	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(65)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>ANDRES FELIPE DIAZ QUIÑONES</b>		
FACULTAD	<b>INGENIERIAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA MECANICA</b>		
DIRECTOR	<b>JHON AREVALO TOSCANO</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA UTILIZADA POR LA EMPRESA CG&amp;M LTDA UBICADA EN AGUACHICA-CESAR.</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>EN EL DESARROLLO DEL PRESENTE INFORME SE EVIDENCIA COMO SE DISEÑÓ E IMPLEMENTÓ UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO A LA MAQUINARIA PESADA QUE UTILIZA LA EMPRESA CG&amp;M LTDA LA CUAL SE ENCUENTRA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AGUACHICA DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR. PRINCIPALMENTE SE LOGRÓ CREAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE CONTARA CON LOS DATOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, EN ESTE MISMO, SE ESPECIFICAN SUS FICHAS TÉCNICAS, HOJAS DE VIDA, CUMPLIMIENTOS PRE-OPERACIONALES, CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DE CADA UNO, ENTRE OTROS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 65	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA  
PESADA UTILIZADA POR LA EMPRESA CG&M LTDA. UBICADA EN  
AGUACHICA-CESAR**

**ANDRES FELIPE DIAZ QUIÑONES COD: 181243**

**Trabajo de grado en modalidad pasantía, presentado como requisito  
para optar por el título de ingeniero mecánico**

**DIRECTOR**

**JHON AREVALO TOSCANO**

**Ing. Mecánico.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Febrero, 2020**

**DEDICATORIA**

*Este logro quiero dedicarlo a las personas que siempre me han acompañado en cada proceso de mi vida, a mis progenitores Luis Antonio Diaz De Avila y Juliana Quiñones Galvis, quienes a través del amor de padres me han sabido guiar por buen camino y siempre están como apoyo en todos los momentos adversos de la vida, los cuales como familia hemos sabido superar. Por esta razón este logro les pertenece más ellos.*

**AGRADECIMIENTOS**

*Quiero empezar agradeciendo a Dios, a ese ente celestial que rige por encima de todos nosotros y el cual a través de su omnipresencia nos va guiando por el mejor camino.*

*A mis padres, que nunca me alcanzara la vida para saldar la gran deuda sentimental y económica que tengo con ellos, que siempre han sido muestra de la prevalencia del amor atreves del tiempo y las situaciones difíciles. Ellos son un complemento que yo solo contemplo.*

*A mi hermano Luis Camilo Díaz, por su apoyo en la distancia.*

*A mi tía Marta Teresa Quiñones la cual siempre me brinda su apoyo oportuno en los momentos más necesarios.*

*A los amigos que me deja para la vida esta carrera; Marisol Rizzo, Omar Guerrero, Cristian Villamizar, Duvan Tarazona, Jose A. Amaya y Juan P. Añez.*

*A la persona que me acogió como uno más de su familia; la señora Edith Jaime, al igual que sus hijas (Linda, Laura y Andrea) y esposo Rafael.*

*A mis amigos de casi toda la vida, Jesus Salazar, Belisario Sanchez, Jhon A. Ospino, Diego Santiago, Bernardo Nuñez, Juan F. Prieto y Jose Guzman, quienes de alguna u otra forma siempre me han brindado su apoyo en diferentes momentos.*

*A Ana Sofía Beleño Urquiza quien en su momento brindase su apoyo desinteresado y fortuito.*

*En general quiero agradecer a todo aquel que ha aportado en mi proceso formativo de forma directa o indirecta, aquellos que estuvieron ahí en el momento que más necesite y ayudaron sin esperar nada a cambio.*

*A todos ellos, **MUCHAS GRACIAS.***

## INDICE

<b>Capítulo 1. Plan De Mantenimiento Preventivo Para La Maquinaria Pesada Utilizada</b>	
<b>Por La Empresa Cg&amp;M Ltda. Ubicada En Aguachica-Cesar .....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción breve de la empresa .....	1
1.1.1 Descripción e historia. cg&m ltada .....	1
1.1.2 Misión. ....	2
1.1.3 Visión .....	3
1.1.4 Objetivos de la empresa .....	3
1.1.5 Estructura organizacional.....	4
1.1.6 Descripción del área físico operativa .....	4
1.1.7 Objetivos y funciones del área física operativa.....	5
1.2 Diagnostico final de la dependencia asignada .....	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivos de la pasantía .....	7
1.3.1 Objetivo general .....	7
1.3.2 Objetivos específicos. ....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa .....	8
 <b>Capítulo 2. Enfoque Referencial .....</b>	
2.1. Enfoque conceptual.....	9
2.2. Enfoque legal .....	11

<b>Capítulo 3. Informe De Cumplimiento Del Trabajo .....</b>	<b>14</b>
3.1. Identificar el estado de los vehículos, sus manuales y fichas técnicas de la maquinaria que será incluida en el plan de mantenimiento preventivo. ....	14
3.1.2. Recopilar la información técnica disponible para cada uno de los vehículos....	15
3.2. Establecer los procesos de mantenimiento preventivo que requieren las maquinarias de la empresa CG&M LTDA. ....	16
3.2.1. Crear las fichas técnicas faltantes de cada vehículo antes de establecer las actividades de mantenimiento. ....	16
3.2.2. Consultar las recomendaciones de mantenimiento proporcionadas por el fabricante. ....	19
3.2.3. Realizar un listado de actividades de mantenimiento que se deben aplicar y especificar la periodicidad de estos .....	21
3.3. Catalogar y documentar todas las actividades de mantenimiento que se realizan y generar una actualización constante de esta información para que la empresa pueda llevar una correcta gestión del plan de mantenimiento. ....	26
3.3.1. Documentar de manera constante todas las actividades de mantenimiento que se realicen a cada vehículo.....	26
3.3.2. Mantener un seguimiento a la correcta ejecución del cronograma de mantenimiento establecido previamente. ....	27
3.3.3. Establecer mejoras continuas al proceso de mantenimiento que se llevara a cabo. ....	28
<b>Capítulo 4. Diagnostico Final .....</b>	<b>30</b>

<b>Conclusiones.....</b>	<b>32</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>34</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>35</b>
<b>APENDICE .....</b>	<b>37</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estructura organizacional de la empresa CG&M LTDA. Pasante. (2019).....	4
Figura 2. Inventario de la maquinaria pesada de la empresa. Pasante. (2019).....	15
Figura 3. Relación de vehículos y fabricantes. Pasante. (2019).....	16
Figura 4. Codificación de equipos. Pasante. (2019).....	17
Figura 5. Ficha técnica tomada como referencia de RE-JD-310G-1-P. Pasante. (2019).....	18
Figura 6. Formato de inspección pre operacional. Pasante. (2019).....	20
Figura 7. Tabla B.4 Norma Iso 14224-Actividades de mantenimiento. (Academia.Edu, 2019).....	22
Figura 8. Cronograma de mantenimiento de RE-JD-310g-1-P. Pasante. (2019).....	25
Figura 9. Ejemplo de aplicación del formato de hoja de vida a la excavadora kobelco. Pasante. (2019).....	27
Figura 10: Indicador de cumplimiento para mantenimientos preventivos. Pasante. (2019).....	29
Figura 11: Puesto de trabajo del pasante. Pasante. (2019).....	38
Figura 12: Restauración de pintura de Retroexcavadora Jhon Deree. Pasante. (2019).....	38
Figura 13: Excavadora Kobelco. Pasante. (2019).....	39
Figura 14: Camión grúa. Pasante. (2019).....	39
Figura 15: Volqueta.....	40
Figura 16. Cambio de empaque cucharon de EX-KO-210-1-P. Pasante. (2019).....	40
Figura 17: formato para soportes de ejecución de actividades de mantenimiento. Pasante. (2019).....	41
Figura 18. Ficha de mantenimientos periódicos de Retroexcavadora. Pasante. (2019).....	42
Figura 19: ficha técnica excavadora. Pasante. (2019).....	43
Figura 20: Cronograma de mantenimiento de excavadora.....	44
Figura 21: ficha técnica motoniveladora.....	45
Figura 22: Cronograma de mantenimiento motoniveladora.....	46
Figura 23: Ficha tecnica camion Grua. Pasante. (2019).....	47
Figura 24: Cronograma de mantenimiento Camión Grúa. Pasante. (2019).....	48
Figura 25: Ficha técnica mezclador de concreto Zimmixer.....	49
Figura 26: Cronograma de mantenimiento camion de concreto (zimmixer). Pasante. (2019).....	49
Figura 27: Ficha técnica volqueta. Pasante. (2019).....	50
Figura 28: Cronograma de mantenimiento de volqueta. Pasante. (2019).....	51



**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1: Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y Estrategias) .5	Tabla 2:
Descripción de las actividades a realizar para cada objetivo específico.....	8
Tabla 3: Abreviaturas de actividades de mantenimiento. ....	23

## Resumen

La empresa CG&M LTDA es una empresa dedicada al desarrollo de obras civiles, mecánicas, sanitarias y ambientales. Las actividades realizadas como pasantes estuvieron direccionadas a realizar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada utilizada por CG&M LTDA en Aguachica Cesar.

Con el fin de darle cumplimiento al proyecto propuesto se estipularon una serie de actividades las cuales fueron desarrolladas y son evidenciadas en este informe.

Las actividades se dieron inicio con un recorrido que permitió reconocer los diferentes vehículos con los que trabaja la empresa, en este recorrido se conoció que la empresa además de los vehículos de maquinaria pesada también utilizaba vehículos para realizar funciones adicionales tales como volquetas, grúas y planta móvil para el mezclado de concreto. Con el fin de consolidar y unificar toda el área de mantenimiento, estos vehículos también han sido añadidos al desarrollo del plan de mantenimiento.

Una vez se tenía consolidado los vehículos que serían incluidos dentro del plan de mantenimiento, se procedió a realizar una correcta clasificación de estos, se creó su respectiva documentación como fichas técnicas, cronogramas de mantenimiento para cada uno, formatos de órdenes de mantenimiento, soportes de los mantenimientos realizados, entre otros.

Previo a la creación de toda la documentación de cada vehículo fue necesario hacer una consulta con cada fabricante para conocer las recomendaciones que estos daban para cada referencia de los vehículos y maquinarias de la empresa, y realizar un correcto cronograma de actividades de mantenimiento.

Con toda la información organizada se le dio forma al área de mantenimiento dentro de la empresa, desde la cual se mantuvo una mejor gestión del mantenimiento dándole cumplimiento a las actividades programadas dentro del cronograma y manteniendo soportes de estos mismos.

## **Introducción**

Para el desarrollo de las obras CG&M LTDA adquiere un compromiso de calidad con todos los clientes, debido a esto destina su grupo de profesionales interdisciplinarios para la correcta ejecución de estas obras.

Por esta razón se le da cumplimiento a las diferentes normas o legislaciones que son necesarias para identificar, evaluar y controlar todos los factores de riesgo que puedan presentarse durante el desarrollo de alguna actividad, así como lo son los riesgos ambientales e integrales del personal.

Bajo esta directriz, se desarrolló este proyecto, el cual permite implementar acciones que están guiadas al cumplimiento de las normas de calidad de la empresa y que permiten que esta sea mucho más eficiente en la ejecución de las diferentes obras para las cuales es contratada, satisfaciendo de esta forma a sus clientes.

# **Capítulo 1. Plan De Mantenimiento Preventivo Para La Maquinaria Pesada Utilizada Por La Empresa Cg&M Ltda. Ubicada En Aguachica-Cesar**

## **1.1 Descripción breve de la empresa.**

**1.1.1 Descripción e historia. cg&m ltada.** Es una empresa con disposición de servicios constituida a partir del año 1993, creada pensando en el desarrollo y las necesidades propias del sector público, energético y de gas en Colombia.

Es una empresa conformada en un grupo interdisciplinario de profesionales comprometidos con la calidad de los servicios, en capacidad de operar en cualquier región del país, brindando servicios de construcción, gestión, planeación y mantenimiento de gaseoductos y poliductos. Contribuyendo en el desarrollo social y equilibrio ambiental, partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales.

CG&M LTDA, en la construcción de sus actividades de construcción y manteniendo de obras civiles, mecánicas, sanitarias y ambientales, control de erosiones, descontaminación, protección y control ambiental, interventoría e inspección en bajada de tuberías y recorridos metro a metro. Está comprometida con los requisitos contractuales adquiridos con sus clientes, además a controlar los riesgos que puedan generar lesiones o enfermedades profesionales, contaminación ambiental, daños a la propiedad impacto socio-ambiental. Contando con un talento humano competente, un ambiente de trabajo sano y seguro; implementando programas e

calidad, seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y fomentando la responsabilidad social de nuestros grupos de intereses.

