

	<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(116)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>MARISOL RIZZO VELÁSQUEZ</b>		
FACULTAD	<b>DE INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
DIRECTOR	<b>EDGAR DE LA ROSA LÓPEZ</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHICULOS Y MAQUINARIA PESADA PARA LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y SERVICIOS DE COLOMBIA TRASERCOL S.A.S, UBICADA EN SAN MARTIN-CESAR.</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE INFORME TUVO COMO FINALIDAD DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA PARA LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y SERVICIOS DE COLOMBIA TRASERCOL S.A.S., UBICADA EN SAN MARTIN – CESAR, PARA ELLO SE CREO UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, SE PLANEARON ACTIVIDADES CON SU RESPECTIVO CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y FINALMENTE, SE RETOMÓ EL SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA PARA FACILITAR EL CONTROL DE LOS EQUIPOS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 118	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA  
PESADA PARA LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y SERVICIOS DE COLOMBIA  
TRASERCOL S.A.S, UBICADA EN SAN MARTIN-CESAR.**

**AUTOR:**

**Marisol Rizzo Velásquez Cód. 181228**

**Trabajo de grado en modalidad pasantía presentado como requisito para optar por el  
título de ingeniera mecánica**

**Director  
Esp. Edgar De La Rosa López  
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Agosto de 2019**

## DEDICATORIA

*Quiero dedicar este logro tan especial a la persona más importante en mi vida, mi madrecita querida, NINFA VELASQUEZ TRIGOS, porque sin ella nada hubiera sido posible; siempre me motivó a seguir adelante, a dar lo mejor de mí, a nunca rendirme y siempre tener la frente en alto.*

*En este proceso siempre fue mi bastón, la que me motivaba a levantarme cuando sentía caer.*

*Gracias a sus consejos he logrado culminar con éxito mi pregrado, y es por eso que quiero dedicar este triunfo a ella, un ser excepcional, una mujer indescriptible... la mejor mamá del mundo, la mejor amiga, la mejor confidente.*

*TE AMO MAMÁ... ESTE TRIUNFO ES MAS TUYO QUE MIO.*

*También quiero dedicar este logro a mis tres hermanos (ANDRES, ERNESTO y HAROLD RIZZO VELASQUEZ), mi padre (ERNESTO RIZZO DURAN) y mis cuatro sobrinos (JOHAN ANDRES RIZZO MARTINEZ, DANNA PAOLA, MARIA FERNANDA Y ANDREA CAMILA RIZZO PEREZ), por fomentar en mí el deseo de superación y por brindarme apoyo durante todo el proceso de formación.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco primeramente a DIOS, por haber permitido llegar a esta meta trazada y tan anhelada, por cuidarme, protegerme y siempre mantenerme firme en mi camino.*

*A mi madre amada, hermosa, preciosa, bella, por apoyarme económicamente y emocionalmente, por nunca dejarme sola, porque nunca me juzgo ni me exigió, sino que siempre me motivó a exigirme a mí misma.*

*A mi hermano ANDRES RIZZO VELASQUEZ, porque su apoyo económico.*

*A mis padrinos, en especial mi madrina, TOMASA ELVIRA QUINTERO, por ser un ángel especial en mi vida, una segunda madre y amiga.*

*A mis amigos ERIKA ALVAREZ, ANDRES FELIPE DIAZ, JOSE ALBERTO SANTANDER, ANDREA NIZ, HUBER GALVIS y CARLOS LAGOS, por su apoyo emocional, académico y económico. Mis amigos del alma, mis amigos de lucha.*

*A PRIMOS PIZZA, en especial GIOVANNY LOPEZ NIÑO, por abrirme las puertas en su familia y empresa, y depositar en mí toda su confianza.*

*A TRASERSOL S.A.S. por permitirme hacer parte de esta bella familia.*

*A JHON CARLOS TORRES HERNANDEZ, por estar conmigo a lo largo de todo mi proceso académico, por cuidarme cuando estaba enferma, ayudarme cuando lo necesité, protegerme y enseñarme a defender por sí misma. Y a toda su familia.*

*Y a mi familia en general por su gran apoyo y motivación, para todos y cada uno de ustedes mil y mil gracias...*

## Índice

Resumen.....	xiv
Introducción .....	xv
Capítulo 1. Plan de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria pesada para la empresa de transporte y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S, ubicada en San Martín - Cesar.....	1
1.1. Descripción breve de la empresa TRASERCOL S.A.S.....	1
1.1.1. Misión. ....	2
1.1.2. Visión. ....	2
1.1.3. Objetivos de la empresa. ....	2
1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.....	3
1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado. ....	4
1.2 Diagnóstico inicial 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.....	8
Capítulo 2. Enfoque referencial .....	10
2.1. Enfoque conceptual.....	10
Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo.....	14
3.1. Identificar los equipos y examinar el estado de los vehículos y maquinaria que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa TRASERCOL S.A.S. ...	14
3.1.1. Reconocer el área de mantenimiento y los equipos presentes en la empresa. ....	14
3.1.2. Hacer un inventario de los equipos activos de la empresa que serán tomados en cuenta para el plan de mantenimiento.....	14
3.1.3 Realizar inspecciones a los equipos para conocer el estado actual de cada uno de ellos.....	24
3.2 Definir el plan estratégico de mantenimiento preventivo con parámetros que se adecuen a las necesidades de la empresa con el propósito de optimizar los recursos económicos.....	33
3.2.1 Consultar mediante libros, catálogos y manuales para reconocer las recomendaciones de mantenimiento dadas por los fabricantes. ....	33
3.2.2 Crear una codificación y documentación para los vehículos y maquinaria de la empresa que facilite la identificación de los equipos.....	33

3.2.3 Planear las actividades de mantenimiento preventivo de los vehículos. ....	46
3.2.4 Proponer un listado mínimo de repuestos a tener almacenados, teniendo en cuenta cuales son los mantenimientos más comunes. ....	47
3.3 Implementar un plan de mantenimiento para cada uno de los vehículos y maquinaria activa en la empresa. ....	49
3.3.1 Realizar las instrucciones de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa. ....	49
3.3.2 Elaborar el cronograma de actividades de mantenimiento en base a los manuales del operador.....	59
3.3.3 Retomar la implementación del software de mantenimiento preventivo de la empresa, para facilitar el control de los equipos. ....	62
Capítulo 4. Diagnóstico final .....	63
Capítulo 5. Conclusiones .....	65
Capítulo 6. Recomendaciones.....	66
Referencias.....	67
Apéndices.....	69

## Lista de tablas

Tabla1. Estado actual de la dependencia de mantenimiento. Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y estrategias) de la empresa TRASERCOL S.A.S.....	6
Tabla 2. Descripción de las actividades a realizar para cada objetivo específico .....	8
Tabla 3. Inventario de vehículos y equipos de la empresa TRASERCOL S.A.S .....	15
Tabla 4. Codificación de los vehículos y equipos de la empresa.....	35
Tabla 5. Relación tipo de equipo y marca.....	46
Tabla 6. Stock de repuestos propuestos .....	47

## Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa TRASERCOL S.A.S.....	4
Figura 2. Grúa Terex RT 780.....	16
Figura 3. Cabezote International TEK576 .....	16
Figura 4. Cabezote International SZQ830 .....	17
Figura 5. Cabezote International TJY909 .....	17
Figura 6. Cabezote Freightliner STO553 .....	18
Figura 7. Cama baja Tractoremolque R66039 .....	18
Figura 8. Cama alta DYH Ingenieria S50982 .....	19
Figura 9. Cama alta Trailers Fegam R81610 .....	19
Figura 10. Cama alta Corfibras S51623.....	20
Figura 11. Manlift Genie MI052648.....	20
Figura 12. Manlift JLG 600AJ.....	21
Figura 13. Turbo Foton WCP094 .....	21
Figura 14. Turbo Foton TTS383.....	22
Figura 15. Camioneta Ford Ranger XWD361 .....	22
Figura 16. Cargador New Holland W190C.....	23
Figura 17. Volqueta Chevrolet TTS888.....	23
Figura 18. Soporte de inspecciones de cabezotes .....	25
Figura 19. Soporte de inspecciones de turbos.....	26
Figura 20. Soporte de inspecciones de camionetas.....	27
Figura 21. Soporte de inspecciones de grúas. ....	28
Figura 22. Soporte de inspecciones de volquetas.....	29
Figura 23. Soporte de inspecciones de cargadores.....	30
Figura 24. Monitoreo y seguimiento de hallazgos.....	32
Figura 25. Codificación de los vehículos y máquinas activos en la empresa .....	34

Figura 26. Formato Hoja de vida .....	37
Figura 27. Hoja de vida de tracto camión .....	38
Figura 28. Hoja de vida de cargador .....	39
Figura 29. Hoja de vida grúa.....	40
Figura 30. Hoja de vida de Manlift .....	41
Figura 31. Ficha técnica de vehículos (volquetas, turbos, camionetas, tracto camión) .....	42
Figura 32. Ficha técnica de grúas.....	43
Figura 33. Ficha técnica de Manlift .....	44
Figura 34. Ficha técnica de cargador .....	45
Figura 35. Plan de mantenimiento preventivo de volqueta.....	50
Figura 36. Plan de mantenimiento preventivo de tracto camiones. ....	51
Figura 37. Plan de mantenimiento preventivo de turbos.....	53
Figura 38. Plan de mantenimiento preventivo de camionetas.....	54
Figura 39. Plan de mantenimiento preventivo de grúa. ....	55
Figura 40. Plan de mantenimiento preventivo para cargador. ....	56
Figura 41. Plan de mantenimiento para manlift Genie. ....	57
Figura 42. Plan de mantenimiento preventivo para manlift JLG. ....	58
Figura 43. Cronograma de mantenimiento preventivo para volqueta.....	59
Figura 44. Cronograma de mantenimiento preventivo para tracto camión.....	60
Figura 45. Cronograma de mantenimiento preventivo para turbos.....	61
Figura 46. Reporte de mantenimiento.....	70
Figura 47. Orden de trabajo. ....	71
Figura 48. Ficha técnica cargador W190C.....	72
Figura 49. Ficha técnica camioneta XWD361 .....	73
Figura 50. Ficha técnica cabezote STO553.....	74
Figura 51. Ficha técnica cabezote SZQ830.....	75
Figura 52. Ficha técnica cabezote TEK576. ....	76

