equipos son muy utilizados justo después del extendido de los materiales granulares que permiten obtener las densidades necesarias para que el suelo adquiera la resistencia requerida, en la industria existen de diferentes tipos de compactadores. Actualmente los compactadores que ofrecen los fabricantes se diferencian más que por la energía de compactación que suministran, por la forma en que dicha energía es transmitida al terreno que se desea compactar, entre los tipos de compactadores se encuentran:

Rodillos Vibratorios: Estas máquinas permiten que los suelos granulares se dejen compactar de mejor forma y más económicamente posible por medio rodillos vibratorios, y la vibración es reducida a la fricción entre las partículas individuales del suelo, permitiendo la redistribución de estas mismas partículas. Por medio de la vibración se logran reducir los volúmenes de poros y las inclusiones de agua y aire y son desplazadas hacia la superficie externa de la capa, logrando paralelamente una mayor densidad seca del material suelo. Debido a que la vibración es proporcionalmente a la compactación en la profundidad es posible especificar capas de mayor profundidad, contribuyéndose con ello a una compactación más económica.

Rodillos pate cabra: Este tipo de rodillo compactador permite de manera correcta y efectiva la compactación del suelo cohesivo, cuando es necesario que el material sea amasado y, a su vez que sea presionado de forma vigorosa. En las construcciones donde se lleva a cabo el uso de estos rodillos pate cabra es porque se necesitan en los más posible la reducción de terrones grandes incluidos en el terreno. los rodillos pata de cabra compactan el terreno, debido a que amasan y concentran grandes presiones en las áreas de apoyo relativamente pequeñas de sus vástagos internos porque penetran profundamente en la capa tendida, principalmente en las primeras pasadas y esta penetración poco a poco se hace menor a medida que se densifica la capa.

Rodillos neumáticos. Este tipo de compactador cuenta con neumáticos flexibles de los rodillos, los cuales se pueden llenas de aire para poder proporcionas áreas de transmisión de presión suficientemente grandes como para que el efecto de densificación se transmita a profundidades suficientemente grandes y así poder utilizar espesores de capa económicos, claro está que sin comprometer la calidad del compactado como su homogeneidad. Este tipo de compactadores permiten que el acabado superficial de las capas compactadas presente una rugosidad suficiente para garantizar solidez y permeabilidad entre las capas del terreno compactado.

A continuación, en la figura 10 se muestra el vibro compactador con sus principales componentes.

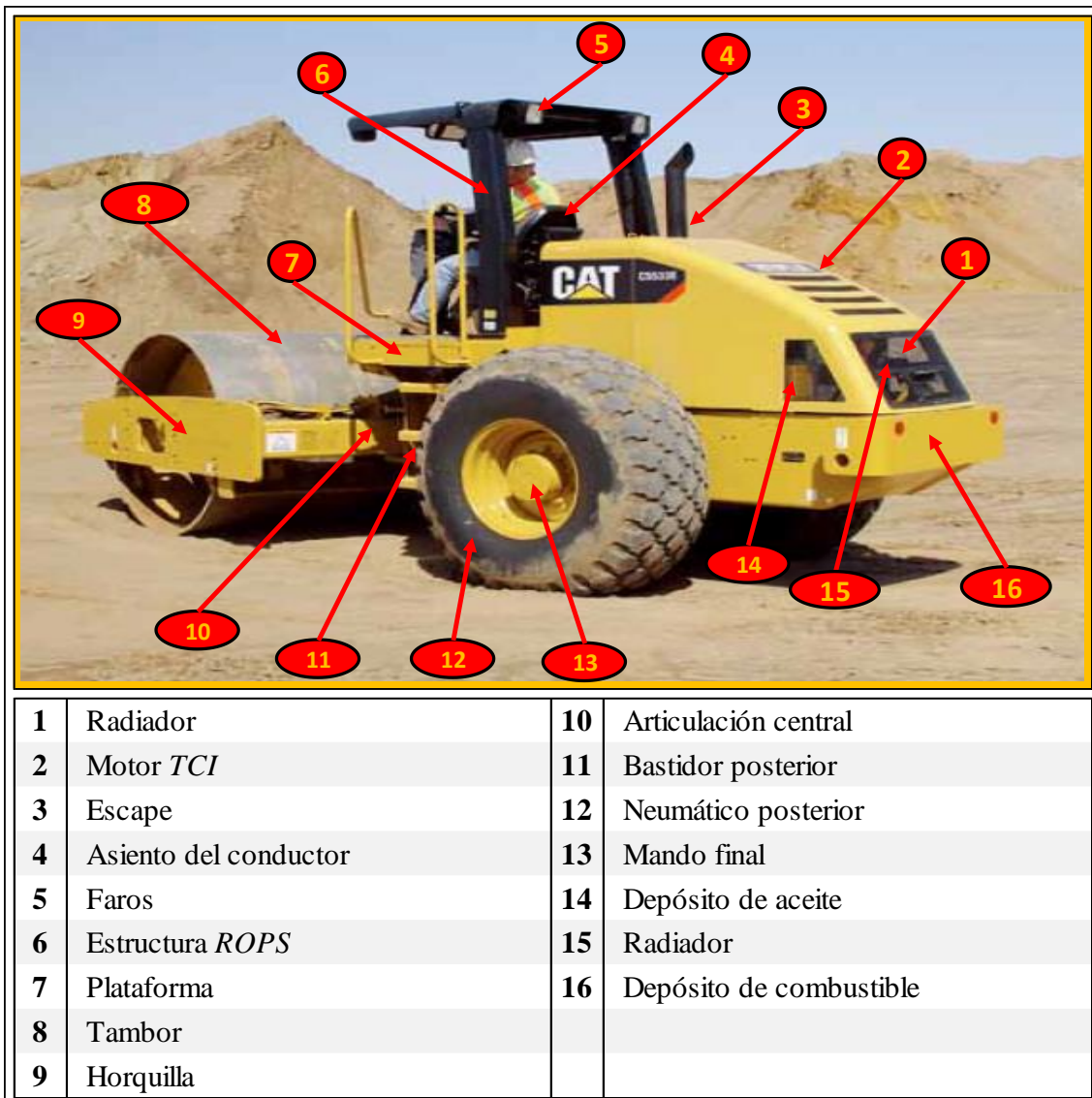


Figura 10. Partes del vibro compactador

4.2.7. Terminadora de asfalto. La máquina de asfalto o también llamada finisher es utilizada fundamentalmente en el extendido de la mezcla asfáltica. Las terminadoras de asfalto son máquinas automotrices diseñadas para colocar mezcla asfáltica con espesor, alineamientos, pendientes y anchos especificados, los fabricantes recomiendan no exceder ángulos de operación superiores a los quince grados, en los casos de pendientes con ángulos en los

costados se debe tener primero los resultados de los topógrafos y los tramos recomendados para poder llevar a cabo la graduación correcta del camino que se va asfaltar. La terminadora de asfalto cuenta con dos partes principales y son la unidad de potencia y la unidad de enrase.

La unidad de potencia cuenta con una tolva de recepción en la parte delantera y un sistema de rodillos de anclaje para ajustar las carrocerías de los camiones y así evitar golpes con la tolva, esta parte es la que permite mover la mezcla a través de un túnel por debajo de la planta de potencia. Luego la mezcla se deposita en la superficie a pavimentar y por medio de unos tornillos sinfín, después se extiende el asfalto transversal y frontalmente, frente a la plataforma de acarreo. Un par de brazos conectados a la unidad en los extremos tiran de la unidad de acarreo por detrás.

Lo anteriormente mencionado es el proceso mediante el cual la terminadora de asfalto controla el ancho y la profundidad del asfalto colocado y así se obtiene el acabado y la compactación inicial de la mezcla. En la figura 11 se ilustran los principales componentes de la terminadora de asfalto.



Figura 11. Partes de la terminadora de asfalto.

4.2.8. Volquetas. Los camiones con carrocerías tipo volqueta son a menudo la maquinaria más utilizada en cualquier tipo de construcción, Son vehículos automóviles que poseen un dispositivo mecánico para volcar la carga que transportan en un cajón que reposa sobre el chasis del camión. Se puede decir que la composición mecánica de las volquetas depende precisamente del volumen de material que transportar el cajón, por tal motivo estos vehículos de carga cumplen una función netamente de transporte ya sea dentro de la misma obra o fuera de ella.

Por lo general en Colombia las capacidades de carga en el cajón oscilan entre 10m³ y 50m³, las volquetas utilizadas en la construcción de carreteras cuentan con entre tres ejes, uno delante de rueda sencilla que es el de la dirección y dos atrás de neumático doble que son los motrices y los de cinco ejes, que poseen uno delante de rueda sencilla, y dos intermedios de rueda doble, que son los motrices y dos atrás de rueda doble para apoyo del cajón. Muy a menudo el cajón tiene forma rectangular, de sección constante. También existen volquetas de una caja que posee tapa en la compuerta trasera y una visera en la parte delantera para protección durante las operaciones de cargue.

Para poder comprender los tipos de volquetas y diferenciarlas comúnmente, en las construcciones normalmente se utilizan las de siete metros cúbicos llamadas sencillas, estas generalmente poseen solo dos ejes y se pueden utilizar para transporte interno o externo en la obra, estos camiones en las construcciones son utilizadas para transportar cualquier tipo de material que, por tiempo, cantidad y por factibilidad, el hombre no puede transportar. El otro tipo de volquetas empleadas en las obras son las de doce a dieciocho metros cúbicos, las cuales debido al peso considerable que transportan en el cajón, necesitan de tres ejes y son más conocidas en el medio de la construcción como doble troques, los usos más comunes de las volquetas son:

El transporte de materiales desde los sitios de excavación hacia los terraplenes y botaderos.

Poder transportar materiales desde las canteras hacia la planta de procesamiento.

Para transportar materiales desde los prestamos hacia los terraplenes.

Llevar a cabo el transporte de materiales desde la planta de procesamiento hacia los diferentes sitios de la vía en construcción.

A continuación, en la figura 12 se muestran los principales componentes de una de las volquetas de la unión temporal.



Figura 12. Partes de la volqueta.

4.3 Codificación de los equipos

Como lo menciona (García Garrido, 2003) Una vez elaborada la lista de equipos o el inventario de los equipos a mantener, es muy importante facilitar la identificación de cada uno de ellos mediante el uso de un código único. El uso de este código facilita su localización, su

referencia en órdenes de trabajo, en planos, permite la elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas, equipos, sistemas, elementos, etc., y permite el control de costes.

“Con apenas 4 dígitos es posible codificar la mayoría de las plantas industriales. La desventaja es la dificultad para ubicar una máquina a partir de su código: es necesario tener siempre a mano una lista para poder relacionar cada equipo con su código. Eso, o tener una memoria prodigiosa. Un sistema de codificación significativo aporta valiosa información sobre el equipo al que nos referimos: tipo de equipo, área en el que está ubicada, familia a la que pertenece, y toda aquella información adicional que queramos incorporar al código. El problema es que al añadir más información el código aumenta de tamaño.” (García Garrido, 2003, pág. 13)

Para poder facilitar la codificación en este proyecto se utilizó un formato de codificación alfanumérico, esto, con el objetivo de que sea más sencilla la identificación de los equipos y de esa manera facilitar al personal de encargado de los mantenimientos y reparaciones identificar mejor los equipos a mantener.

La nomenclatura a utilizar para designar el inventario será el siguiente:

UT: unión temporal.


M: mantenimiento.

F: Formato.

I: inventario.

En la tabla 1 mostrada a continuación se muestra el formato de inventario de equipos con su respectivo código.

Tabla 1. Formato de inventario y codificación de equipos.

	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		CODIGO: FMUT01
	FORMATO DE INVENTARIO DE EQUIPOS		FECHA:05/01/21
	GESTION DEL MANTENIMIENTO		VERSION:1
	UNION TEMPORAL CORNEJO - SALAZAR		PAGINA1 DE 1
N°	NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	CODIGO DEL EQUIPO
1	CARGADOR FRONTAL	1	UT-CS-CF-01
2	RETROEXCAVADORA	1	UT-CS-RE-01
3	MOTONIVELADORA	1	UT-CS-MN-01
4	VIBROCOMPACTADORA	1	UT-CS-VC-01
5	RETROCARGADOR	1	UT-CS-RC-01
6	BULLDOZER	1	UT-CS-BUL-01
7	MINICARGADOR	1	UT-CS-MINC-01
8	TERMINADORA DE ASFALTO	1	UT-CS-TAZ-01
9	VOLQUETA	2	UT-CS-VOL-01 / UT-CS-VOL-02
10	MEZCLADOR DE CEMENTO	1	UT-CS-MZC-01
12	COMPRESOR	1	UT-CS-MZC-01
13	EQUIPO DE SOLDADURA	1	UT-CS-EQS-01

DISEÑO : CRISTIAN CARVAJAL - PABLO MENESES

Para entender más fácilmente el sistema de codificación se explica a continuación tomando como ejemplo el cargador frontal:

UT: Unión temporal.

CS = Cornejo- Salazar.

CF = Cargador frontal.

01: Cantidad de equipos.

4.4 Estado actual de las máquinas y equipos utilizados en el mejoramiento de la vía Cornejo-Salazar 2018 desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal en Norte de Santander

Para poder conocer el estado actual de cada una de las máquinas utilizadas en el mejoramiento de la vía Cornejo Salazar por la Unión Temporal se procedió a la recopilación

de la información de cada una de las máquinas por medio de visitas establecidas por personal de la empresa. Las visitas se realizaron procurando en lo más mínimo interrumpir las labores de trabajo de las maquina en las jornadas laborales, teniendo en cuenta todos los equipos de protección personal debido a los riesgos que pueden ocurrir en el área de trabajo.

En esta sección se llevó a cabo la recopilación de la información enfocada a la maquinaria pesada y a los equipos de trabajo empleados por el personal de mantenimiento para realizar las tareas de mantenimiento, mediante las fichas de observación. En esta parte del proyecto se tuvo en cuenta las recomendaciones de los operadores, personal de mantenimiento y personal externo a la empresa con experiencia en mantenimiento a maquinaria pesada, así mismo los autores contaron con conocimientos básicos de cada una de las máquinas, como son: funcionamiento, mantenimiento, operación y control.

Lo primero que se hizo fue registrar en las fichas de observación una descripción específica y detallada de cada una de las máquinas, para de esta manera poder saber las características únicas de las máquinas, algunos ejemplos de estas características son:

Unas cuentas con sistema de aire acondicionado, y otras no.

Algunas se desplazan por medio de ruedas neumáticos y otras por medio de orugas.

Existen máquinas con accesorios como palas, otras con cucharón o ripper.

Tipos de grasas y aceites empleados en las máquinas.

Mecanismos empleados al momento de realizar mantenimiento.

Frecuencias de mantenimiento empleados por el personal de mantenimiento.

Conocimiento de las reparaciones más frecuentes en cada una de las máquinas.

Los formatos de las fichas de observación se encuentran en el anexo 1, dentro de los resultados de estas fichas se encuentran las siguientes características:

El bulldozer se encuentra operando diariamente, cuenta con cabina con aire acondicionado, los cuatro neumáticos presentan buen labrado, el estado del cucharón es satisfactorio, aunque se le debe realizar de trabajos de soldadura para garantizar la adherencia al momento de desplazar material. En el cilindro de levante se le puede observar restos mínimos de lubricante. Los trabajos más comunes en este equipo son cambio de mangueras, lubricación, calibración en la presión de los neumáticos y soldadura en el cucharón.

La retroexcavadora se utiliza para la construcción de zanjas para las tuberías de agua, zanjas, movimientos de material y para el cargue de relleno en las volquetas. Cuenta con cabina cerrada y con el sistema de aire acondicionado funcionando, se desplaza por medio de un tren de rodaje de orugas. Los trabajos de mantenimiento más comunes en este equipo son lubricación del sistema de rodaje, como la limpieza de las cadenas, lubricación de los rodillos superiores e inferiores y los mandos finales. Así mismo la lubricación de las articulaciones del cucharón, pluma y del brazo. Se puede percibir desgaste en los dientes del cucharón, corrosión excesiva en el sistema de escape y desgaste en las cadenas del tren de rodaje.

La motoniveladora se encuentra operativa en estos momentos y se utiliza en la creación y nivelación de los caminos. Es un equipo de la marca Caterpillar, se puede decir que cuenta con muchos años de trabajo, la máquina presenta diversos puntos de corrosión, la pintura en general se encuentra deteriorada, el sistema de escape está muy deteriorado, los neumáticos presentan desgaste considerable, en especial los neumáticos delanteros. Los trabajos más comunes en la motoniveladora es la lubricación de los dientes del círculo, los cilindros de inclinación, cilindros de levante, cojinetes de las ruedas, caja de transmisión y soldadura en la hoja.

La vibro compactadora es de marca Domag en color amarillo, de cabina cerrada con sistema de aire acondicionado. Se encuentra operando en estos momentos realizando labores de compactación de un costado del camino. Las características más relevantes de este equipo son: el excelente estado de los neumáticos traseros, el sistema de admisión y escape fue reemplazado, por lo tanto, a simple vista se observa que esta nuevo, el aire acondicionado se encuentra funcionando, la pintura se encuentra en buen estado, el sistema de mangueras y tuberías flexibles no se les observa fugas de aceite o lubricante, se le preguntó al personal de mantenimiento por esta máquina quien afirmó que el sistema hidráulico se encuentra operando óptimamente, el sistema de vibración no presenta averías y es el sistema al cual se le realizan inspecciones muy seguido. Las tareas de mantenimiento más comunes son: comprobación del ajuste y funcionamiento del rodillo y sistema de vibración, lubricación en las chumaceras del rodillo, inspección de las mangueras y tuberías, comprobación del estado y tensión de las correas del motor, chequeo del alternador teniendo en cuenta sus correas de transmisión y la comprobación de cada uno de los líquidos, como son: combustible, refrigerante y aceites.

El retrocargador o pajarilla es de la marca Caterpillar de color amarillo y se encuentra operativo en estos momentos, se emplea para retirar material de las zanjas, movimiento de rellenos de un lugar a otro y cargue de las volquetas. Las tareas más comunes son: lubricación de cada uno de los puntos articulados, como las articulaciones del brazo, pluma, cucharón, cargador, pala, cilindros de levante, así como el sistema de los brazos de nivelación. Tareas como comprobación del sistema de enfriamiento del motor, cada una de las mangueras de distribución del hidráulico, estado de los neumáticos, de los dientes del cucharón y la limpieza y cambio de cada uno de los filtros de la máquina.

El bulldozer o también conocido como tractor de oruga se encuentra operando en estos momentos, es de la marca Caterpillar, color amarillo, cuenta con cabina cerrada para el aire acondicionado y se desplaza por medio de orugas. Esta máquina se utiliza en el desplazamiento

de material y es la primera máquina que entra en operación al momento de la construcción y mejoramiento de la vía. Las actividades de mantenimiento más comunes en este equipo son: lubricación y comprobación de los mandos finales, engrane motriz, rodillos superiores, rodillos inferiores; así como el estado de las cadenas y ajuste y tensado del sistema de rodaje. Seguido de la comprobación de los niveles de aceite y refrigerante, limpieza y cambios de filtros, y en algunos casos soldadura en los costados de la pala de desplazamiento de material. El personal de mantenimiento manifestó que este equipo es el que más limpieza se le debe hacer, porque es el equipo que acumula barro y polvo en todo el tren de rodaje y por ende después de la limpieza se le debe relubricar cada una de las partes del tren de rodaje.

El mini cargador es de la marca Caterpillar es una de las máquinas más pequeñas, se encuentra operando en este momento, realizando labores de movimiento de tierras desde el camino hasta un costado retirado, donde lo deposita y después el cargador lo recibe y lo lleva al interior de los volcos de los camiones. La función de este equipo es soporte debido a que en ocasiones la retroexcavadora y el retrocargador se encuentran ocupados y se le encarga al retrocargador retirar los materiales y rellenos de un lugar a otro para que el cargador pueda cargar los camiones. Las tareas más comunes en este equipo son lubricación de los cilindros, la limpieza y cambio de los filtros, así como la comprobación de los niveles de combustible, aceite y refrigerante. El personal de mantenimiento manifestó que es uno de los equipos que presentan pocas averías.

La terminadora de asfalto o también llamada finisher es una de las máquinas más cuidadas debido a la complejidad de sus sistemas de funcionamiento, es de color blanco y de la marca Dynapac, no cuenta con cabina cerrada. La finalidad de esta máquina es la de colocar la mezcla asfáltica sobre el camino de tierras y arena ya nivelado y compactado. El personal de mantenimiento afirmó que este equipo es el que más tiempo de mantenimiento se le realiza, entre sus tareas se encuentran: la revisión de cada una de las mangueras y tuberías hidráulicas,

seguido de la lubricación de cada uno de los puntos de fricción como chumaceras y rodamientos, así como la comprobación de las válvulas de presión y el funcionamiento del sistema eléctrico. Otras tareas de esta máquina es la revisión del funcionamiento de cada uno de los manómetros e indicadores que se encuentran en el tablero de mando, limpieza y cambio de filtros, inspección de empaques y oring.

Si bien dentro de la construcción y mejoramiento de la vía Cornejo Salazar existen varias volquetas, solo en este tramo hay dos volquetas de propiedad de la Unión Temporal, las demás volquetas son de personas que trabajan, pero por medio de contrato de prestación de servicios, lo que quiere decir que no se les realiza trabajos de mantenimiento por parte del personal de mantenimiento. Las dos volquetas se encuentran realizando trabajos de cargue de rellenos, son de color blanco, ambos dobles troques, una de marca Kenworth e International. Los trabajos más comunes son la inspección de hojas en el sistema de suspensión, limpieza de los filtros de aire, combustible; comprobación de los niveles de aceite y refrigerante, reparaciones en los neumáticos debido a que se pinchan muy seguido, y por último labores de soldadura al interior de los volcos.