Para cumplir lo anterior nos fundamentamos en:

- Cumplimiento de la legislación y requisitos de otra índole.
- Identificación, evaluación y control de los factores de riesgo.
- Implementación de programas en mantenimiento de áreas en orden y aseo, desarrollo de prácticas ambientales sostenibles y en el manejo seguro de sustancias químicas y residuos sólidos.
- Asegurar la capacitación y la competencia personal.
- Asignación de recursos financieros, técnicos y humanos.

**1.1.2 Misión.** CG&M LTDA es una empresa de ingeniería dedicada y especializada en el área de construcción y mantenimiento de obras civiles, mecánicas, sanitarias y ambientales. Control de erosiones, descontaminación, protección y control ambiental, interventoría e inspección de bajados de tuberías y recorridos metro a metro de líneas de gas y poliductos. Brindando servicios al sector comercial, industrial y grupos de interés. Cumpliendo con los requerimientos y expectativas bajo los parámetros ambientales, de calidad, seguridad y responsabilidad social; basados en la competencia de su recurso humano y encauzado hacia el mejoramiento continuo.

**1.1.3 Visión.** CG&M LTDA será una de las empresas más reconocidas en el ámbito de mantenimiento, construcción e interventoría en obras civiles y geotecnia, Apoyada en una cultura interna de calidad basada en el mejoramiento continuo de todos sus procesos con un equipo de profesionales que permitirán afianzar la presencia en el sector público, energético y de gas en Colombia.

#### **1.1.4 Objetivos de la empresa**

- Garantizar la satisfacción de nuestros clientes cumpliendo con las especificaciones técnicas contractuales del proyecto.
- Cumplir con los presupuestos de los proyectos.
- Mantener la competencia del personal contratado.
- Asegurar la mejora continua de los procesos en toda la organización.
- Controlar los peligros, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
- Controlar los aspectos ambientales que generan contaminación del medio ambiente.
- Controlar los aspectos ambientales que generan contaminación del medio ambiente.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación aplicable en materia HSEQ a las actividades, productos y servicios, así como con otros compromisos que suscriba en esos ámbitos

### 1.1.5 Estructura organizacional

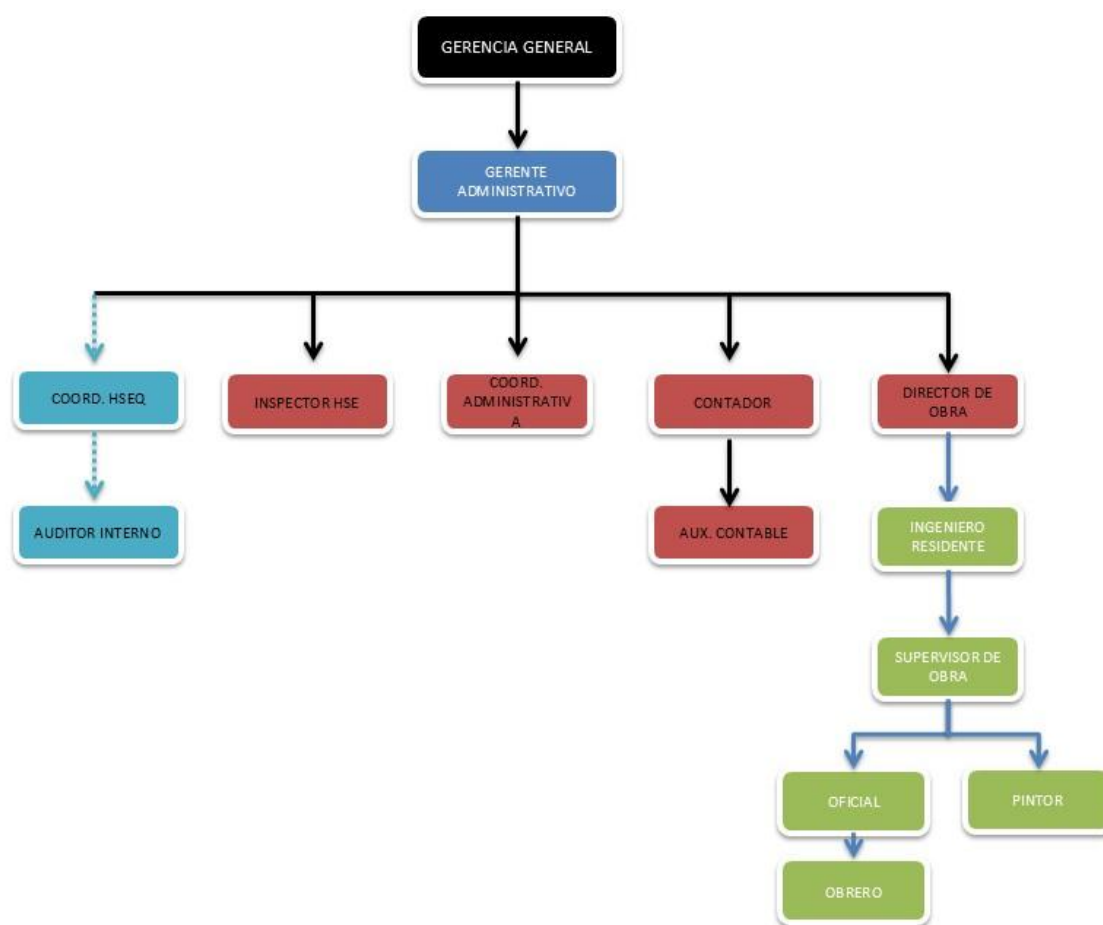


Figura 1: Estructura organizacional de la empresa CG&M LTDA. Pasante. (2019)

**1.1.6 Descripción del área físico operativa.** El área operativa asignada es la de mantenimiento los vehículos de trabajo pesado o maquinaria amarilla de la empresa CG&M LTDA. Área que está a cargo del coordinador administrativo o en algunas ocasiones del director de obras, esta persona es la encargada de coordinar todas las actividades de mantenimiento que requerían los vehículos antes de ser utilizados en alguna obra.



**1.1.7 Objetivos y funciones del área física operativa.** Planear, organizar, coordina, ejecutar y controlar todas las actividades de mantenimiento dirigidas a toda la maquinaria pesada y vehículos de la empresa CG&M LTDA.

## 1.2 Diagnostico final de la dependencia asignada

Tabla 1

*Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y Estrategias)*

<b>FORTALEZAS</b>		<b>DEBILIDADES</b>
- Ejecución de obras con la aplicación correcta en normas de calidad y gestión ambiental.	- Personal profesional e interdisciplinario.	- Ausencia de un plan de manteniendo eficiente.  -No posee un personal capacitado en el diseño e implementación de un correcto plan de manteniendo.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
- La empresa ofrece toda la información a su disposición, necesaria para diseñar un plan de mantenimiento.  - Mejorar la confiabilidad de la maquinaria y por lo tanto la calidad de los servicios.	-Elaborar una base de registros documentados de todas las actividades que se realicen sobre la maquinaria.  - La implementación del plan de mantenimiento permitirá evitar o disminuir las paradas por fallas repentinas.	- Se elaborara e implementará un plan de mantenimiento adecuado para que el coordinador de esta área programe las actividades cuando sean necesarias.  -Realizar formatos que permitan gestionar de forma correcta todo el mantenimiento.

Tabla 1 Continuación

AMENAZAS	FA	DA
-No se registran de forma correcta los antecedentes cada vehículo.	-Evitar paradas debido a fallas repentinas.	-Realizar inspecciones de forma rutinaria a cada vehículo.
- Parada de maquinaria por falta de una buena gestión del mantenimiento.	-Elaborar hojas de vida para cada vehículo que permitan registrar todas las actividades de mantenimiento que se hallan ejecutado sobre este	-Mantener un orden cronológico con todas las actividades de mantenimiento que se ejecuten.

Fuente: Pasante

**1.2.1 Planteamiento del problema.** La empresa CG&M LTDA ubicada en Aguachica-cesar, cuenta con una flota de vehículos de maquinaria pesada utilizados en las diferentes obras o concesiones que maneja la empresa. En algunas ocasiones estas maquinarias presentan fallas que producen paradas inesperadas y ocasionan retrasos en las obras para las cuales han sido requeridas. Este problema se debe a la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo capaz de prevenir este tipo de fallas. En la actualidad la empresa maneja solamente mantenimientos correctivos sobre las maquinarias que han presentado fallas, en algunas ocasiones estos se realizan previamente a uso en las obras, es decir, son reparadas antes de ser utilizadas en las obras que trabaja la empresa. La empresa tampoco documenta de manera correcta las actividades de mantenimiento que se realiza sobre estas maquinarias lo que impide una verificación exacta sobre el estado actual de cada vehículo.

Debido a lo expuesto anteriormente, se hace necesario la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en esta empresa.

### **1.3 Objetivos de la pasantía.**

**1.3.1 Objetivo general.** Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada utilizada por la empresa CG&M LTDA. Ubicada en Aguachica-cesar.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Identificar el estado de los vehículos y maquinarias, sus manuales y fichas técnicas.
- Establecer los procesos de mantenimiento preventivo que requieren los vehículos y maquinarias.
- Catalogar y documentar todas las actividades de mantenimiento que se realizan y generar una actualización constante de esta información.

## 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa.

Tabla 2

*Descripción de las actividades a realizar para cada objetivo específico*

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada utilizada por la empresa CG&M LTDA. Ubicada en Aguachica-cesar.	Identificar el estado de los vehículos y maquinarias, sus manuales y fichas técnicas.	Realizar un inventario de la maquinaria pesada en la empresa.  Recopilar la información técnica disponible para cada uno de los vehículos.
	Establecer los procesos de mantenimiento preventivo que requieren los vehículos y maquinarias	Crear las fichas técnicas faltantes de cada vehículo antes de establecer las actividades de mantenimiento.  Realizar un listado de actividades de mantenimiento que se deben aplicar y especificar la periodicidad de estos.  Consultar las recomendaciones de mantenimiento proporcionadas por el fabricante.
	Catalogar y documentar todas las actividades de mantenimiento que se realizan y generar una actualización constante de esta información.	Documentar de manera constante todas las actividades de mantenimiento que se realicen a cada vehículo.  Mantener un seguimiento a la correcta ejecución del cronograma de mantenimiento establecido previamente.  Establecer mejoras continuas al proceso de mantenimiento que se llevara a cabo.

Fuente: Pasante

## Capítulo 2. Enfoque Referencial

### 2.1. Enfoque conceptual.

**Maquinaria pesada:** Maquinaria de grandes proporciones geométricas comparado con vehículos livianos, tienen peso y volumetría considerada; requiere de un operador capacitado porque varía la operación según la maquinaria; se utiliza en movimientos de tierra de grandes obras de ingeniería civil y en obras de minería a cielo abierto. Ejemplos Grúas, excavadoras, tractor, etc.

**Retro excavadora:** Este tipo de máquina es muy práctica dado que por un lado dispone de una pala ancha capaz de mover volúmenes considerables de tierras y por otro lado dispone de una pala con brazo articulado muy práctica para la ejecución de zanjas, trabajos en taludes, desescombros etc.

**Excavadora:** Es una maquina en la cual la pluma baja y sube en cada operación; la cuchara, unida a ella, excava tirando hacia el carretón, es decir hacia atrás.

**Motoniveladora:** Máquina muy versátil usada para mover tierra u otro material suelto. Su función principal es nivelar, modelar o dar la pendiente necesaria al material en que trabaja. Se considera como una máquina de terminación superficial. (MAQUINARIA PESADA, 2017), (CATERPILLAR, 2019)

**Zimmixer:** son plantas de concreto móviles (...) entrega de cualquier cantidad de hormigón hasta 14 yardas cúbicas (10,7 metros cúbicos), según sea necesario en la obra. (Zimmerman Industries, 2019)

**Ficha técnica:** Es un documento que resume el rendimiento y otras características técnicas de un producto, máquina, componente el material, un subsistema o el software con el suficiente detalle para ser utilizada por un ingeniero de diseño para integrar el componente en un sistema. (Dominguez, 2016)

**Mantenimiento:** El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades. Tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos. (Mora, 2009)

**Mantenimiento preventivo:** concepto se basa en una inspección de forma visual, manual y auditiva todas las variables que pueden variar en el equipo, esto aumenta los costos de planeación y programación al principio, pero a mediano o largo plazo se reducen considerablemente. (...) Este mantenimiento también es llamado "mantenimiento sistemático", tiene lugar antes que ocurra la falla o avería, se efectuar bajo condiciones controladas. (Narváz Guznay & Zhigue Tene, 2015)

**Mantenimiento correctivo:** Se entiende por mantenimiento correctivo la corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan. Es la habitual reparación tras una avería que obligó a detener la instalación o máquina afectada por el fallo. (García Garrido, 2009)

**Mantenimiento predictivo:** Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. (Fernández Álvarez & González Rodríguez, 2018)

## 2.2. Enfoque legal

En el desarrollo del presente marco se pretende ilustrar las diferentes normas que legislan el uso de la maquinaria agrícola en Colombia.