Figura 53. Ficha técnica cabezote TJY909. ....	77
Figura 54. Ficha técnica turbo TTS383. ....	78
Figura 55. Ficha técnica turbo TTS383. ....	79
Figura 56. Ficha técnica volqueta TTS888. ....	80
Figura 57. Ficha técnica manlift 600AJ. ....	81
Figura 58. Ficha técnica grúa RT780. ....	82
Figura 59. Inspección TJY909. ....	83
Figura 60. Inspección SZQ830. ....	84
Figura 61. Inspección STO553. ....	85
Figura 62. Inspección TEK576. ....	85
Figura 63. Inspección XWD361. ....	86
Figura 64. Inspección RT780. ....	86
Figura 65. Inspección RT780. ....	87
Figura 66. Cambio de filtros FLP-392, B173-S, P550588, DAJ576. ....	88
Figura 67. Cambio de luces de stop traseras y direccionales delanteros grúa RT780. ....	89
Figura 68. Engrase boom grúa RT780. ....	90
Figura 69. Cambio de chapa de puerta trasera izquierda de XWD361. ....	91
Figura 70. Cambio de aceite y kit de filtros tracto camión TJY909. ....	92
Figura 71. Calibración de la bomba de inyección y flauta de cargador W190C. ....	93
Figura 72. Cambio preventivo de mangueras W190C. ....	94
Figura 73. Soldadura de uñas W190C. ....	95
Figura 74. Cambio de poleas del cabezal grúa RT780. ....	96
Figura 75. Cambio de dos llantas TEK576. ....	97
Figura 76. Cambio de bandas S50982. ....	98
Figura 77. Soldadura a puentes S81610. ....	99
Figura 78. Bodega antes de realizar limpieza y orden. ....	100
Figura 79. Aseo y organización de las llantas compradas para stock de la bodega. ....	100

Figura 80. Stock de repuestos aprobados.....	101
Figura 81. Stock de lubricantes.....	101

## Resumen

El presente informe tuvo como finalidad diseñar un plan de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria pesada para la empresa de transporte y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S., ubicada en San Martín – Cesar por medio del cual se estableció un adecuado protocolo de gestión para todas las actividades de mantenimiento preventivo que surjan.

Por ello, se implementó una serie de formatos que contribuyen de manera significativa la gestión de los mantenimientos preventivos, tales como hojas de vida, fichas técnicas, actividades de mantenimiento, ordenes de trabajo, reportes de mantenimiento, soportes de inspecciones, formatos pre-operaciones, entre otros.

Inicialmente se reconoció el área de mantenimiento para hacer un inventario de los equipos activos de empresa, se realizaron inspecciones para conocer el estado actual de ellos, se creó una codificación y documentación de los vehículos y máquinas, se consultó mediante libros, catálogos y manuales las recomendaciones dadas por los fabricantes para la planeación de actividades de mantenimiento preventivo con su respectivo cronograma, para después, describir las instrucciones de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa.

Finalmente, se retomó la implementación del software de mantenimiento preventivo de la empresa para facilitar el control de los equipos y se propuso un listado mínimo de repuestos a tener almacenados, teniendo en cuenta cuales son los mantenimientos más comunes, el cual se tuvo en cuenta y se logró con éxito un stock de repuestos y lubricantes de los equipos activos de la empresa.

## **Introducción**

TRASERCOL S.A.S. es catalogada como una de las mejores empresas de transporte terrestre de carga líquida y seca e izaje de carga de forma rápida y eficiente, con altos estándares de calidad y seguridad, por tal motivo debe mantener esos estándares en alto y trabajar en superarlos, preservando en óptimas condiciones los equipos que intervienen en sus servicios por medio de un plan de mantenimiento preventivo.

Por lo tanto, el proyecto propuesto tiene como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo, el cual resulta de las inspecciones periódicas que revelan condiciones de fallas y prevenir averías, reducción de costos, reducción de tiempo invertido en reparaciones, alarga la vida de los equipos, disponibilidad de equipos al tenerlos en condiciones óptimas, entre una larga lista de ventajas.

Con el fin de obtener una mayor eficiencia y el adecuado funcionamiento de las actividades propuestas en el plan de mantenimiento, se creó un stock de repuestos y lubricantes de los equipos activos de TRASERCOL S.A.S. para reducir el tiempo muerto en el proceso de cambio de repuestos y lubricaciones en las actividades de mantenimiento preventivas y acciones correctivas.

**Capítulo 1. Plan de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria pesada para la empresa de transporte y servicios de Colombia**  
**TRASERCOL S.A.S, ubicada en San Martin - Cesar.**

**1.1. Descripción breve de la empresa TRASERCOL S.A.S.**

En noviembre del año 2015, nace una idea entre dos de los actuales socios de la empresa TRASERCOL SAS. Por un lado, la experiencia de uno de los socios en el sector transporte por más de 10 años y por el otro lado la experiencia académica, laboral y práctica del otro socio fundador. Termina el año y con el año nuevo se vino madurando y concretando aquella idea inicial, experimentados en el tema, reunimos ideas nuevas, capital y ánimo para este proyecto, es así como en febrero del año 2016, realizamos la respectiva elaboración de estatutos y nos dirigimos a la cámara de comercio del Municipio de Aguachica, cesar, a hacer la respectiva inscripción mercantil.

Ya con la empresa registrada e inscrita en la cámara de comercio, DIAN y demás entes gubernamentales iniciamos la dura tarea de conseguir la licencia o habilitación por parte del ministerio de transporte que nos autorizó prestar el servicio nacional de carga por carretera.

**1.1.1. Misión.** Somos una empresa Cesarense que se crea para ofrecer al mercado nacional, soluciones en transporte terrestre de carga y prestación de servicios eficientes, con altos estándares de seguridad y calidad.

Nos enfocamos en la satisfacción de nuestros clientes a través de estrategias logísticas, personal altamente capacitado y la administración permanente de flota propia y tercerizada vinculada a un riguroso plan de mantenimiento preventivo, políticas de medio ambiente que beneficien nuestro entorno a largo plazo.<sup>1</sup>

**1.1.2. Visión.** Para el año 2020 lograremos posicionarnos en el mercado regional a través de la prestación de servicios confiables y seguros; seremos considerados la mejor opción en transporte terrestre de carga, apoyados en el conocimiento y desarrollo de estrategias logísticas que redunden en el mejoramiento continuo de nuestros servicios.<sup>2</sup>

### **1.1.3. Objetivos de la empresa.**

- Asegurar idoneidad, la adecuación, la eficiencia y la alineación continua con la dirección estratégica de la empresa.
- Crear nuevos nichos de mercado.
- Lograr la satisfacción del cliente a través del cumplimiento del servicio en las condiciones pactadas.

---

<sup>1</sup> <http://trasercol.blogspot.com/>

<sup>2</sup> <http://trasercol.blogspot.com/>

- Asegurar el cumplimiento de los requisitos aplicables al sistema de gestión integral HSEQ y los relacionados con la operación de la organización.
- Seleccionar y mantener proveedores confiables para el suministro de bienes y servicios.
- Capacitar a nuestros colaboradores, buscando potenciar sus competencias, en busca de lograr la prestación de mejores servicios por parte de TRASERCOL S.A.S.
- Cumplir con la normatividad legal aplicable a TRASERCOL S.A.S. y otras normas pertinentes a nuestros clientes y actividad económica.
- Prevenir la ocurrencia de enfermedades laborales, accidentes de trabajo y de tránsito dentro de nuestras operaciones de transporte de carga, desviaciones que afecten de forma negativa el entorno y la materialización de lesiones graves y/o Incapacitantes.

**1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.** TRASERCOL S.A.S. Está conformada como primera instancia por una junta de socios familiar, cuenta con cinco (5) socios de una misma familia del municipio de San Martín – Cesar, entre los cuales está la gerente y/o representante legal de la empresa; seguidamente se encuentran cinco (5) dependencias dentro de las cuales está un (1) coordinador financiero, que cuenta con un (1) auxiliar contable que posee un (1) apoyo contable, un (1) auxiliar de facturación que a su vez cuenta con un (1) auxiliar de pagos, un (1) coordinador administrativo que a su vez cuenta con un (1) auxiliar administrativo, un (1) coordinador de operaciones, en donde se encuentran los conductores de vehículos, operarios de maquinaria pesada que a su vez cuentan con el apoyo de los aparejadores, un (1) auxiliar de operaciones, un (1) coordinador de mantenimiento, y un (1)

coordinador HSEQ que cuenta con un (1) supervisor HSE de campo, un (1) auxiliar HSE de campo y un (1) auxiliar HSE de oficina.

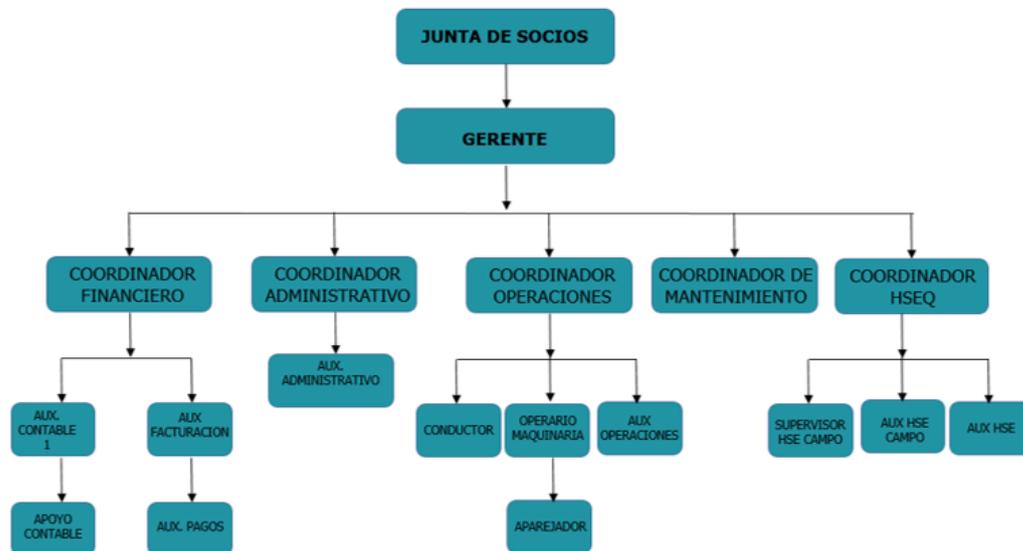


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa TRASERCOL S.A.S.