Una vez conocido a manera general cada una de las máquinas de la Unión Temporal se procedió a conocer el estado actual de las mismas por medio de un formato llamado evaluación del estado actual de las máquinas, el cual tiene especificado los principales y secundarios sistemas de funcionamiento de las máquinas, calificándolos de la siguiente manera:

MB: Muy bien, teniendo en cuenta su casilla para las observaciones.


B: Bien, teniendo en cuenta su casilla para las observaciones.

R: Regular, teniendo en cuenta su casilla para las observaciones.

P: Pobre, teniendo en cuenta su casilla para las observaciones.

Además, contiene espacios para poder definir si se cuenta con información adicional como son: si cuenta con manual de fabricante, planos de diseño y registro de fallas a los equipos. Estos mencionados anteriormente son de vital importancia porque permiten identificar referencias de repuestos, duración de vida de los repuestos y poder identificar líneas eléctricas e hidráulicas. A continuación, en la tabla 2 se muestran el formato de evaluación del estado actual de la terminadora de asfalto, seguido de la figura 13 donde se muestra la tabulación e interpretación de los resultados obtenidos del formato de evaluación, Los demás formatos de evaluación de las demás máquinas se encuentran en el anexo 2. y las otras tabulaciones e interpretaciones se encuentran en el anexo 3.

Tabla 2. Evaluación del estado actual de la terminadora de asfalto.

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR						
Evaluación del estado actual de las máquina						
EVALUADO POR						
Cristhian Leonardo Carvajal contreras			Pablo Alejandro Meneses Mojica			
Máquina <u>Terminadora de asfal</u>		Marca <u>DYNAPAC</u>				
Año _____		Módulo <u>QSB6.7C</u>				
planos <u>NO</u>		Manual <u>NO</u>		Historial fallas <u>NO</u>		
N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina		X			Buen estado
2	Motor		X			Presenta desgaste
3	Cilindros		X			Presenta juego de las válvulas
4	Tren de rodaje		X			Presenta desgaste
5	Tren de fuerza		X			Presenta desgaste
6	Tornilo sinfín			X		Mantenimiento/cambio
7	Regla y cojinete principal			X		Mantenimiento/cambio
8	Sistema de admisión y escape			X		Mantenimiento/cambio
9	Sistema de lubricación		X			Buen estado
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico			X		Presenta demasiados averías
12	Sistema hidráulico			X		Mangueras cristalizadas
13	Sistema de combustible		X			Buen estado
14	Cabina		X			Buen estado
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso	X				Todas funcionales
TOTAL		1	10	5	0	Fecha de evaluación <i>Jueves 29/04/2021</i>
		16				

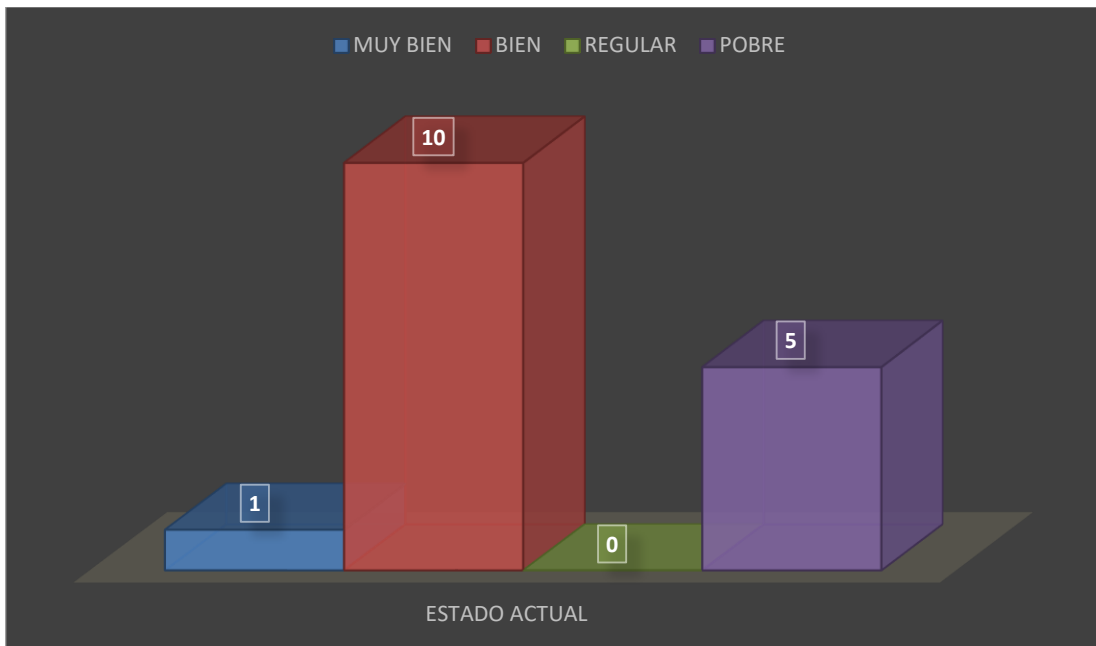


Figura 13. Interpretación de los resultados.

La anterior figura se interpretó de la siguiente manera:

De las 16 opciones del estado que presentaba la maquina el 1 se encuentra en muy buen estado lo que equivale al 6,25%.

10 opciones que equivalen al 62,5% de los elementos de la maquina estudiada se encuentran en buen estado.

Por último, el 31,25% de los elementos estudiados de la maquina se encuentran en mal estado (pobre)

4.5 Análisis de criticidad

El análisis de criticidad se define como una metodología que, usada correctamente en el mantenimiento, puede permitir establecer un orden jerárquico o de prioridad de los equipos o maquinaria con las que cuente la empresa. Estableciendo este método se pueden tomar decisiones más acertadas con el objetivo de poder mejorar la confiabilidad de los equipos.

Para calcular la criticidad de los equipos se tiene en cuenta los siguientes factores descritos en la tabla 3 :

Tabla 3. Parámetros para determinar la criticidad.

CRITERIOS PARA DETERMINAR LA CRITICIDAD	CUANTIFICACIÓN
Frecuencia de falla:	
Mayor de 20 fallas por año	4
Entre 10 y 20 fallas por año	3
Entre 5 y 10 fallas por año	2
Entre 1 y 5 fallas por año	1
Impacto operacional:	
Parada total de la empresa	10
Parada total de la línea de producción	8
Repercute en costos operacionales adicionales	6
No genera ningún efecto o impacto significativo sobre las operaciones de la empresa	3
Flexibilidad operacional:	
La producción se detiene por completo sin forma de recuperarla	4
Existen formas de producción pero a la mínima capacidad	3
Existen opciones de operación momentáneas	2
Existe el repuesto, se puede reparar	1
Costos de mantenimiento:	
Mayor o igual a 2'000.000	2
Menor a 2'000.000	1
Impacto en la seguridad ambiental y humana:	
Genera afectaciones en la seguridad humana interna y externa	8
Genera daños al ambiente de manera irreversible	6
Afecta las instalaciones o personal causando daños severos	4
Ocasiona daños menores en instalaciones y personal	3
Crea un impacto ambiental cuyo efecto no viola normas establecidas	2
No genera ningún tipo de afectación a personas, instalaciones y medio ambiente	1

Fuente: (Mora Gutierrez L. A., 1999)

Para el análisis de fallas de cada una de las máquinas se utilizó el análisis de criticidad y la matriz de criticidad, a continuación, en la figura 14 se muestra la matriz de criticidad empleada para el estudio de la maquinaria amarilla.

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Figura 14. Modelo matriz de criticidad.

Fuente: (Angel Mendizabal, 2020)

Donde:

M.C: Medianamente crítico.

N.C: No crítico.

C: Critico

El nivel de criticidad se calculará de la siguiente manera:

$$Cr = F \times C.$$

Donde:

Cr = nivel de criticidad.

F = frecuencia.

C = consecuencia, esta consecuencia se calculó de la siguiente manera:

$$C = (I.O \times F.O) + C.M + I.S.A.H.$$

Donde:

I.O = impacto operacional.

F.O = flexibilidad operacional.

C.M = costos de mantenimiento.

I.S.A.H.= Impacto en la seguridad ambiental y humana.

En la figura 15 se ilustra el análisis de criticidad de la terminadora de asfalto, cabe mencionar que, los demás formatos de análisis de criticidad de las máquinas se encuentran en el anexo 8.

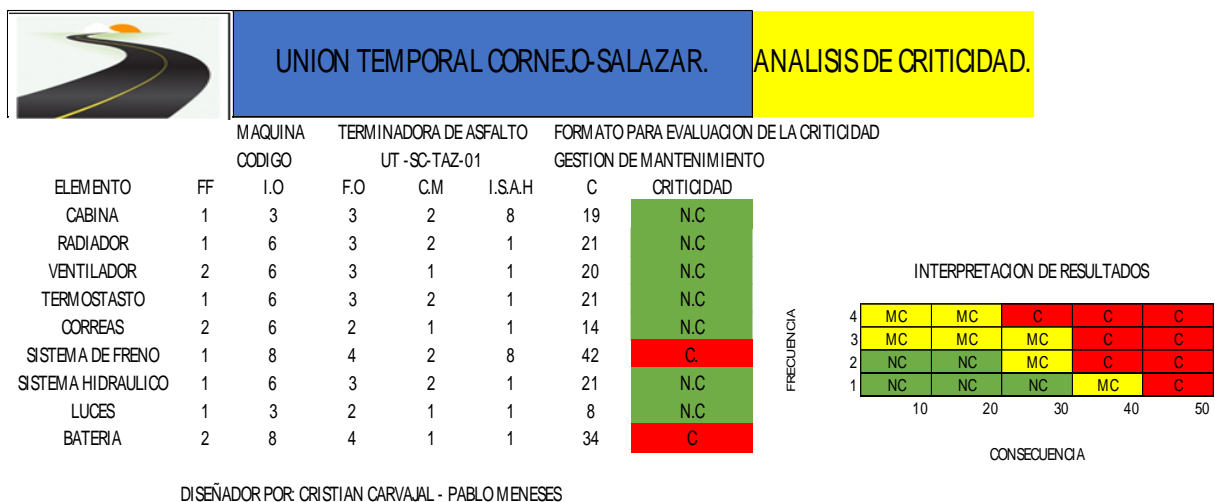


Figura 15. Análisis de criticidad terminadora de asfalto.

Interpretación de resultados:

Teniendo en cuenta el modelo de matriz de criticidad de la figura 14, para el caso de la terminadora de asfalto se pudo obtener que los elementos más críticos (C) serán el sistema de frenos y la batería; los demás elementos tienen un impacto no crítico (N.C)

4.6 Ficha técnica de equipos

Uno de los elementos más importantes para poder diseñar un plan de mantenimiento de manera correcta es conocer la ficha técnica de los equipos.

En la figura 16 se observa un ejemplo de ficha técnica para la terminadora de asfalto.

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Terminadora de asfal	MARCA	DYNAPAC
MÓDELO	QSB6.7C	Nº DE SERIE	F161W
TIPO DE MOTOR	Cummins	COLOR	Amarillo/ blanco
8			
CILINDRADA	6.7 l.	VEL. MÁX. COLOCACIÓ	26.5 m/min
FABRICANTE	Cumming	VEL. MÁX. TRANSPORTE	16.5 km/h
POTENCIA TOTAL	146.9 Kw	DIAMETRO DE TORNILL	380 mm
UND. DE PORTENCIA	1800 rpm	LONGITUD EXTENDEDOR	6810 mm
PESO ÚTIL	18000 kg	ANCHO DE TOLVA ABIER	3400 mm
TENSIÓN DE OPERACIÓN	24 V	ANCHO DEL TRANSPORT	2500 mm
VOLUMEN DE LA TOLVA	5.7 m3	ÁLTURA DE TRANSPORT	3100 mm
ANCHO MIN. COLACIÓN	2500 mm	NEUMÁTICO DELANTER	560/300-390
ANCHO MÁX. COLACIÓN	7000 mm	NEUMÁTICO TRASERO	13.00R-22.5
ANCHO MÁX. PAVIMENT	300 mm		

Figura 16. Formato de ficha técnica

4.7 Diseño del plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas y equipos utilizados por la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018

En el diseño del plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos utilizados en la Unión Temporal de la vía Cornejo Salazar se determinó mediante la triangulación de tres fuentes primarias de información, las cuales fueron, primero las recomendaciones entregadas por lo fabricantes de maquinaria amarilla, como son: Caterpillar, Kobelco, y Komatsu. Por parte de los fabricantes se tuvo en cuenta los intervalos de tiempo necesarios para llevar a cabo labores de mantenimiento, así como la manera correcta de hacer dichas labores de

mantenimiento a las máquinas. Segundo fue la información recopiladas de fuentes bibliográficas, este material sirvió para tener la certeza de cómo hacer cada una de las labores de mantenimiento, teniendo en cuenta las recomendaciones de los autores, porque si bien los fabricantes expresan lo debidamente por hacer, en el campo de trabajo suceden eventos pasados por alto por los fabricantes, un ejemplo de ellos puede ser la manera de como lubricar las juntas del compresor de una retroexcavadora, lo más recomendado es hacerlo con el aire acondicionado de la cabina del operador encendido para asegurar que no existan fugas de aire y el sello totalmente hermético de las juntas. La tercera fuente de información es lo expresado por el personal de mantenimiento y de los operadores de cada una de las máquinas, estos últimos son los más importantes en el diseño de cada uno de los formatos que hacen parte del plan de mantenimiento preventivo, porque son los operadores quienes tienen contacto directo en todo momento con las máquinas dentro de las jornadas laborales.

Para el diseño del plan se tuvo en cuenta lo siguiente:

Mantenimiento preventivo cada 10 horas, o su equivalente es diariamente.

Mantenimiento preventivo cada 50 horas, o su equivalente es semanalmente.

Mantenimiento preventivo cada 250 horas, o su equivalente es mensualmente.

Mantenimiento preventivo cada 500 horas, o su equivalente es trimestralmente.

Mantenimiento preventivo cada 1000 horas, o su equivalente es semestralmente.

Mantenimiento preventivo cada 2000 horas, o su equivalente es anualmente.

Para dar más seguimiento y control a las actividades de trabajo en mantenimiento realizadas a las diferentes máquinas se diseñó el formato de reporte de mantenimiento, mostrado en la figura 17.

En este formato se describen las actividades realizadas en la intervención del equipo, junto con la lista de repuestos utilizados.

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO:	FMUT-04
		VERSIÓN:	Ver-Nº2
		FECHA:	05/01/2021
Reporte de mantenimiento			
Fecha:	_____	Orden N°	_____
MÁQUINA			
Máquina:	_____	Módulo:	_____
Código:	_____	Marca:	_____
Hora de inicio:	_____	Hora de final:	_____
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
Observaciones:			
REPUESTOS UTILIZADOS			
Item	Descripción	Cantidad	
Descripción lubricantes	Tipo	Cantidad	
Aceite de motor:			
Aceite hidráulico:			
Grasa:			
Refrigerante:			
Filtro:			
Otros:			
Elaborado por:	_____	Aprobado por:	_____
Fecha:	_____	Fecha:	_____

Figura 17. Formato reporte de mantenimiento.

A continuación, en la figura 18 se muestra el formato de la hoja de vida adaptada para las diferentes máquinas y equipos utilizados en la Unión Temporal.

												PÁGINA		2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Comprobar el funcionamiento del indicador de alta presión.														
14	Comprobar el nivel de aceite de la transmisión de toma fuerza.														
15	Comprobar el funcionamiento y limpieza del desaireador.														
16	Comprobar que no existan fugas en los tubos flexibles hidráulicos.														
17	Compruebe que el sistema hidráulico se encuentre hermetico.														
18	Comprobar el aislamiento del generador eléctrico.														
19	Comprobar estado y limpieza de la caja principal.														
20	Lubricar el nivel de relleno del recipiente lubricante.														
21	Comprobar ajuste y estado de la válvula limitadora de presión.														
22	Realizar limpieza de los sensores.														
23	Realizar control visual general de la máquina.														
24															
Observaciones															
<p>Elaborado por: _____ Aprobado por: _____</p> <p>Fecha: _____ Fecha: _____</p>															

En la búsqueda de facilitar las tareas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo con la maquinaria amarilla de la Unión Temporal se diseñaron las fichas de repuestos y lubricación, mostrados en la tabla 5. las demás fichas se encuentran en el anexo 6.

Tabla 5. Ficha de repuestos y lubricación.

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR	CÓDIGO:	FMUT-07	
	VERSION:	Ver-Nº2	
	FECHA:	05/01/2021	
	PÁGINA:	1 de 1	
Ficha de repuestos y lubricación			
8			
Máquina: <u>Terminadora de asfal</u> Marca: <u>DYNAPAC</u> Módulo: <u>QSB6.7C</u>			
Refrigerante y/o anticongelante	<u>VISTONY</u>		
Filtro de aceite	<u>LF3032</u>		
Grasa	<u>AMBRA GR-75 MD</u>		
Filtro de aire de seguridad	<u>DYNAPAC 4812040416</u>		
Aceite hidráulico	<u>SHELL AW-68</u>		
Aceite de motor	<u>SHELL 15W40</u>	Filtro de combustible	<u>DYNAPAC 4700945624</u>
Filtro respiradero tanque hidráulico	<u>DYNAPAC 4812037281</u>	Filtro combustible separador	<u>DYNAPAC 4700945147</u>
Filtro respiradero caja de engranajes	<u>4812036094</u>	Filtro de aire primario	<u>DYNAPAC 4812040418</u>
Filtro aceite de motor	<u>4700939068</u>		
Filtro de aceite de motor	<u>DYNAPAC 4700939082</u>	Filtro hidráulico alta presión	<u>DYNAPAC PRESION</u>
Filtro de aire primario	<u>SJA-2568</u>	Filtro de petroleo	<u>WK-723</u>
Filtro aire secundario	<u>SJA -2568SY</u>	Filtro Sep. Petroleo	<u>WK-1040</u>
Elaborado por: _____		Aprobado por: _____	
Fecha: _____		Fecha: _____	

Por último, se diseñaron los formatos de mantenimiento, en donde se encuentran cada una de las actividades de mantenimiento por hacer en cada uno de los intervalos de tiempo establecidos para cada máquina, recordando que los intervalos de trabajo son:

Cada 10 horas de trabajo, 50 horas de trabajo, 250 horas de trabajo, 500 horas de trabajo, 1000 horas de trabajo y 2000 horas de trabajo.

Se establece que las actividades de mantenimiento para cada una de las máquinas de la Unión Temporal se establecen a por medio de los siguientes:

Comprobar: esta acción se lleva a cabo por medio de una inspección visual, y en el caso de presentarse una eventualidad o novedad, se debe proceder a la intervención, como, por ejemplo: comprobar los niveles de combustible, refrigerante, aceite y agua en las máquinas, en este caso de encontrarse alguno de estos líquidos por debajo de lo recomendado, el personal a cargo del mantenimiento debe llenar los depósitos de dichos líquidos entre los niveles recomendados.

Realizar: En este caso se refiere a las tareas de mantenimiento donde se debe proceder a intervenir la máquina tanto en actividades mecánicas como eléctricas, por ejemplo: drenar los separadores de agua, combustible y el ajuste de alguna parte específica de la máquina.

Limpiar: hace referencia a la limpieza de partes de las máquinas, como ejemplo se encuentran: limpieza del radiador, ventanas, cilindros, tren de rodaje, cabina, luces, llantas, mangueras y tuberías flexibles.

Lubricar: Hace parte de la lubricación todos los elementos articulados y de fricción de las máquinas, como son: cilindros, brazos, tren de rodaje, rodillos, chumaceras y rodamientos.

A continuación, en la tabla 6 se muestran las actividades de mantenimiento que se le deben realizar a la terminadora de asfalto, y en el anexo 7 se encuentran las fichas de las actividades de mantenimiento de las demás máquinas.

Tabla 6. Formato de actividades de mantenimiento

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO:	FMUT-08					
		VERSION:	Ver-Nº2					
		FECHA:	05/01/2021					
		PÁGINA:	1 de 4					
Actividades de mantenimiento								
1								
Máquina: <u>Cargador frontal</u>		Marca: <u>KOMATSU</u>	Módulo: <u>WA470-6</u>					
Código equipo: <u>UT-CS-CF-01</u>								
Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Realizar drenaje para eliminar humedad y sedimentos en el tanque de aire.
2								Comprobar el funcionamiento de la alarma de retroceso de la máquina.
3								Comprobar el estado de las puntas del cucharón.
4								Realizar par de apriete del perno del pasador del collar.
5								Limpiar el disyuntor de la válvula de alivio del tanque hidráulico.
6								Limpiar el respiradero del carter.
7								Limpiar las ventanillas de la cabina.
8								Lubricar la junta del eje motriz.
9								Cambiar la rejilla de enfriamiento del freno.
10								Comprobar el nivel de aceite del pasador del cucharón y del pasador de la pluma.
11								Comprobar el par de apriete del perno del pasador del collar.





Máquina: Terminadora de asfal							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar el nivel del refrigerante del motor.
13								Cambiar el refrigerante del sistema de refrigeración del motor.
14								Comprobar el estado de las correas motrices del motor.
15								Cambiar las correas motrices del motor.
16								Comprobar el nivel de aceite del depósito hidráulico.
17								Cambiar y limpiar el aceite del tanque de combustible.
18								Comprobar el estado del indicador del depósito hidráulico.
19								Cambiar el filtro hidráulico de retorno del depósito hidráulico.
20								Comprobar el estado y funcionamiento del indicador del filtro de alta presión.
21								Comprobar el nivel de aceite en la transmisión de toma de fuerza de la bomba.
22								Cambiar el aceite de la transmisión de toma de fuerza de la bomba.
23								Comprobar el nivel de aceite del engranaje planetario.