**Ley 769 de 2002:** Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

**Artículo 2.** Definiciones.

**Maquinaria rodante de construcción o minería:** Vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales, incluidas las de minería, construcción y conservación de obras, que por sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público. (MOVILIDAD, 2002)

**Ley 1005 de 2006,** por la cual se modifica el código nacional de tránsito:

**Artículo 10:** Sujetos obligados a inscribirse y reportar información

A. Es una obligación de inscribir ante el Registro Único Nacional de Tránsito RUNT, la información correspondiente a:

**9.** todo tipo de importadores de vehículos, maquinaria agrícola y de construcción autopropulsada y de motocicletas.

**Artículo 11.** Incorpórese al Registro Único Nacional de Tránsito, RUNT el Registro Nacional de Maquinaria Agrícola y de construcción autopropulsada que sea adquirida, importada o ensamblada en el país, a partir de la sanción de la presente ley. La inscripción de la maquinaria agrícola y de construcción autopropulsada existente con anterioridad a la vigencia de la presente ley será voluntaria. (COLOMBIA, 2006).

Debido a que el transporte o movilidad en vías públicas para la maquinaria pesada o de construcción están restringidas en el país, se ilustran a continuación diferentes normas que acotan este procedimiento.

**RESOLUCIÓN N° 777 DE FEBRERO 14 DE 1995:** Por la cual se delega una función y se fijan unos requisitos y procedimientos para conceder o negar permisos para el transporte de carga extrapesada y extradimensional por las carreteras nacionales a cargo del Instituto Nacional de Vías.

**ARTICULO SEGUNDO:** El permiso que otorgue la Subdirección de Carga de la Dirección General de Transporte y Tránsito Terrestre, para el transporte de carga con exceso de dimensiones, estará enmarcado en los siguientes parámetros:

Los incisos del presente artículo establecen las condiciones para el transporte de carga basándose en las dimensiones de altura, ancho y largo. Enmarca las precauciones que deben ser tomadas dependiendo de la magnitud de cada una de estas dimensiones.



Estas pueden ser consultadas en la sección de referencias que es citado en el presente informe.

**PARÁGRAFO PRIMERO:** La maquinaria y equipo de construcción que se transporte por las carreteras nacionales, deberá desmontarse en peso y tamaño, de ser posible, hasta los límites de operación normal de transporte de carga.

La maquinaria rodante de construcción o minería para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer a través de vehículos apropiados, es decir, no puede auto desplazarse, pero si únicamente se moviliza dentro de la obra debidamente cerrada al público consideramos que si podría hacerlo por sus propios medios. (...) de acuerdo con sus características técnicas y físicas no están sujetas a registro inicial o matrícula, razón por la cual solamente se tienen que desplazar en cama – baja. (Reglamentación de maquinaria pesada y extradimensiona, 2005)

Debido a que las maquinarias pesadas o de construcción no son contempladas como vehículos que requieran Seguro Obligatorio contra accidentes de tránsito, ya que no pueden transitar por sus propios medios en vías públicas. Por consiguiente, los riesgos laborales relacionados con la maquinaria pesada o de construcción están amparados bajo las normativas del sistema general de riesgos laborales que están reglamentados con la Ley 1562 de 2012 “por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”.

## Capítulo 3. Informe De Cumplimiento Del Trabajo

### **3.1. Identificar el estado de los vehículos, sus manuales y fichas técnicas de la maquinaria que será incluida en el plan de mantenimiento preventivo.**

**3.1.1. Realizar un inventario de la maquinaria pesada en la empresa.** Antes de comenzar con el proceso de inventariado de la maquinaria pesada de la cual hace uso la empresa CG&M LTDA. Se debió realizar un empalme con la persona que anteriormente se encargaba de gestionar los mantenimientos, esto con el fin de identificar fácilmente los vehículos a disposición y a su vez obtener un diagnóstico de la forma en la cual se realizaban las actividades de mantenimiento dentro de la empresa. De esta manera se realiza una visita, en compañía del coordinador administrativo con el fin de realizar el respectivo inventario de los vehículos de maquinaria pesada que tiene a su disposición la empresa. Con base en esto se elabora un listado de los vehículos en la siguiente figura (figura 2).

INVENTARIO DE MAQUINARIA Y VEHICULOS			
		Código:	MA-FO-01
		Versión:	1
		Fecha:	20/08/2019
PROPIOS			
Nº	TIPO	MARCA	CANTIDAD
1	RETROEXCAVADORA	JHON DEREE	1
2	EXCAVADORA	KOBELCO	1
3	ZIM MIXER	MACK	1
4	VOLQUETA	FOTON	1
TERCEROS			
Nº	TIPO	MARCA	CANTIDAD
1	MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	1
2	GRUA	FOTON	1

Figura 2. Inventario de la maquinaria pesada de la empresa. Pasante. (2019)

### 3.1.2. Recopilar la información técnica disponible para cada uno de los vehículos.

Debido a que la empresa no contaba con toda la información técnica disponible para cada vehículo se realizó una investigación en la cual se recolectó la información necesaria a través de las diferentes páginas web de cada fabricante. Pudiendo de esta manera recolectar la información técnica para cada referencia de maquinaria y vehículos con las cuales trabaja la empresa.

Las diferentes páginas web ofrecieron la información requerida son enunciadas al final de este informe en la sección de referencias.

A continuación, se enuncian los diferentes fabricantes que fueron consultados en la siguiente imagen (figura 3).

RELACION DE VEHICULOS Y FABRICANTES	
	
VEHICULO	FABRICANTE
PLANTA MOVIL DE CONCRETO	MACK-ZIMMIXER
MOTONIVELADORA	CATERPILLAR
RETROEXCAVADORA	JHON DERRE
EXCAVADORA	KOBELCO
VOLQUETA	FOTON
GRUA	FOTON

Figura 3. Relación de vehículos y fabricantes. Pasante. (2019)

### 3.2. Establecer los procesos de mantenimiento preventivo que requieren las maquinarias de la empresa CG&M LTDA.

**3.2.1. Crear las fichas técnicas faltantes de cada vehículo antes de establecer las actividades de mantenimiento.** Con los datos de cada vehículo proporcionados por cada fabricante, se realizaron las respectivas fichas técnicas; basándose en la norma ISO 14224, la cual establece entre otras cosas, los datos básicos del equipo necesarios para su correcta clasificación en la página 12 tabla 1- datos del equipo.

En el desarrollo de las fichas técnicas es necesario asignarle un código de reconocimiento a cada equipo, por esta razón se diseñó un tipo de codificación que permite identificar fácilmente las características de cada equipo de una forma sencilla. Este tipo de codificación se realizó

basándose nuevamente en la norma ISO 14224 en la cual se establecen las características que se deben incluir para realizar una correcta clasificación de cada equipo. La siguiente imagen (figura 4), muestra cómo se realiza esta codificación.

<b>AA-BB-CC-D-E</b>				
AA= tipo de equipo:	BB=fabricante	CC= modelo	D= enumeracion	E=propiedad
restroexcavadora -RE	Jhon Deere -JD	ejemplo:	del equipo. 1,2,3,	Propio -P
excavadora -EX	Kobelco -KO	310G	etc.	Tercero -T
zim mixer -ZM	caterpillar -CA	sk210		
volqueta -VO	mack -MA			
motoniveladora -MO				

*Figura 4.* Codificación de equipos. Pasante. (2019)

A continuación, se evidencia la implementación del código para el desarrollo de una ficha técnica de la maquinaria RE-JD-31G-1-P, figura 5. De igual manera, en la sección apéndice, se puede observar las diferentes fichas técnicas realizadas para cada uno de los vehículos en las figuras 19, 21, 23, 25 y 27.

FICHA TECNICA RETROEXCAVADORA			
		Código:	MA-FO-02
		Versión:	1
		Fecha:	20/08/2019
FOTO		IDENTIFICACION	
		clase	RETROEXCAVADORA
		codigo	RE-JD-310G-1-P
		tipo de maquinaria	CONSTRUCCION
DISEÑO			
DATOS DEL FABRICANTE			
		marca	JHON DEERE
		linea	310g
		año de modelo	2006
		color	AMARILLO
		combustible	DIESEL
CARACTERISTICAS DE DISEÑO			
DIMENSIONES		CARGADOR	
Peso	6804 Kg	Capacidad de carga	2812 Kg
Ancho	2180 mm	Alcance en maxima elevacion de descarga	785 mm
Largo	7090 mm	Profundidad de excavacion	160 mm
Alto	3400 mm	Volumen de pala	0,76 m3
Altura hasta cubierta de cabina	2740 mm	Fuerza de arranque de pala	38 kN
Distancia entre ejes	2100 mm		
Altura del suelo	305 mm		
TRANSMISION		BRAZO RETROEXCAVADORA	
Tipo de transmision	manual	Fuerza de pala	5037,6 Kg
Numero de marchas hacia adelante	4	Altura maxima desplegado	4240 mm
Numero de marchas hacia atrás	4	Altura maxima plegada	3330 mm
velocidad maxima hacia adelante	33 km/h	Alcance plegado	5440 mm
velocidad maxima hacia atrás	33 km/h	Alcance desplegado	6530 mm
		Profundidad de excavacion plegado	4340 mm
		Profundidad de excavacion desplegado	5460 mm
MOTOR		HIDRAULICA	
Fabricante	JHON DEERE	tipo de bomba	bomba de engranajes
Modelo	4045D	caudal de la bomba	106 l/min
Potencia efectiva a 2000RPM	54,4 kW	Ajuste de alivio presion-retroexcavadora	25000 kPa
Potencia total a 2000RPM	58,2 kW	Ajuste de alivio presion-cargadora	19000 kPa
Torque a 1000RPM	292,9 Nm		
cilindros	4		
cilindrada	4,52 l		
aumento del par motor	29%		
EXPLOTACION			
Peso util	5806 Kg	volumen del fluido eje delantero	7,6 l
peso maximo	6845 Kg	volumen del fluido eje trasero	16 l
Volumen de combustible	136 l	radio de giro	3570 mm
volumen del fluido en sistema hidraulico	9 l	tamaño de neumaticos delanteros	11L-15,8PR F3; 12,5/80,12PR
volumen del fluido en sistema lubricante	8,5 l	tamaño de neumaticos traseros	16,9-24,8PR R4; 19,5L-24,8PR R4
volumen del fluido en sistema refrigerante	16 l	tension de funcionamiento	12 V
volumen del fluido en sistema transmision	15 l	amperaje del generador	65 A
INFORMACION ADICIONAL			
	VIGENCIA (si/no)	FECHA EXPEDICION	FECHA VENCIMIENTO
POLIZA TODO RIESGO			

Figura 5. Ficha técnica tomada como referencia de RE-JD-310G-1-P. Pasante. (2019)

**3.2.2. Consultar las recomendaciones de mantenimiento proporcionadas por el fabricante.** Para el desarrollo de esta actividad fue necesario consultar los manuales proporcionados por cada fabricante para definir las recomendaciones que este daba para el uso de cada equipo y crear de esta manera una lista de recomendaciones de uso para los equipos. Con base en esto se realizaron una lista de inspección diaria pre operacional general para todos los vehículos, el cual es evidenciado en la figura 6. Este tipo de formato es aplicable para todos los vehículos ya que agrupa características de cada uno y una opción para especificar si alguna de esas características aplica o no al vehículo en particular que se esté evaluando.