Fuente: Documentos del sistema de gestión integral de la empresa TRASERCOL S.A.S

En la figura 1 se aprecia la estructura general de la empresa TRASERCOL S.A.S la cual cuenta con un personal altamente capacitado y calificado para cumplir con todas sus funciones y labores diarias, posicionando la empresa como una de las más reconocidas de la región y sus alrededores, y trabajando muy arduamente para mantener este prestigio y excelente servicio brindado.

**1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.** La dependencia asignada es la de mantenimiento y calibración de vehículos y equipos de maquinaria pesada de la empresa TRASERCOL S.A.S que estaba dirigida por la ingeniera industrial con especialización en seguridad industrial, higiene y gestión ambiental Mayerly Parada Valencia que era la coordinadora de la dependencia y que contaba con el apoyo de los auxiliares HSE

Maira Florez Martínez, Yurley Morales pico y Jaime Mendoza Castro que se encargaban de organizar, dirigir, coordinar y controlar las diferentes actividades de mantenimiento.

En esta dependencia se encuentran los operarios de la maquinaria pesada que cuentan con el apoyo de los aparejadores, los conductores de los diferentes vehículos propios de la empresa y de servicio de terceros y con los mecánicos que brindan servicio de mantenimiento preventivo y correctivo que cooperan con el excelente funcionamiento de las máquinas y vehículos activos de la empresa.

## **1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.**

En la tabla 1 se pueden observar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, que son elementos claves para la empresa, por tal motivo es fundamental tenerlos claros para que den una visión global de la situación actual en el área de mantenimiento, necesarios en el diagnóstico de dicha dependencia.

Tabla 1

*Estado actual de la dependencia de mantenimiento. Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y estrategias) de la empresa TRASERCOL S.A.S*

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNO		- Eficiencia en el desempeño de la prestación de servicios.	- No se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para todos los activos de la empresa.
		- Excelente equipo de trabajo y buen ambiente laboral.	- Falta de manuales de fabricantes para que los operarios y conductores conozcan con claridad las especificaciones de los vehículos o máquinas.
EXTERNO		- Empeño de la empresa para la mejora continua en el área de mantenimiento.	- Desaprovechamiento del software de mantenimiento preventivo de la empresa.
OPORTUNIDADES	FO	DO	
- Demostrar a la empresa que la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en la prestación de los servicios.	- Crear documentación de los activos de la empresa para complementar un buen plan de mantenimiento.	- Se contará con un plan de mantenimiento preventivo adecuado para que el coordinador de mantenimiento sea el que programe las actividades.	
- Realizar capacitaciones y charlas a operarios y conductores en los temas de las fallas más presentadas.	- Con la elaboración de un plan de mantenimiento se busca obtener control de todas las actividades y generar confiabilidad en los servicios prestados.	- Establecer formatos que aseguren la correcta implementación de un plan de mantenimiento.	
- Implementar el software de mantenimiento de la empresa para tener más eficiencia en el control y estado de los equipos.			
AMENAZAS	FA	DA	
- Parada de los vehículos y máquinas por falta de un adecuado mantenimiento.	- Mantener un registro y control donde especifique el estado operacional de cada vehículo.	- Establecer por medio del pasante los reportes de mantenimiento preventivo programados para mantener un orden cronológico de intervenciones de los vehículos.	
- Carencia de un stock de repuestos para los activos de la empresa.	- Disminuir las paradas de los vehículos y máquinas teniendo un mayor control de mantenimiento.	- Hacer Inspecciones rutinarias y detalladas a cada vehículo y máquina activa de la empresa.	

Fuente: Autor.

**1.2.1. Planteamiento del problema.** Actualmente en la empresa de transporte y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S no se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, debido a la falta de personal en el área de mantenimiento capacitada que se apropie de la situación actual y de la dependencia.

En el área de mantenimiento solo existen soportes y/o facturas de los mantenimientos correctivos de los equipos, poca o nula información de manuales de operador, fichas técnicas y hojas de vida de cada equipo, es decir, el área no se encontraba organizada ni estructurada.

No existe un plan de mantenimiento preventivo donde se lleve un control y seguimiento de los vehículos en las rutas de trabajo, un registro de las actividades mediante un cronograma donde se establezcan las fechas de cambio de piezas o cambio de fluidos, registrando intervenciones, clase de intervención, registro de fallas y demás acciones que se deben realizar en el mantenimiento preventivo; tampoco hay formatos para establecer la documentación de los equipos, pues esto es fundamental para que los operarios y conductores tengan un mayor conocimiento de las capacidades y especificaciones técnicas de los equipos en los que están trabajando

### **1.3. Objetivos de la pasantía**

**1.3.1. Objetivo General.** Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos y maquinaria pesada empleados en el transporte terrestre de carga para la empresa TRASERCOL S.A.S Ubicada en San Martin-Cesar.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Identificar los equipos para recopilar información y examinar el estado de los vehículos y maquinaria que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa TRASERCOL S.A.S.

- Definir el plan estratégico de mantenimiento preventivo con parámetros que se adecuen a las necesidades de la empresa con el propósito de optimizar los recursos económicos.
- Implementar el plan de mantenimiento para cada uno de los vehículos y maquinaria activa en la empresa.

#### 1.4 Descripción de las actividades.

Tabla 2

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

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos y maquinaria pesada empleados en el transporte terrestre de carga para la empresa TRASERCOL S.A.S Ubicada en San Martin-Cesar.	Identificar los equipos y examinar el estado de los vehículos y maquinaria que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa TRASERCOL S.A.S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer el área de mantenimiento y los equipos presentes en la empresa.</li> <li>• Hacer un inventario de los equipos activos de la empresa que serán tomados en cuenta para el plan de mantenimiento.</li> <li>• Realizar inspecciones a los equipos para conocer el estado actual de cada uno de ellos.</li> </ul>
	Definir el plan estratégico de mantenimiento preventivo con parámetros que se adecuen a las necesidades de la empresa con el propósito de optimizar los recursos económicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar mediante libros, catálogos y manuales para reconocer las recomendaciones de mantenimiento dadas por los fabricantes.</li> <li>• Crear una codificación y documentación para los vehículos y maquinaria de la empresa que facilite la identificación de los equipos.</li> <li>• Planear las actividades de mantenimiento preventivo de los vehículos.</li> <li>• Proponer un listado mínimo de repuestos a tener almacenados, teniendo en cuenta cuales son los mantenimientos más comunes.</li> <li>• Realizar las instrucciones de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa.</li> <li>• Elaborar el cronograma de actividades de mantenimiento en base a los manuales del operador</li> <li>• Retomar la implementación del software de mantenimiento preventivo de la empresa, para facilitar el control de los equipos.</li> </ul>
	Implementar un plan de mantenimiento para cada uno de los vehículos y maquinaria activa en la empresa.	

Fuente: Autor.

En la *tabla 2* se pueden observar con claridad el orden de las actividades a realizar en la empresa, basadas en los objetivos específicos establecidos y a su vez enmarcados en el objetivo principal del plan de mantenimiento preventivo.

## Capítulo 2. Enfoque referencial

### 2.1. Enfoque conceptual

***Mantenimiento.*** El mantenimiento se define como un conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas o de diseño (Bryan Salazar López, 2010).

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, y sus funciones van más allá de las reparaciones. Su valor se aprecia en la medida en que éstas disminuyan como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos (Mora, 1999).

***Función del mantenimiento.*** La función que cumple mantenimiento es la de procurar el buen estado de los equipos para la adecuada función de producir bienes en las organizaciones, mediante la sistematización de la información como el medio eficaz para el buen desempeño de la organización (Wireman, 2001 y Riis y otros, 1997).

***Mantenimiento preventivo.*** Es el conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia, evitando que se produzcan paradas forzadas o imprevistas. Este sistema requiere un alto grado de conocimiento y una organización muy eficiente. Implica la elaboración de un plan

de inspecciones para los distintos equipos de la planta, a través de una buena planificación, programación, control y ejecución de actividades a fin de descubrir y corregir deficiencias que posteriormente puedan ser causa de daños más graves.

***Mantenimiento correctivo.*** Es el conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzada o imprevista. Este es el sistema más generalizado, por ser el que menos conocimiento y organización requiere. Mantenimiento 195 Cuando se hace mantenimiento preventivo dentro de un sistema correctivo, se le llama mantenimiento rutinario. Cuando se hace mantenimiento correctivo en un sistema preventivo, se le llama corrección de falla. En la práctica, no es posible diferenciar totalmente ambos sistemas.

***Mantenimiento programado.*** Las acciones llevadas a cabo mediante esta estrategia se realizan a intervalos regulares de tiempo o cuando los equipos se sacan de operación. Este tipo de actividad requiere sacar de funcionamiento el equipo y solo puede ser bien planificada cuando la falla es dependiente del tiempo de operación. Eso no es lo común en nuestras plantas de tratamiento. Las actividades que son siempre factibles de programar son la lubricación y la limpieza. Para llevarlas a cabo, los fabricantes de los equipos indican la frecuencia con que se requieren. Con esta información se puede establecer la programación correspondiente.

***Plan o programa.*** Conjunto de estrategias seguidas para llevar a cabo el mantenimiento.

***Monitoreo de condiciones.*** Conjunto de técnicas de inspección que se utilizan para conocer las condiciones de operación de equipos y tomar las acciones preventivas o correctivas necesarias (Emilio Alpízar Villegas, 2015).