Máquina: Terminadora de asfal							PÁGINA:	3 de 4
24								Cambiar el aceite del engranaje planetario.
25								Comprobar el estado de los neumáticos (ruedas motrices).
26								Cambiar los neumáticos (ruedas motrices).
27								Comprobar la presión de los neumáticos (ruedas motrices).
28								Lubricar los bulones de muñones de los ejes.
29								Lubricar el apoyo de las ruedas.
30								Lubricar el eje pendular.
31								Lubricar la dirección de la máquina.
32								Lubricar los polos de la batería.
33								Comprobar el nivel de ácido en el interior de la batería.
34								Lubricar los puntos de los cojinetes.
35								Comprobar el nivel de relleno del recipiente de lubricante.

Máquina: Terminadora de asfal							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar el estado y funcionamiento de la válvula limitadora de presión.
37							Comprobar el desgaste de la paleta del tornillo sinfín.
38							Comprobar el ajuste de los tornillos del cojinete exterior.
39							Comprobar el ajuste de la tornillería del sistema de engranajes.
40							Comprobar el desgaste de las juntas y anillos de obturación.
41							Cambiar el aceite de la carcasa del tornillo sinfín.
42							Lubricar con aceite las parte seleccionada de la carcasa del tornillo sinfín.
43							Lubricar los cojinetes exteriores del tornillo sinfín.
44							Cambiar el aceite del engranaje del sistema planetario del tornillo sinfín.
45							Comprobar la tensión de las cadenas de accionamiento del tornillo sinfín.
46							Comprobar el nivel de aceite del engranaje planetario del tornillo sinfín.
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

Tabla 8. Cronograma de actividades mantenimiento preventivo cada 250 horas

MÁQUINAS		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Cargador frontal					25				26				29				23				30				26				27				29				29				26								
Retroexcavadora					22				25				26				26								23				20																				
Motoniveladora													22				23												25				29																
Vibrocompactadora													30				27				26				26				21				27				25												
Retrocargador					25				23				23				30				24				21				29				23				24				25				24				
Bulldozer					29				24				24				26				27				22				27				27				20				28				22				
Minicargador					26				24				26				27				28				30				29				24				24				29				24				
Terminadora de asfal													22				30				25				21				26				26				22				26								
Volqueta N°1													23				28				31				28				30				30				29				29								
Volqueta N°2													23				28				31				28				30				30				29				27								

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A REALIZAR	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 	MANTENIMIENTO CORRECTIVO 	MANTENIMIENTO PROGRAMADO 	MANTENIMIENTO FUERA DEL PLAN 
---	--	--	--	--

Elaborado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

Las actividades se encuentran programadas la última semana del mes

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Unión Temporal Cornejo Salazar

Mensual

Formato: FMUT-09
 Versión: Ver-N°2
 Fecha: 05/01/2021

Semana de colchón

Actividad de mantenimiento preventivo

Semana de colchón

Día que se realizó la actividad

Mantenimiento programado

4.8 Socialización del plan de mantenimiento a los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018

Una vez planteado el diseño del plan de mantenimiento preventivo para los equipos y máquinas seleccionados, se procedió a realizar la socialización del mismo de manera detallada con el objetivo de evidenciar el proyecto realizado. La socialización se realizó de manera presencial en la vía Cornejo-Salazar hacia los ingenieros a cargo del tramo del kilómetro 0 hasta el kilómetro 8 de la Unión Temporal Cornejo Salazar 2018, a continuación, se expone el acta del día en donde se observan las actividades realizadas.

FORMATO ACTA

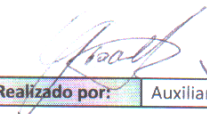
N° 1024-94					
Nombre de la actividad:		Socialización proyecto plan de mantenimiento preventivo UFPS			
Fecha:	10/08/2021	Hora:	10:00 - 12:00	Lugar:	Cornejo-Salazar Norte de Santander
Objetivo(s) de la actividad:		Socializar el diseño del plan de mantenimiento preventivo UFPS			
Temas tratados:					
<p>-Se realizó el llamado a los ingenieros a cargo de los primeros 8 kilómetros, además se reunieron a la socialización algunos operadores de máquinas y los expositores estudiantes de ingeniería mecánica de la Universidad Francisco de Paula Santander.</p> <p>-Los expositores proyectaron desde un computador el proyecto finalizado, en este se explicó la información que necesitaron para el diseño del plan de mantenimiento preventivo como: especificaciones de las máquinas, intervalos y actividades de mantenimiento.</p> <p>-En primera medida se habló de los resultados del estado actual de las máquinas y equipos, y en segunda medida se mostró el plan de mantenimiento preventivo.</p> <p>-En cuanto al plan de mantenimiento preventivo se exponen los siguientes formatos: fichas técnicas, solicitud de repuestos y materiales, reporte de mantenimiento, hoja de vida de las máquinas, formato de inspecciones diarias, ficha de repuestos y lubricación y las actividades de mantenimiento.</p> <p>-Se procedió a la ronda de preguntas en dónde se enfatizó la entrega física del plan de mantenimiento preventivo y sus formatos.</p>					
Conclusiones:					
<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes de la UFPS cumplieron con la entrega del diseño del plan de mantenimiento preventivo y su debida socialización. - Los ingenieros convocados manifestaron la aceptación con el proyecto finalizado. - Se hizo énfasis en el agradecimiento a la UFPS por tener en cuenta la Unión Temporal Cornejo-Salazar y se enfatiza en el agrado al participar en más proyectos. 					
Documentos adjuntos:					
Ninguno					
					
Realizado por:	Auxiliar técnico administrativo Graciela Martínez.				

Figura 19. Acta Cornejo-Salazar

5. Conclusiones

El mejoramiento y construcción de la vía Cornejo Salazar sufre paradas debido a las fallas concurrentes en algunas máquinas, esto es a causa de que no se tiene un stock de repuestos en almacén que permitan disminuir los tiempos de reparación de las fallas. Las máquinas utilizadas cuentan con muchos años de operación y estas deben estar siempre disponibles para su uso debido a que los proyectos deben entregarse en fechas fijadas, además, estas son trasladadas a diferentes espacios en donde son expuestas al ambiente.

El plan de mantenimiento preventivo planteado se basó en esta realidad y se plantearon los adecuados formatos e intervalos de mantenimiento para así poder mantener el buen estado de las máquinas. Como es el caso del bulldozer que es la primera máquina en ser utilizada en campo y a la que el mantenimiento debe ser muy riguroso.

La terminadora de asfalto es la máquina más crítica debido a que no existe otro equipo que pueda reemplazarla en caso de presentarse una eventualidad, así mismo no se cuenta con un stock de repuestos y teniendo en cuenta el tiempo que demoran en llegar los repuestos al área de trabajo el tiempo de reparación es mayor lo que repercute en demoras en el proceso de asfaltado.

6. Recomendaciones

Debido a que las máquinas utilizadas por las uniones temporales son utilizadas constantemente y laboran en diferentes terrenos, se les debe invertir más en mantenimiento preventivo, así mismo, contar con un ingeniero mecánico que esté enfocado en las máquinas usadas en un determinado tramo.

Es importante dejar registro de las acciones de mantenimiento preventivo de manera ordenada y disciplinada debido a que los ingenieros son contratados por prestación de servicio y en esta área cambian frecuentemente, esto con el objetivo de que todas las actividades de mantenimiento queden registradas y se pueda garantizar el buen funcionamiento de las máquinas.

Es recomendable que a las máquinas de la unión temporal se les instale un horómetro para poder llevar el control detallado de las horas de funcionamiento, lo que a la final llevará a un plan de mantenimiento preventivo con intervalos más específicos. Se debe ser más estrictos con la lubricación, debido a que se están utilizando grasas y aceites económicos sin pensar en la calidad de las mismas.

Las máquinas deben ser limpiadas constantemente debido a que ellas trabajan en ambientes con tierra, barro y temperaturas elevadas, lo cual ocasiona daños en rodamientos, chumaceras, cilindros, mangueras, entre otros, debido a que todos estos factores mencionados se pegan y causan el desgaste rápido.

7. Referencias Bibliográficas

- Barahona Barahona, A. K. (2021). Plan de mantenimiento para la maquinaria pesada en funcionamiento de la dirección para la gestión del riesgo y desastre del departamento del meta. villavicencio.: universidad cooperativa de colombia. Recuperado de: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35016/2/2021_Plan_Mantenimiento_Maquinaria.pdf
- Campos Lopez, O., Tolentino Eslava, Toledo V., M., & Tolentino Eslava, R. (2019). Metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) considerando taxonomía de equipos, base de datos y criticidad de efectos. *Científica*, 51-59. Recuperado de https://www.redalyc.org/jatsRepo/614/61458265006/html/index.html#redalyc_61458265006_ref1
- COVENIN. (1993). COVENIN 2500-93 Manual para la evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria . comision venezolana de normas industriales (COVENIN).
- COVENIN. (1993). COVENIN 3049-93 Mantenimiento definiciones. comision venezola de normas industriales (COVENIN).
- Cruz Solano, O. A., & Figueroa Villareal, A. M. (2021). Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria amarilla de la empresa SEIMA SAS. Barrancabermeja: Unidades Tecnológicas del Santander. Recuperado de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/6259>
- Dounce Villanueva, E. (2014). La Productividad en el mantenimiento industrial. México D.F.: Grupo Editorial Patria.


- Forero Garzon, G. A. (2019). Plan de mantenimiento para la maquinaria amarilla de la tritadora transmateriales s.a plan de mantenimiento para la maquinaria amarilla de la tritadora transmateriales s.a. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado de: <http://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/3150>
- Garcia Garrido, S. (2003). Organización y gestion integral de mantenimiento. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- GTC. (1999). GTC 62 SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO Y CALIDAD DE SERVICIO. MANTENIMIENTO. TERMINOLOGÍA. BOGOTA: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodologia de la investigación. Bogota: McGraw Hills.
- Medina Medina, J. C. (2021). Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología amef, como herramienta principal del (rcm). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/18127>
- Medrano Marquez, J. A., Gonzales Ajuech, V. L., & Diaz de Leon Santiago, V. (2017). Mantenimiento tecnicas y aplicaciones industriales. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Mora Gutierrez, A. (2009). Mantenimiento, planeación, ejecución y control. Primera edición. México D.F: Alfaomega Grupo Editor, S.A.
- SAE. (2009). SAE JA1011: Evaluation criteria for reliability-centered maintenance (RCM) processes, 2 ed. Warrendale: SAE International.


Salazar Lopez, B. (1 de Noviembre de 2019). Ingenieria industrial Online. Obtenido de Mantenimiento productivo total (TPM) Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>


Yupanqui C, V. H. (2021). Mejoramiento del plan de mantenimiento para reducir fallas de los tractocamiones en carretera para la Empresa Raciemsa (racionalización empresarial) sede Arequipa. Arequipa.: Universidad Nacional de San Agustin de Perú. Recuperado de <http://190.119.145.154/bitstream/handle/20.500.12773/12670/IMyuccvh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Anexo 1. Fichas de observación

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Codigo:	1121800 1120834
	Fecha:	Martes/02/03/2021	Hora:	09:00 a.m.
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
<p>Las visitas que se realizaron en los tramos de construcción y mejoramiento de la vía Cornejo Salazar, se llevaron a cabo en el mes de abril del presente año, y se dividió en diferentes días laborales teniendo en cuenta la selección de algunas máquinas específicamente por cada visita que se realizó.</p> <p>Lo primero que se realizó fue la descripción general de la máquina y de sus componentes para conocer el estado actual de la estructura externa e interna de los equipos, seguido de conversaciones con los operadores para poder conocer aspectos específicos del funcionamiento y conversaciones con el personal de mantenimiento para identificar las averías que más se presentan en los equipos.</p> <p>La primera máquina que se seleccionó fue el cargador frontal, recopilándose lo siguiente:</p> <p>Se debe tener mucho cuidado con los cilindros de levante porque son ellos quienes son sometidos a grandes esfuerzos y por medio de la hidráulica levantan el material a través de la hoja. El otro elemento que se debe prestar atención es, al sistema de refrigeración, como es el estado del ventilador, correas, radiador y el conjunto de mangueras de distribución de líquido hidráulico. lo que se hace es la comprobación de los niveles en las mangueras, comprobación de la limpieza del panel del radiador, la inspección de la tensión de las correas, aletas del ventilador y el funcionamiento del alternador y de cada uno de los indicadores en la cabina.</p>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Código:	1121800 1120834
	Fecha:	Viernes/05/03/2021	Hora:	09:30 a.m.
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
<p>Las intervenciones de mantenimiento que más se le realizó al cargador frontal es el cambio de racores y mangueras en el sistema hidráulico, cambio de los filtros principales y secundarios en los sistemas de combustible y refrigeración. Así mismo la inspección de la hoja debido que se le debe realizar soldadura en los extremos para crear agarre al momento de desplazar material, lo que quiere decir que se debe colocar cordones de soldadura para garantizar adherencia en la hoja. también se realizan labores de despinche en los neumáticos porque sufren pinchazos.</p> <p>La segunda máquina en ser estudiada fue la retroexcavadora, esta máquina es de la marca caterpillar tipo 320, de color amarillo. Esta máquina con la ayuda del personal de mantenimiento se aprobó la inspección general del equipo, como fue el motor, sistema de enfriamiento, hidráulico, eléctrico y el tren de rodaje, entregando como resultado a esta inspección que cada uno de los sistemas se encuentran en buen estado y en funcionamiento, salvo la detección de aceite en un costado de uno de los rodillos superiores en el tren de rodaje, así como de hidráulico en uno de los racores de una de las mangueras en un costado del brazo, el personal de mantenimiento afirmó que esto sucede porque la manguera tiene mucho tiempo de operación y que por experiencia cuando una manguera se encuentra muy seca y cristalizada, eso significa que este elemento se debe cambiar cuanto antes.</p> <p>Se procedió al ajuste, limpieza, lubricación de uno de los rodamientos superiores, el cual tardó dos horas de la mañana.</p>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Código:	1121800 1120834
	Fecha:	Lunes 15/03/2021	Hora:	11:30 a.m.
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
<p>Uno de los sistemas de la retroexcavadora que más se le centran horas de mantenimiento preventivo es al tren de rodaje, porque es la parte que más contacto tiene con el terreno, además es sometido a esfuerzos mayores, tanto por el desplazamiento como por las características del terreno. Entre las tareas que se le realizan es el ajuste del sistema de tensión de la cadena, la comprobación de los sistemas de mando y del engrane motriz, inspección del estado de los rodillos superiores e inferiores, a los cuales se les realiza limpieza, ajuste, comprobar que no tengan fugas y lubricación de los rodillos.</p> <p>La tercera máquina en ser evaluada fue la motoniveladora, la cual en estos momentos se encuentra en el taller de mantenimiento intervenida por tareas de mantenimiento. El personal de mantenimiento le está cambiando el aceite del motor, así como limpieza de cada uno de los filtros de aire y la limpieza del sistema de enfriamiento del motor. con aprobación de los administrativos se procedió a la inspección de la máquina con supervisión y ayuda del personal de mantenimiento, quien afirmó lo siguiente: La motoniveladora es la máquina más antigua y por lo tanto es la que más sufre paradas por averías, entre las averías se encuentran pérdida de refrigerante en los cilindros y aceite en el sistema de transmisión, así como de daños en la hoja de nivelación., y en algunos casos la quema de fusibles y recalentamiento en algunas partes del sistema eléctrico. Para constrestrar las averías y minimizar las paradas de la motoniveladora se le realizan labores preventivas como son: lubricación diaria a los dientes del círculo, tándem, cojinetes de las ruedas, engranajes, planetario, cilindros de inclinación, cilindros de levante y en los puntos</p>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		



Ficha de observación


Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Codigo:	1121800 1120834
Fecha:	Viernes 19/03/2021	Hora:	08:30 a.m.


calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander

articulados de la máquina. Seguido de la comprobación de los dientes del ripper, que no existan fugas en las mangueras, tuberías flexibles, cilindros, cojinetes, motor y en el carter. Luego se le realiza la inspección de los neumáticos, radiador, ventilador, correas del motor, alternador, y el chequeo de los niveles de aceite de motor, transmisión, hidráulico, refrigerante y agua.

El cuarto equipo en ser evaluado es el vibrocompactador, el cual es de la marca Bomag color amarillo de tipo rodillo liso monocilindrico. Esta máquina se encuentra operando en estos momentos, se le realizó evaluación a la máquina al medio día, de doce a dos de la tarde porque es la hora donde el operador se encuentra almorzando. Junto de la compañía del personal de mantenimiento se realizó la evaluación a la máquina, de la siguiente manera: Lo primero fue que: La máquina es una de las más nueva que se tiene en estos momentos y es la máquina que por así decirlo no presenta averías mayores y por lo tanto las paradas son mínimas. se comprobó que, el estado de los neumáticos es excelente, cuenta con un buen labrado, se levanto el cofre del motor, y se puede ver que, el radiador se encuentra totalmente limpio, el ventilador nuevo porque fue cambiado recientemente, las correas motrices del motor y del alternador se encuentran en buen estado y con buena tensión. La mirilla del aceite indica que se encuentra dentro de los niveles recomendados, la varilla del aceite del motor indica que se encuentra en lo recomendado, se hizo seguimiento a las mangueras del sistema hidráulico el cual se encuentran limpias y sin ningún indicio de fuga o quiebre. se procedió a la inspección de la cabina en donde se encendió la máquina y se

Realizado por _____	Aprobado por _____
Fecha: _____	Fecha: _____

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Codigo:	1121800 1120834
	Fecha:	Lunes 22/03/2021	Hora:	10:00 a.m.
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
<p>comprobó que cada uno de los indicadores y alarmas se encuentran en funcionamiento y que los niveles se encuentran en lo recomendado.</p> <p>La quinta máquina en ser evaluada fue el retrocargador o pajarilla como la llama el operador, esta máquina se le encuentra realizando labores de engrase en cada uno de los puntos de lubricación, como son la articulación del cucharón, pala, brazos, pluma cilindros y sistema de nivelación. Esta actividad la realiza el personal de mantenimiento en la parte del frente del taller, como la máquina se encontrará fuera de servicio en las horas de la mañana el supervisor aprueba la evaluación de la máquina bajo la supervisión del técnico, quien expresa lo siguiente:</p> <p>Los inconvenientes de esta máquina son pocos, pero los que dan son por soldadura en el cucharón, cambio en los dientes del mismo, soldadura en la pala y en algunos casos el cambio de líneas flexibles de líquido hidráulico.</p> <p>Se comprobó el estado del motor y aunque se encuentra en buen estado, el técnico afirmó que junto a la motoniveladora el retrocargador presenta desgaste en el motor y juego en las válvulas debido a los años de servicio, y que la inspección, cambio y ajuste de las válvulas se le debe realizar a mediados de diciembre. se puede observar ruido fuerte al momento de colocar en neutro la máquina y se debe que las correas del ventilador ya se encuentran próximas a cambio. Los indicadores de la cabina se encuentran funcionando normalmente.</p>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		

	Ficha de observación			
	Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Codigo:	1121800 1120834
	Fecha:	Miercoles 24/03/2021	Hora:	01:00 p.m.
<i>calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander</i>				
<p>La máquina que fue sometida en estos momentos a mantenimiento fue el bulldozer, el personal de mantenimiento afirmó que durante toda la tarde este equipo estará fuera de servicio, motivo por el cual se aprovechó el tiempo para realizar la evaluación a este equipo. Se le está realizando mantenimiento general al sistema de rodaje y cambio de filtros. El técnico explicó lo siguiente: Qué al tractor de oruga es la máquina a la que más se le exige limpieza diaria porque como en la mayoría de las veces es la primare en entrar a los terrenos, así mismo dada las operaciones esta máquina esta diariamente expuesta al barro, arena, agua y trozos de madera que en ocasiones dañan componenetes del tren de rodaje. el tren de rodaje es la parte que más deterioro presenta junto con la hoja porque la arena se mete en todas partes lo cual deteriora las partes moviles, el agua es el principal agente dañino de los rodamientos y cojinetes; las piedras y trozos de madera pueden golpear cilindros, chumaceras, empaques y las mangueras: Por lo tanto se debe ser muy riguroso con la limpieza diaria y depues proseguir a la inspección total en busca de daños y por último la lubricación de cada una de la partes del tren de rodaje como son: los rodillos inferiores, superiores, mandos finales, engrane motriz, eslabones. asi mismo inspeccionar la tensión de las cadenas y la alineación de las orugas.</p> <p>Se procedió a la inspección interna de la máquina y a simple vista se obsrva el deterioro del motro y es el técnico queine expresó que el motor presenta un minimo juego en en las válvulas y que el sistema de escape debde ser reemplazado mpróximamente, el sistema eléctrico se comprobó con la pinza amperimetrica que se encunetra bajo de voltaje y por este motivo se procedió a la carga de la batería.</p>				
Realizado por _____		Aprobado por _____		
Fecha: _____		Fecha: _____		



Ficha de observación

Realizado por:	Pablo Meneses Cristhian Carvajal	Codigo:	1121800 1120834
Fecha:	Lunes 29/03/2021	Hora:	04:30 p.m.

calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander

El minicargador es la máquina pesada más pequeña con la que cuenta la Unión Temporal, se utiliza como soporte para el retrocargador y la retroexcavadora en las operaciones de traslado de relleno de un lugar a otro. Se aprobó la evaluación a este equipo en las horas de la tarde que es cuando se encuentre desocupado. La evaluación se inicio por la parte de la cabina, comprobando el funcionamiento de cada uno de las manecillas de control, pedales de mando y de los indicadores de presión, combustible, y electricidad; todos se encuentran funcionando correctamente. seguido de la inspección del estado y presión de los neumáticos, encontrándose excelente. Ahora con la ayuda del operador se revisó cada una de las líneas del sistema hidráulico, afirmando el perfecto estado de cada una de las mangueras. el motor se encuentra limpio, no presenta juego en las válvulas ni desgaste, el alternador se probó con la piza y esta óptimamente. El técnico expresó que esta máquina por lo general no presenta inconvenientes, que solo es cuestión de cuidar los niveles de aceite, combustible, limpieza de los filtros y control a la unidad eléctrica.