		<b>INSPECCION PREOPERACIONAL GENERAL</b>												Código: Version:							
INSPECTOR:		OPERADOR:		CODIGO EQUIPO:																	
INSPECCION PREOPERACIONAL																					
AÑO:		MES:		F. INICIO:		APLICA SI / NO		LUN B M		MAR B M		MIER B M		JUEV B M		YIER B M		SAB B M		DOM B M	
		ITEM																			
LUCES	(*)DE TRABAJO DELANTERAS																				
	(*)DE TRABAJO TRASERAS																				
	(*)DIRECCIONALES DELANTERAS Y TRASERAS																				
CABINA / ESTADO ELECTRONICO	CABINA ANTIVUELCO																				
	(*)HOROMETRO																				
	(*)TACOMETRO Y ODOMETRO																				
	INDICADOR DE TEMPERATURA																				
	INDICADOR DE REFRIGERANTE																				
	INDICADOR DE COMBUSTIBLE																				
	INDICADOR DE BATERIA																				
	INDICADOR DE FILTRO DE AIRE																				
	INDICADOR DE ACEITE																				
	(*)CONTROL DE INGRESO DE HUMO (TUBO DE ESCAPE)																				
	ALARMA DE RETROCESO																				
	PITO																				
	(*)VIDRIO PANORAMICO EN BUEN ESTADO																				
	(*)VIDRIOS LATERALES EN BUEN ESTADO																				
	PALANCAS DE MANDO EN BUEN ESTADO																				
(*)CINTURON DE SEGURIDAD																					
(*)ESPEJO LATERALES																					
ASIENTO EN BUEN ESTADO																					
ESCALERA Y APOYO DE ACCESO																					
(*) DIRECCION																					
(*)BATERIA, BORNES Y CABLES																					
LLANTAS	ESTADO DE LAS LLANTAS ( VERIFICAR GRABADO 3mm minimo)																				
	LLANTAS SIN CORTADURAS PROFUNDAS Y SIN ABULTAMIENTOS																				
	LLANTA DE REPUESTO																				
ESTADO MECANICO	(*) DEPOSITO DE COMBUSTIBLE (desear disimulante en maquinaria)																				
	ESTADO DE PASADORES																				
	ORUGAS TENSIONADAS / VENA M2"																				
	MECANISMO DE GIRO (CIRCULO)																				
	(*)MANDO DE ESTACIONAMIENTO																				
	(*)MANDO DE LEVANTE DE BRAZO																				
	MANDO FINAL																				
	(*) FRENO DE SERVICIO																				
	(*) FRENO DE ESTACIONAMIENTO																				
	CORONA DE CIRCULO DE GIRO																				
	ZAFATAS DE HORUGA																				
	ESTADO DE FILTRO DE AIRE																				
	ESTADO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE																				
	RODILLOS INFERIORES Y SUPERIORES																				
	CONTROL DE FUGAS HIDRAULICAS																				
	ESTADO GENERAL (desagrador /valde)																				
	(*) MOTOR SIN GRIETAS																				
	(*)ESTADO DE AMORTIGUADORES																				
	ESTADO DE BASTIDOR																				
	(*)CONTRAESO Y ANCLAJE DE CONTRAPESO																				
	MANDOS DE AVANCE																				
	(*)ESTADO Y TENSION DE CORREAS																				
	RUIDOS EN EXTRAÑOS EN EL MOTOR																				
	HIDRAULICO	(*)NIVEL DE ACEITE EN LA TRANSMISION (VERIFICAR AUSENCIA DE FUGAS)																			
		(*)NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR																			
(*)NIVEL DEL SISTEMA HIDRAULICO																					
(*)NIVEL DEL REFRIGERANTE																					
(*)MANGUERA DE AGUA Y ALTA PRESION																					
(*) MANGUERAS Y CONEXIONES HIDRAULICA																					
(*)RESERVORIO HIDRAULICO																					
(*)BOMBA HIDRAULICA																					
KIT AMBIENTAL	(*)GATOS HIDRAULICOS EN BUEN ESTADO																				
	GUANTES DE NITRILO																				
	BALDE / CANECA																				
	PALIN																				
	ESTOPA																				
OTROS	ASERRIN																				
	BOLSA ( rojo y verde )																				
	PLASTICO																				
	(*)VIGENCIA REVISION TECNICOMECANICA																				
	(*)VIGENCIA POLIZA/SDAT																				
	EQUIPO CERTIFICADO																				
	(*)OPERADOR CERTIFICADO																				
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (CASCO, GAFAS, GUANTES, PROTECTORES AUDITIVOS,BOTAS CON PUNTERA, CAMISA MANGA LARGA Y PANTALON LARGO PIE)																					
EXTINTOR MULTIPROPOSITO ( 10lb )																					
BOTIQUIN																					
ESTDO GENERAL DE EQUIPO (APTO PARA TRABAJAR)																					
OBSERVACIONES:																					
No. de AUTORIDAD EJECUTANTE / SUPERVISOR																					
NOTA IMPORTANTE: LA CONNOTACION DE MALO O IRREGULAR EN LOS ITEMS (X) PUEDEN DESHABILITAR EL USO DEL EQUIPO																					

Figura 6. Formato de inspección pre operacional. Pasante. (2019)



**3.2.3. Realizar un listado de actividades de mantenimiento que se deben aplicar y especificar la periodicidad de estos.** En el desarrollo de esta actividad se diseñaron los respectivos formatos con los cronogramas de actividades de mantenimiento de cada vehículo basándose en la información obtenida previamente.

En el diseño de este formato se adoptaron las definiciones dadas por la norma ISO 14224 para las actividades de mantenimiento, se utilizaron abreviaturas de estas palabras para poder realizar un esquema simple en el que se visualizara las actividades que son necesarias realizar en cada intervalo. Las actividades de mantenimientos que brinda la norma son actividades generales aplicables a cualquier tipo de equipo, pero son adaptadas perfectamente a las actividades que son aplicadas a los vehículos. En la figura 7, se muestra el formato de la norma ISO 14224 que es utilizado.

Tabla B.4 – Actividades de Mantenimiento.

No.	Actividad	Descripción	Ejemplos	Uso
1	Reemplazo	Reemplazo de algún artículo por uno nuevo, o restaurado, del mismo tipo y hechura.	Reemplazo de un cojinete ya agotado	C, P
2	Reparación	Acción de Mantto. manual realizada para restaurar un artículo a su apariencia o estado original.	Reempaque, soldadura, Enchufe, reconexión, rehechura, etc.	C
3	Modificación	Reemplazo, renovación o cambio del artículo, o una parte de él, por otro artículo / parte de distinto tipo, hechura, material o diseño.	Instala un filtro con un diámetro de acoplamiento más pequeño, reemplazar una bomba de aceite de lubricación por otra de distinto tipo, etc.	C
4	Ajuste	Traer alguna condición fuera de los Fronteras de tolerancia Dentro de las Condiciones de tolerancia	Alinear, colocar y remover, calibrar, balancear.	C
5	Reestablecimiento	Actividades menores de reparación / asistencia para devolver un artículo a una apariencia aceptable, tanto en forma interna, como externa.	Pulir, limpiar, pintar, cubrir, lubricar, cambios de aceite, etc	C
6	Verificación	Se investiga la causa de la falla, pero no se realiza la acción de mantenimiento, o es aplazada. Es posible reestablecer las funciones por medio de acciones simples, por Ej. Reiniciando o reseteando.	Reiniciar, resetear, etc. Es relevante, especialmente en fallas funcionales, por Ej. En detectores de Fugas e incendios.	C
7	Servicio	Labores periódicas de servicio. Normalmente no requieren desmantelar el Artículo	Por Ej. Limpieza, reaprovisionamiento de consumibles, ajustes y calibración.	P
8	Prueba	Pruebas periódicas de la disponibilidad de Funciones.	Pruebas de funcionamiento de una bomba contra incendios, detector de fugas, etc	P
9	Inspección	Inspección / Verificación Periódica. Un escrutinio cuidadoso de un artículo removido con o sin Desmantelamiento, hecho normalmente con el uso de los sentidos.	Todos los tipos de Chequeos generales. Incluye servicios menores por parte de las tareas de inspección	P
10	Revisión	Revisión Mayor	Inspección / Revisión que requiere de un extensivo desmantelamiento y reemplazo de componentes como sea especificado o requerido	P(C)
11	Combinación	Se incluyen 2 o más de las actividades descritas anteriormente	Si una actividad es predominante, podría ser registrada en forma alternativa.	C, P
12	Otros	Actividad de mantenimiento distinta a las especificadas anteriormente.		C, P

Figura 7. Tabla B.4 Norma Iso 14224-Actividades de mantenimiento. (Academia.Edu, 2019)

Con el fin de simplificar los cronogramas de mantenimientos se emplean las siguientes abreviaturas de las actividades de mantenimiento.

Tabla 3  
*Abreviaturas de actividades de mantenimiento.*

Actividad	<i>Abreviatura</i>
REEMPLAZO	RPL
REPARAR	R
MODIFICAR	MO
AJUSTE	AJ
REESTABLECER	RES
VERIFICACION	V
SERVICIO	SE
PRUEBA	PR
INSPECCION	I
REVISION	RV

Fuente: Pasante

A continuación, en la figura 8, se muestra uno de los cronogramas de mantenimientos creados en el cual se implementaron las abreviaturas mencionadas y las recomendaciones del fabricante. Las actividades son marcadas con diferentes colores dentro de los que se puede observar el color rojo para aquellas actividades que especifican un cambio de pieza, fluido o ajuste, color verde para las actividades como inspecciones o verificaciones, celeste para inspecciones visuales o servicios rápidos y azules para los tiempos de espera.

De igual manera también es posible observar los diferentes cronogramas de mantenimientos realizados para los demás vehículos en la sección de apéndice, figuras 20, 22, 24, 26 y 28.

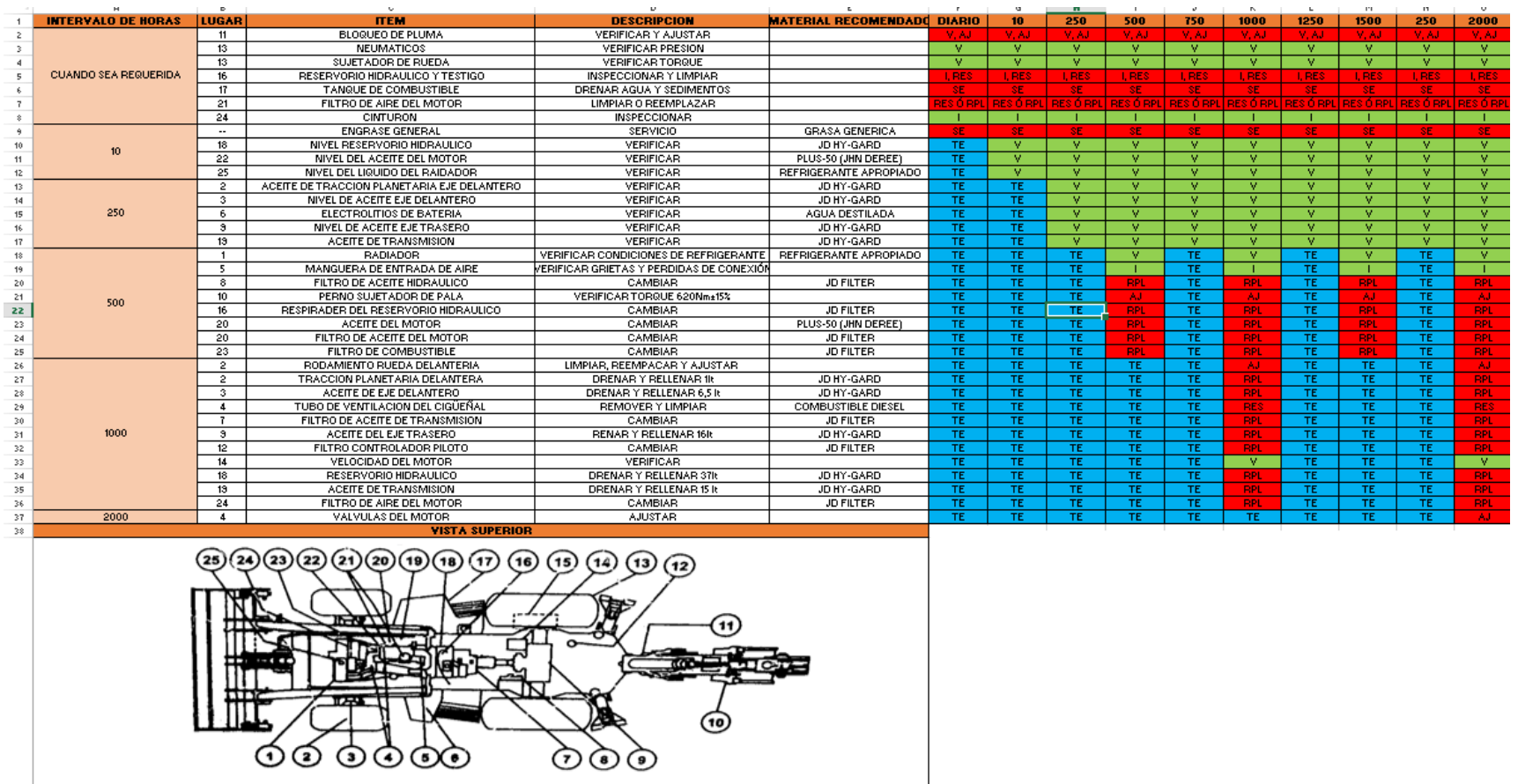


Figura 8. Cronograma de mantenimiento de RE-JD-310g-1-P. Pasante. (2019)

**3.3. Catalogar y documentar todas las actividades de mantenimiento que se realizan y generar una actualización constante de esta información para que la empresa pueda llevar una correcta gestión del plan de mantenimiento.**

**3.3.1. Documentar de manera constante todas las actividades de mantenimiento que se realicen a cada vehículo.** Con la finalidad de mantener un historial de actividades de mantenimiento que se han realizado a cada vehículo, se elaboraron formatos de hojas de vida para cada equipo en las cuales es posible documentar las características de las diferentes actividades que se realicen sobre cada equipo.