***Optimización de repuestos de mantenimiento en inventarios mantenimiento.*** En el escenario de mantenimiento y operaciones, la gestión de repuestos e inventarios engloba a aquellas actividades dentro de la organización que tienen por finalidad asegurar la disponibilidad de las piezas en tiempo y forma para satisfacer los requerimientos de mantenimiento. en el competitivo mercado actual, es extremadamente importante que la gestión y optimización del inventario de repuestos sea siempre considerada en el contexto de soporte a la función de mantenimiento a fin de que pueda alcanzar sus metas operacionales y de negocio. Reducir las cantidades solamente no alcanza. De manera ideal, la meta deberá ser mantener solo el inventario suficiente que evite impactos en la producción debido a faltas de stocks. Manteniendo los costos al mínimo. En este sentido, la gestión y optimización del inventario son generadores de genuino valor al negocio (Luis Alberto Mora Gutiérrez, 2002).

## **2.2. Enfoque legal**

El gobierno nacional por medio del ministerio de transporte reglamentó el transporte terrestre automotor de mercancía peligrosas por carretera por medio del decreto 1609 de 2002 con el fin de establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizarlos riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

La actividad del transporte en carretera esta categorizado como de alto riesgo, es por eso que TRASERCOL SAS está en la obligación de cumplir las normatividades emanadas por la UIAF (Unidad de información y análisis financiero).

TRASERCOL SAS, debe dar cumplimiento a la resolución 1565 de 2014, la cual establece todas las directrices para implementar el plan de seguridad vial PESV, proyecto que actualmente se encuentra en la etapa de diseño e implementación.

El pasado 29 de junio de 2018, el ministerio de ambiente determino los términos de referencia para la elaboración de los planes de contingencia para el transporte de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas que trate el decreto 1076 de 2015. Trasercol SAS actualmente se encuentra realizando ajustes para algunas nuevas rutas.

## **Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo**

### **3.1. Identificar los equipos y examinar el estado de los vehículos y maquinaria que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa TRASERCOL S.A.S.**

**3.1.1. Reconocer el área de mantenimiento y los equipos presentes en la empresa.** En la acción de conocer el área de mantenimiento y los vehículos y maquinaria pesada de la empresa de transporte y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S. se establecen charlas con el ingeniero coordinador del área HSEQ y los auxiliares HSE quienes garantizan el buen estado y funcionamiento operativo de cada uno de los equipos.

Se hace un recorrido por las instalaciones de la empresa para conocer el área de trabajo y saber la situación de cada uno de los equipos que serán incluidos en el sistema de información del diseño del plan de mantenimiento de la empresa, debido que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento.

**3.1.2. Hacer un inventario de los equipos activos de la empresa que serán tomados en cuenta para el plan de mantenimiento.** Se realiza un inventario de los equipos activos de TRASERCOL S.A.S. teniendo en cuenta que la empresa cuenta con equipos propios y ajenos tercerizados, es decir, equipos que prestan un servicio a la empresa, para que esta a su vez, cumpla con la misión de prestar servicios de transporte terrestre. En la tabla 3 se puede apreciar los equipos activos de TRASERCOL S.A.S. tanto propios como de terceros.

Tabla 3  
*Inventario de vehículos y equipos de la empresa TRASERCOL S.A.S*

VEHICULOS Y MAQUINARIA PROPIOS DE LA EMPRESA			
ITEM	VEHICULO O MAQUINA	MARCA	CANTIDAD
1	GRUA	Terex	1
2	CABEZOTE	Freightliner	1
3	CABEZOTE	International	3
4	MANLIFT	Genie	1
5	MANLIFT	JLG	1
6	TURBO	Foton	2
7	CAMIONETA	Ford	1
8	CARGADOR	New Holland	1
9	VOLQUETA	Chevrolet	1
10	CAMA BAJA	Tractoremolque	1
11	CAMA ALTA	DYH Ingenieria	1
12	CAMA ALTA	Trailers Fegam	1
13	CAMA ALTA	Corfibras	1
VEHICULOS Y MAQUINARIA DE TERCEROS			
ITEM	VEHICULO O MAQUINA	MARCA	CANTIDAD
1	TURBO	Foton	5
2	VOLQUETA	Dodge	12
3	VOLQUETA	Chevrolet	12
4	VOLQUETA	International	5
5	VOLQUETA	Ford	6
6	VOLQUETA	Dina	2
7	VOLQUETA	Freightliner	1

Fuente: Autor.

A continuación, se encuentra un registro fotográfico de los equipos propios activos de la empresa TRASERCOL S.A.S. desde la figura 2 hasta la figura 17 contemplados anteriormente.



*Figura 2.* Grúa Terex RT 780

Fuente: Autor.



*Figura 3.* Cabezote International TEK576

Fuente: Autor.



*Figura 4.* Cabezote International SZQ830

Fuente: Autor.



*Figura 5.* Cabezote International TJY909

Fuente: Autor.



*Figura 6. Cabezote Freightliner ST0553*

Fuente: Autor.



*Figura 7. Cama baja Tractoremolque R66039*

Fuente: Autor.



*Figura 8. Cama alta DYH Ingenieria S50982*

Fuente: Autor.



*Figura 9. Cama alta Trailers Fegam R81610*

Fuente: Autor.



*Figura 10.* Cama alta Corfibras S51623

Fuente: Autor.



*Figura 11.* Manlift Genie MI052648

Fuente: Autor.



*Figura 12.* Manlift JLG 600AJ

Fuente: Autor.



*Figura 13.* Turbo Foton WCP094

Fuente: Autor.



*Figura 14.* Turbo Foton TTS383

Fuente: Autor.



*Figura 15.* Camioneta Ford Ranger XWD361

Fuente: Autor.



*Figura 16.* Cargador New Holland W190C

Fuente: Autor.



*Figura 17.* Volqueta Chevrolet TTS888

Fuente: Autor.

**3.1.3 Realizar inspecciones a los equipos para conocer el estado actual de cada uno de ellos. Se llevaron a cabo las inspecciones iniciales de todos y cada uno de los equipos para saber el estado en que se encontraban y así poder diseñar un plan de mantenimiento preventivo que solvete los hallazgos descubiertos.**

A estas inspecciones se les estableció una frecuencia mensual, para dar seguimiento y monitoreo al estado de los hallazgos encontrados.

Adema de estas inspecciones mensuales se realizan unas inspecciones semanales, donde se hace un seguimiento al estado general del equipo, evaluando el aseo, orden y limpieza de la maquinaria, así como también principalmente, se hace un seguimiento al estado operativo de la máquina.

A continuación, podemos observar de la figura 18 hasta la figura 23 los formatos establecidos de las evidencias de las inspecciones realizadas para tener un mayor control en el monitoreo y cierre de los hallazgos encontrados.

Código:		SOPORTE DE INSPECCIONES DE CABEZOTES																				
Versión:																						
Fecha:																						
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																						
Placa	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto del Kingpin	Foto quinta rueda	Foto de la cabina	Foto de llantas	Foto del motor	Foto extintor cabezote	Foto extintor trailer	Foto botiquin	Foto kit de derrames	Foto caja de herramientas	Foto de llanta de repuesto	Hallazgo	Fecha de hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	Estado de hallazgo	Responsable

Figura 18. Soporte de inspecciones de cabezotes

Fuente: Autor.

Código:	6FO-9	<b>SOPORTE DE INSPECCIONES DE TURBOS</b>																	
Versión:	1																		
Fecha:	17-jun-19																		
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																			
Ítem	Placa	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto carrocería	Foto de la cabina	Foto de lanta	Foto del motor	Foto del extintor	Foto de botiquín	Foto kit de derrames	Hallazgo	Fecha de hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	Estado de hallazgo	Responsable

Figura 19. Soporte de inspecciones de turbos

Fuente: Autor.

Código:	6FO-26	<b>SOPORTE DE INSPECCIONES DE CAMIONETAS</b>														 TRASERCOL S.A.S. Excelencia en el Transporte	
Versión:	1																
Fecha:	28-jun-19																
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																	
Ítem	Placa	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto carrocería	Foto de la cabina	Foto de llanta	Foto del motor	Foto del extintor	Foto de botiquín	Foto kit de derrames	Hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	

Figura 20. Soporte de inspecciones de camionetas

Fuente: Autor.

Código:	6FO-27	<b>SOPORTE DE INSPECCIONES DE GRÚAS</b>														 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> <small>Excelencia en el Transporte</small>			
Versión:	1																		
Fecha:	28-jun-19																		
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																			
Ítem	Placa / Referencia	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto izando carga	Foto LMI	Foto de la cabina	Foto de llanta	Foto del extintor	Foto de botiquín	Foto kit de derrames	Hallazgo	Fecha de hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	Estado de hallazgo	Responsable

Figura 21. Soporte de inspecciones de grúas.

Fuente: Autor.

Código:		6FO-23		<b>INSPECCIONES DE VOLQUETAS</b>													
Versión:		1															
Fecha:		17-jun-19															
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																	
Ítem	Placa	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto del volco alzado	Foto de la cabina	Foto de llanta	Foto del motor	Foto del extintor	Hallazgo	Fecha de hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	Estado de hallazgo	Responsable del hallazgo

Figura 22. Soporte de inspecciones de volquetas

Fuente: Autor.

Código:	6FO-28	<b>SOPORTE DE INSPECCIONES DE CARGADORES</b>														 TRASERCOL S.A.S. Excelencia en el Transporte		
Versión:	1																	
Fecha:	28-jun-19																	
FOTOS DE EVIDENCIAS DEL VEHICULO																		
Ítem	Placa/Referencia	Foto frontal	Foto trasera	Foto lateral derecha	Foto lateral izquierda	Foto izando carga	Foto de la cabina	Foto de llanta	Foto del extintor	Foto de botiquín	Foto kit de derrames	Hallazgo	Fecha de hallazgo	Plan de acción	Foto de seguimiento o cierre de hallazgo	Fecha de cierre	Estado de hallazgo	Responsable

Figura 23. Soporte de inspecciones de cargadores

Fuente: Autor.

Después de hacer las primeras inspecciones se pudo establecer que los equipos se encontraban en buen estado, sin embargo, presentaban hallazgos que necesitaban ser resueltos dependiendo de la prioridad del encuentro.

**3.1.3.1 Indicador de monitoreo y seguimiento de hallazgos.** Este indicador mide los datos de las novedades y sus respectivos cierres con una frecuencia de seguimiento a diario. Tiene como nombre programa de inspecciones mensuales del equipo, tales como: grúas, tracto camiones, camionetas, entre otros.