Realizado por _____ **Aprobado por** _____
Fecha: _____ **Fecha:** _____



Ficha de observación

Realizado por:

Pablo Meneses
Cristhian Carvajal

Codigo:

1121800
1120834

Fecha:

Martes 30/03/2021

Hora:

09:30 a.m.

calle 10 N° 5-50 en el edificio Agrobancario. Cúcuta Norte de Santander

La terminadora de asfalto se recoíló la siguiente información:

Presento fallas en el radiador debido a suciedad en el panal y daño en una de las aletas del ventilador. falla en la unidad de tracción debido al deterioro de uno de los rodamientos internos en el sistema, se procedió al desmote limpieza, cambio del elemento rodante y posteriormente al ensamble y montaje. fallas en la dirección debido a fuga del líquido de dirección el cual se originó por la fractura de una chaveta al interior de uno de los discos de la dirección.

Las averías más comunes de la terminadora de asfalto son las fugas de refrigerante y aceite debido al daño en las mangueras y tuberías flexibles. Cambio de resistentias térmicas y ajuste del sistema de nivelación del tornillo sin fin y la regla, así como del ajuste continuo del cojinete principal.

En este equipo se debe tener prestar mucha atención a cada uno de los indicadores en el tablero, inspección en las mangueras de presión y comprobar el ajuste del sistema del tornillo sin fin, debido a que son los componentes que más trabajo y esfuerzo son sometidos mientras la máquina se encuentra funcionando.


Realizado por _____

Aprobado por _____

Fecha: _____

Fecha: _____

Anexo 2. Evaluación del estado actual de las máquinas

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR						
Evaluación del estado actual de las máquina						
EVALUADO POR						
Cristhian Leonardo Carvajal contreras			Pablo Alejandro Meneses Mojica			
1						
Máquina		Cargador frontal		Marca KOMATSU		
Año				Módulo WA470-6		
planos		NO		Manual NO		
				Historial fallas NO		
N°	ESTADO	Muy bien MB	Bien B	Pobre P	Regular R	OBSERVACIONES
1	Cuerpo de la máquina		X			Buen estado
2	Motor			X		Presenta desgaste
3	Cilindros		X			Presentan desgaste
4	Tren de rodaje			X		Requiere lubricación
5	Tren de fuerza				X	Requiere mantenimiento
6	Cucharón				X	Presenta mucho desgaste
7	Conjunto de los neumáticos			X		Presentan desgaste
8	Sistema de admisión y escape			X		Presenta desajuste
9	Sistema de lubricación			X		Requiere mantenimiento
10	Sistema de refrigeración		X			Requiere limpieza
11	Sistema eléctrico	X				Buen estado
12	Sistema hidráulico			X		Requiere cambio de manguera
13	Sistema de combustible			X		Presenta suciedad
14	Cabina			X		Presenta suciedad
15	Tablero e indicadores			X		Presentan suciedad
16	Luces y alarma de retroceso	X				Aprobados
TOTAL		2	3	9	2	Fecha de evaluación <i>Lunes 05/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

Máquina RetroexcavadoraMarca CATERPILLAR

Año _____

Modelo 320planos NOManual NOHistorial fallas NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina	X				Muy bien conservada
2	Motor		X			En buen estado
3	Cilindros		X			Presentan juego
4	Tren de rodaje				X	Requiere lubricación
5	Tren de fuerza				X	Requiere mantenimiento/cambio
6	Cucharón				X	Dientes gastados, requiere soldadura
7	Conjunto de la cadena		X			Presenta suciedad
8	Sistema de admisión y escape			X		Requiere cambio el escape
9	Sistema de lubricación		X			Buen estado
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico		X			Buen estado
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado, mantener inspección
13	Sistema de combustible		X			Requiere ajuste en un costado
14	Cabina			X		Lo vidrios están rayados
15	Tablero e indicadores	X				Muy buen estado
16	Luces y alarma de retroceso		X			Buen estado, requiere limpieza
TOTAL		2	9	2	3	Fecha de evaluación <i>Martes 06/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

Máquina MotoniveladoraMarca CATERPILLAR

Año _____

Modelo 120Gplanos NOManual NOHistorial fallas NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina				X	Presenta demasiado deterioro
2	Motor		X			Tiene demasiado desgaste
3	Cilindros			X		Presenta juego en exceso (Válvulas).
4	Tren de rodaje			X		Presenta juego y desgaste
5	Tren de fuerza			X		Presenta juego y desgaste
6	Hoja				X	Demasiado deterioro/cambio
7	Támden			X		Requiere mantenimiento
8	Sistema de admisión y escape				X	Presenta corrosión y fugas (escape)
9	Sistema de lubricación	X				Se mantienen los intervalos seguidos
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico		X			Buen estado
12	Sistema hidráulico			X		Presenta cristalización en mangueras.
13	Sistema de combustible		X			Buen estado
14	Cabina	X				Limpia, conservada y funcional
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso			X		La alarma de retroceso no funciona
TOTAL		2	5	6	3	Fecha de evaluación <i>Jueves 15/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

4

Máquina Vibrocompactadora **Marca** BOMAG
Año _____ **Módelo** W 211D-4
planos NO **Manual** NO **Historial fallas** NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina	X				Se encuentra en excelente estado
2	Motor	X				Excelentes condiciones
3	Cilindros		X			Buen estado
4	Tren de rodaje		X			Buen estado
5	Tren de fuerza		X			Buen estado
6	Rodillo	X				Excelentes condiciones
7	Sistema de vibración	X				Excelentes condiciones
8	Sistema de admisión y escape	X				Excelentes condiciones
9	Sistema de lubricación		X			Se mantienen los intervalos
10	Sistema de refrigeración		X			Limpio y funciona óptimamente
11	Sistema eléctrico				X	Cambio de baterías
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado
13	Sistema de combustible			X		Presenta corrosión interna.
14	Cabina	X				Excelentes condiciones
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso		X			Buen estado
TOTAL		6	8	1	1	Fecha de evaluación <i>Viernes 16/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

Máquina RetrocargadorMarca CATERPILLAR

Año _____

Modelo 416Eplanos NOManual NOHistorial fallas NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina	X				Excelente estado
2	Motor		X			Buen estado
3	Cilindros		X			Buen estado
4	Tren de rodaje	X				Excelente estado
5	Tren de fuerza		X			Buen estado
6	Cucharon			X		Requiere soldadura
7	Cargador				X	Mantenimiento/cambio
8	Sistema de admisión y escape		X			Buen estado
9	Sistema de lubricación		X			Buen estado
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico		X			Buen estado
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado
13	Sistema de combustible				X	Soldadura, limpieza y ajuste
14	Cabina	X				Excelente estado
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso	X				Excelente estado
TOTAL		4	9	1	2	Fecha de evaluación <i>Miercoles 21/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

6

Máquina Bulldozer **Marca** CATERPILLAR
Año _____ **Módulo** DGN xl
planos NO **Manual** NO **Historial fallas** NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina		X			Buen estado
2	Motor		X			Presenta desgaste
3	Cilindros		X			Presentan desgaste
4	Tren de rodaje		X			Requiere mantenimiento y lubricación
5	Tren de fuerza			X		Requiere mantenimiento y cambio
6	Cuchilla				X	Presenta mucho desgaste
7	Conjunto de la cadena		X			Presentan desgaste
8	Sistema de admisión y escape		X			buen estado y ajuste
9	Sistema de lubricación			X		Requiere mantenimiento
10	Sistema de refrigeración			X		Requiere limpieza
11	Sistema eléctrico	X				Buen estado
12	Sistema hidráulico	X				buen estado
13	Sistema de combustible			X		Requiere ajuste en el depósito
14	Cabina			X		Presenta suciedad
15	Tablero e indicadores			X		Presentan suciedad
16	Luces y alarma de retroceso		X			Buen estado
TOTAL		2	7	6	1	Fecha de evaluación <i>Jueves 22/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

Máquina MinicargadorMarca CATERPILLAR

Año _____

Modelo 236Bplanos NOManual SIHistorial fallas NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo de la máquina	X				Excelente estado
2	Motor		X			Buen estado
3	Cilindros		X			Buen estado
4	Tren de rodaje		X			Buen estado
5	Tren de fuerza	X				Muy buenas condiciones
6	Cuchilla		X			Buen estado
7	Conjunto de la cadena	X				Muy buenas condiciones
8	Sistema de admisión y escape		X			Buen estado
9	Sistema de lubricación	X				Excelente estado
10	Sistema de refrigeración	X				Muy buenas condiciones
11	Sistema eléctrico		X			Buen estado
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado
13	Sistema de combustible		X			Buen estado
14	Cabina	X				Muy buenas condiciones
15	Tablero e indicadores	X				Excelente estado
16	Luces y alarma de retroceso		X			Buen estado
TOTAL		7	9	0	0	Fecha de evaluación <i>Viernes 23/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

Pablo Alejandro Meneses Mojica

Máquina Volqueta N°1Marca KENWORTH

Año _____

Modelo T800planos NOManual SIHistorial fallas NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo del camión	X				Muy buen estado
2	Motor		X			Buen estado, presenta desgaste
3	Cilindros		X			Buen estado, presentan deterioro
4	Transmisión		X			Buen estado
5	Eje delantero y traseros			X		Requiere mantenimiento/lubricación
6	Sistema de suspensión			X		Cambio de hojas
7	Volco				X	Demasiado deterioro/soldadura
8	Sistema de admisión y escape		X			Buen estado
9	Sistema de lubricación		X			Buen estado
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico			X		Inspección y cambio de fusibles.
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado
13	Sistema de combustible			X		Requiere limpieza interna
14	Cabina	X				Muy buen estado
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso	X				Todas funcionales
TOTAL		3	8	4	1	Fecha de evaluación <i>Viernes 30/04/2021</i>
		16				

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR



Evaluación del estado actual de las máquina

EVALUADO POR

Cristhian Leonardo Carvajal contreras

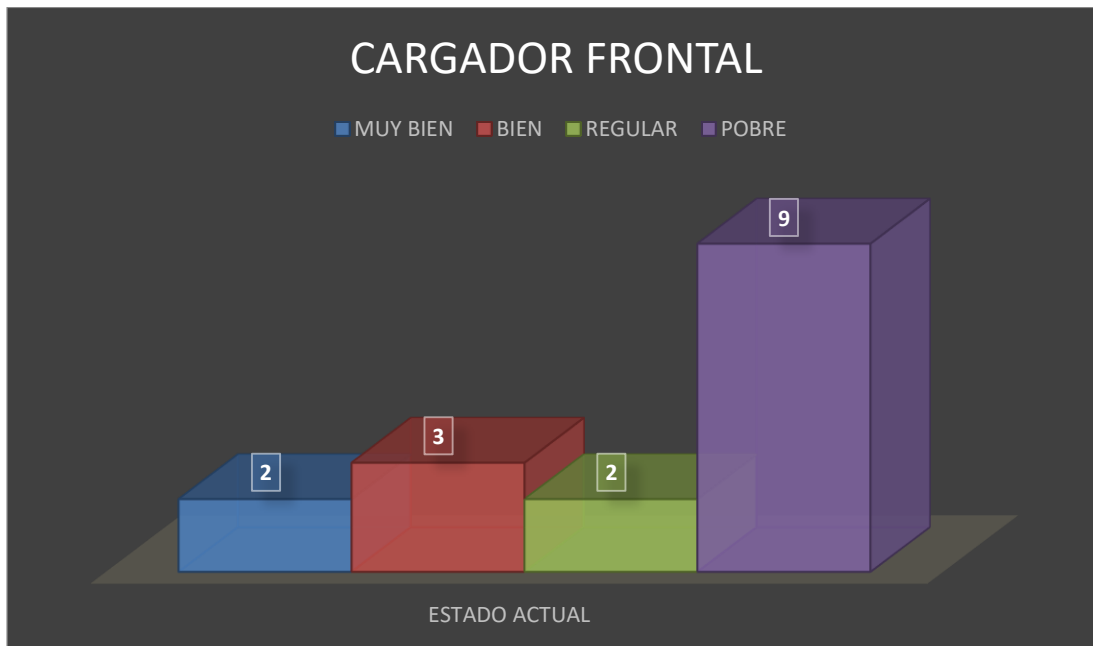
Pablo Alejandro Meneses Mojica

10

Máquina Volqueta N°2 **Marca** INTERNATIONAL
Año _____ **Módulo** 7600 6X4
planos NO **Manual** SI **Historial fallas** NO

N°	ESTADO	Muy bien	Bien	Pobre	Regular	OBSERVACIONES
		MB	B	P	R	
1	Cuerpo del camión	X				Muy buen estado
2	Motor		X			Buen estado, presenta desgaste
3	Cilindros		X			Buen estado, presentan deterioro
4	Transmisión		X			Buen estado
5	Eje delantero y traseros			X		Requiere mantenimiento/lubricación
6	Sistema de suspensión			X		Cambio de hojas
7	Volco			X		Demasiado deterioro/soldadura
8	Sistema de admisión y escape		X			Buen estado
9	Sistema de lubricación		X			Buen estado
10	Sistema de refrigeración		X			Buen estado
11	Sistema eléctrico			X		Inspección y cambio de fusibles.
12	Sistema hidráulico		X			Buen estado
13	Sistema de combustible			X		Requiere limpieza interna
14	Cabina	X				Muy buen estado
15	Tablero e indicadores		X			Buen estado
16	Luces y alarma de retroceso	X				Todas funcionales
TOTAL		3	8	5	0	Fecha de evaluación <i>Lunes 01/05/2021</i>
		16				

Anexo 3. Tabulación del estado actual de las máquinas



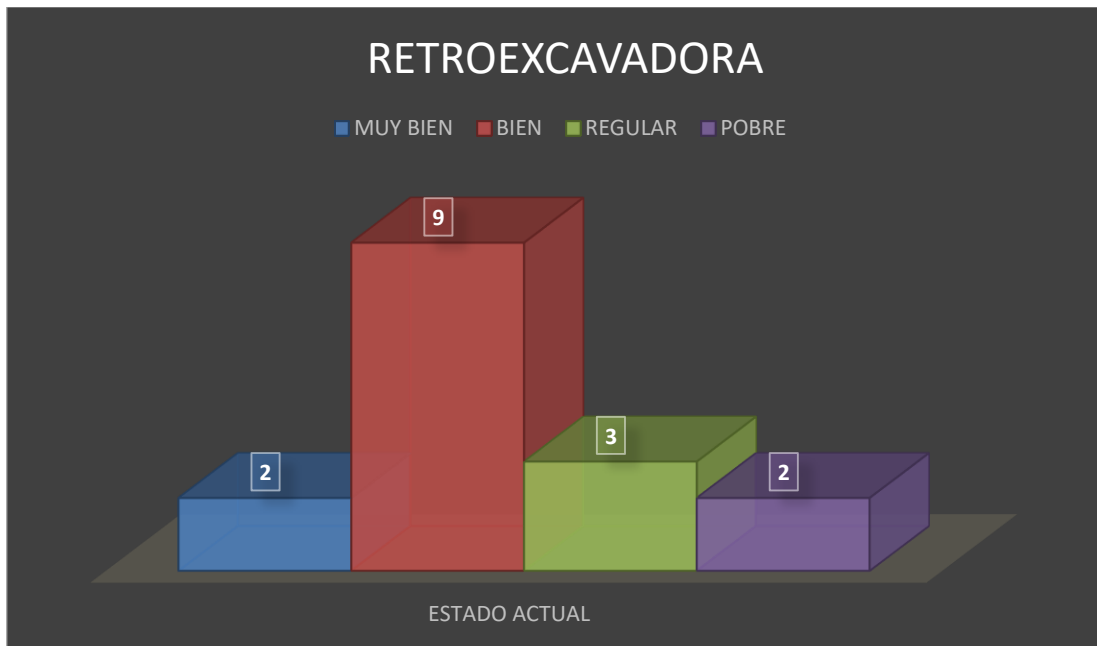
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 12,5 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 3 se encuentran en buen estado y equivalen a un 18,8 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 9 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 56,3 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 12,5 %



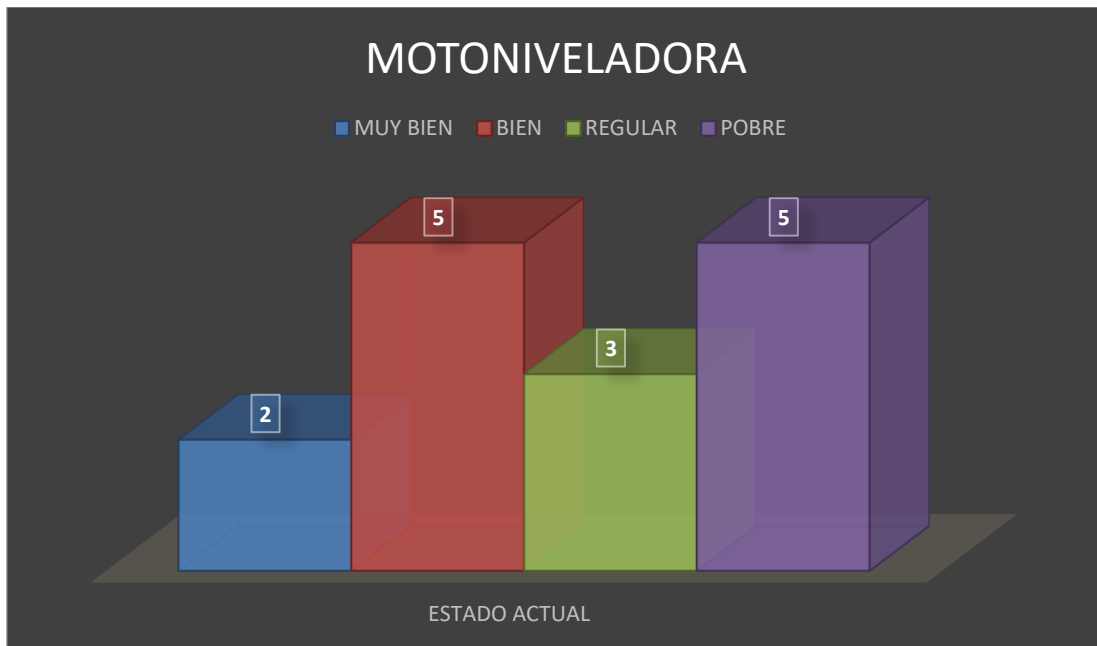
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 12,5 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 9 se encuentran en buen estado y equivalen a un 56,3 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 12,5 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 3 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 18,8 %



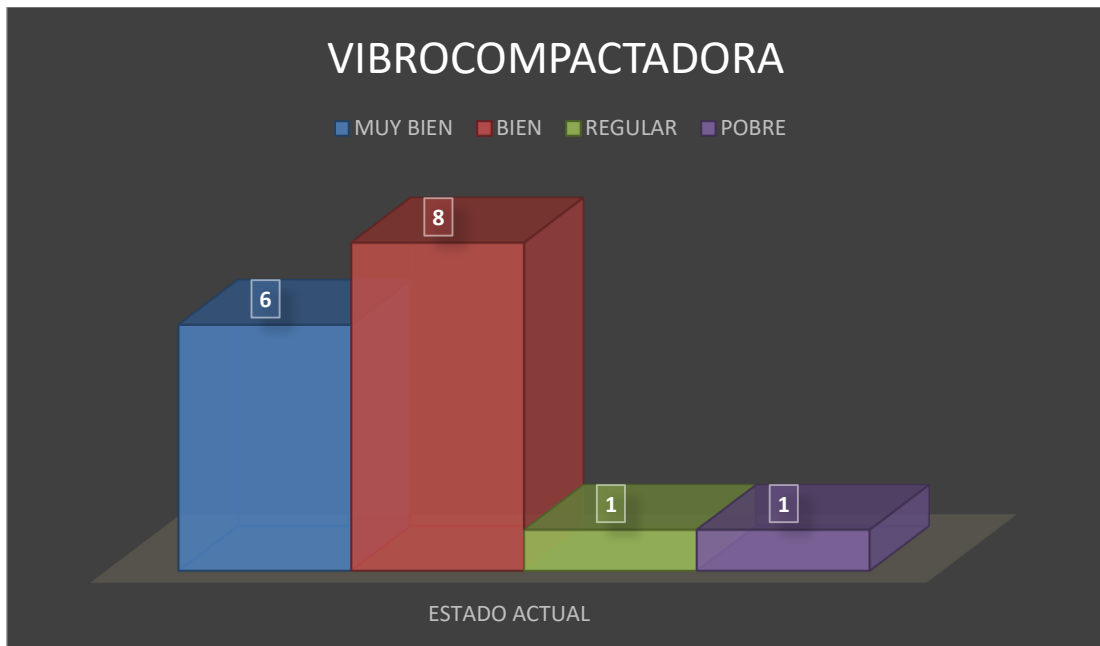
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 12,5 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 5 se encuentran en buen estado y equivalen a un 31,3 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 6 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 37,5 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 3 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 18,8 %