La implementación de este formato ayuda a ampliar el sistema de información de cada vehículo lo que permite observar el estado de estos para los clientes interesados en la adquisición de los servicios de la empresa.

A continuación, se muestra el formato general de hoja de vida para los equipos de la empresa, este formato puede ser utilizado para documentar las actividades de mantenimiento en cada vehículo. En la figura 9 se evidencia un ejemplo de la aplicación de este formato para uno de los equipos de la empresa.

	FORMATO DE HOJA DE VIDA EQUIPOS		DISEÑO				
			DATOS DEL FABRICANTE				
	IDENTIFICACION		marca	KOBELCO			
Codigo formato:	clase	EXCAVADORA	linea	SK210			
Version: 00	codigo	EX-KO-210-1-P	año de modelo	2013			
Fehca:	tipo	CONSTRUCCION	color	AMARILLO			
			combustible	DIESEL			
FOTOS							
FOTO FRONTAL			FOTO TRASERA				
							
FOTO LATERAL IZQUIERDA			FOTO LATERAL DERECHA				
							
N°	ACTIVIDAD REALIZADA	HOROMETRO / KILOMETRAJE	TIPO DE MANTENIMIENTO	DURACION (HORAS)	FECHA (dd/mm/aa)	COSTO(\$)	SOPORTE
1	cambio de aceite motor	6945 hr	preventivo	1	20/08/2019	370000	
2	cambio filtro de aceite	6945 hr	preventivo	0.5	21/08/2019	85500	
4	tension de correas	7118hr	preventivo	0.5	07/09/2019	40000	
5	lavado limpieza general	7324hr	preventivo	4	15/09/2019	65000	
6	cambio empaque cucharón	7412hr	preventivo	9	25/09/2019	180000	
Fecha (dd/mm/aa)		OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DEL EQUIPO					
25/09/2019		el costo del cambio de empaque del cucharón aumentaron debido a la dificultad de conseguir el repuesto en la ciudad					

Figura 9. Ejemplo de aplicación del formato de hoja de vida a la excavadora kobelco. Pasante. (2019).

**3.3.2. Mantener un seguimiento a la correcta ejecución del cronograma de mantenimiento establecido previamente.** Con el cronograma de mantenimiento diseñado es posible dar cumplimiento a las actividades de mantenimiento en los tiempos requeridos por cada

equipo, a su vez, se puede llevar una correcta gestión del mantenimiento dentro de la empresa ya que las actividades son programadas, ejecutadas, soportadas y documentadas a través de los diferentes formatos creados.

**3.3.3. Establecer mejoras continuas al proceso de mantenimiento que se llevara a cabo.** En el proceso de desarrollo de las actividades estipuladas surgen diversos factores que obligan a modificar o complementar lo creado previamente con el fin de evitar que se presenten nuevamente los mismos inconvenientes. Esto permite establecer una mejora continua al proceso de gestión del mantenimiento.

Los diversos factores que surgieron permitieron darle forma al plan de mantenimiento evidenciado en este informe, a este se le aplicaron constantemente modificaciones con el fin de evitar que algunos inconvenientes se volvieran reiterativos.

Con base a esta filosofía de mejora continua, se creó un indicador que muestra cómo se está llevando a cabo la gestión del mantenimiento en la empresa. Este indicador compara los mantenimientos planeados con los mantenimientos ejecutadas en un periodo mensual. Este indicador es evidenciado en la siguiente imagen, figura 10.



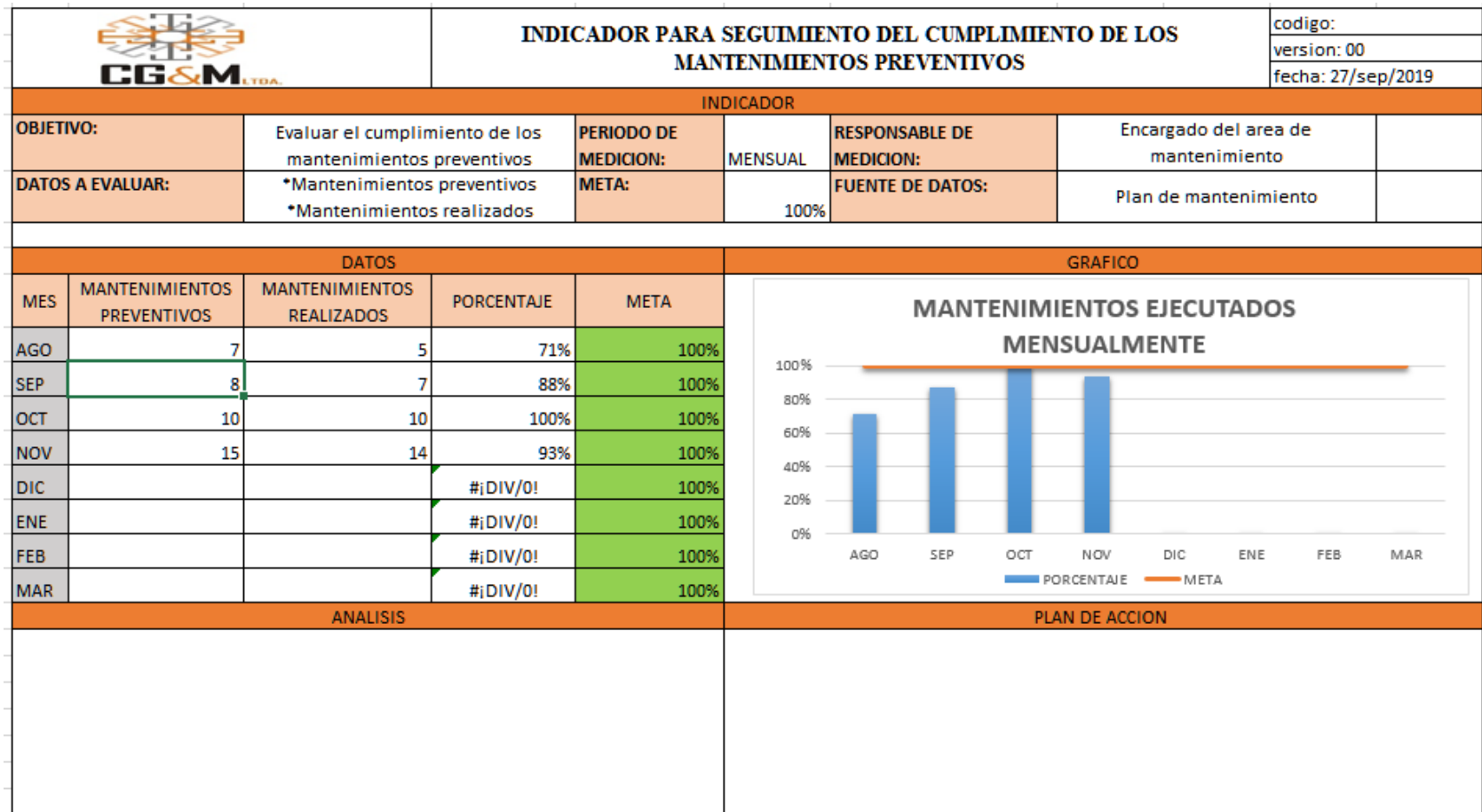


Figura 10: Indicador de cumplimiento para mantenimientos preventivos. *Pasante. (2019)*

## Capítulo 4. Diagnostico Final

Durante la estancia como pasante en la empresa CG&M LTDA, se logró poner en marcha el área de mantenimiento implementando el plan de mantenimiento propuesto. Al haber una persona encargada por completo de tratar todo lo referente las acciones de mantenimiento se pudo mejorar diferente aspectos que provocaban falencias en el desempeño de las actividades de la empresa. Esto se logró organizando toda la información de cada uno de los vehículos de los cual hace uso la empresa cuando trabaja en alguna obra.

En un principio se iniciaron labores realizando un inventario de cada uno de los vehículos con los cuales trabaja la empresa.

Se realizaron las diferentes fichas técnicas de los vehículos implementando la norma ISO 14224 lo cual permitió crear una correcta clasificación que permite observar de forma fácil las diferentes características básicas de cada uno de estos. Previo a la creación de estas fichas técnicas fue necesario crear una codificación para cada uno de los vehículos con el fin de permitir plena identificación con el código asignado a cada uno, en esta codificación se incluye características como tipo de vehículo, fabricante, referencia y propiedad.

También se creó un cronograma de mantenimiento para cada vehículo, el cual permite conocer las actividades de mantenimiento que se deben realizar basándose en el tiempo de uso, para el caso de la maquinaria amarilla o en el kilometraje, para el caso de los demás vehículos.

Para llevar un correcto control de las actividades de mantenimiento estipuladas, se realizó un formato de control de actividades de mantenimiento que permite evidenciar el tipo de acción que se le realiza a cada vehículo. Este formato se diseñó también implementando la norma ISO 14224 la cual, dentro de su anexo, Tabla B.4- Actividad de mantenimiento, define y clasifica los tipos de acciones correctivas o preventivas que pueden ser aplicadas.

El desarrollo e implementación de todas estas acciones por parte del pasante le permitió a la empresa crear un área dedicada al mantenimiento, en la cual se conserva de manera organizada todas las actividades de mantenimiento que deben ser realizada a cada uno de los vehículos y son sustentadas con soportes que evidencian los mantenimientos realizados (este formato es evidenciado en la sección de apéndice, figura 17).

Con el desarrollo de este plan de mantenimiento preventivo, se logra crear un flujo de información que beneficia ampliamente a la empresa y a sus clientes ya que por medio de los conductos creados a través de los diferentes formatos es posible acceder de forma sencilla a toda la información correspondiente a cada vehículo, permitiendo de esta manera ofertar un servicio con mucha más confianza, cumpliendo incluso con algunos requisitos necesarios para ser acreditados por entes de calidad.

## Conclusiones

El desarrollo de las pasantías permitió a la empresa mantener un completo orden en el manejo de la información correspondiente a las actividades de mantenimiento para cada vehículo, logrando de esta manera un mejor control de los gastos destinados al área de mantenimiento.

Se pudo lograr que la empresa obtuviera una mejor gestión de la información que le permite acceder de forma fácil a los soportes de las diferentes actividades de mantenimiento realizadas lo que permite tener una idea más clara acerca del estado de cada vehículo en todo momento siempre y se siga realizando una correcta gestión del área de mantenimiento. De igual manera esto le permite también al área contable de la empresa acceder fácilmente a los diferentes soportes de gastos de mantenimiento.

Con la implementación de los planes de mantenimiento para cada vehículo se logra que estos cumplan con las funciones específicas para las cuales son requeridas, minimizando de esta manera paradas inesperadas que afecten los tiempos de ejecución de cada obra que la empresa esté realizando y que por consiguiente generen la pérdida de recursos económicos.

La correcta gestión del área de mantenimiento dentro de la empresa le da un valor agregado a la hora de licitar obras y competir con otras empresas ya que le permite cumplir con algunos requisitos de calidad que en algunas ocasiones son requeridos por las empresas contratistas.

El desarrollo de este plan de mantenimiento permitió crear un sistema de información que facilita la comprobación del estado de los equipos a los clientes potenciales de la empresa, brindándoles con esto una confianza en la prestación de los servicios por parte de la empresa.

La experiencia de realizar este trabajo de grado permitió obtener competencias a nivel profesional y personal que complementan las adquiridas en el proceso de formación académico, tales como manejo de trabajo bajo presión, trabajo en equipo, organización en el manejo de información, manejo de personal, manejo de software para la gestión del mantenimiento, entre otras competencias que son de utilidad en la vida laboral.

## Recomendaciones

- A la hora de trabajar con vehículos de terceros, exigir que estos se amolden a las políticas de cumplimiento del área de mantenimiento con el fin de mantener un correcto control que evite fallas inesperadas o incidentes que pueden ser prevenidos.
- Actualizar de forma constante toda la información que se considere necesaria para cada uno de los formatos diseñados con el fin de que la información de cada vehículo sea la correcta en todo momento. A su vez, editar todos estos mismos formatos cuando se considere necesario añadir nuevos ítems que puedan llegar a ser tenidos en cuenta.
- Revisar de forma constante el desempeño del área de mantenimiento, verificando que las órdenes de mantenimiento sean realizadas en los tiempos o plazos estipulados dentro del plan de mantenimiento de cada vehículo.
- Implementar software que permita notificar cuando sea necesario realizar algún tipo de actividad de mantenimiento, este se hace aún más necesario en el caso que la flota de vehículos se acrecenté.
- Mantener un presupuesto destinado al área de mantenimiento con el fin de que las actividades se ejecuten en el menor tiempo posible y de esta manera evitar que los vehículos se encuentren disponibles cuando sea necesario.