El responsable de la medición del indicador es el coordinador de mantenimiento, que es el encargado de la recolección de los datos, estos datos se recolectan mensualmente, basándose de fuentes como inspecciones realizadas durante el mes, evidencias de los cierres de las novedades y facturas de compras.

La meta trazada para este indicador es llegar al 100% de novedades cerradas por cada monitoreo mensual, como se puede evidenciar en la Figura 24 que se muestra a continuación.

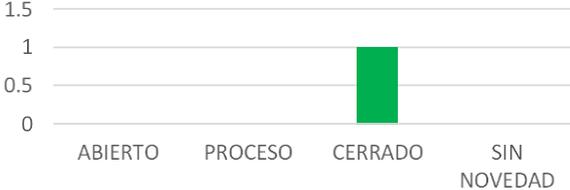
Código:	6FO-26	<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE HALLAZGOS</b>	
Versión:	1		
Fecha:	28-jun-19		
<b>INDICADOR</b>			
<b>DATOS A MEDIR:</b>		<b>FRECUENCIA DEL SEGUIMIENTO A LOS HALLAZGOS:</b>	
<b>NOMBRE:</b>		<b>MES/AÑO:</b>	
<b>RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN:</b>		<b>META:</b>	
<b>FRECUENCIA DE RECOLECCION DE DATOS:</b>		<b>DATOS O FUENTES DE LA MEDICIÓN:</b>	
<b>OPERACIÓN VETRA</b>			
<b>ESTADO DE HALLAZGOS</b>	<b>TOTAL HALLAZGOS</b>	<b>EFICACIA DEL CIERRE DE HALLAZGOS</b>  <h1>100%</h1>	
ABIERTO	0		
PROCESO	0		
CERRADO	1		
SIN NOVEDAD	0		
<b>TOTAL HALLAZGOS</b>	1		
<b>TOTAL INSPECCIONES</b>	1		
<b>EFICACIA CIERRE DEL HALLAZGO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-right: 10px;">■ ABIERTO</li> <li style="margin-right: 10px;">■ PROCESO</li> <li style="margin-right: 10px;">■ CERRADO</li> <li>■ SIN NOVEDAD</li> </ul> 		<b>SEGUIMIENTO AL ESTADO DE HALLAZGOS</b> 	
<b>ANALISIS COMPORTAMIENTO DEL INDICADOR:</b>			

Figura 24. Monitoreo y seguimiento de hallazgos.

Fuente: Autor.

**3.2 Definir el plan estratégico de mantenimiento preventivo con parámetros que se adecuen a las necesidades de la empresa con el propósito de optimizar los recursos económicos.**

**3.2.1 Consultar mediante libros, catálogos y manuales para reconocer las recomendaciones de mantenimiento dadas por los fabricantes.** Se recopilaron libros, catálogos y manuales de cada una de las marcas establecidas en el inventario de la empresa, con el fin de tener una asesoría de las recomendaciones de los fabricantes para establecer las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos activos de TRASERCOL S.A.S.

**3.2.2 Crear una codificación y documentación para los vehículos y maquinaria de la empresa que facilite la identificación de los equipos.**

**3.2.2.1 Codificación de vehículos y equipos de la empresa.** La codificación de los vehículos y maquinaria de la empresa se realizó a partir de la tabla 3 donde se encuentra el inventario de los vehículos y máquinas activos de la empresa.

Esta codificación se hizo con el objetivo de Reconocer e identificar con mayor rapidez y claridad los equipos activos de la empresa TRASERCOL S.A.S por medio de un código para cada equipo, con el cual se sabe qué tipo de equipo es, la placa o referencia que lo representa y a quién pertenece. La codificación se realizó bajo la norma ISO 14224.

A continuación, en la figura 25 se puede apreciar con detalle el significado de cada número y/o letra.

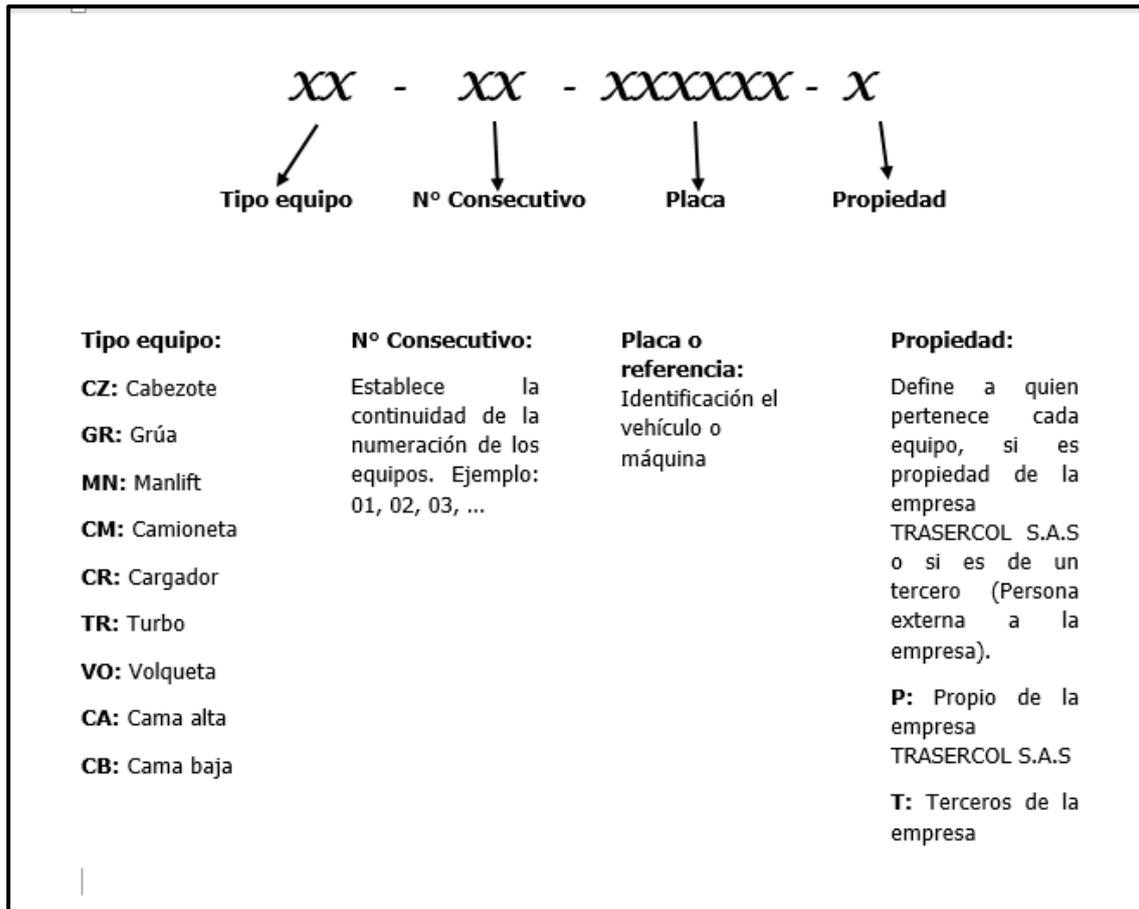


Figura 25. Codificación de los vehículos y máquinas activos en la empresa

Fuente: Autor.

De esta manera se codificaron todos los vehículos y maquinaria de la empresa. En la tabla 4 se muestra el consolidado de los datos obtenidos.

Tabla 4  
*Codificación de los vehículos y equipos de la empresa*

N°	TIPO DE EQUIPO	PLACA/REF	CODIGO
01	Cabezote	STO553	CZ-1-STO553-P
02	Cabezote	TEK576	CZ-2-TEK576-P
03	Cabezote	SZQ830	CZ-3-SZQ830-P
04	Cabezote	TJY909	CZ-4-TJY909-P
05	Grúa	RT780	GR-1-RT780-P
06	Manlift	MI052648	MN-1-MI052648-P
07	Manlift	600AJ	MN-2-600AJ-P
08	Camioneta	XWD361	CM-1-XWD361-P
09	Cargador	W190C	CR-1-W190C-P
10	Turbo	WCP094	TR-1-WCP094-P
11	Turbo	TTS383	TR-2-TTS383-P
12	Cama baja	R66039	CB-1-R66039-P
13	Cama alta	S50982	CA-1-S50982-P
14	Cama alta	R81610	CA-2-R81610-P
15	Cama alta	S51623	CA-3-S51623-P
16	Volqueta	TMZ408	VO-1-TMZ408-T
17	Volqueta	LKD265	VO-2-LKD265-T
18	Volqueta	ELI724	VO-3-ELI724-T
19	Volqueta	OWE870	VO-4-OWE870-T
20	Volqueta	MCC225	VO-5-MCC225-T
21	Volqueta	UUJ469	VO-6-UUJ469-T
22	Volqueta	SGX664	VO-7-SGX664-T
23	Volqueta	UVT687	VO-8-UVT687-T
24	Volqueta	ARB159	VO-9-ARB159-T
25	Volqueta	OUB328	VO-10-OUB328-T
26	Volqueta	FSA235	VO-11-FSA235-T
27	Volqueta	INJ641	VO-12-INJ641-T
28	Volqueta	THL167	VO-13-THL167-T
29	Volqueta	CHQ894	VO-14-CHQ894-T
30	Volqueta	ASE603	VO-15-ASE603-T
31	Volqueta	WNJ346	VO-16-WNJ346-T
32	Volqueta	FAG031	VO-17-FAG031-T
33	Volqueta	UYJ358	VO-18-UYJ358-T
34	Volqueta	XVI279	VO-19-XVI279-T
35	Volqueta	TTS888	VO-20-TTS888-P
36	Volqueta	BVQ110	VO-21-BVQ110-T
37	Volqueta	EKG065	VO-22-EKG065-T
38	Volqueta	INJ876	VO-23-INJ876-T
39	Volqueta	MGA134	VO-24-MGA134-T
40	Volqueta	OAI144	VO-25-OAI144-T
41	Volqueta	SDA449	VO-26-SDA449-T
42	Volqueta	FLH325	VO-27-FLH325-T