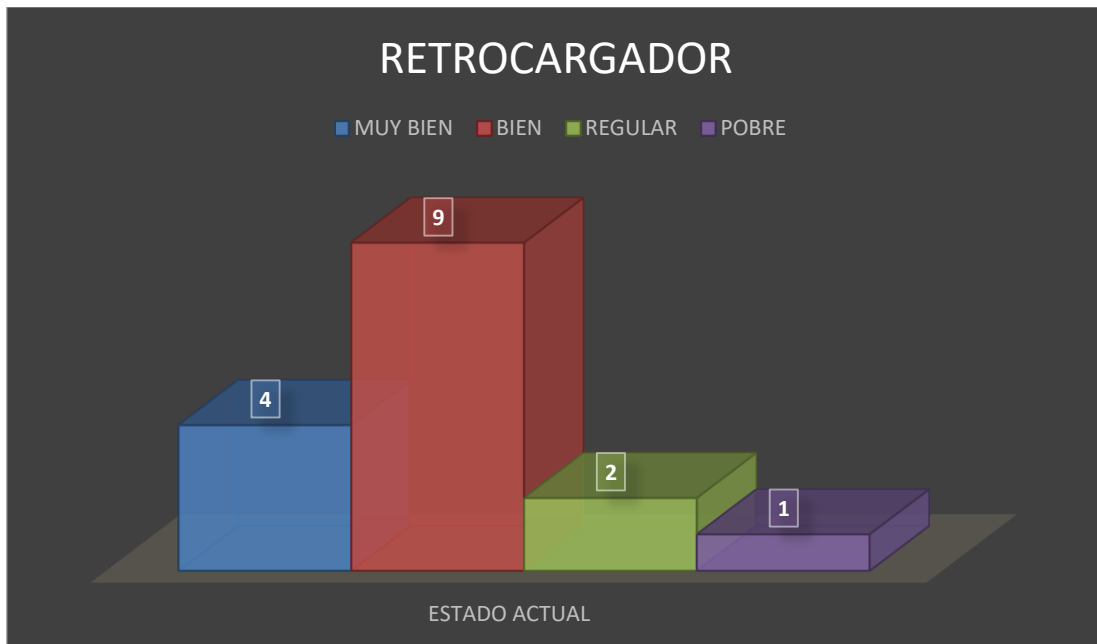
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 6 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 37,5 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 8 se encuentran en buen estado y equivalen a un 50,0 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 1 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 6,3 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 1 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 6,3 %



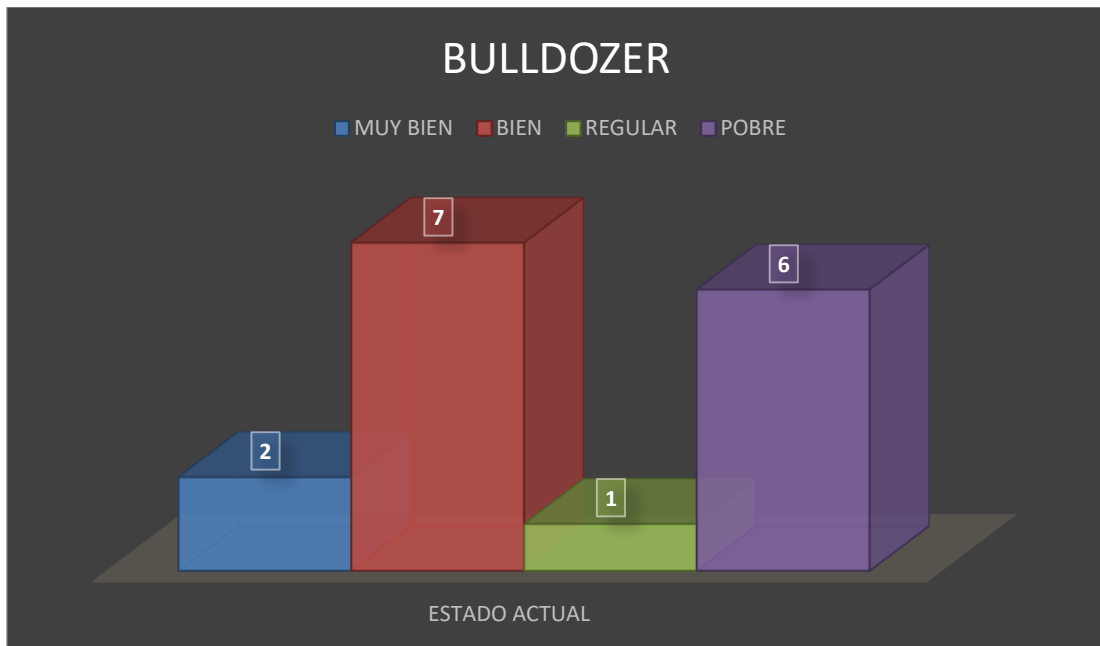
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 4 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 25,0 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 9 se encuentran en buen estado y equivalen a un 56,3 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 1 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 6,3 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 12,5 %



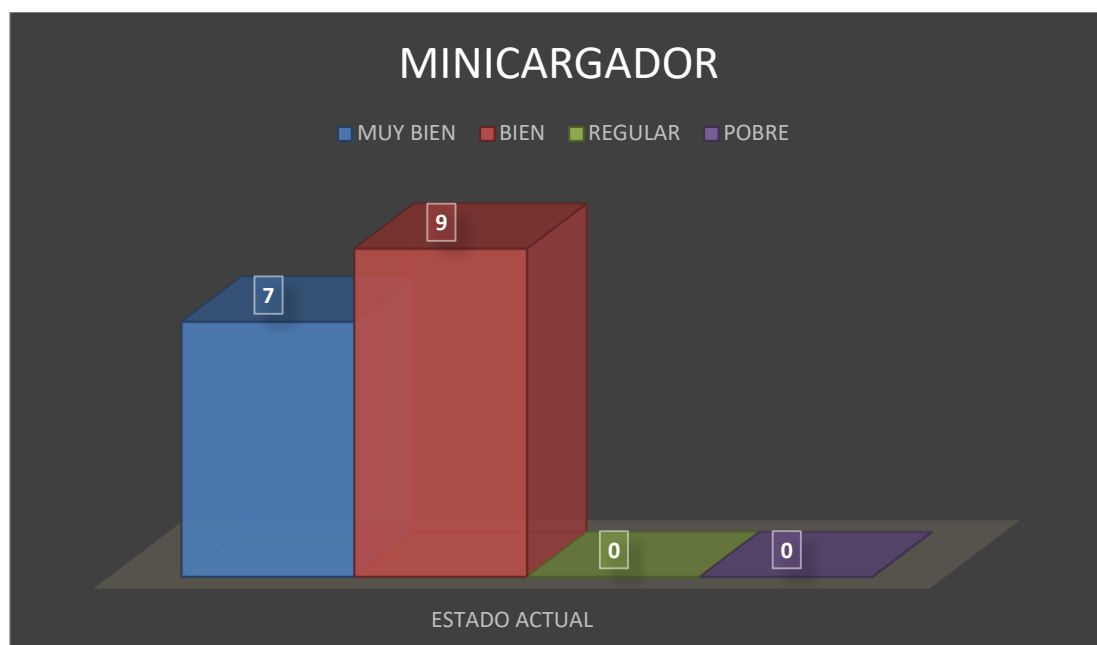
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 2 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 12,5 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 7 se encuentran en buen estado y equivalen a un 43,8 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 6 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 37,5 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 1 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 6,3 %



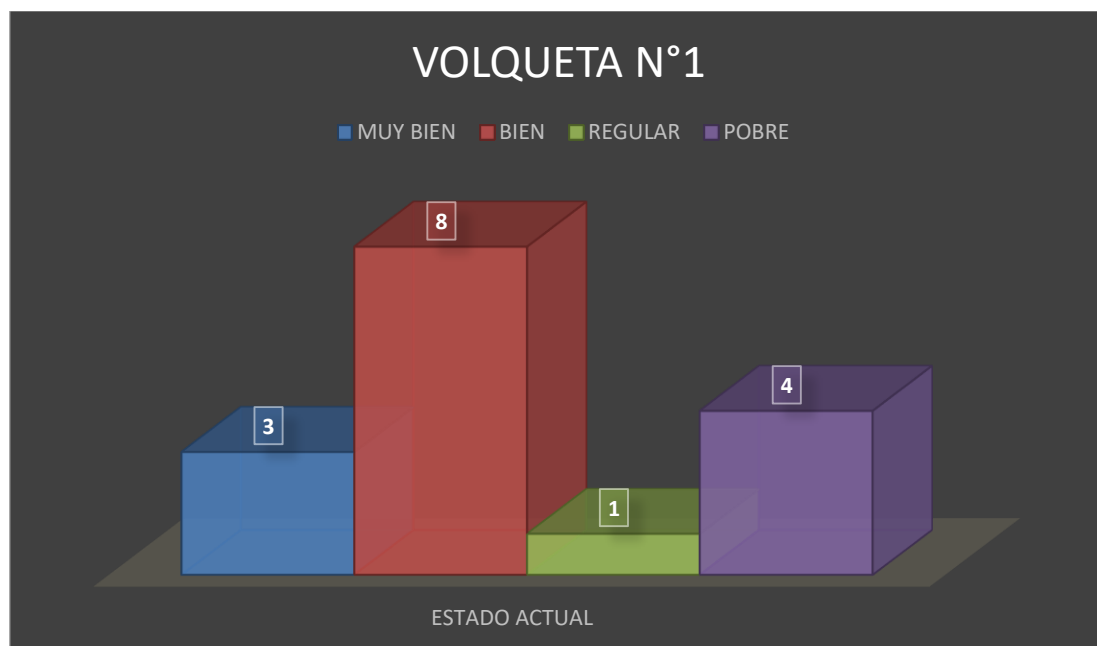
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 7 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 43,8 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 9 se encuentran en buen estado y equivalen a un 56,3 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 0 se encuentran en pobre estado. 0,0 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 0 se encuentran en pobre estado. 0,0 %



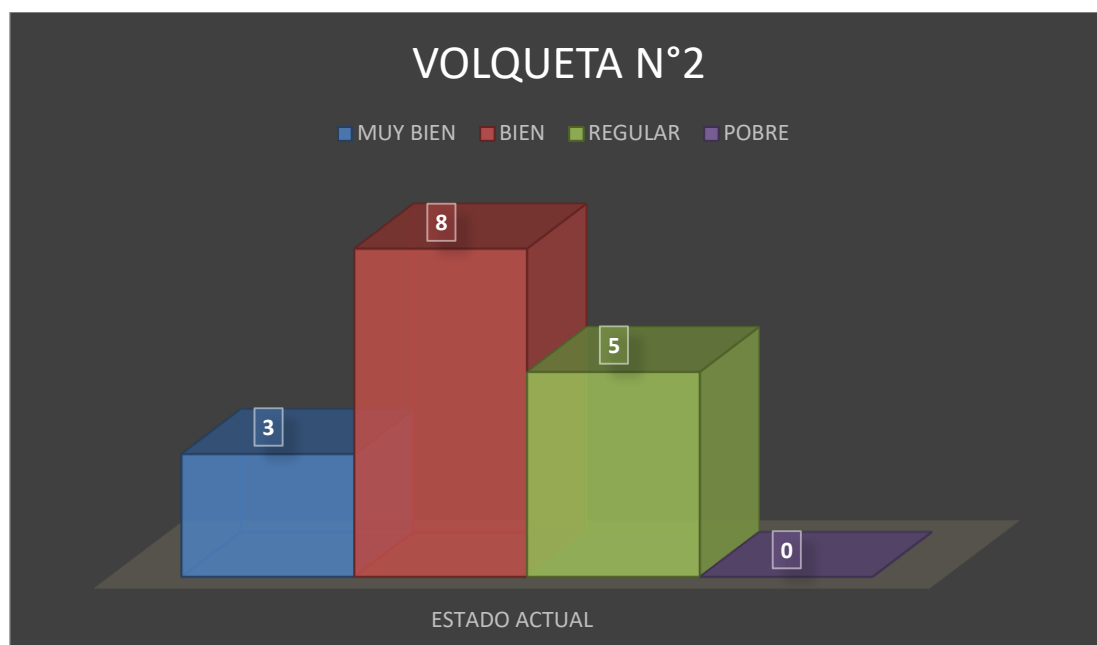
Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 3 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 18,8 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 8 se encuentran en buen estado y equivalen a un 50,0 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 4 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 25,0 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 1 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 6,3 %



Interpretaciones

La primera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 3 se encuentran en muy buen estado y equivalen a un 18,8 %

La segunda de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 8 se encuentran en buen estado y equivalen a un 50,0 %

La tercera de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 5 se encuentran en pobre estado y equivalen a un 31,3 %

La cuarta de las interpretaciones afirma que de las 16 opciones del estado actual de la máquina, 0 se encuentran en pobre estado. 0,0 %


Anexo 4. Fichas técnicas


UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Cargador frontal	MARCA	KOMATSU
MÓDELO	WA470-6	Nº DE SERIE	No aplica
TIPO DE MOTOR	SAA6D125E5	COLOR	Amarillo
1			
MÓDELO		TIEMPO DESCARGA	1.4 seg.
TIPO DE MOTOR	SAA6D125E5	TIEMPO DE BAJADA	3.7 seg.
POTENCIA DEL MOTOR	204 kW	TIPO DE BOMBA	Engranajes
CILINDRADA DEL MOTOR	11,04 l	PRESIÓN VÁLVULA	21000 kPa
REVOLUCIONES	1400 rpm	CAP. DE LA BOMBA	410 l/min
VELOCIDAD ADELANTE	39.7 km/h	TIEMPO ELEVACIÓN	6 seg
VELOCIDAD ATRÁS	40.9 km/h	TENSIÓN TRABAJO	24 V
MARCHAS ADELANTE	4	AMPERAJE GENERADOR	50 amperios
MARCHAS ATRÁS	4	TAMAÑO NEUMÁTICO	26.5 R25
NÚMERO DE CILINDROS	6	BALANCEO EJE TRASERO	30 grados
ELABORADO POR	_____	APROBADO POR	_____
FECHA	_____	FECHA	_____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Retroexcavadora	MARCA	CATERPILLAR
MÓDELO	320	Nº DE SERIE	No aplica
MÓDELO DEL MOTOR	Cat® C6.6 ACERT™	COLOR	Amarillo
2			
MÓDELO	CAT 320D	PRESIÓN DE TRABAJO	35.000 kPa
MÓDELO DEL MOTOR	Cat® C6.6 ACERT™	PRESIÓN DESPLA/TO	35.000 kPa
POTENCIA BRUTA	111 Kw	PRESIÓN DE GIRO	25.000 kPa
POTENCIA NETA	103 Kw	PRESIÓN SIST. PILOTO	3.900 kPa
CARRERA	127 mm	FLUJO SIST. PILOTO	32,4 L/min
CILINDRADA	6,6 L	CALIBRE CIL. PLUMA	120 mm
VELOCIDAD DE GIRO	11,5 rpm	CARRERA CIL. PLUMA	1.260 mm
PAR DE GIRO	62 kN·m	CALIBRE CIL. BRAZO	140 mm
TRACC. MÁX BARRA	206 Kn	CARRERA CIL. BRAZO	1.504 mm
VEL. DESPLAZAMIENTO	5,6 km/L	CALIBRE CIL. CUCHARÓN	B1 120 mm
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Motoniveladora	MARCA	CATERPILLAR
MÓDELO	120G	Nº DE SERIE	No aplica
TIPO DE MOTOR	3304 CAT	COLOR	Amarillo
3			
POTENCIA MÁXIMA	93.2 Kw	PESO ÚTIL ESTANDAR	11485 kg
TIPO DE MOTOR	CAT 3304	LONGITUD TOTAL	7930 mm
CILINDRADA	7 l.	ANCHURA ENTRE NEUMAS	2410 mm
MARCHAS ADELANTE	6	EJE DE RUEDAS	5690 mm
MARCHAS ATRÁS	6	BASE DE CUCHILLAS	2490 mm
VELOCIDAD ADELANTE	40.9 km/h	ALTURA TOTAL	3330 mm
VELOCIDAD ATRÁS	40.9 km/h	ELEVACIÓN MÁXIMA SOBRE EL NIVEL DEL SUELO (CIRCULO)	410 mm
RADIO DE GIRO	6.7 m		
VOLUMEN COMBUSTIBLE	227 l.		
TAMAÑO NEUMÁTICO	13x24 8 PR		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR			CÓDIGO	FMUT-02
			VERSIÓN	Ver-Nº2
			FECHA	05/01/2021
			PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MÁQUINA	Vibrocompactadora	MARCA	BOMAG	
MÓDELO	BW 211D-4	Nº DE SERIE	No aplica	
TIPO DE MOTOR	BF4M 2012C	COLOR	Amarillo	
4				
FAB, MOTOR	Deutz	COMBUSTIBLE	Dieses	
TIPO DE MOTOR	BF4M 2012C	TAMAÑO NEUMÁTICOS	23.1/18-26/TL-8PR	
REFRIGERACIÓN	Agua	PRESIÓN INFLADO	1,1 Bar	
POTENCIA DIN ISO	98 Kw	DIRECCIÓN	Articulada	
REVOLUCIONES	1/min 2300 rpm	ACCIO. DIRECCIÓN	Hidrostática	
EQUIPO ELÉCTRICO	12 v	FRENO DE SERVICIO	Hidrostático	
SIST. ACCIONAMIENTO	Hidrostático	FRENO ESTACIONARIO	Hidro-mecán	
NÚMERO DE CILINDROS	4	CARGA EJE TRASERO	4670 Kg	
EJES PROPULSADOS	2	CARGA DEL RODILLO	6280 kg	
FRECUENCIA	30/36 Hz	PESO OPERATIVO	10950 Kg	
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____		
FECHA _____		FECHA _____		

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR			CÓDIGO	FMUT-02
			VERSIÓN	Ver-Nº2
			FECHA	05/01/2021
			PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MÁQUINA	Retrocargador	MARCA	CATERPILLAR	
MÓDELO	416E	Nº DE SERIE	No aplica	
TIPO DE MOTOR	Cat® 3054C DINA	COLOR	Amarillo	
5				
				
POTENCIA NETA	55.0 Kw	CALIBRE CIL. 2WD	65.0 mm	
CARRERA	127.0 mm	CARRERA CIL. 4WD	120.0 mm	
CILINDRADA	4.4 L	CALIBRE CIL. 4WD	65.0 mm	
CALIBRE	105.0 mm	DIAM. VARILLA 4WD	36.0 mm	
PAR NETO MÁXIMO	386.0 N·m	DIAM. VARILLA 2WD	36.0 mm	
PRESIÓN DEL SISTEMA	22700.0 kPa	EJE TRASERO ESTÁTICO	22964.0 kg	
CAPACIDAD BOMBA	132.0 L/min	EJE TRASERO DINÁMICO	9186.0 kg	
TIPO DE BOMBA	Flujo variable pistón	NEUMÁTICOS	11L-16 F-3	
SERVODIRECCIÓN	Hidrostática	CAPAS ESTÁNDAR	12	
CARRERA CIL. 2WD	120.0 mm	REVOLUCIONES	1400 rpm	
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____		
FECHA _____		FECHA _____		

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Bulldozer	MARCA	CATERPILLAR
MÓDELO	DGN xl	Nº DE SERIE	No aplica
TIPO DE MOTOR	3126 DITAAC	COLOR	Amarillo
6			
POTENCIA EFECTIVA	108.1 Kw	COJINETES POR LADO	7
CILINDRADA	7.2 l.	ANCHO DE VÍA	1890 mm
MOTOR	3126 DITAAC	PESO ÚTIL	15585.9 kg
MARCHAS ADELANTE	3	DESPEJE SOBRE SUELO	424 mm
MARCHAS ATRÁS	3	PROFUNDIDAD DE CORTE	538 mm
VEL. HACÍA DELANTE	10.1 km/h	ANCHURA DE ORUGAS	610 mm
VEL. HACÍA ATRÁS	11.9 km/h	REVOLUCIONES	1850 rpm
PRESIÓN SOBRE SUELO	49.9 kPa	FUERZA DE EMPUJE MÁX.	31.39 t
ÁREA CONTACTO SUELO	3.1 m ²	TIPO DE TRANSMISIÓN	HY
ZAPATAS POR LADO	40	LONGITUD TRANSPORTE	4 m
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO	FMUT-02
VERSIÓN	Ver-Nº2
FECHA	05/01/2021
PÁGINA	1 DE 1

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MÁQUINA	Minicargador	MARCA	CATERPILLAR
MÓDELO	236B	Nº DE SERIE	SERIE 2
TIPO DE MOTOR	3044C DIT	COLOR	Amarillo

7



MÓDELO	236B	AMPERAJE GENERADOR	90 amperios
TIPO DE MOTOR	3044C DIT	PE SO ÚTIL	3178 kg
POTENCIA TOTAL	54 Kw	VOLUMEN DE LA PALA	0.33 m ³
POTENCIA EFECTIVA	52 kW	RANGO DE TRABAJO	884 kg
CILINDRADA	3.3 l.	ALCANCE ELEVACIÓN	541 mm
NÚMERO DE CILINDROS	4	ANCHURA ENTRE NEUMAS	1676 mm
CAPACIDAD DE BOMBA	84 l/min	LONGITUD CON PALA	3515 mm
PRESIÓN REGULACIÓN	23000 kPa	DESPEJE SOBRE EL SUELO	235 mm
VELOCIDAD MÁXIMA	12.1 km/h	EJE DE RUEDAS	1134 mm
TENSIÓN DE OPERACIÓN	12 V		