## Referencias

- Academia.Edu. (2019). *Academia.Edu*. Obtenido de [https://www.academia.edu/39384082/Lectura.\\_ISO-14224\\_OREDA\\_espa%C3%B1ol](https://www.academia.edu/39384082/Lectura._ISO-14224_OREDA_espa%C3%B1ol)
- CATERPILLAR. (2019). *CATUSED*. Obtenido de <https://catused.cat.com/es/construccion/motoniveladoras-para-mineria/caterpillar-120k/10784f1e-7914-4ffd-9e0e-f5fa766f4056.html>
- COLOMBIA, D. O. (20 de 01 de 2006). *SIDN RAMA JUDICIAL*. Obtenido de [http://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/TEXTOS\\_COMPLETOS/7\\_LEYES%202006%20\(1005-1121\)/Ley%201005%20de%202006%20\(Adiciona%20y%20modifica%20el%20C%C3%B3digo%20nacional%20de%20Tr%C3%A1nsito\).pdf](http://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/TEXTOS_COMPLETOS/7_LEYES%202006%20(1005-1121)/Ley%201005%20de%202006%20(Adiciona%20y%20modifica%20el%20C%C3%B3digo%20nacional%20de%20Tr%C3%A1nsito).pdf)
- Dominguez, A. (16 de 10 de 2016). *SCRIB*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/327717021/Fichas-Tecnicas-Basadas-Norma-ISO-14224>
- Fernández Álvarez, E., & González Rodríguez, R. (2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*. Oviedo, España.
- García Garrido, S. (2009). *MANTENIMIENTO CORRECTIVO. Organización y gestión de la reparación de averías*. Editorial RENOVETEC.
- MAQUINARIA PESADA, . (27 de 04 de 2017). *MaquinariaPesada.org*. Obtenido de <https://www.maquinariaspesadas.org/blog/160-manual-maquinaria-pesada-equipos-livianos-construccion-mineria>
- Mora, L. A. (2009). *Mantenimiento: Planeación, ejecución y control*. Mexico: Alfaomega Grupo Editor.

MOVILIDAD, B. (2002). <https://www.movilidadbogota.gov.co/>. Obtenido de [https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito\\_3704\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito_3704_0.pdf)

Narváez Guznay, P. A., & Zhigue Tene, C. E. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS LABORATORIOS DE PROCESOS Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES DEL ÁREA DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA*. Cuenca, Ecuador.

Reglamentación de maquinaria pesada y extradimensiona, 20050737 (Tribunal Administrativo de Cundinamarca – Sección Tercera- Subdirección A 07 de 12 de 2005).

Zimmerman Industries, I. (2019). *zimmerman industries*. Obtenido de <https://www.zimmermanindustries.com/why-a-zim-mixer/?lang=es>



**APENDICE**

## Apéndice A. Registro fotográfico.



Figura 11: Puesto de trabajo del pasante. Pasante. (2019)



Figura 12: Restauración de pintura de Retroexcavadora Jhon Deree. Pasante. (2019)



*Figura 13: Excavadora Kobelco. Pasante. (2019)*



*Figura 14: Camión grúa. Pasante. (2019)*



*Figura 15: Volqueta*  
Fuente: Pasante



*Figura 16. Cambio de empaque cucharon de EX-KO-210-1-P. Pasante. (2019)*

**Apéndice B.** Formatos para el control del área de mantenimiento.


		<b>SOPORTE DE MANTENIMIENTO</b>				codigo:	
						version:	1
						fecha:	
DESCRIPCION DEL EQUIPO		INFORMACION DE LA EJECUCION					
CODIGO		FECHA					
TIPO		KM <sup>2</sup> /HR <sup>2</sup>					
MARCA		<b>TIPO DE MANTENIMIENTO(S)</b>					
MODELO		CORRECTIV		PREVENTIV			
DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO							
ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	COSTOS					
		IMPLEMENTOS				MANO DE OBRA	
		DESCRIPCION	CANTIDAD	VR UNIT	VR TOTAL	VR INVERTIDO	TOTAL
LUBRICACION							
REPARACION							
MODIFICACION							
AJUSTE							
VERIFICACION							
LIMPIEZA							
CALIBRACION							
INSPECCION							
REVISION							
DESMONTAJE							
PINTURA							
CALIBRACION							
REEMPLAZO							
OTRO							
DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO EJECUTADO							
OBSERVACION(ES)							
ENCARGADOS DE LA EJECUCION							
EJECUTADO POR:				AUTORIZADO POR:			
CC:				CC:			
FIRMA:				CARGO:			
				FIRMA:			

Figura 17: formato para soportes de ejecución de actividades de mantenimiento. Pasante. (2019)

310G, 310SG, 3150G		PERIODIC MAINTENANCE			720125	
REFER TO OPERATOR'S MANUAL/GREASING MAINTENANCE CHART FOR OTHER REQUIRED SERVICE AND DETAILED INFORMATION						
INTERVAL HOURS	ITEM NO.	ITEM	MAINTENANCE POINTS	DESCRIPTION	APPROVED MATERIAL	
AS REQUIRED	11	BOOM LOCK	1	CHECK AND ADJUST (A)		
	13	TIRES	4	INSPECT AND CHECK PRESSURE (A)		
	15	WHEEL FASTENERS	4	CHECK TORQUE (A)		
	15	CAB FRESH AIR AND RECIRCULATION FILTERS	2	CLEAN OR REPLACE	JD FILTER (A)	
	16	HYDRAULIC RESERVOIR FILL SCREEN	1	INSPECT AND CLEAN		
	17	FUEL TANK	1	DRAIN WATER AND SEDIMENT (A)		
	21	AIR CLEANER DUST UNLOADER VALVE	1	CLEAN		
	21	ENGINE AIR CLEANER ELEMENTS	1	CLEAN/REPLACE (A)		
	24	BELT	1	INSPECT (A)		
	15 OR DAILY	19	HYDRAULIC RESERVOIR OIL LEVEL	1	CHECK	JD HY-GARD (A)
22		ENGINE OIL LEVEL	1	CHECK (A)	PLUS-50 (A)	
25		RADIATOR COOLANT LEVEL (D)	1	CHECK - FILL TO MARK ON RECOVERY TANK (B)	PROPER COOLANT (A)	
300	2	MFWD PLANETARY HOUSING OIL LEVEL	2	CHECK	JD HY-GARD (A)	
	3	MFWD FRONT AXLE HOUSING OIL LEVEL	1	CHECK	JD HY-GARD (A)	
	8	BATTERY ELECTROLYTE LEVEL	1	CHECK - CLEAN AND TIGHTEN TERMINALS (A)	DISTILLED WATER	
	9	REAR AXLE OIL LEVEL	1	CHECK	JD HY-GARD (A)	
	18	TRANSMISSION OIL LEVEL	1	CHECK	JD HY-GARD (A)	
500	1	RADIATOR	1	CHECK COOLANT CONDITIONER (D) (E)	PROPER COOLANT (A)	
	3	AIR INTAKE HOSE	2	CHECK FOR CRACKS AND LOOSE CONNECTIONS (A)		
	5	HYDRAULIC OIL FILTERS (B)	1	REPLACE (A)	JD FILTER (A)	
	10	ROOM TO DIPPERSTICK P88 BOX T	1	CHECK TORQUES S25 Nm (185 FT-LB.) (1-15%)		
	11	HYDRAULIC RESERVOIR BLEEDER	1	REPLACE	JD FILTER (A)	
	20	ENGINE OIL (B) (C)	1	DRAIN WARM AND REFILL 13 L (3.7 QTS) (A)	PLUS-50 (A)	
	20	ENGINE OIL FILTER (B)	1	REPLACE	JD FILTER (A)	
	22	FUEL FILTER	1	REPLACE	JD FILTER (A)	
	23	NON-POWERED FRONT WHEEL BE/RINGS	2	CLEAN, PACK AND ADJUST (A)		
	2	MFWD PLANETARY HOUSING (B)	2	DRAIN AND REFILL - 1 L (1 QT)	JD HY-GARD (A)	
1000	3	MFWD FRONT AXLE HOUSING (B)	1	DRAIN AND REFILL - 6.5 L (7 QTS)	JD HY-GARD (A)	
	4	ENGINE CRANKCASE VENT TUBE	1	REMOVE AND CLEAN (A)	DIESEL FUEL	
	7	TRANSMISSION OIL FILTER	1	REPLACE (A) (B)	JD FILTER (A)	
	9	REAR AXLE OIL	1	DRAIN AND REFILL - 16 L (17 QT)	JD HY-GARD (A)	
	11	PILOT CONTROL FILTER (310SG OPTION)	1	REPLACE (A)	JD FILTER (A)	
	14	ENGINE SPEED	1	CHECK (A)		
	18	HYDRAULIC RESERVOIR	1	DRAIN AND REFILL - 37 L (39 QTS)	JD HY-GARD (A)	
	18	TRANSMISSION OIL	1	DRAIN AND REFILL - 15 L (16 QTS)	JD HY-GARD (A)	
	24	ENGINE AIR CLEANER ELEMENTS	1	REPLACE	JD FILTER (A)	
	2000	4	ENGINE VALVE ADJUST (A)	1	ADJUST (A)	

(A) SEE OPERATOR'S MANUAL FOR BREAK-IN OR REBUILD. SEE OPERATOR'S MANUAL.

(B) REDUCE DRAIN INTERVAL TO ONE-HALF NORMAL IF BEING TRAILER SERVICE - ONE-DRIVE FULL.

(C) EVERY FILL, CHECK COOLANT HOSES AND CLAMPS.

(D) EVERY 300 HOURS YEARS. DRINK AT 200 HRS INTERVAL PER OPERATOR'S MANUAL.

(E) LUBRICATE ONLY WHEN WORKING IN MUDDY CONDITIONS.

TOP VIEW

Figura 18. Ficha de mantenimientos periódicos de Retroexcavadora. Pasante. (2019)

FICHA TECNICA EXCAVADORA			
		Código:	MA-FO-02
		Versión:	1
		Fecha:	20/08/2019
FOTO		IDENTIFICACION	
		clase	EXCAVADORA
		codigo	EX-KO-210-1-P
		tipo de maquinaria	CONSTRUCCION
DISEÑO			
DATOS DEL FABRICANTE			
		marca	KOBELCO
		línea	SK210-8
		año de modelo	2013
		color	AMARILLO
		rodaje	ORUGA
		combustible	DIESEL
CARACTERISTICAS DE DISEÑO			
DIMENSIONES		BRAZO-CUCHARON	
Peso util	21300 Kg	Alcance maximo	9730 mm
Altura hasta el techo de la cabina	3030 mm	Profundidad maxima de excavacion	6700 mm
Longitud para el transporte	9450 mm	Profundidad maxima de excavacion de una pared vertical	6100 mm
Ancho	2990 mm	Altura maxima de carga	6910 mm
Longitud de la cadena de la oruga	3660 mm	Volumen de la pala	0,9 m3
Despeje sobre el suelo	450 mm	HIDRAULICA	
Radio de giro de la parte trasera de la plataforma	2750 mm	Bombas	Dos bombas de caudal variable + 1 de engranajes
Ancho de oruga	600 mm	Caudal maximo	2x220 l/min y 1x20 l/min
MOTOR		Presiones	
Fabricante	Hino P11C	boom, brazo y cucharon	34,3 Mpa
Modelo	J05E	Power boost	37,8 Mpa
Potencia total a 2000RPM	114 kW/158HP	Circuito de desplazamiento	34,3 Mpa
Cilindraje	5,123 l	Circuito de giro	5 Mpa
Numero de cilindros	4	Bomba de control del piloto	tipo engrane
Diametro y carrera	112mmx130mm	Valvula de control principal	8 carretes
Max. Torque	572 Nm/1600 rpm	Enfriador de aceite	Refrigerado por aire
TREN DE RODAJE		CAPACIDADES DE RECARGA Y LUBRICACION	
Motores	dos de embolos axiales	Tanque de combustible	370 L / 97,74 Gal (EU)
Frenos	Freno de disco hidraulico	Sistema de refrigeracion	22 L / 5,81 Gal
Freno de parqueo	Freno de disco por motor	Aceite del motor	22 L / 5,81 Gal
Zapatas	49 cada lado	Reductor del desplazamiento	2x5,3 L / 2x1,4 Gal
Ancho de cada oruga	600 mm	Reductor de giro	3 L / 0,792 Gal
Pendiente maxima	70% (35°)	Tanque de aceite hidraulico	146L/38,57Gal en el tanque
Distancia del suelo	450 mm		230L/60,76Gal sistema hidraulico
SISTEMA DE GIRO		BOOM, BRAZO Y CUCHARON	
Motor de giro	Motor de pistones axiales	Cilindro de la boom	120mmx1350mm
Freno	Hidraulico	cilindro de la brazo	135mmx1558mm
Freno de parqueo	Freno de disco hidraulico	cilindro del cucharon	120mmx1080mm
Velocidad de giro	12,5 rpm		
Radio de giro trasero	2750mm		
Radio de giro delantero	3540mm		
INFORMACION ADICIONAL			
POLIZA DE SEGURO	Vigente (SI/NO)	FECHA DE INICIO	FECHA DE VENCIMIENTO