Fuente: Autor

Tabla 4. “Continuación”

43	Volqueta	FUF587	VO-28-FUF587-T
44	Volqueta	INJ989	VO-29-INJ989-T
45	Volqueta	OFJ076	VO-30-OFJ076-T
46	Volqueta	OLJ765	VO-31-OLJ765-T
47	Volqueta	RDG427	VO-32-RDG427-T
48	Volqueta	TTR608	VO-33-TTR608-T
49	Volqueta	WZE053	VO-34-WZE053-T
50	Volqueta	XKA387	VO-35-XKA387-T
51	Volqueta	XKC422	VO-36-XKC422-T
52	Volqueta	TTT637	VO-37-TTT637-T
53	Volqueta	SRR255	VO-38-SRR255-T
54	Volqueta	TBC746	VO-39-TBC746-T
55	Turbo	XVU164	TR-03-XVU164-T
56	Turbo	TTT384	TR-04-TTT384-T
57	Turbo	WFD322	TR-05-WFD322-T
58	Turbo	TTS702	TR-06-TTS702-T
59	Turbo	TAX143	TR-07-TAX143-T
60	Turbo	WOL477	TR-08-WOL477-T
58	Turbo	TTS702	TR-06-TTS702-T
59	Turbo	TAX143	TR-07-TAX143-T
60	Turbo	WOL477	TR-08-WOL477-T

**3.2.2.2 Documentación de vehículos y equipos de la empresa.** Después de recolectar información detallada de cada uno de los equipos de la empresa, se establecieron formatos jerárquicos y ordenados donde se pudiera observar la información más relevante.

**3.2.2.2.1 Hoja de vida de los vehículos y equipos de la empresa.** A continuación, se puede observar los formatos de las hojas de vida de los vehículos y máquinas de la empresa desde la figura 27 hasta la figura 30.

CÓDIGO:	6FO-14	<b>HOJA DE VIDA DE VEHICULOS</b>			 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> <small>Excelencia en el Transporte</small>	
VERSIÓN:	1					
FECHA:	20/05/2019					
INFORMACIÓN GENERAL						
<b>Código</b>	<b>Placa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Color</b>		
<b>Nº del motor</b>	<b>Capacidad (Kg/PSJ)</b>	<b>Modelo</b>	<b>Conductor</b>	<b>Licencia de tránsito</b>		
<b>Nº del soat</b>	<b>Vigencia del soat</b>	<b>Nº Tecnomecánica</b>	<b>Vigencia tecnomecánica</b>	<b>Póliza todo riesgo</b>		
<b>Vigencia póliza</b>	<b>Propietario</b>	<b>Cédula</b>	<b>Fecha de ingreso</b>	<b>GPS</b>		
FOTOGRAFÍAS						
<b>Foto frontal</b>			<b>Foto trasera</b>			
<b>Foto lateral derecha</b>			<b>Foto lateral izquierda</b>			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHICULO						
DOTACIÓN DEL VEHÍCULO						
<b>Luces</b>	Frontales (Altas, medias, direccionales)		<b>Volco</b>	Limpieza del volco		
	Traseras (Stop, reversa, direccionales, estacionarias)			Tolva (sellos y tapas)		
	Licudadoras			Escaleras y barandas		
<b>Cabina</b>	Vidrio panorámico (limpia vidrio)		<b>Estado mecánico</b>	Hojas o muelles		
	Silla del conductor			Mangueras / correas / ventilador		
	Pito y alarma de retroceso			Batería y cables		
	Indicadores (refrigerante, horómetro, amperímetro, aceite del motor, aceite hidraulico)			Dirección (Terminales, Búster)		
	Escalera y apoyos de acceso			Tolva (Sellos y tapas)		
	Espejos laterales			Estado del motor		
	Frenos (de emergencia y de servicio)			Dirección		
	Frenos (de emergencia y de servicio)			Freno de servicio		
	Tablero / Indicadores			Freno de motor / ahogo		
<b>Exterior</b>	Pintura general		<b>Equipos de emergencia</b>	Botiquín		
	Puertas			Kit de derrames		
	Tanque de combustible			Extintor 20 Libras		
	Tubo de escape (Exhosto)		<b>Equipo de carretera</b>	Equipo de Carretera (Palanca, Copa, Gato, Herramientas, Conos reflectivos, Linterna, Chaleco Reflectivo)		
	Defensa frontal			Conos		
	Defensa trasera			Banderas		
	Estado general de las Llantas		<b>Caja de herramientas</b>	Llanta de Repuesto		
	Señalización de la tolva			Linterna		
				Llaves de diferentes tamaños, gato, alicate con cortador para alambre		
			Rachas, destornilladores de diferentes tamaños			
REGISTRO DE MANTENIMIENTOS						
<b>Item</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción del mantenimiento</b>	<b>Kilometraje</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Tipo mantenimien</b>	<b>Próximo mantenimiento</b>

Figura 26. Formato Hoja de vida

Fuente: Autor

CÓDIGO:	6FO-16	<b>HOJA DE VIDA DE TRACTOCAMION</b>					
VERSION:	1						
FECHA:	29/05/2019						
INFORMACIÓN GENERAL							
Código	Placa	Tipo	Marca	Color			
Nº del motor	Capacidad (Kg/PSJ)	Modelo	Conductor	Licencia de tránsito			
Nº del soat	Vigencia del soat	Nº Tecnomecánica	Vigencia tecnomecánica	Póliza todo riesgo			
Vigencia póliza	Propietario		Cédula/NIT	Fecha de ingreso			
Nº Quinta rueda	Vigencia		GPS				
ESPECIFICACIONES DEL TRAILER							
Tipo trailer	Nº del trailer	kin ping		Línea de vida			
Vigencia de la prueba hidrostática	Vigencia de la tabla de aforo	Vigencia de la poliza del tanque		Vigencia de la poliza de hidrocarburo			
FOTOGRAFÍAS							
Foto frontal			Foto trasera				
Foto lateral derecha			Foto lateral izquierda				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHICULO							
ESPECIFICACIONES DEL VEHÍCULO							
UNIDAD TRACTORA (CABEZOTE)		ESTADO	REMOLQUE (GENERAL)		ESTADO		
Cinturones de seguridad			Llantas				
Luces: Altas, medias, direccionales, freno, parqueo y reversa			Llantas de repuesto				
Exhosto cubierto con aislamiento del tanque			Extintor de 20 Lbs				
Botiquín			Equipo para atención de derrames				
Caja de herramientas			Número UN				
Conos de 90 cms de alto			Rombo según clase de riesgo				
Extintor de 20 Lbs			Defensa trasera				
Linterna			Dispositivo evitar salpicaduras (guardapolvos)				
Sistema eléctrico de encendido y apagado del motor			Conexiones electricas				
Sistemas de aislamiento de baterías			Luces direccionales, parada, reverso, laterales, parqueo.				
Interruptor eléctrico central o master			Bicicleteros				
Espejos retrovisores en ambos lados			Patas y Gatos				
Dirección			Estado del King Ping				
Inspección General del Motor			Cuenta con dispositivo para cargue y descargue de cilindros de gases.				
Tanque de Combustible			Conexiones de aire y electricidad del tractor al remolque				
Vidrio panorámico			Chassis				
Limpia vidrios			<b>REMOLQUE (SI ES CISTERNA)</b>		<b>ESTADO</b>		
Alarma de Retroceso			Estado del tanque				
Sistema de Comunicaciones			Linea de vida				
Pito eléctrico			Identificación de compartimientos				
Freno de Seguridad			Válvulas o sistema de descargue				
Llantas			Bandeja para goteos				
Aviso de prohibido llevar pasajeros			Pernos para conexión a tierra				
Pasamanos de acceso a la unidad tractora			Estado de Mangueras y accesorios de descarga				
Silla y apoyacabeza del conductor			Escalera				
Logo de empresa transportadora			Drenaje de la pasarela del tanque				
Número UN			Malla antideslizante en la pasarela				
<b>REMOLQUE (ESTACAS)</b>		<b>ESTADO</b>	<b>ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</b>		<b>ESTADO</b>		
Planchón			Botas de Seguridad y guantes				
Estacas			Casco con barbuquejo				
<b>REMOLQUE (FURGÓN)</b>		<b>ESTADO</b>	Monogafas de Seguridad				
Furgón (Paredes y Techo)			Protección Respiratoria				
Planchón			Ropa Adecuada y chaleco reflectivo				
Puertas			Arnés y Eslíngas				
REGISTRO DE MANTENIMIENTOS							
Ítem	Fecha	Descripción del mantenimiento	Kilometra	Proveedor	Tipo mantenimien	Próximo mantenimien	Ejecución

Figura 27. Hoja de vida de tracto camión

Fuente: Autor.