ELABORADO POR _____ APROBADO POR _____

FECHA _____ FECHA _____

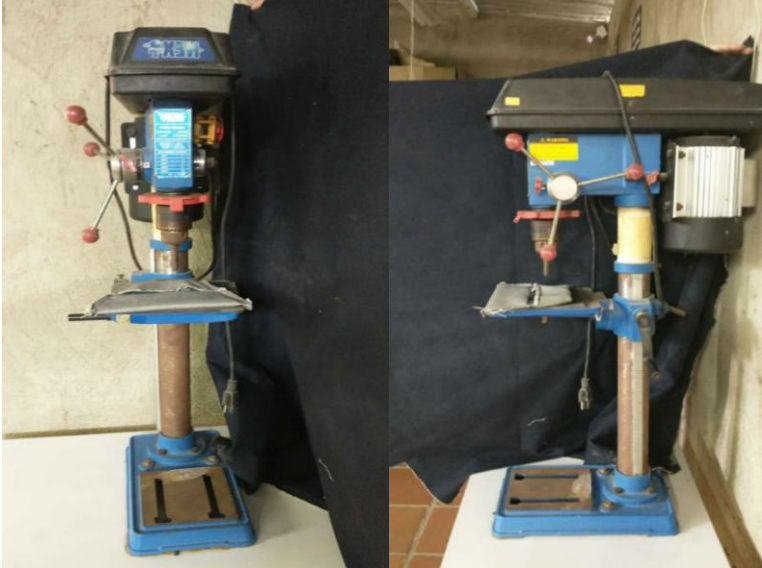
UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR			CÓDIGO	FMUT-02
			VERSIÓN	Ver-Nº2
			FECHA	05/01/2021
			PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MÁQUINA	Volqueta N°1	MARCA	KENWORTH	
MÓDELO	T800	N° DE SERIE	No aplica	
TIPO DE MOTOR	Cummins ISM11E5	COLOR	Blanca	
9				
TRANSMISIÓN	Fuller FRO 14210	CAP. COMBUSTIBLE	100 Galones	
EMBRAGUE	Eaton 15.5 plg	BÓMPER	Canal de acero	
CARDÁN	2 flechas	REFUERZO TOTAL	10 5/8"	
ENFRIADOR DE ACEITE	Fuller 1550lp agua	LLANTAS DELANTERAS	315/80R22.5	
EJE DELANTERO	MFS20 20.000lbs	LLANTAS TRASERAS	G622 RSD 12R22	
FRENOS DELANTEROS	Bendix ES 16.5x6I	RIN DELANTERO	Acero 22.5 x 8.25	
DIRECCIÓN	dual 20Klb TAS65	RIN TRASERO	Acero 22.5 x 9	
EJE TRASERO	RT46-164 PEH 46k	CAJA DE VOLCO	14 M3 en acero A3	
SUSPENSIÓN	RT 523 52Klb EE54			
FRENOS TRASEROS	16.5x7plg 46 KLB			
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____		
FECHA _____		FECHA _____		

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Volqueta Nº2	MARCA	INTERNATIONAL
MÓDELO	7600 6X4	Nº DE SERIE	No aplica
TIPO DE MOTOR	Cumming	COLOR	Blanca
10			
MÓDELO	CUMMINS ISM400	EJES	MFS-20-133A
CILINDRADA	10.8 L	CAPACIDAD EJES	20,000 Lb
Nº DE CILINDROS	6	RATIO DE LA CORONA	6,14
POTENCIA	400HP	PESO BRUTO	72,000 Lb
TORQUE	1450 lb-ft	CAP. COMBUSTIBLE	100 Galones
TRANSMISIÓN	RTO(F)-14908LL	LLANTAS DELANTERAS	425/65R22.5
Nº VELOCIDADES	10	LLANTAS TRASERAS	12R22.5
EMBRAGUE	Bi-Disco	LONGITUD TOTAL	11.07 m
TORQUE EMBRAGUE	1700 Lb-ft	DISTANCIA ENTRE EJES	6.75 m
TRACCIÓN	6X4		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Mezclador de cement	MARCA	MIGG
MÓDELO	Mi305G	N° DE SERIE	EM-NM2B
TIPO DE MOTOR	Eléctrico	COLOR	Naranja
11			
CAPACIDAD	390 Litros	PRODUCCIÓN POR HORA	4040 Lts/h
CALIBRE LÁMINA	3/16"	REVOLUCIONES MOTOR	1800 rpm
TIPO DE LLANTAS	Rin # 13	VOLUMEN	3m3 Aprox
REVOLUCIONES SALIDA	32 - 35	MATERIAL DEL TAMBOR	lámina 3/16"
POTENCIA GASOLINA	9 HP	MATERIAL DEL CUERPO	lamina de 1/8"
POTENCIA ELÉCTRICA	5 HP	MATERIAL DEL EJE	Acero
PESO SIN MOTOR	330 Kilogramos		
CICLO POR HORA	15		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR			CÓDIGO	FMUT-02
			VERSIÓN	Ver-Nº2
			FECHA	05/01/2021
			PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MÁQUINA	Compresor	MARCA	NEW FALCON	
MÓDELO	FLACON 50	Nº DE SERIE	NyH	
TIPO DE MOTOR	Eléctrico	COLOR	Amarillo/Ázul	
12				
FABRICANTE	Kaeser	POTENCIA MOTOR	2 HP	
NÚMERO DE ETAPAS	2 etapas	CAPACIDAD TANQUE	120 Litros	
TIPO	Rodante	TANQUE	Horizontal	
TIPO DE FASE	Trifásico	PRESIÓN MÁXIMA	150 Psi	
PESO	125 Kilogramos	NÚMERO PISTONES	2	
COMPRESOR	Reciprocante	REVOLUCIONES MOTOR	3600 rpm	
DESPLAZAMIENTO	22,00 pcm	MARCA MOTOR	Siemens	
TRANSMISIÓN	Bandas V	CICLO TRABAJO	70% - 30%	
CAP. ACEITE	0,80 Litros			
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____		
FECHA _____		FECHA _____		

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Equipo de soldadura	MARCA	LINCOLN
MÓDELO	AC DC 225	Nº DE SERIE	147195
TIPO DE MOTOR	AC/DC 225	COLOR	Rojo
13			
MÁQUINA	AC/DC 225	POTENCIA DE ENTRADA	220 / 1 / 50
PESO DEL EQUIPO	60 Kilogramos	SALIDA NOMINAL C.A.	225A / 25 V / 15%
PORTA ELÉCTRODOS	4 metros	SÁLIDA NÓMINAL C.D.	225A / 25 V / 15%
PINZA DE TIERRA	3 metros	CORRIENTE ENTR. C.A.	55 A
FRECUENCIA	60 HZ	CORRIENTE SAL. C.D.	44 A
LONGITUD DEL CABLE	1,8 metros		
TENSIÓN MÁXIMA	6,9 V		
RANGO DE SALIDA	50 - 250A de c.a.		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Taladro de banco	MARCA	NEXT
MÓDELO	ZJ5116	Nº DE SERIE	EK12
TIPO	Árbol	COLOR	Ázul/gris
14			
POTENCIA DEL MOTOR	550 Watt	TAMAÑO DE LA MESA	290 X 290 mm
VOLTAGE	110 V	TAMAÑO DE LA BASE	460 x 262 mm
FRECUENCIA	60HZ	DIAMETRO DE COLUMNA	72 mm
TAPA DE PERFORACIÓN	16 mm	ÁLTURA	1600 mm
RECORRIDO DEL USO	85		
CALSE DE VELOCIDAD	16		
CONO ESMERILADOR	MT # 2		
OSCILACIÓN	360°		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO	FMUT-02
		VERSIÓN	Ver-Nº2
		FECHA	05/01/2021
		PÁGINA	1 DE 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
MÁQUINA	Pulidora	MARCA	SKILL
MÓDELO	No aplica	Nº DE SERIE	No aplica
TIPO DE MOTOR	Eléctrico	COLOR	Gris
15			
			
AMPERIOS	6,3 Amp	MANGO ANTIVIBRACIÓN	No
POTENCIA	800 Watt	FECUENCIA	60HZ
VELOCIDAD SIN CARGA	11000 rev/min	VOLTAGE	110 V
EJE	5/8"	DISCO	7 Pulg
TIPO DE INTERRUPTOR	Lateral		
SISTEMA DE EXPULSIÓN	No tiene		
LONGITUD	16 Pulg		
PESO	6,2 Kilogramos		
ROSCA DEL EJE	M 14		
ELABORADO POR _____		APROBADO POR _____	
FECHA _____		FECHA _____	

		PÁGINA						2 DE 2					
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb	
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
13	Lubricar los cojinetes del cilindro de la dirección.												
14	Comprobar el nivel de aceite del sistema de la dirección y frenos.												
15	Comprobar el tope de la dirección.												
16	Comprobar el nivel de aceite de la transmisión.												
17	Comprobar la tensión y estado de las correas del motor.												
18	Comprobar estado y ajuste del ventilador.												
19	Comprobar estado y funcionamiento del panel del radiador.												
20	Comprobar estado de las mangueras y tuberías de la máquina.												
21	Comprobar el funcionamiento y estado de los indicadores del tablero.												
22	Comprobar el funcionamiento de cada una de las luces de la máquina.												
23	Comprobar el ajuste del sistema de admisión y escape de la máquina.												
24													
Observaciones													
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____													

												PÁGINA		2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Inspeccionar las estructuras en busca de grietas o soldaduras sueltas.														
14	Comprobar el estado y funcionamiento de todos los interruptores.														
15	Comprobar todas las luces, bocina, indicadores de control y lamparas.														
16	Compruebe el funcionamiento de todos los controles de operación.														
17	Comprobar los pernos y tuercas en busca de conexiones flojas o pérdidas.														
18	Inspeccionar las cadenas de oruga por tensión floja, ruido o daños.														
19	Limpiar la pantalla del filtro de aire del motor.														
20	Comprobar que no existan fugas de aceite en los rodillos de rodaje.														
21	Comprobar el estado de los mandos finales del tren de rodaje.														
22	Comprobar el ajuste del sistema de escape del motor.														
23															
24															

Observaciones

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

		PÁGINA						2 DE 2					
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb	
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
13	Comprobar el funcionamiento de los frenos, indicadores y medidores.												
14	Lubricar cada uno de los puntos de la máquina.												
15	Comprobar que no existan fugas en los brazos y cilindros.												
16	Comprobar estado de las mangueras y tuberías de la máquina.												
17	Comprobar estado y sujeción del sistema de admisión y escape.												
18	Comprobar que los neumáticos se encuentren en óptimas condiciones.												
19	Comprobar estado y funcionamiento del ventilador y del radiador.												
20	Comprobar a tensión de las correas del motor.												
21	Comprobar el funcionamiento del alternador.												
22													
23													
24													
Observaciones													
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____													

		PÁGINA												2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Comprobar el nivel de aceite en el depósito hidráulico.														
14	Comprobar estado y funcionamiento de los frenos.														
15	Comprobar el funcionamiento de cada una de las luces de la máquina.														
16	Comprobar tensión de las correas del motor.														
17	Comprobar el ajuste y estado del ventilador.														
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
Observaciones															
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____															

		PÁGINA						2 DE 2					
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb	
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
13	Comprobar limpieza de la válvula de descarga de polvo.												
14	Comprobar estado y tensión de las correas del motor.												
15	Lubricar los puntos de pivote, extremos y varillas de los cilindros.												
16	Lubricar las juntas universales del eje delantero.												
17	Realizar drenaje de agua y sedimentos del separador de agua.												
18	Lubricar el acoplador rápido de la cargadora.												
19	Lubricar la estria del eje impulsor												
20	Lubricar los cojinetes de las ruedas delanteras no motrices.												
21	Lubricar el pasador de pivote del eje delantero.												
22	Lubricar el pivote del cucharón.												
23													
24													
Observaciones													
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____													

												PÁGINA		2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Realizar drenado de agua y sedimentos del tanque de combustible.														
14	Comprobar la limpieza y estado de los filtros de aire del motor.														
15	Comprobar estado de las mangueras y tuberías flexibles de la máquina.														
16	Comprobar estado de las aletas del ventilador.														
17	Comprobar tensión y estado de las correas del motor.														
18	Comprobar el nivel del depósito de combustible.														
19	Comprobar el ajuste y funcionamiento del asiento y del cinturón de seguridad.														
20	Comprobar el funcionamiento de la alarma de retroceso.														
21	Comprobar el funcionamiento de las luces de la máquina.														
22	Comprobar el correcto funcionamiento de los indicadores y medidores.														
23															
24															
Observaciones															
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____															

												PÁGINA		2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Comprobar visualmente el ajuste de los tornillos en las ruedas.														
14	Comprobar el nivel del fluido en los manguitos y ductos hidráulicos.														
15	Comprobar el funcionamiento de la alarma de retroceso.														
16	Comprobar el ajuste del sistema de admisión y escape del motor.														
17	Comprobar la lubricación de los cilindros de levante.														
18	Comprobar tensión y estado de las correas del motor.														
19	Comprobar el funcionamiento de las luces de la máquina.														
20	Comprobar estado de las aletas del ventilador.														
21	Realizar control visual general de la máquina.														
22															
23															
24															
Observaciones															
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____															

												PÁGINA		2 DE 2	
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		
13	Comprobar si faltan sujetadores o si está floja la suspensión (las hojas).														
14	Comprobar los frenos de servicio, estacionamiento, cámaras y conductos.														
15	Drenar los depósitos de aire, asegurar que los grifos estén cerrados.														
16	Comprobar que no existan fugas en el tanque de combustible.														
17	Comprobar el funcionamiento del asiento y cinturón de seguridad.														
18	Comprobar el claxon y aviso de reversa.														
19	Comprobar el funcionamiento de cada uno de los medidores del tablero.														
20	Comprobar el ajuste de las tuercas en cada una de las ruedas.														
21	Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante y combustible.														
22	Comprobar el estado del volco.														
23															
24															
Observaciones															
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____															

		PÁGINA						2 DE 2					
N°	Descripción	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie		Sáb	
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
13	Comprobar si faltan sujetadores o si está floja la suspensión (las hojas).												
14	Comprobar los frenos de servicio, estacionamiento, cámaras y conductos.												
15	Drenar los depósitos de aire, asegurar que los grifos estén cerrados.												
16	Comprobar que no existan fugas en el tanque de combustible.												
17	Comprobar el funcionamiento del asiento y cinturón de seguridad.												
18	Comprobar el claxon y aviso de reversa.												
19	Comprobar el funcionamiento de cada uno de los medidores del tablero.												
20	Comprobar el ajuste de las tuercas en cada una de las ruedas.												
21	Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante y combustible.												
22	Comprobar el estado del volco.												
23													
24													
Observaciones													
Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Fecha: _____ Fecha: _____													

Anexo 6. Fichas de repuestos y lubricación

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR	CÓDIGO:	FMUT-07	
	VERSION:	Ver-Nº2	
	FECHA:	05/01/2021	
	PÁGINA:	1 de 1	
Ficha de repuestos y lubricación			
1			
Máquina:	Cargador frontal	Marca: KOMATSU Módelo: WA470-6	
Cap. del tanque de combustible	151 litros		
Cap. Sistema de enfriamiento	36 litros		
Cap. Carter	13 litros		
Diferenciales delantero y posterior	11 c/u		
Aceite hidráulico	Case Akcela Hy-Tran Ultra		
Aceite de motor	SAE 15 W 40 Case Akcela Nº1 - SAE 20 W 50 Aceite multigrado API CI-4		
Aceite de la transmisión	Case Akcela Hy-Tran Ultra		
Aceite de los ejes delantero y trasero	Case Akcela Hy-Tran Ultra		
Líquido refrigerante	Mezcla de agua y etilenglicol en partes iguales		
Correas del ventilador	Sagita entre 5 mm. Fuerza de 2,27 Kg (5 lb)		
Grasa para el brazo de elevación	Grasa de molidisulfuro Case Akcela	Aceite del puente delantero	SAE 80 W 90 Case 135H EP
Elaborado por:	_____	Aprobado por:	_____
Fecha:	_____	Fecha:	_____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

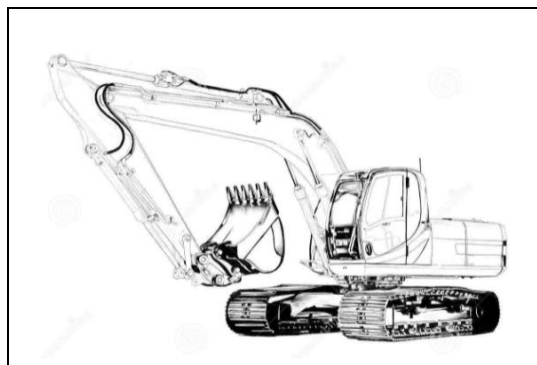
CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

2

Máquina: Retroexcavadora **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 320

Grasa 19 puntos de la retrocargadora	Grasa de molidisulfuro Case Akcela
Grasa para las juntas del compresor	Grasa de molidisulfuro Case Akcela
Grasa para las estrias de transmisión	Grasa de molidisulfuro Case Akcela
Grasa pedales de giro o pala extensible	Grasa de molidisulfuro Case Akcela



Aceite hidráulico	Case Akcela Hy-Tran Ultra 35 galones		
Aceite de motor	SAE 15 W 40 Case Akcela Nº1 - SAE 20 W 50 Aceite multigrado API CI-4. 6 galones		
Aceite de la transmisión	Case Akcela Hy-Tran Ultra 5 galones		
Aceite de los ejes delantero y trasero	Case Akcela Hy-Tran Ultra		
Líquido refrigerante	Mezcla de agua y etilenglicol en partes iguales		
Filtro hidráulico de la transmisión	86989733	Filtro separador agua	87802332
Filtro aire Sec. Motor	87682999	Filtro aceite motor	87803260
Filtro aire pri. Motor	87438249	Filtro combustible	87803197

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

3

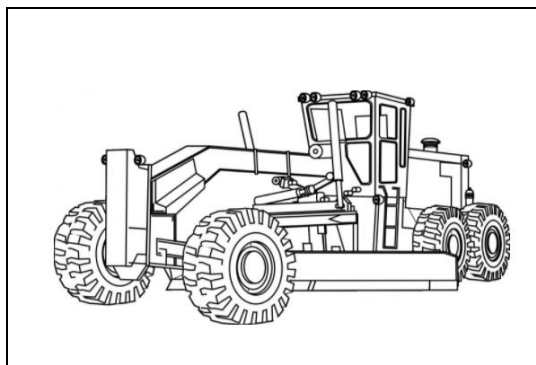
Máquina: Motoniveladora **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 120G

Presión de las llantas 1,1 Bar

Tipo de llantas 13.0 x 24-12

Cap. combustible 74 galones

Batería 2 en serie de 12V



Aceite hidráulico	HIDRÁULICO 68 15 galones	Aceite del tándem	15 W 40 15,4 galones
Aceite de motor	15 W 40 6,5 galones	Aceite mandos finales	80 W90 7,7 galones
Aceite de la transmisión	15 W 40 8 galones	Caja turbo	0,6 galones
Aceite de los ejes	7,4 galones	Líquido refrigerante	13 galones
Filtro de aceite del motor	86597476	Filtro combustible sellado	71100722
Filtro de aire primario del motor	71102717	Filtro de aire secundario motor	71102718
Filtro hidráulico	75254360	Filtro piloto	75289018

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

4

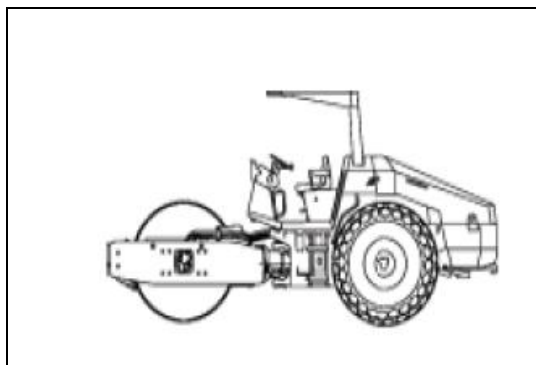
Máquina: Vibrocompactadora **Marca:** BOMAG **Módulo:** BW 211D-4

Presión de las llantas 1,1 Bar (16 Psi)

Cap. combustible 60,8 galones

Batería 2 en serie de 12V

Tipo de llantas 14,9 X 24-6 PR R3



Aceite hidráulico	5 galones		
Aceite de motor	SHELL 15W40 5 galones	Filtro de aceite	LF3032
Aceite de la transmisión	4 galones		
Filtro de petroleo	WK-723	Filtro separador de petroleo	WK-1040
Líquido refrigerante	8 galones		
Filtro de aire primario	SJA-2568	Filtro de aire secundario	SJA -2568SY
Filtro de motor	LF 3345	Grasa	AMBRA GR-75 MD
Filtro hidráulico	P179342	Filtro combustible	FS 1280-FF 5052-FD 1226

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

5

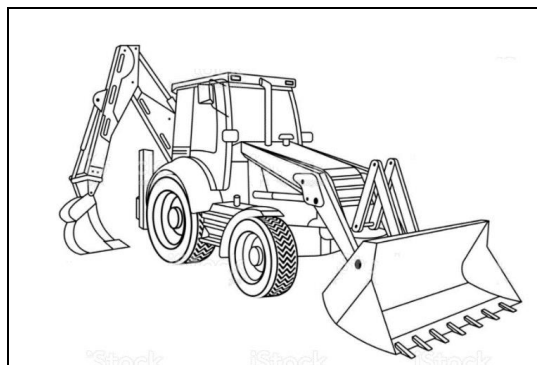
Máquina: Retrocargador **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 416E

Presión de las llantas 16 Psi

Llantas delanteras 14-17.5

Llantas traseras 19.5L-24

Cap. Combustible 40 galones



Aceite hidráulico	HIDRÁULICO 68	34 galones	
Aceite de motor	15 W 40	2,5 galones	Aceite de mandos finales
			80 w 90 9 galones
Aceite de la transmisión	15 W 40	5,3 galones	Líquido refrigerante
			4,5 galones
Filtro de aceite de motor	87803260		Filtro de aire primario
			87438249
Filtro de combustible	87802332		Filtro de aire secundario
			87682999
Filtro hidráulico	85817004		Filtro hidráulico transmisión
			86989733
Refrigerante	50-50 ANTIFREEZER	6,5 galones	Grasa para los / puntos del cargador
			Grasa de molidisulfuro Case Akcela