Figura 19: ficha técnica excavadora. Pasante. (2019)

INTERVALOS (HORAS)	ITEM	TAREA	DIARIO	10	50	100	250	500	750	1000	500	2000
CUANDO SE REQUIERA	DRENADO DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	DRENADO	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	FILTRO DE AIRE DE CABINA	LIMPIEZA	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES
	FILTRO AK DE COMBUSTIBLE	DRENADO	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
10	NIVEL DE ACEITE DE SISTEMA DE FRENO	VERIFICAR	TE	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	LIQUIDO LIMPIAPARABRISAS	VERIFICAR	TE	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	ENGRASE GENERAL	SERVICIO	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
50	VALVULA DE POLVO DE FILTRO DE AIRE	EXAMINAR Y LIMPIAR	TE	TE	I, RES	I, RES	I, RES	I, RES	I, RES	I, RES	I, RES	I, RES
	FRENO DE MANO	COMPROBAR Y AJUSTAR	TE	TE	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ
	CABLEADO ELECTRICO	VERIFICAR ESTADO	TE	TE	V	V	V	V	V	V	V	V
250	BORNES DE BATERIA	VERIFICAR ESTADO	TE	TE	V	V	V	V	V	V	V	V
	ACEITE MOTOR	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	ELEMENTO EXTERNO DEL FILTRO DE AIRE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	FILTRO DE BOMBA DE COMBUSTIBLE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	CORREAS DE VENTILADOR	VERIFICAR TENSION	TE	TE	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	SUJECION DE ESCAPE	VERIFICAR APRIETE	TE	TE	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	PREFILTRO DE DRENAJE SISTEMA HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	PREFILTRO DE ASPIRACION SISTEMA HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	DEPOSITO, AGUA Y SEDIMENTOS SISTEMA HIDRAULICO	DRENADO	TE	TE	TE	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	NIVEL DE ELECTROLITO DE LA BATERIA	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	ENGRASE DE PASADORES Y BUJES	SERVICIO	TE	TE	TE	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	LUBRICAR BISAGRAS DE PUERTAS Y VENTANAS	SERVICIO	TE	TE	TE	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	AJUSTE DE PUERTA	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	ESTADO DEL ACIENTO	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	LAVADO O LIMPIEZA GENERAL	SERVICIO	TE	TE	TE	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
500	ELEMENTO INTERNO DEL FILTRO DE AIRE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL	RPL	RPL
	TORNILLOS DE SOPORTE DE MOTOR	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	TE	V	TE	V	V	V
	NIVEL DE ACEITE DE TREN DE RODAMIENTO	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	TE	V	TE	V	V	V
	NIVEL DE ACEITE DE SISTEMA DE GIRO	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	TE	V	TE	V	V	V
	FILTRO DE RETORNO SISTEMA HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL	RPL	RPL
	CILINDROS SISTEMA HIDRAULICO	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	I	I	I
	REFRIGERADOR DE ACEITE SISTEMA HIDRAULICO	LIMPIAR	TE	TE	TE	TE	TE	RES	TE	RES	RES	RES
1000	FILTRO DE AIRE DE CABINA	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL
	ACEITE DEL SISTEMA HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL
	RADIADOR	LIMPIAR E INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RES, I	TE	RES, I
	ACEITE DE TREN DE RODAMIENTO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL
	ACEITE DE SISTEMA DE GIRO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL
	RESPIRADERO DEL DEPOSITO HIDRAULICO	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	I
	MANGUERAS DE CILINDROS DEL BOOM	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	RPL
2000	LIQUIDO REFRIGERANTE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	VALVULAS DEL MOTOR	VERIFICAR Y AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	V, AJ
	MANGUERA DE SALIDA DE LA BOMBA SISTEMA HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	MANGUERA DE CILINDRO DEL BRAZO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	MANGUERA DE CILINDRO DE CUCHARON	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
ACEITES DE SISTEMA DE FRENO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	

Figura 20: Cronograma de mantenimiento de excavadora

Fuente: Autor





FICHA TECNICA MOTONIVELADORA			
	Código:	MA-FO-02	
	Versión:	1	
	Fecha:	20/08/2019	
FOTO	IDENTIFICACION		
	clase	MOTONIVELADORA	
	codigo	MO-CA-120K-1-T	
	tipo de maquinaria	CONSTRUCCION	
DISEÑO			
DATOS DEL FABRICANTE			
marca	CATERPILLAR		
linea	120K		
año de modelo	2011		
color	AMARILLO		
CARACTERISTICAS DE DISEÑO			
DIMENSIONES		VERTEDERA	
Peso	13843 kg	Desplazamiento lateral izquierdo	524 mm
Ancho	2440 mm	Desplazamiento lateral derecho	660 mm
Largo	9760 mm	Ancho de la cuchilla	3660 mm
Alto	3320 mm	Altura de la cuchilla	610 mm
Eje de ruedas	5870 mm	Espesor de la cuchilla	22 mm
Despeje sobre el suelo de la parte frontal	608 mm	Profundidad maxima de corte	775 mm
Base de las ruedas de doble eje	1510 mm	Presion con la cuchilla bajada	9100 Kg
CIRCULO			
Diametro	1530 mm	Alcance maximo derecho fuera de los neumaticos	1912 mm
Rotacion	360 grados	Elevacion maxima sobre el nivel del suelo	457 mm
Desplazamiento a la izquierda	625 mm	Angulo frontal de inclinacion de la cuchilla	40 grados
Desplazamiento a la derecha	628 mm	angulo posterior de la inclinacion de la cuchilla	5 grados
alcance maximo izquierdo fuera de los neumaticos	1840 mm		
TRASMISION		MOTOR	
Tipo de transmision	manual	Fabricante	CATERPILLAR
Numero de marchas hacia adelante	8	Modelo	3116 DITA
Numero de marchas hacia atrás	6	Potencia a 2000 RPM en velocidad 3-4	92,3 kW
Velocidad maxima hacia adelante	42,6 km/h	Potencia a 2000 RPM en velocidad 7-8	104,4 kW
Velocidad maxima hacia atrás	33,7 km/h	Numero de cilindros	6
		Cilindrada	6,6 l
MANDO		EJE DELANTERO	
Acoplamiento articulado derecho e izquierdo	20 grados	Inclinacion de la rueda	18 grados
Radio de giro	7,2 m	Oscilaciones generales	32 grados
		Despeje sobre el suelo	608 mm
EXPLOTACION			
Peso de eje delantero	3474,3 Kg	volumen del fluido-trasmision trasera	47 l
Peso del eje trasero	8944,8 Kg	volumen del fluido-caja de cambios circular	7 l
Peso total	11358 Kg	volumen de fluido-en cada carter de doble accionamiento	49 l
Volumen de combustible	340 l	tamaño del neumático	13-24 (10 PR) (G-2)
volumen del fluido- sistema lubricacion	23 l	tension de funcionamiento	24 V
volumen del fluido-sistema refrigeracion	40 l	amperaje del generador	35 A
volumen del fluido-sistema hidraulico	68 l		
HIDRAULICA			
Tipo de bomba	Bomba de piston axial		
Caudal	148 l/min		
Presion de la valvula de regulacion	24131,6 kPa		
INFORMACION ADICIONAL			
POLIZA TODO RIESGO	VIGENCIA (si/no)	FECHA EXPEDICION	FECHA VENCIMIENTO

Figura 21: ficha técnica motoniveladora

INTERVALOS (HORAS)	ITEM	TAREA	DIARIO	10	50	100	250	500	1000	2000
10	ACEITE DE MOTOR	INSPECCIONAR O CAMBIAR	I	I	I	I	I	I	I	I
	REFRIGERANTE DE MOTOR	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I
	TRASMISION	VERIFICAR	V	V	V	V	V	V	V	V
50	DEPOSITO DE ACEITE HIDRAULICO	VERIFICAR	TE	TE	V	V	V	V	V	V
	FILTROS DE COMBUSTIBLE	VERIFICAR	TE	TE	V	V	V	V	V	V
100	ESFERAS DE CILINDRO DE ELEVACION DE HOJA	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	L	L	L	L
	ERAS DE CILINDRO DE DESPLAZAMIENTO LATE	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	L	L	L	L
	RODAMIENTO DE LA ARTICULACION	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	L	L	L	L
	EMIDADES DE LOS CILINDROS DE LA ARTICULA	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	L	L	L	L
250	CAMBIO DE ACEITE DEL CARTER DEL MOTOR	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL
	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL
	ARTICULACIONES DE COMPONENTES MOVILES	LUBRICAR	TE	TE	TE	TE	L	L	L	L
	CORREAS	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	I	I	I
	CILINDRO DE ARTICULACION DE HOJA	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	I	I	I
	NDRO DE INCLINACION DE RUEDAS DELANTERE	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	I	I	I
	HORQUILLA DE LEVANTE	LUBRICAR	TE	TE	TE	TE	L	L	L	L
500	FILTROS DE COMBUSTIBLE	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	C	C	C
	CAJA DEL TANDEM	VERIFICAR	TE	TE	TE	TE	TE	V	V	V
	RODAMIENTOS DE RUEDAS DEL TANDEM	LUBRICAR	TE	TE	TE	TE	TE	L	L	L
	FITRO ACEITE TRANSMISION	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	C	C	C
	FILTRO DEPOSITO HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	C	C	C
	FILTRO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	C	C	C
	TAPON DRENAJE DEPOSITO COMBUSTIBLE	LIMPIAR	TE	TE	TE	TE	TE	SE	SE	SE
1000	TRASMISION	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL
	VALVULAS DE MOTOR	AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	AJ	AJ
	INYECTORES	AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	AJ	AJ
2000	ACEITE DE DEPOSITO HIDRAULICO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL
	ACEITE DE EJE TRSERO	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL
	RODAMIENTOS DE LA RUEDA DELANTERA	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL
	CAJA DEL TANDEM	CAMBIAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	RPL

Figura 22: Cronograma de mantenimiento motoniveladora

FICHA TECNICA CAMION GRUA			
		Código:	MA-FO-02
		Versión:	1
		Fecha:	20/08/2019
FOTO		IDENTIFICACION	
		clase	camion grua
		codigo	GR-FO-BJ5089-T-1
		tipo de maquinaria	carga e izaje
		DISEÑO	
		DATOS DEL FABRICANTE	
		marca	FOTON
		linea	BJ3253 DLP JB-7
año de modelo	2015		
color	ROJO		
combustible	DIESEL		
CARACTERISTICAS DEL DISEÑO			
Dimensiones y capacidad			
Cabina	1610 mm de longitud	despeje del piso	
LargoxAnchoxAlto (mm)	6740x2128x2300	peso bruto vehicular	8910Kg
distancia entre ejes	3800 mm	capacidad de carga	5800kg
Brazo grua			
Alcance maximo	7,3 m	espacio ocupado	650mm
altoxancho (plegado)	1900x2170 mm	capacidad maxima de izaje	5 Ton
Marca/modelo	HIAB / XS 066		
MOTOR			
Marca/modelo	CUMMINS / ISF3-8s3154	Potencia a 2.600 rpm	154 hp (206.5 Kw)
Numero cilindros/cilindra	4 en linea / 3760 cm3	Torque maximo a 1200Rpr	490 Nm
Aspiracion	trubo cargador e intercooler		
TRANSMISION			
Marca/modelo	WLY 653 (manual)	Traccion	4X2
Numero de velocidades	6	Relacion	4.33:1
FRENOS			
TIPO	tambor (bandas)	PARQUEO	marca SGTF
	neumatico		aire
LLANTAS		Direcion	YUBEI (hidraulica)
tamaño	7.5 R16	bateria	2x12V
numero de llantas	6 (2 adelante + 4 atras)		
INFORMACION ADICIONAL			
	VIGENCIA (si/no)	FECHA EXPEDICION	FECHA VENCIMIENTO
TECNICOMECANICA			
SOAT			

Figura 23: Ficha tecnica camion Grua. Pasante. (2019)