Código:	6FO-20	<b>HOJA DE VIDA DE CARGADOR</b>			 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte		
Versión:	1						
Fecha:	8-jun-19						
INFORMACIÓN GENERAL							
Código	Línea	Clase	Marca	Color			
Nº del motor	Nº serie	Modelo	Nº Registro	Capacidad			
Nº del soat	Vigencia del soat	Póliza todo riesgo	Vigencia póliza todo riesgo	Propietario			
Certificación de horquillas	Vigencia certificación de horquillas	Certificación de inspección de partículas magnéticas	Vigencia Certificación de inspección de partículas magnéticas	Operador			
Certificación estructural	Vigencia Certificación estructural	Certificación aparejos	Vigencia Certificación aparejos	GPS			
FOTOGRAFÍAS							
Foto frontal			Foto trasera				
Foto lateral derecha			Foto lateral izquierda				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHICULO							
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO							
CABINA DE SEGURIDAD		CUMPLE	MANDOS		CUMPLE		
Cinturón de seguridad			Pedal de frenos				
Luces: Altas, medias, direccionales, freno, parqueo y reversa			Pedal acelerador				
Exhosto cubierto con aislamiento			Palanca regulacion columna direccion				
Botiquín			Bocina				
Caja de herramientas			Palanca control cambio				
Conos de 90 cms de alto			Mando de las funciones "kick-down" y "down-shift"				
Extintor de 20 Lbs			Mando de la funcion "Adelante-atras"				
Pasamanos y escaleras de acceso a la unidad tractora			Conmutador de alumbrado y limpia parabrisas				
Sistema eléctrico de encendido y apagado del motor			Freno de estacionamiento				
Sistemas de aislamiento de baterías			Tablero-Instrumentos e indicadores				
Interruptor eléctrico central o master			Grupo interruptores en montante cabina				
Espejos retrovisores en ambos lados			Pantalla muntifuncion				
Dirección			Funciones del submenu "set"				
Inspección General del Motor			Funciones bajo el menu "machine"				
Aire acondicionado			Cuadro de interruptores lado derecho cabina				
Vidrio panorámico y limpia vidrios			Conmutador de arranque				
Alarma de Retroceso y bocina			Mandos del equipo				
Sistema de Comunicaciones			Mando "monopalanca" del equipo (variante)				
Estado de Llantas			<b>HORQUILLAS</b>		<b>CUMPLE</b>		
Freno de servicio y de parqueo			Marcación de la capacidad de las horquillas				
Silla y apoyacabeza del conductor			Estado de las soldaduras				
Logo de empresa transportadora			Dimensiones de las horquillas				
Fuentes de alimentación eléctrica			Ángulos de las horquillas				
REGISTRO DE MANTENIMIENTOS							
Ítem	Fecha	Descripción del mantenimiento	Horómetro	Proveedor	Tipo mantenimiento	Próximo mantenimiento	Ejecución

Figura 28. Hoja de vida de cargador

Fuente: Autor

CÓDIGO:	6FO-19	<b>HOJA DE VIDA DE GRUA</b>					
VERSIÓN:	1						
FECHA:	28/06/2019						
INFORMACIÓN GENERAL							
Código	Referencia	Tipo	Marca	Color			
Serie	Capacidad	Modelo	Operador	GPS			
Propietario	Cédula/ NIT	Póliza todo riesgo	Vigencia póliza todo riesgo	Certificación del LMI			
Vigencia de Certificación del LMI	Certificación del equipo	Vigencia Certificación del equipo	Certificación de prueba de carga	Vigencia Certificación de prueba de carga			
Inspección de gancho y pasteca	Vigencia de inspección de gancho y pasteca	Certificación aparejos	Vigencia Certificación aparejos	Certificado ENG Gancho			
Vigencia Certificado ENG Gancho	Certificado END vigas estabilizadoras	Vigencia Certificado END vigas estabilizadoras	Certificado END platos	Vigencia Certificado END platos			
FOTOGRAFÍAS							
Foto frontal				Foto trasera			
Foto lateral derecha				Foto lateral izquierda			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHICULO				ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO			
SEGURIDAD		CUMPLE	BOOM/SISTEMA DE LEVANTE		CUMPLE		
Señalización de los mecanismos de control			Tornamesa				
Alarma de Retroceso			Grietas y deformaciones				
Guardas de seguridad del motor/exhosto			Ruidos y vibraciones				
Accesos/peldaños			Ensamble de poleas fijas				
Alarma Anti-Two-Block			Bloque y cabezal				
Indicador/Censor de carga			Pivotes cilindros				
Boton de parada de emergencia			Winche, sistema de anclaje				
Indicador del momento de carga			Freno: Hidraulico y Neumático				
Sistema de seguro de sobre cargas			Ensamble bloque y gancho principal				
Bocina de aviso			Bloque y gancho auxiliar				
SISTEMAS DE PRESION		CUMPLE	Cuña y guarnido de cable				
Manómetros(oil); puntos de manómetros			Cilindro principal de levante				
Lubricación manual/nivel de líquidos			Cilindros hidraulicos de los estabilizadores				
SISTEMA ELECTRICO Y CONTROLES		CUMPLE	Plato de los estabilizadores				
Ensamble/componentes eléctricos			Niveles de estabilización				
Interruptor de parada de emergencia			ELEMENTOS DE IZAJE		CUMPLE		
Interruptor master			Árnés				
Estación principal			Grilletes				
Indicador: Nivel, ángulo de boom			Líneas guías				
Faros, luces, conexiones, pito			Eslingas (sintéticas y metálicas)				
GANCHO PRINCIPAL		CUMPLE	Ganchos y pestillos				
Placa de identificación			SISTEMA DE ANCLAJE		CUMPLE		
Abertura de garganta			Bulones				
Pestillo de seguridad			Pasadores de los bulones				
MISCELANEOS		CUMPLE	Palanca del seguro				
Pasadores y rodamientos			Cerrojos del clip				
Boom: Celosía Ce Telescópica X			Llave de paso cilindro gatos				
Poleas y tambores			CABLES Y GANCHOS		CUMPLE		
Elementos deformados			Cable principal				
Bombas hidráulicas y neomáticas			Diámetro cable principal				
Superestructura			Cable auxiliar				
Ensamble de estabilizadores			Diámetro cable auxiliar				
Tornillos, tuercas, remaches, soportes			Estado de cables y lubricación				
Baterías/terminales			Apertura de garganta gancho				
Sistema hidráulico/aire			Torsión de punta gancho				
Mangueras, acoples			Lengueta de seguridad				
Estructura guardas/exhosto			ELEMENTOS PARA ATENCION DE EMERGENCIAS		CUMPLE		
Contrapesas y tornillos (acople)			Botiquín				
Sistema operacional de frenos			Caja de herramientas				
Cabinas (estructural)			Conos de 90 cms de alto				
Labrado de las llantas			Extintor de 20 Lbs				
Presión de las llantas			Linterna				
REGISTRO DE MANTENIMIENTOS							
Item	Fecha	Descripción del mantenimiento	Horómetro	Proveedor	Tipo mantenimiento	Próximo mantenimiento	Ejecución

Figura 29. Hoja de vida grúa

Fuente: Autor.

CÓDIGO:	6FO-32	<b>HOJA DE VIDA DE MANLIFT</b>			 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> <small>Excelencia en el Transporte</small>		
VERSIÓN:	1						
FECHA:	28/06/2019						
INFORMACIÓN GENERAL							
<b>Código</b>	<b>Serie</b>	<b>Tipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Color</b>			
<b>Modelo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Operador</b>	<b>GPS</b>	<b>Propietario</b>			
<b>Inspección de partículas magnéticas</b>	<b>Vigencia Inspección de partículas magnéticas</b>	<b>Póliza todo riesgo</b>	<b>Vigencia póliza todo riesgo</b>	<b>Certificación inspección de plataforma</b>			
<b>Vigencia Certificación inspección de plataforma</b>	<b>Certificación del equipo</b>	<b>Vigencia Certificación del equipo</b>	<b>Certificación de equipos del sistema de protección contra caídas</b>	<b>Vigencia Certificación de equipos del sistema de protección contra caídas</b>			
FOTOGRAFÍAS							
<b>Foto frontal</b>				<b>Foto trasera</b>			
<b>Foto lateral derecha</b>				<b>Foto lateral izquierda</b>			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHICULO				ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO			
SISTEMA ELECTRICO Y CONTROLES		CUMPLE	BOOM/SISTEMA DE LEVANTE		CUMPLE		
Estación de control en plataforma			Piñón, corona, tornillos, lubricación				
Interruptor de parada de emergencia			Pivotes cilindros de dirección				
Interruptor master			Alineación, pastillas deslizantes				
Motor de descenso de emergencia			Dispositivo de descenso hidráulico				
Estación de control en tierra			Soldaduras, cordones y puntos				
Giro y rotación de ruedas			Proporcionalidad de extensión				
Estado del brazo y movimiento			Estructura del boom				
Palancas de mando de avance y retroceso			Panel de mandos canasta				
Freno de plataforma			Panel de mandos de piso				
Faro, luces, pito			ELEMENTOS PARA ATENCION DE EMERGENCIAS		CUMPLE		
MISCELANEOS		CUMPLE	Botiquín				
Esamble de estabilizadores			Caja de herramientas				
Tornillos, tuercos, remaches, soportes			Conos de 90 cms de alto				
Mangueras hidráulizas/tubbings			Extintor de 20 Lbs				
Sistema operacional de frenos			Linterna				
Canasta			SEGURIDAD		CUMPLE		
Llantas (Estados, labrado)			Señalización de los mecanismos de control				
Presión de llantas			Alarma de Retroceso				
LUBRICACION/ MANOMETROS		CUMPLE	Accesos/peldaños				
Nivel de aceite hidráulicos y del motor			Boton de parada de emergencia				
Manómetros y puntos para manómetros			Bocina de aviso				
Sistemas de lubricación			Baliza				
REGISTRO DE MANTENIMIENTOS							
Item	Fecha	Descripción del mantenimiento	Horómetro	Proveedor	Tipo mantenimiento	Próximo mantenimiento	Ejecución

Figura 30. Hoja de vida de Manlift

Fuente: Autor.

3.2.2.2.2 *Ficha técnica de los vehículos y equipos de la empresa.* A continuación, se puede observar los formatos de las fichas técnicas de los vehículos y máquinas de la empresa desde la figura 31 hasta la figura 34.