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

6

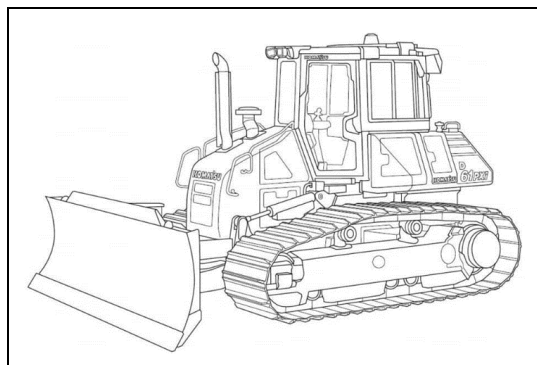
Máquina: Bulldozer **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** DGN xl

Cap. Agua del radiador 15,3 galones

Tensión de funcionamiento 12 Voltios

Batería 2 en serie de 12 voltios a 100 Ah

Cap. Depósito de combustible 92,4 galones



Aceite hidráulico	HIDRÁULICO 68	10 galones		
Aceite de motor	15 W 40	6 galones		
Aceite de la transmisión	80 W 90	9 galones	Aceite translación	80 W 90 2,5 galones
Líquido refrigerante	50 - 50 ANTIFREZEER		Aceite de caja	15 W 40 7 galones
Filtro del tanque hidráulico	73124631		Filtro de transmisión	75201515
Filtro de combustible sellado	71101915		Filtro combustible separador	71101919
Filtro aire Pri. motor	71102718		Filtro aceite motor	71101955
Filtro aire Sec. motor	71102717		Filtro hidráulico	75213131

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

7

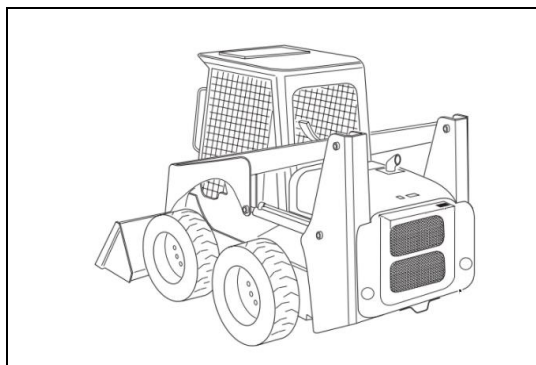
Máquina: Minicargador **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 236B

Sistema de enfriamiento 17 Litros

Tipo de llantas 12-16.5

Grasa de manilla de bloqueo de Grasa molidisulfuro Case Akcela

Grasa del brazo de elevación y cucharón Grasa molidisulfuro Case Akcela



Aceite hidráulico	SAE 10 W -30 Case Akcela Hy-Tran Ultra		
Aceite de motor	SAE 10 W 30 Espec. API CD - SAE 20 W 50 Aceite multigrado API CI-4 4 galones		
Aceite de la transmisión	SAE 10 W 30 Espec. API CD		
Reservorio hidráulico/hidrostático	4,7 galones	Cap. Combustible	23 galones
Líquido refrigerante	Mezcla de agua y etilenglicol en partes iguales. 4 galones		
Sistema hidráulico/hidrostático	13 galones	Tensión correa del ventilador	Sagita entre 5mm. Fuerza 2,27 Kg
Filtro de motor	6678233	Filtro de aire	6698058 int - 6698057ext
Filtro hidráulico	6692337	Filtro combustible	6667352

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

9

Máquina: Volqueta N°1 **Marca:** KENWORTH **Módulo:** T800

Presión de aire en
los neumáticos 80 y 115 Psi

Capacidad de aceite
de motor 50 litros



Grasa para las ruedas Texaco Starplex -2 N°:

Aceite de la transmisión	SAE 90 Aceite para transmisiones API GL-5		
Aceite de motor	SAE 30 Cheron Delo Gold - Castrol tection		
Aceite de la transmisión	SAE 90 Aceite API GL-5	Filtro transmisión	P560971 DONALDSON Kit
Aceite del diferencial trasero	SAE 90 Aceite API GL-5	Filtro de combustible	P557004 DONALDSON Sep. Agua
Líquido embrague	Isuzu Besco brake fluid super, AC Delco Supreme 11 grado DOT 3		
Aceite de la dirección hidráulica	BP Autran DXIII, Caltrex	Filtro hidráulico	P560972 KIT DONALDSON
Filtro de aceite	P550335 ROSCADO	Filtro de aire	Cat C15 AF25247

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-07
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 1

Ficha de repuestos y lubricación

10

Máquina: Volqueta N°2 **Marca:** INTERNATIONAL **Módelo:** 7600 6X4

Grasa para las ruedas Texaco Starplex -2 N°:

Capacidad de aceite
de motor 11 galones

Presión de aire en
los neumáticos 80 y 115 Psi



Aceite de la transmisión	80W90 GL1		
Aceite de motor	15W/40 CI 4 PLUS PREMIUM	Aceite de diferencial	85W/140 GL-5
Aceite de la transmisión	SAE 90 Aceite API GL-5	Filtro transmisión	P560971 DONALDSON Kit
Aceite del diferencial trasero	SAE 90 Aceite API GL-5	Filtro separador de combustible	SKU FS19624
Líquido embrague	AC Delco Supreme 11 grado DOT 3		
Aceite de la dirección hidráulica	BP Autran DXIII, Caltrex	Filtro hidráulico	P560972 KIT DONALDSON
Filtro de aceite	ISM - ISX	Filtro de aire primario	Radial Magnum RSTM 7600 WORKSTAR

Elaborado por: _____ **Aprobado por:** _____

Fecha: _____ **Fecha:** _____

Anexo 7. Actividades de mantenimiento

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR								CÓDIGO:	FMUT-08
								VERSION:	Ver-Nº2
								FECHA:	05/01/2021
								PÁGINA:	1 de 4
Actividades de mantenimiento									
1									
Máquina: <u>Cargador frontal</u>			Marca: <u>KOMATSU</u>			Módulo: <u>WA470-6</u>			
Código equipo: <u>UT-CS-CF-01</u>									
Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO	
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario		
1								Realizar drenaje para eliminar humedad y sedimentos en el tanque de aire.	
2								Comprobar el funcionamiento de la alarma de retroceso de la máquina.	
3								Comprobar el estado de las puntas del cucharón.	
4								Realizar par de apriete del perno del pasador del collar.	
5								Limpiar el disyuntor de la válvula de alivio del tanque hidráulico.	
6								Limpiar el respiradero del carter.	
7								Limpiar las ventanillas de la cabina.	
8								Lubricar la junta del eje motriz.	
9								Cambiar la rejilla de enfriamiento del freno.	
10								Comprobar el nivel de aceite del pasador del cucharón y del pasado de la pluma.	
11								Comprobar el par de apriete del perno del pasador del collar.	

Máquina: <u>Cargador frontal</u>							PÁGINA: 2 de 4
12							Comprobar el tope de la dirección.
13							Limpiar filtro primario del sistema de combustible.
14							Cambiar el filtro secundario del sistema de combustible.
15							Cambiar el aceite del diferencial y de los mandos finales.
16							Comprobar el estado de las placas antidesgaste del cucharón.
17							Lubricar los cojinetes de soporte del eje de impulsión.
18							Cambiar el aceite de la transmisión.
19							Comprobar el nivel de aceite de la transmisión.
20							Cambiar el aceite del sistema de la dirección y de frenos.
21							Lubricar las estrias del eje motriz (de centro).
22							Comprobar el nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento.
23							Limpiar la tapa y colador del tanque de combustible.

Máquina: <u>Cargador frontal</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Cambiar el filtro de drenaje de la caja de la bomba de dirección.
25								Comprobar el nivel de aceite del motor.
26								Cambiar el aceite del sistema hidráulico.
27								Lubricar los cojinetes de bolas (central) y los cojinetes de oscilación del eje.
28								Comprobar el estado y ajuste de la estructura de protección en caso de vuelco (ROPS).
29								Comprobar el estado y ajuste de las correas del alternador y del ventilador.
30								Realizar drenaje y así evitar agua y sedimentos en el tanque de combustible.
31								Cambiar el filtro de aceite del sistema piloto del implemento.
32								Comprobar el estado y funcionamiento del acumulador del freno.
33								Comprobar el nivel del electrolito de la batería, así como el estado de los cables, bornes y voltaje.
34								Cambiar el aceite del mando de la bomba.
35								Comprobar el nivel de aceite del sistema hidráulico.

Máquina: <u>Cargador frontal</u>							PÁGINA:	4 de 4
36								Comprobar el estado y funcionamiento de las retaválvulas del motor.
37								Comprobar el estado y funcionamiento del seguro en el cinturón de seguridad.
38								Añadir aditivo al sistema de enfriamiento (DEAC).
39								Cambiar el filtro de aceite de la transmisión y del convertidor de par.
40								Comprobar el nivel de aceite del sistema de dirección y de frenos.
41								Lubricar los cojinetes de la articulación de la máquina.
42								Comprobar el estado y funcionamiento de los frenos.
43								Lubricar los cojinetes del cilindro de la dirección.
44								Comprobar el espacio libre del pasador de empuje del eje.
45								Lubricar cojinetes de rodillos (apoyo del eje motriz de la bomba).
46								Cambiar el aceite del pasador del cucharón y del pasador de la pluma.

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR	CÓDIGO:	FMUT-08
	VERSION:	Ver-N°2
	FECHA:	05/01/2021
	PÁGINA:	1 de 4
Actividades de mantenimiento		

2

Máquina: Retroexcavadora **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 320

Código equipo: UT-CS-RE-01

Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Cambio del filtro de aire primario y secundario del motor.
2								Comprobar el nivel del radiador.
3								Realizar drenaje de agua y sedimentos del tanque de combustible.
4								Cambiar el separador de agua del sistema de combustible del motor.
5								Comprobar el estado de los protectores de dientes del cucharón.
6								Cambiar el aceite del sistema hidraulico.
7								Cambiar filtro de combustible del motor.
8								Realizar llenado del depósito del limpia parabrisas.
9								Lubricar las visagras de las puertas.
10								Cambiar el filtro de aceite hidráulico de la caja de drenaje.
11								Cambiar el aceite de motor.

Máquina: <u>Retroexcavadora</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar el ajuste del sistema de admisión y escape del motor.
13								Cambiar de Filtro de aceite de motor.
14								Cambiar el filtro de aceite hidráulico piloto.
15								Limpiar panel del radiador.
16								Cambiar el filtro de aceite hidráulico de retorno.
17								Comprobar el ajuste y reemplazar fajas del motor.
18								Limpiar el respiradero del carter.
19								Lubricar y ajustar varillaje del cucharón.
20								Lubricar los engranajes y cojinetes de rotación.
21								Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante, combustible y líquido de frenos alrededor de la máquina.
22								Comprobar el nivel de aceite del sistema hidraulico.
23								Comprobar que no existan mangueras y tuberías flojas y/o rotas.

Máquina: <u>Retroexcavadora</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Lubricar cojinete de rotacion de la estructura superior.
25								Cambiar el aceite del mando de rotación.
26								Comprobar el buen funcionamiento en las lecturas de los indicadores en el tablero de mando.
27								Comprobar el nivel de aceite del mando de rotación.
28								Limpiar el filtro de recirculacion de Aire acondicionado.
29								Comprobar los rodillos inferiores y superiores en el tren de rodaje.
30								Lubricar el cojinete del asiento del operador.
31								Comprobar el adecuado nivel en la guías de las cadenas del tren de rodaje de la máquina.
32								Comporbar las ruedas guía de cadenas y sus tornillos.
33								Realizar revisión y ajuste de las zapatas de cadena y apriete de tornillos.
34								Comprobar las ruedas motices, nivel de los mandos finales, cables y terminales de batería.
35								Cambiar el filtro de aceite hidráulico piloto de la máquina.

Máquina: <u>Retroexcavadora</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar funcionamiento de alarma de desplazamiento y luces de iluminación.
37							Limpiar el filtro de recirculacion de Aire acondicionado de la máquina.
38							Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante, combustible y líquido de frenos alrededor de la máquina.
39							Cambiar aceite de los mandos finales.
40							Tomar muestra de aceite del mando de rotacion y aceite de motor.
41							Cambiar el filtro de aceite hidráulico de retorno.
42							Tomar muestra de aceite del sistema hidraulico y aceite de mandos finales.
43							Comprobar ajuste de los bornes, así como estado de los cables, volaje y continuidad.
44							Calibrar las válvulas del motor: (Adm 0,38+-0,08mm Esc 0,64+-0,08mm).
45							
46							

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-08
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 4

Actividades de mantenimiento

3

Máquina: Motoniveladora **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 120G

Código equipo: UT-CS-MN-01

Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Lubricar las extremidades de los cilindros de la articulación.
2								Cambiar el aceite del motor.
3								Comprobar el estado y funcionamiento de la transmisión.
4								Lubricar los rodamientos de la articulación.
5								Comprobar el estado y ajuste de la caja tándem.
6								Comprobar la presión en los neumáticos.
7								Cambiar el filtro de aceite.
8								Comprobar los puntos finales de la dirección.
9								Cambiar el filtro de combustible de la máquina.
10								Lubricar las esferas del cilindro de desplazamiento lateral.
11								Lubricar el pasador del pivote.

Máquina: <u>Motoniveladora</u>							PÁGINA: 2 de 4
12							Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante y líquido de frenos en el suelo.
13							Realizar adición de aceite en la carcasa central del eje trasero.
14							Comprobar el funcionamiento correcto de los indicadores en el tablero.
15							Lubricar los rodamientos de las ruedas de los ejes de tandem (los cuatro a cada lado).
16							Lubricar la esfera de la barra de tracción.
17							Lubricar el pasador de la articulación de la hoja.
18							Comprobar el nivel del refrigerante de motor.
19							Realizar el ajuste de las válvulas del motor.
20							Lubricar las correas del ventilador y del alternador.
21							Lubricar las esferas de los cilindros de la elevación de la hoja.
22							Cambiar el filtro de aceite de la transmisión.
23							Limpiar los filtros de combustible. De ser necesario reemplazarlos.

Máquina: <u>Motoniveladora</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Realizar el ajuste y calibración de los inyectores de combustible.
25								Comprobar el nivel del depósito de aceite de motor
26								Cambiar el aceite hidráulico.
27								Lubricar el cilindro de la articulación de la hoja.
28								Comprobar el estado de la batería, así como estado de los cables, voltaje y continuidad.
29								Cambiar el líquido refrigerante de la máquina.
30								Lubricar el pasador de la articulación del eje.
31								Comprobar que no existan mangueras sueltas y/o rotas.
32								Cambiar el aceite de la carcaza del eje trasero.
33								Comprobar el ajuste del sistema de admisión y escape.
34								Cambiar el filtro del depósito hidráulico.
35								Lubricar la barra de dirección.

Máquina: <u>Motoniveladora</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Lubricar el pasador del vastago del eje delantero.
37							Cambiar los rodamientos de las ruedas delanteras.
38							Comprobar el nivel del depósito de aceite hidráulico.
39							Cambiar el filtro del sistema de refrigeración de la máquina.
40							Lubricar cilindro de inclinación de las ruedas delanteras.
41							Comprobar el estado de las puntas de la hoja.
42							Comprobar el estado interno de la caja tándem (en ambos lados). Y cambiar si es necesario.
43							Limpiar el tapón del drenaje del sistema de combustible.
44							Lubricar el pasador de oscilación del eje delantero.
45							
46							
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-08
VERSION:	Ver-N°2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 4

Actividades de mantenimiento

4

Máquina: Vibrocompactadora **Marca:** BOMAG **Módulo:** BW 211D-4

Código equipo: UT-CS-VC-01

Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Comprobar el nivel del depósito de aceite del motor.
2								Comprobar el nivel del depósito de refrigerante del motor.
3								Cambiar el filtro de combustible de la máquina.
4								Realizar drenaje del filtro de combustible.
5								Comprobar el nivel del tanque de combustible de la máquina.
6								Limpiar el enfriador de aceite hidráulico/enfriador de agua.
7								Comprobar el nivel del depósito del aceite del motor.
8								Realizar el drenaje del prefiltro de combustible.
9								Comprobar las separaciones de las válvulas del motor.
10								Comprobar el nivel del aceite hidráulico de la máquina.
11								Cambiar el filtro de aire primario del equipo.

Máquina: <u>Vibrocompactadora</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar voltaje, amperaje y continuidad de la batería.
13								Comprobar el nivel del depósito del aceite de los frenos de la máquina.
14								Comprobar el sistema de aspersion de la máquina.
15								Comprobar el sistema integral de enfriamiento de la máquina.
16								Comprobar la AC de la máquina.
17								Limpiar el colador del aceite hidráulico del equipo.
18								Lubricar los pines horizontales y verticales de la máquina.
19								Comprobar estado y funcionamiento del sistema de propulsión por correas del motor.
20								Cambiar el filtro de aire secundario de la máquina.
21								Cambio del refrigerante.
22								Lubricar las áreas de los sellos de la máquina.
23								Comprobar el nivel del depósito de agua.

Máquina: <u>Vibrocompactadora</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Realizar drenaje y llenado del líquido refrigerante.
25								Comprobar el funcionamiento y ajuste del rascador.
26								Lubricar el punto del pin del cilindro de la dirección de la máquina.
27								Cambiar el filtro de limpieza de aire de la cabina.
28								Cambiar el aceite hidráulico.
29								Cambiar el filtro de carburante del motor.
30								Realizar drenaje y llenado del depósito de aceite de motor.
31								Comprobar el estado de la tapa del respiradero del depósito hidráulico.
32								Comprobar el sistema de entrada de aire.
33								Cambiar el filtro de línea de combustible del equipo.
34								Lubricar el cojinete pivotante superior de la máquina.
35								Lubricar el cojinete pivotante inferior de la máquina.

Máquina: <u>Vibrocompactadora</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Cambiar el filtro de aceite de motor de la máquina.
37							Comprobar la presión de aire de los neumáticos.
38							Cambiar la batería de la máquina.
39							Lubricar el cojinete de asiento.
40							Realizar el reapriete de las tuercas de las ruedas.
41							Cambiar el filtro de aceite hidráulico.
42							Lubricar el recortador lateral de la máquina.
43							Cambiar el filtro del tanque hidráulico.
44							Lubricar los cojinetes piloto y cojinetes de suspensión.
45							Comprobar el estado y funcionamiento del aire acondicionado.
46							
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-08
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 4

Actividades de mantenimiento

5

Máquina: Retrocargador **Marca:** CATERPILLAR **Módulo:** 416E

Código equipo: UT-CS-RC-01

Ítem	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Limpiar válvula de evacuación de aire del puente trasero.
2								Comprobar el par de apriete de los collarines y de los tubos de goma.
3								Comprobar la tensión y estado de las correas del ventilador y del alternador.
4								Cambiar el prefiltro de combustible.
5								Comprobar el estado y ajuste del radiador y del condensador de aire acondicionado.
6								Comprobar el nivel del eje y reductores delanteros.
7								Comprobar el nivel del aceite de motor.
8								Cambiar el filtro de aceite de motor.
9								Comprobar el nivel del depósito del lavaparabrisas.
10								Comprobar el nivel de la caja de marchas (poershuttler).
11								Lubricar el balancín telescópico.

Máquina: <u>Retrocargador</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar el nivel de aceite del eje trasero.
13								Realizar la purga del depósito de combustible.
14								Lubricar la articulación pedales de frenado.
15								Lubricar reenvío de mando del diferencial.
16								Comprobar el nivel de aceite del reductor del eje trasero..
17								Lubricar el equipo cargador.
18								Cambiar el aceite del motor.
19								Lubricar los árboles de accionamiento.
20								Cambiar el filtro de aceite hidráulico.
21								Lubricar el equipo retroexcavador.
22								Limpiar el radiador.
23								Lubricar las visagras de las puertas.

Máquina: <u>Retrocargador</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Limpiar el respiradero de la transmisión (poershuttler).
25								Cambiar el aceite de la transmisión (powershuttle).
26								Comprobar el ajuste y funcionamiento del aire acondicionado.
27								Comprobar el nivel del aceite hidráulico.
28								Limpiar los filtros de la cabina.
29								Comprobar cada uno de las unidades flexibles y tuberías hidráulicas.
30								Cambiar el aceite del eje y reductores delanteros.
31								Cambiar el aceite del eje y reductores traseros.
32								Limpiar el bloque de calefacción y enfriador de aire acondicionado.
33								Lubricar los rodamientos de articulación del eje delantero.
34								Comprobar el ajuste del juego de balancines del motor.
35								Lubricar los cardanes delanteros y traseros.