INTERVALOS (KM)X1000	ITEM	ACTIVIDAD	2	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67	72	77	82	87	92	97	102	
15 DIAS	VERIFICACION DE ESTOBOS Y ESLINGAS	VERIFICAR																						
DIARIAMENTE	INSPECCIONAR FUGAS DE ACEITE HIDRAULICO	INSPECCIONAR																						
DIARIAMENTE	INSPECCIONAR NIVEL DEL TANQUE HIDRAULICO	INSPECCIONAR																						
6 MESES	MANTENIMIENTO DE PASTECA	SERVICIO DE MTTD																						
12 MESES	MANTENIMIENTO DE GATOS HIDRAULICOS	SERVICIO DE MTTD																						
5	*ACEITE DE MOTOR	CAMBIAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	
	*FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	CAMBIAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	
	PERNOS DE RUEDAS	AJUSTAR	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	
	*CARTUCHO FILTRO AIRE	INSPECCIONAR/REEMPLAZA	TE	I	I	I	I	RPL	I	I	I	I	RPL	I	I	I	I	RPL	I	I	I	I	RPL	
	NIVEL DE ACEITE DEL TOMA FUERZA	INSPECCIONAR/LUBRICAR	TE	L	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	RECORRIDO LIBRE Y TOTAL PEDAL EMBRAGUE	INSPECCIONAR/REEMPLAZA	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	JUEGO DE LA CARABILLA	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	RECORRIDO Y VIBRACION DIRECCION	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	DESGASTE DISCO DE FRENO Y CAMPANA	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	DESGASTE DE BANDAS DE FRENO	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	RECORRIDO LIBRE Y TOTAL PEDAL DEL FRENO	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	UNION CARDANES	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	GRAPAS HOJAS DE MUELLES	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	10	FILTRO DE COMBUSTIBLE	REEMPLAZAR	TE	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL
		TROQUE TRASERO	LUBRICAR	TE	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L
PIÑES Y PIVOTES DE DIRECCION		LUBRICAR	TE	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	
GRASA DE RODAMIENTOS		REEMPLAZAR	TE	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	
LIQUIDO DE EMBRAGUE		INSPECCIONAR/REEMPLAZA	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
LIQUIDO DE FRENOS		INSPECCIONAR/REEMPLAZA	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
AMORTIGUADORES		INSPECCIONAR/REEMPLAZA	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
CAJA DE DIRECCION		INSPECCIONAR O AJUSTAR	AJ	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
ESTADO DE MANGUERAS DE FRENO		INSPECCIONAR/AJUSTAR	AJ	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
TANQUE Y MANGUERA DE COMBUSTIBLE		INSPECCIONAR	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
ACEITE DE DIRECCION		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
JUEGO DE LAS BARRAS DE DIRECCION		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
FUGA DEL LIQUIDO DE FRENOS		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
FRENO DE PARQUEO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
GUAYA FRENO DE PARQUEO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
FUNCIONAMIENTO FRENO DE PARQUEO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
PALANCA DE FRENO DE PARQUEO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
BANDAS DE FRENO DE PARQUEO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
RATCHETS DE FRENO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
HOJAS DE MUELLES		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
DAÑOS O PERDIDAS GENERALES EN PARTES		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
LUBRICACION DE LOS AMORTIGUADORES		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
LIQUIDO DE BATERIAS		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
LUCES, PITO		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
BRAZOS LIMPIADORES, PLUMILLAS		INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
VIDRIOS Y ESPEJOS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
LATONERIA Y PINTURA	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
PRESSION DE AIRE EN LAS LLANTAS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
20	EJE PROPULSOR	AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	
	CARDAN DELANTERO	LUBRICAR	TE	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	
	RODAMIENTO CENTRAL CARDAN	LUBRICAR	TE	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	
	TUBERIA DE ADMISION (LIMPIEZA)	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
	MARCHA MINIMA Y ACELERACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
	*TUBERIA DE ESCAPE (DAÑOS)	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
	SISTEMA DE REFRIGERACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
30	CARDAN TRASERO	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
	DAÑO EN LOS RINES	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	
40	PALANCA DE CAMBIOS	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	
	REFRIGERANTE	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	
	PERDIDA DE CONEXION EN MANGUERA O DAÑO EN EL TANQUE DE COMBUSTIBLE	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	
	ARTICULACIONES Y GUAYA DE CAMBIOS	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	
40	CRUCETAS CARDAN	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	
	ALINEACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	
	SOPORTE E CABINA	INSPECCIONAR	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	

Figura 24: Cronograma de mantenimiento Camión Grúa. Pasante. (2019)



FICHA TECNICA ZIMMIXER				
	Código:	MA-FO-02		
	Versión:	1		
	Fecha:	20/08/2019		
FOTO	IDENTIFICACION			
	clase	CAMION		
	codigo	ZM-MA-RD690S-P-1		
	tipo de maquinaria	HORMIGONERO		
	DISEÑO			
	DATOS DEL FABRICANTE			
	marca	MACK		
	línea	RD 690S		
	año de modelo	2001		
	color	BLANCO		
combustible	DIESEL			
CARACTERISTICAS DEL DISEÑO				
ESPECIFICACIONES DEL MEZCLADOR				
PRODUCCION DE CONCRETO		SITEMA DE CADENA		
Capacidad	11 Yardas cubicas (Y3)	Longitud del sinfín	9 Pies	
tasa de produccion (Y3/Hr)	30/60	Diametro del sinfín	12 Pulg	
Capacidad de cemento	113 Ft3	ESTANDARES DE CUMPLIMIENTO		
Capacidad de agua	500 Gal.	ASTM C685	SI	
capacidad de almacenamiento	425 Pie3	AASHTO M241	SI	
Peso unitario vacio	10300 lb	PLACA VMMB CERTIFICADA	SI	
ESPECIFICACION DEL CHASIS		DIMENSIONES		
Capacidad eje delantero	20000 lb	Ancho maximo	2540 mm	
capacidad eje trasero	46000 lb	Altura maxima	3607 mm	
Numero de ejes	4	Longitud	8992 mm	
Numero de llantas	12			
Potencia del motor	325 Hp			
INFORMACION ADICIONAL				
	VIGENCIA (si/no)	FECHA EXPEDICION	FECHA VENCIMIENTO	
TECNICOMECANICA				
SOAT				

Figura 25: Ficha técnica mezclador de concreto Zimmixer

Fuente: Autor

INTERVALO (HORAS)	ITEM	ACTIVIDAD	DIARIO	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
DIARIO	PERNO DE RUEDAS	AJUSTAR	I	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ
	PRESION DE RUEDAS	VERIFICAR	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	EMGRASE DEL SINFIN	ENGRASAR	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
300	ACEITE DEL MOTOR	CAMBIAR ACEITE	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	FILTRO DE AIRE	CAMIBAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	CAMBIAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL
	ENGRASE GENERAL	ENGRASAR	TE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
1200	ACEITE DIFERENCIAL DELANTERO	CAMBIAR	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	RPL	
	ACEITE DIFERENCIAL POSTERIOR	CAMBIAR	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	RPL	
2400	FILTRO SECADOR DE AIRE	CAMBIAR FILTRO	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	CALIBRACION DE VALVULAS	AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	SE
	SISTEMA DE DIRECCION	CAMBIAR ACEITE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	SISTEMA DE REFRIGERACION	CAMBIAR LIQUIDO	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	FILTRO DE REFRIGERANTE	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL
	VALVULAS	AJUSTAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	AJ
	REAS DE TRASMISION DEL VENTILA	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL

Figura 26: Cronograma de mantenimiento camion de concreto (zimmixer). Pasante. (2019)



FICHA TECNICA VOLQUETA			
		Código:	MA-FO-02
		Versión:	1
		Fecha:	20/08/2019
FOTO		IDENTIFICACION	
		clase	VOLQUETA
		codigo	VO-FO-BJ3253-P-1
		tipo de maquinaria	VEHICULO DE CARGA
DISEÑO			
DATOS DEL FABRICANTE			
marca		FOTON	
linea		BJ3253 DLP JB-7	
año de modelo		2013	
color		BLANCO	
combustible		DIESEL	
CARACTERISTICAS DEL DISEÑO			
Dimensiones y capacidad			
Cabina	2490mm de ancho	despeje del piso	314mm
LargoxAnchoxAlto (mm)	6635x249x3500	peso bruto vehicular	25 Ton
distancia entre ejes	2925+1350	capacidad de carga	17,6 Ton
MOTOR			
Marca/modelo	STEYR WD615.44	Potencia a 2.200 rpm	330 hp (243 kW)
Numero cilindros/cilindraje	6 cilindros en linea/ 9726cm3	Torque maximo a 1600Rpm	1250 Nm
TRANSMISION			
Marca/modelo	Eaton Fuller 9JS135	Traccion	6x4
Numero de velocidades	9 velocidades + R	Relacion	5.92:1
FRENOS			
Delantero	tambor (bandas)	Trasero	tambor (bandas)
	neumatico		neumatico
LLANTAS		Direcion	Hidraulica asistida
tamaño	12R22.5	bateria	2 de 12V
numero de llantas	10 en operación + repuesto	Tanque de ACPM	380L / 100,4Gal
INFORMACION ADICIONAL			
	VIGENCIA (si/no)	FECHA EXPEDICION	FECHA VENCIMIENTO
TECNICOMECANICA			
SOAT			

Figura 27: Ficha técnica volqueta. Pasante. (2019)

INTERVALOS (KM)X1000	ITEM	ACTIVIDAD	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
5	*ACEITE DE MOTOR	CAMBIAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	
	*FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	CAMBIAR	TE	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	RPL	
	PERNOS DE RUEDAS	AJUSTAR	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	
	*CARTUCHO FILTRO AIRE	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	I	I	I	I	RPL	I	I	I	I	I	RPL	I	I	I	I	I	I	RPL	I	I	RPL
	NIVEL DE ACEITE DEL TOMA FUERZA	INSPECCIONAR/LUBRICAR	TE	L	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	RECORRIDO LIBRE Y TOTAL PEDAL EMBRAGUE	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	JUEGO DE LA CARABILLA	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	RECORRIDO Y VIBRACION DIRECCION	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	DESGASTE DISCO DE FRENO Y CAMPANA	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	DESGASTE DE BANDAS DE FRENO	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	RECORRIDO LIBRE Y TOTAL PEDAL DEL FRENO	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	UNION CARDANES	INSPECCIONAR	TE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	GRAPAS HOJAS DE MUELLES	INSPECCIONAR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	FILTRO DE COMBUSTIBLE	REEMPLAZAR	TE	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	
	TROQUE TRASERO	LUBRICAR	TE	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	
	PINES Y PIVOTES DE DIRECCION	LUBRICAR	TE	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	TE	L	
	GRASA DE RODAMIENTOS	REEMPLAZAR	TE	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	TE	RPL	
	ACEITE HIDRAULICO	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	LIQUIDO DE EMBRAGUE	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	LIQUIDO DE FRENOS	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	AMORTIGUADORES	INSPECCIONAR/REEMPLAZAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	CAJA DE DIRECCION	INSPECCIONAR O AJUSTAR	AJ	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	ESTADO DE MANGUERAS DE FRENO	INSPECCIONAR/AJUSTAR	AJ	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	TANQUE Y MANGUERA DE COMBUSTIBLE	INSPECCIONAR	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	FUGAS SISTEMA HIDRAULICO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	CAMPANA FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	ACEITE DE DIRECCION	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	JUEGO DE LAS BARRAS DE DIRECCION	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	FUGA DEL LIQUIDO DE FRENOS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	GUAYA FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	FUNCIONAMIENTO FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	PALANCA DE FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	BANDAS DE FRENO DE PARQUEO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	RATCHETS DE FRENO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	HOJAS DE MUELLES	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	DAÑOS O PERDIDAS GENERALES EN PARTES	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
	LUBRICACION DE LOS AMORTIGUADORES	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	
LIQUIDO DE BATERIAS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
LUCES, PITO	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
BRAZOS LIMPIADORES, PLUMILLAS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
VIDRIOS Y ESPEJOS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
LATONERIA Y PINTURA	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
PRESION DE AIRE EN LAS LLANTAS	INSPECCIONAR	TE	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I	TE	I		
20	EJE PROPULSOR	AJUSTAR	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ	TE	TE	TE	AJ		
	CARDAN DELANTERO	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L		
	RODAMIENTO CENTRAL CARDAN	LUBRICAR	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L	TE	TE	TE	L		
	TUBERIA DE ADMISION (LIMPIEZA)	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
	MARCHA MINIMA Y ACELERACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
	*TUBERIA DE ESCAPE (DAÑOS)	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
	SISTEMA DE REFRIGERACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
	CARDAN TRASERO	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
	DAÑO EN LOS RINES	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	I		
30	PALANCA DE CAMBIOS	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE		
	REFRIGERANTE	REEMPLAZAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	RPL	TE		
40	PERDIDA DE CONEXIÓN EN MANGUERA O DAÑO EN EL TANQUE DE COMBUSTIBLE	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE		
	ARTICULACIONES Y GUAYA DE CAMBIOS	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE		
	CRUCETAS CARDAN	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE		
	ALINEACION	INSPECCIONAR	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE		
SOPORTE E CABINA	INSPECCIONAR	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	I	TE			

Figura 28: Cronograma de mantenimiento de volqueta. Pasante. (2019)