Máquina: <u>Retrocargador</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar el estado del balancín telescópico (HED).
37							Realizar el vaciado del depósito del líquido de frenos.
38							Lubricar junta universal de la dirección.
39							Comprobar el estado y funcionamiento del motor de arranque, por distribuidor.
40							Lubricar los rodamientos de anillo de articulación del puente delantero.
41							Comprobar el par de apriete de los bornes de la batería.
42							Comprobar la presión de cada uno de los neumáticos.
43							Realizar el vaciado del círculo de refrigeración.
44							Comprobar el estado y funcionamiento del alternador, por distribuidor.
45							Comprobar el estado de los bornes de la baterías, así como el estado de los cables, voltaje y continuidad.
46							Lubricar cojinetes de la suspensión del asiento del operador.
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-08
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 4

Actividades de mantenimiento

6

Máquina: Bulldozer **Marca:** CATERPILLAR **Módelo:** DGN xl

Código equipo: UT-CS-BUL-01

Ítem	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Comprobar el nivel de aceite del motor.
2								Comprobar el nivel del refrigerante del motor.
3								Comprobar el nivel del combustible en el depósito.
4								Limpiar el filtro de aire (primario, secundario) y el prefiltro con aire a presión.
5								Cambiar el aceite a los mandos finales o cavillas.
6								Comprobar la presión de la bomba de transmisión en alta y baja.
7								Lubricar los cruces del eje cardan.
8								Comprobar la operación y presión de la dirección y frenos.
9								Comprobar el nivel del depósito de aceite hidráulico.
10								Lubricar las graseras de los cojinetes inferiores del chasis de rodaje.
11								Revisar flujo de aire al radiador.

Máquina: <u>Bulldozer</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Calibrar juego de válvulas.
13								Comprobar el correcto funcionamiento de los manómetros e indicadores del tablero.
14								Comprobar el funcionamiento de la válvula de alivio del radiador.
15								Comprobar el nivel de aceite de la transmisión o tren de fuerza de la máquina.
16								Comprobar la presión de la válvula de alivio del sistema hidráulico y ciclos del tiempo.
17								Cambiar el aceite y filtro de la transmisión o tren de fuerza.
18								Comprobar las mangueras, que no se encuentren rotas y/o flojas alrededor de la máquina.
19								Limpiar: Drenando y lavando el tanque de combustible,
20								Limpiar el tapón y colador del depósito del aceite hidráulico.
21								Lubricar la grasea del ventilador y ajustar el cojinete de la polea.
22								Cambiar el filtro primario de combustible o colador.
23								Realizar el vaciado y rellenar el depósito del sistema de refrigerante.

Máquina: <u>Bulldozer</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante y combustible alrededor de la máquina.
25								Cambiar el aceite del sistema hidráulico.
26								Limpiar el tapón y colador del depósito de combustible con solvente no inflamable.
27								Lubricar el enganche tripuntual y el bastidor de la cuchilla.
28								Comprobar si hay fugas en los sistemas de admisión y escape.
29								Comprobar la cuchilla por rajaduras, desgaste y daños.
30								Comprobar la condición y ajuste de las fajas del ventilador y alternador.
31								Realizar prueba y regulación de los inyectores.
32								Cambiar el filtro del sistema hidráulico.
33								Comprobar que los tornillos del soporte del motor estén ajustados.
34								Limpiar: Drenando y lavando el depósito del aceite hidráulico.
35								Comprobar en el manómetro del tablero la presión del aceite de motor.

Máquina: <u>Bulldozer</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar el estado y funcionamiento del cojinete de la barra estabilizadora.
37							Comprobar el estado y ajuste del damper o amortiguador del cigüeñal del motor.
38							Limpiar el enfriador de aceite del motor.
39							Comprobar si hay desgaste o fugas fajas poleas y mangueras, sepas de ventilador y núcleo del radiador y apretar todas as abrazaderas.
40							Revisar el sistema de arranque y carga de la máquina.
41							Comprobar la estructura de los implementos por daños, desgaste, rajaduras y desajuste.
42							Reacondicionar el alternador y el motor de arranque, así como los carbones, escobillas y los cojinetes etc.
43							Comprobar el sistema eléctrico: luces, bornes, baterías, fusible, cables etc.
44							Lubricar los cilindros de levante y soportes de cojinetes de la cuchilla.
45							Comprobar los brazos de levante, soportes y cojinetes de la cuchilla por daños, rajaduras, desgaste y desajuste.
46							Lubricar 1 ó 2 graseras del soporte inferior del cilindro de la cuchilla.
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR		CÓDIGO:	FMUT-08					
		VERSION:	Ver-Nº2					
		FECHA:	05/01/2021					
		PÁGINA:	1 de 4					
Actividades de mantenimiento								
7								
Máquina: <u>Minicargador</u>		Marca: <u>CATERPILLAR</u>	Módulo: <u>236B</u>					
Código equipo: <u>UT-CS-MC-01</u>								
Item	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Comprobar el nivel del aceite de motor.
2								Comprobar el nivel de aceite del depósito hidráulico.
3								Comprobar el nivel del depósito del refrigerante.
4								Limpiar el silenciador de supresor de chispas.
5								Cambiar el filtro del aceite hidráulico.
6								Comprobar la holgura de las válvulas del motor.
7								Comprobar los indicadores del tablero de mando.
8								Comprobar el estado de la estructura protectora contra vuelcos (ROPS).
9								Comprobar el bloqueo de los controles de dirección y de la cargadora.
10								Limpiar el filtro de la cabina.
11								Limpiar panel del radiador.

Máquina: <u>Minicargador</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Lubricar la manilla de bloqueo del acoplador del accesorio.
13								Cambiar el aceite del depósito hidráulico.
14								Comprobar el funcionamiento de la barra de restricción del asiento y función de interbloqueo.
15								Cambiar el aceite del depósito de las cadenas.
16								Comprobar la tensión de la correa del ventilador.
17								Cambiar el filtro primario y secundario de combustible.
18								Cambiar el filtro de la cabina.
19								Comprobar el funcionamiento del interruptor de presencia del operador.
20								Realizar drenaje, purga y cambio de refrigerante.
21								Realizar drenaje del agua del filtro de combustible.
22								Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante y combustible alrededor de la máquina.
23								Realizar drenaje de agua y los sedimentos del depósito de combustible.

Máquina: <u>Minicargador</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Limpiar las ventanillas de la cabina.
25								Cambiar el filtro primario y secundario del motor.
26								Cambiar el aceite del motor
27								Comprobar si hay fugas en los sistemas de admisión y escape.
28								Comprobar las mangueras, que no se encuentren rotas y/o flojas alrededor de la máquina.
29								Comprobar el estado y ajuste de la estructura de protección en caso de vuelco (ROPS).
30								Comprobar la tensión de la cadena de transmisión.
31								Comprobar el sistema eléctrico: luces, bornes, baterías, fusible, cables etc.
32								Cambiar el aceite de la transmisión final.
33								Comprobar el correcto funcionamiento de los manómetros e indicadores del tablero.
34								Cambiar el filtro de aceite del motor.
35								Comprobar el estado y funcionamiento del seguro en el cinturón de seguridad.

Máquina: <u>Minicargador</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar la presión de los neumáticos.
37							Lubricar las visagras de las puertas.
38							Comprobar fugas en el sistema de admisión y escape.
39							Comprobar el nivel de fluido de la batería y limpieza de los bornes.
40							Comprobar el funcionamiento de la alarma de retroceso.
41							Comprobar el ajuste del sistema de escape.
42							Comprobar cada una de las luces de la máquina.
43							Comprobar el nivel de aceite del depósito de la cadena.
44							
45							
46							
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR								CÓDIGO:	FMUT-08
								VERSION:	Ver-Nº2
								FECHA:	05/01/2021
								PÁGINA:	1 de 4
Actividades de mantenimiento									
<p style="text-align: center;">9</p> Máquina: <u>Volqueta N°1</u> Marca: <u>KENWORTH</u> Módulo: <u>T800</u> Código equipo: <u>UT-CS-VOL-01</u>									
Item	INTERVALOS							Si fuese necesario	PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas			
1								Comprobar el nivel del líquido del parabrisas	
2								Comprobar el nivel del refrigerante del motor.	
3								Comprobar el nivel de aceite del motor.	
4								Comprobar el nivel del líquido de la dirección hidráulica.	
5								Comprobar el estado de la manguera de frenos.	
6								Comprobar el par de apriete de del montaje de las ruedas.	
7								Comprobar aflojamiento del montaje del sistema del freno de estacionamiento.	
8								Comprobar fugas de aceite o daños en los amortiguadores.	
9								Comprobar el motor a bajas velocidades y durante la aceleración.	
10								Cambiar el aceite de la transmisión (SAE 90) (API GL - 5).	
11								Limpiar el filtro del líquido de la dirección hidráulica.	

Máquina: <u>Volqueta N°1</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar el par de apriete del montaje del sistema de la dirección hidráulica.
13								Comprobar el funcionamiento de los medidores, indicadores del tablero de mando.
14								Comprobar daños, aflojamiento, juego excesivo de las juntas del volante de la dirección.
15								Comprobar aflojamiento del mecanismo de control de engranajes.
16								Comprobar el estado y funcionamiento del juego del pedal de freno (debe estar entre 10 y 18 mm).
17								Cambiar el aceite del motor (SAE 30) (Shell rimula-CheronDelo Gold)
18								Comprobar la posición y juego libre de la dirección.
19								Comprobar el funcionamiento del motor de arranque.
20								Comprobar el nivel del líquido de la batería.
21								Comprobar el estado y funcionamiento del tapón del radiador, seguido de la banda del ventilador.
22								Comprobar la profundidad de la banda de rodadura.
23								Comprobar el estado de los muelles (que no presentan daños).

Máquina: <u>Volqueta N°1</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Comprobar el estado y funiconamiento del generador.
25								Comprobar el funiconamiento del embrague.
26								Comprobar el líquido del embrague.
27								Cambiar los filtros de aceite del motor (parcial y principal).
28								Comprobar el funcionamiento del claxón y luces de señal de viraje.
29								Comprobar el estado y funiconamiento de la cámara de freno.
30								Comprobar la conexión y junta del turbocargador al ducto de aire.
31								Cambiar el líquido del embrague (Isuzu Genuine Besco Brake fluid super).
32								Comprobar varilla o cables dañados o mal conectados del sistema de frenos.
33								Cambiar la garsa para cojinetes de la masa de la rueda delantera y trasera.
34								Limpieza del colador del tanque de combustible.
35								Comprobar el funiconamiento de las válvulas del freno y del relevador.

Máquina: <u>Volqueta N°1</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar el estado y limpieza del elemento filtrante de aire.
37							Comprobar el nivel del aceite del diferencial del eje trasero (Isuzu Besco ATF II. Shell Donax TG).
38							Comprobar el nivel del combustible en el depósito.
39							Comprobar que no existan daños o conexiones sueltas de las terminales del árnese de cableado.
40							Revisar el desgaste de los cepillos del motor de arranque.
41							Comprobar el nivel de aceite del diferencial del eje trasero.
42							Comprobar la sincronización de inyección de combustible.
43							Comprobar fugas, daños, conexiones sueltas en las mangueras o los tubos del freno.
44							Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante, líquido de frenos, líquido de la dirección hidráulica.
45							Comprobar la presión de inyección de combustible y el patrón de aspersion.
46							Comprobar el desgaste de la balata de freno.
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

UNIÓN TEMPORAL CORNEJO SALAZAR

CÓDIGO:	FMUT-08
VERSION:	Ver-Nº2
FECHA:	05/01/2021
PÁGINA:	1 de 4

Actividades de mantenimiento

10

Máquina: Volqueta N°2 **Marca:** INTERNATIONAL **Módulo:** 7600 6X4

Código equipo: UT-CS-VOL-02

Ítem	INTERVALOS							PUNTO DE MANTENIMIENTO
	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	Si fuese necesario	
1								Comprobar el nivel del líquido del parabrisas
2								Comprobar el nivel del refrigerante del motor.
3								Comprobar el nivel de aceite del motor.
4								Comprobar el nivel del líquido de la dirección hidráulica.
5								Comprobar el estado de la manguera de frenos.
6								Comprobar el par de apriete de del montaje de las ruedas.
7								Comprobar aflojamiento del montaje del sistema del freno de estacionamiento.
8								Comprobar fugas de aceite o daños en los amortiguadores.
9								Comprobar el motor a bajas velocidades y durante la aceleración.
10								Cambiar el aceite de la transmisión (SAE 90) (API GL - 5).
11								Limpiar el filtro del líquido de la dirección hidráulica.

Máquina: <u>Volqueta N°2</u>							PÁGINA:	2 de 4
12								Comprobar el par de apriete del montaje del sistema de la dirección hidráulica.
13								Comprobar el funcionamiento de los medidores, indicadores del tablero de mando.
14								Comprobar daños, aflojamiento, juego excesivo de las juntas del volante de la dirección.
15								Comprobar aflojamiento del mecanismo de control de engranajes.
16								Comprobar el estado y funcionamiento del juego del pedal de freno (debe estar entre 10 y 18 mm).
17								Cambiar el aceite del motor (SAE 30) (Shell rimula-CheronDelo Gold)
18								Comprobar la posición y juego libre de la dirección.
19								Comprobar el funcionamiento del motor de arranque.
20								Comprobar el nivel del líquido de la batería.
21								Comprobar el estado y funcionamiento del tapón del radiador, seguido de la banda del ventilador.
22								Comprobar la profundidad de la banda de rodadura.
23								Comprobar el estado de los muelles (que no presentan daños).

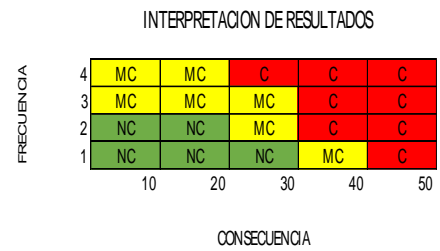
Máquina: <u>Volqueta N°2</u>							PÁGINA:	3 de 4
24								Comprobar el estado y funcionamiento del generador.
25								Comprobar el funcionamiento del embrague.
26								Comprobar el líquido del embrague.
27								Cambiar los filtros de aceite del motor (parcial y principal).
28								Comprobar el funcionamiento del claxon y luces de señal de viraje.
29								Comprobar el estado y funcionamiento de la cámara de freno.
30								Comprobar la conexión y junta del turbocargador al ducto de aire.
31								Cambiar el líquido del embrague (Isuzu Genuine Besco Brake fluid super).
32								Comprobar varilla o cables dañados o mal conectados del sistema de frenos.
33								Cambiar la garsa para cojinetes de la masa de la rueda delantera y trasera.
34								Limpeza del colador del tanque de combustible.
35								Comprobar el funcionamiento de las válvulas del freno y del relevador.

Máquina: <u>Volqueta N°2</u>							PÁGINA: 4 de 4
36							Comprobar el estado y limpieza del elemento filtrante de aire.
37							Comprobar el nivel del aceite del diferencial del eje trasero (Isuzu Besco ATF II. Shell Donax TG).
38							Comprobar el nivel del combustible en el depósito.
39							Comprobar que no existan daños o conexiones sueltas de las terminales del árnese de cableado.
40							Revisar el desgaste de los cepillos del motor de arranque.
41							Comprobar el nivel de aceite del diferencial del eje trasero.
42							Comprobar la sincronización de inyección de combustible.
43							Comprobar fugas, daños, conexiones sueltas en las mangueras o los tubos del freno.
44							Comprobar que no existan fugas de aceite, refrigerante, líquido de frenos, líquido de la dirección hidráulica.
45							Comprobar la presión de inyección de combustible y el patrón de aspersion.
46							Comprobar el desgaste de la balata de freno.
Elaborado por: _____							Aprobado por: _____
Fecha: _____							Fecha: _____

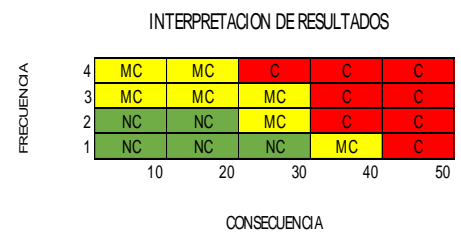
Anexo 8. Análisis de criticidad



ELEMENTO	FF	MAQUINA		CARGADOR FRONTAL			C	CRITICIDAD
		CODIGO	I.O	F.O	CM	I.SA.H		
				UT-CS-CF-01				
				GESTION DE MANTENIMIENTO				
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLAJE DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
SERVO TRANSMISION	2	6	2	1	1	14	N.C	
BOMBA DE CEBADO	1	8	4	2	8	42	C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	



ELEMENTO	FF	MAQUINA		RETROEXCAVADORA			C	CRITICIDAD
		CODIGO	I.O	F.O	CM	I.SA.H		
				UT-CS-RE-01				
				GESTION DE MANTENIMIENTO				
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLAJE DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
SERVO TRANSMISION	2	6	2	1	1	14	N.C	
BOMBA DE CEBADO	1	8	4	2	8	42	C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	

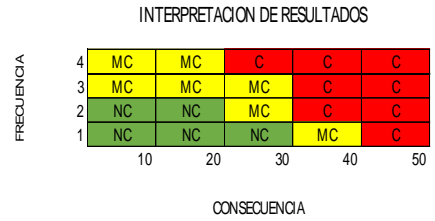




UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR.

ANALISIS DE CRITICIDAD.

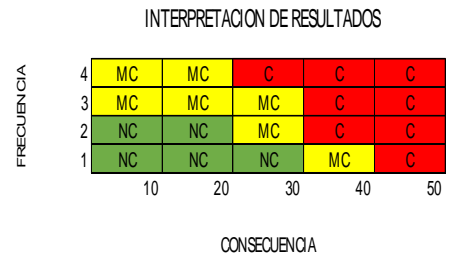
ELEMENTO	FF	MAQUINA MOTONIVELADORA					C	CRITICIDAD
		I.O	F.O	C.M	I.S.A.H			
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLA DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
ENGRANAJE BARRA DE TIRO	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	



UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR.

ANALISIS DE CRITICIDAD.

ELEMENTO	FF	MAQUINA VIBROCOMPACTADORA					C	CRITICIDAD
		I.O	F.O	C.M	I.S.A.H			
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLA DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
ENGRANAJE BARRA DE TIRO	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	

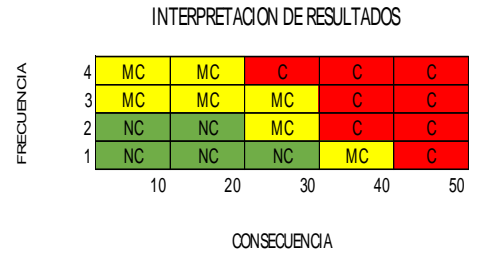




UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR.

ANALISIS DE CRITICIDAD.

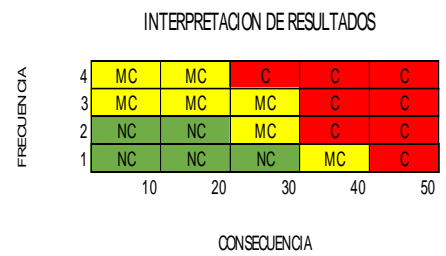
ELEMENTO	MAQUINA		RETROCARGADOR			FORMATO PARA EVALUACION DE LA CRITICIDAD		CRITICIDAD
	FF	I.O	UT-CS-RC-01			C	GESTION DE MANTENIMIENTO	
			F.O	C.M	I.S.A.H			
CABINA	1	3	3	2	8	19	N.C	
RADIADOR	1	6	3	2	1	21	N.C	
VENTILADOR	2	6	3	1	1	20	N.C	
TERMOSTASTO	1	6	3	2	1	21	N.C	
CORREAS	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA DE FRENO	1	8	4	2	8	42	C.	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	



UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR.

ANALISIS DE CRITICIDAD.

ELEMENTO	MAQUINA		BULLDOZER			FORMATO PARA EVALUACION DE LA CRITICIDAD		CRITICIDAD
	FF	I.O	UT-CS-BUL-01			C	GESTION DE MANTENIMIENTO	
			F.O	C.M	I.S.A.H			
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLA DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
ENGRANAJE BARRA DE TIRO	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	





UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR. ANALISIS DE CRITICIDAD.

ELEMENTO	MAQUINA		MINICARGADOR			FORMATO PARA EVALUACION DE LA CRITICIDAD		CRITICIDAD
	FF	I.O	F.O	C.M	I.S.A.H	C		
CABINA	1	3	3	2	8	19	N.C	
RADIADOR	1	6	3	2	1	21	N.C	
VENTILADOR	2	6	3	1	1	20	N.C	
TERMOSTASTO	1	6	3	2	1	21	N.C	
CORREAS	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA DE FRENO	1	8	4	2	8	42	C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	



UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR. ANALISIS DE CRITICIDAD.

ELEMENTO	MAQUINA		VOLQUETA N°1			FORMATO PARA EVALUACION DE LA CRITICIDAD		CRITICIDAD
	FF	I.O	F.O	C.M	I.S.A.H	C		
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C	
VARILLAJE DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C	
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C	
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C	
ENGRANAJE BARRA DE TIRO	2	6	2	1	1	14	N.C	
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C	
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C	
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C	
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC	
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC	
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC	
ENFRIADOR DE ACEITE	1	6	3	2	1	21	NC	





UNION TEMPORAL CORNEJO-SALAZAR.

ANALISIS DE CRITICIDAD.

ELEMENTO	MAQUINA		VOLQUETA N°2			FORMATO PARA EVALUACION DE LA CRITICIDAD	
	CODIGO	UT-CS-VOL-02	F.O	C.M	I.S.A.H	C	CRITICIDAD
PALA	1	3	3	2	8	19	N.C
VARILLA DE LA PALA	1	6	3	2	1	21	N.C
FILTROS DE TRANSMISION	2	6	3	1	1	20	N.C
CARDANES	1	6	3	2	1	21	N.C
ENGRANAJE BARRA DE TIRO	2	6	2	1	1	14	N.C
SISTEMA HIDRAULICO	1	6	3	2	1	21	N.C
LUCES	1	3	2	1	1	8	N.C
BATERIA	2	8	4	1	1	34	C
BOMBA DE ACEITE	2	8	3	2	1	27	MC
VENTILADOR	2	6	2	1	1	14	NC
RADIADOR	2	6	3	2	1	21	NC
ENFRIADOR DE ACEITE	1	6	3	2	1	21	NC

INTERPRETACION DE RESULTADOS