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>						<b>FOTO</b>	
Vehículo:		Código:					
Placa:		Clase:					
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:		Línea:					
Modelo:		Capacidad (Kg/PSJ):					
Combustible:		Tipo carrocería:					
Color:		Cilindrada (CC):					
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:		Nº Motor:		Combustible:			
Nº Cilindros:		Torque:		RPM:			
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:		Capacidad:					
Eje trasero:		Capacidad:					
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:		Número de velocidades:					
Tipo:		Tracción:					
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:		Freno trasero:					
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:		Referencia:					
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:		Llantas traseras:		Rines:			
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:		Capacidad:		Material:			
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:		Longitud total:					

Figura 31. Ficha técnica de vehículos (volquetas, turbos, camionetas, tracto camión)

Fuente: Autor

Código:	6FO-6	<b>FICHA TECNICA DE GRUA</b>					
Versión:	1						
Fecha:	24-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DE LA MAQUINA</b>							
Máquina:		Código:		<b>Foto</b>			
Tipo:							
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:		Capacidad (Lb):				serie:	
Línea:		Tipo combustible:				Color:	
Contrapeso:		Cilindrada CC:				Modelo:	
Ref. Neumáticos:		Cap. ACPM:				Nº diferenciales:	
Nº reductores:		Velocidad Máx vehículo:					
Aceite para reductores y diferenciales:							
<b>DIMENSIONES</b>							
Altura grúa(pluma a 0°):		Ancho grúa retraída:		Long. del JIB con plumín retraído:			
Largo grúa (pluma a 0°):		Ancho grúa extendida:		Long. del JIB con plumín extendido:			
Distancia entre cabezal y gancho:				Capacidad eje delantero:			
Peso vehículo:				Capacidadesje trasero:			
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PLUMA HIDRAULICA</b>							
Tiempo de extensión:		Tiempo de elevación:		Ángulo de elevación Mín:			
Tiempo de retracción:		Tiempo de descenso:		Ángulo de elevación Máx:			
Nº Secciones:		longitud pluma retraída:		longitud Máx. pluma extendida:			
Nº cilindros o gatos							
<b>ESPECIFICACIONES DEL WINCHE</b>							
Nº velocidades:		Diametro cable:		Capacidad tambor:			
Tracción cable:		Tracción Máx:		Cuerda alambre:			
Tipo de aceite:							
<b>ESPECIFICACIONES DEL GANCHO</b>							
Marca:		Nº poleas:		Peso gancho:			
Capacidad gancho:		Capacidad gancho auxiliar:					
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:		Referencia:		Potencia:			
Torque:		Nº Ciclos:		RPM:			
Capacidad aceite hidraulico:		Nº Cilindros:		Sistema frenos			
<b>ESPECIFICACIONES DE LA BATERIA</b>							
Alternador:		Nº baterías:		Referencia batería:			
Tipo de aceite		Capacidad batería					
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO</b>							
Flujo total:		Nº filtros línea de presión:		Tamaño de particula:			
Capacidad de la reserva:		Nº filtros de línea de retorno:		Tamaño de particula:			
Nº bombas de engranaje:							
<b>ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISION</b>							
Marca:		Grado Máx:		Vel. hacia adelante:			
Velocidad Máx:		Tipo aceite		Vel. hacia atrás:			

Figura 32. Ficha técnica de grúas

Fuente: Autor

Código:	6FO-7	<b>FICHA TECNICA DE MANLIFT</b>					
Versión:	1						
Fecha:	27-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Equipo:		Código:		<b>Foto</b>			
Tipo:							
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:		Línea:					
Nº serie:		Modelo:					
Color:		Tipo filtro:					
Tipo aceite de motor:		Tipo fluido refrigerante:					
Tipo aceite hidráulico:							
<b>ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>							
Cap. Máx. de carga con restricción:		Presión sobre el suelo (Tracción en 2 ruedas):					
Cap. Máx. de carga sin restricción:		Presión sobre el suelo (Tracción en 4 ruedas):					
Vel. Máx. conducción (Tracción en 2 ruedas):		Peso (Tracción en 2 ruedas):					
Vel. Máx. conducción (Tracción en 4 ruedas):		Peso (Tracción en 4 ruedas):					
Pendiente Máx. (Tracción en 2 ruedas):		Pendiente lateral Máx.:					
Pendiente Máx. (Tracción en 4 ruedas):		Carga Máx. neumáticos:					
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Tipo combustible:		Capacidad de aceite (con filtro):					
Alternador:		Capacidad de aceite (sin filtro):					
Batería:		Potencia (Hp):					
Consumo de combustible Vel. Baja (RPM):		Velocidad alta (RPM):					
Consumo de combustible Vel. Alta (RPM):		Refrigerante:					
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Altura:		Distancia entre ejes:		Ancho (estandar):			
Largo:		elevación de pluma:		Ancho (estrecho bastidor):			
<b>ESPECIFICACIONES DE NEUMATICOS</b>							
Tamaño:		Número de telas:		Presión de aire:			
<b>CAPACIDADES</b>							
Tanque de combustible:		Depósito de aceite hidráulico:					
Cubo de torsión motriz:		Sistema hidráulico (incluye depósito):					
Cárter del motor:		Sistema de enfriamiento:					

Figura 33. Ficha técnica de Manlift

Fuente: Autor

Código:	6FO-13	<b>FICHA TECNICA DE CARGADOR</b>					
Versión:	1						
Fecha:	2-may-19						
<b>IDENTIFICACION DEL EQUIPO</b>							
Equipo:		Código:		<b>Foto</b>			
Tipo:							
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:		Línea:					
Nº Serie:		Nº Registro:					
Año modelo:		Capacidad:					
Ref. Neumáticos:		Tipo combustible:					
Color:							
<b>DIMENSIONES</b>							
Peso:		Altura del suelo:				Oscilación del eje trasero:	
Ancho:		Distancia entre ejes:		Altura hasta el techo de la cabina:			
Alto:		Ángulo de salida:		Ancho total sin horquillas:			
Largo:		Radio de giro:		Dist. entre el centro de las ruedas (vitola):			
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Potencia:		Nº Cilindros:		Grado de capacidad:			
Modelo:		Diámetro correa:		Inyección combustible:			
Filtro de aire:		Desplazamiento:		Bomba combustible:			
Tipo Hélice:		Diám. Hélice:		Bomba agua (Hélice):			
RPM:		Torque Máx. Neto:		Aumento de torque:			
<b>ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISION</b>							
Capacidad:		Referencia:		Marca:			
Tº Ambiente (°C):		Viscosidad:		Aceite lubricante:			
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELECTRICO</b>							
Tensión:		Alternador:		Nº Baterías:			
				Ref. Baterías:			
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO</b>							
Caudal:		Tiempo de elevación con carga:		Sistema de dirección:			
Presión/dirección:		Tiempo en bajar el brazo (Con potencia):		Presión implementada:			
RPM:		Tiempo en bajar el brazo (Flotación):		Capacidad del tanque:			
Nº Bombas:		Tiempo de descarga:		Capacidad del eje delantero:			
		Capacidad total del sistema:		Capacidad del eje trasero:			
<b>ESPECIFICACIONES DE HORQUILLAS</b>							
Alcance máximo de la horquilla:		Ancho del diente de la horquilla:		Altura del suelo (Totalmente elevado):			
Alcance de la horquilla (al nivel del suelo):		Ancho máximo de la horquilla:		Alcance de la horquilla (Altura máxima):			
Centro de carga de la horquilla		Altura máxima de operación:		Altura del perno (Posición de transporte):			
Peso de la horquilla (incluye acoplador):		Altura del suelo (Alcance máximo):		Diámetro de giro (Posición de transporte):			

Figura 34. Ficha técnica de cargador

Fuente: Autor

**3.2.3 Planear las actividades de mantenimiento preventivo de los vehículos.** Para planear las actividades de mantenimiento preventivo de los vehículos se examinó minuciosamente los manuales de mantenimiento de fabricantes, dependiendo la marca de cada tipo de vehículo se diseñó su respectivo plan de mantenimiento como se muestra en la tabla 6.

Tabla 5  
*Relación tipo de equipo y marca*

TIPO DE EQUIPO	MARCA
Grúa	Terex
Cabezote	Freightliner
	International
Manlift	Genie
	JLG
Turbo	Foton
Camioneta	Ford
Cargador	New Holland
Volqueta	Chevrolet
	Dodge
	International
	Ford
	Dina
	Freightliner

Fuente: Autor

### 3.2.4 Proponer un listado mínimo de repuestos a tener almacenados, teniendo en cuenta cuales son los mantenimientos más comunes.

**3.2.4.1 Limpieza y adecuación de bodega.** La empresa TRASERCOL S.A.S cuenta con una bodega de almacenamiento, la cual no se encontraba en funcionamiento por su mal estado. En base a esto se hizo limpieza y organización de las instalaciones de la bodega.

**3.2.4.2 Propuesta de repuestos mínimos a tener en stock.** Se realizó un listado de repuestos para ser tenidos en cuenta en los mantenimientos preventivos y correctivos, garantizando así la disponibilidad y confiabilidad de los activos físicos de la empresa y disminuyendo los tiempos de parada por falla y parada por mantenimientos programados.

Tabla 6  
*Stock de repuestos propuestos*

Provisión	Cantidad	
	kit de filtros International	8 kits
	Kit de filtros Freightliner	2 kits
Filtros	Kit de filtros RT780	2 kits
	Kit de filtros W190C	2 kits
	Kit filtros Foton	4 kits
	Aceite internacional 15W40	3 barriles de 55 galones
	Aceite hidraulico ISO 68	1 caneca de 12 galones
Lubricantes	Grasa para boom	10 Kilogramos
	Aceite CCX-77 plus	1 caneca de 12 galones
	Aceite SPX Mobil XP	1 caneca de 12 galones
	Correa AT 25-080708	1 unidad
Correas	Correa 7612G73V	1 unidad
	Correa 8PK 1550	1 unidad
Elementos de izaje	Malacates	10 unidades
	Eslingas de sujeción	12 unidades
	Eslingas sintéticas	20 unidades
	Reaches	10 unidades

Fuente: Autor

*Tabla 6 “Continuación”*

Llantas	Llanta 80R22.5 Pulgadas	4 unidades
	Llanta 29,5x25-28PR	1 unidad
	Llanta 10.00x20/16PR	4 unidades
Otros	Tela oleofílica	1 rollo
	Conos	4 unidades
	Rin 10 huecos	1 unidad
	Botiquin	2 unidades
	Kit de derrames	2 unidades

La propuesta fue aprobada y se hizo la compra del listado de repuestos mencionado en la tabla 7, para ser almacenados en la bodega de la empresa con orden a conveniencia.

**3.3 Implementar un plan de mantenimiento para cada uno de los vehículos y maquinaria activa en la empresa.**

**3.3.1 Realizar las instrucciones de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa.** Las instrucciones de mantenimiento preventivo se realizaron en base al manual del usuario según su fabricante, como lo muestra la relación expuesta en la tabla 6.

*3.3.1.1 Planes de mantenimiento preventivo de vehículos.* A continuación, podemos observar de la figura 35 a hasta la figura 38 los planes de mantenimiento preventivos de los vehículos de la empresa TRASERCOL S.A.S.

Código:	6PL-02	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA VOLQUETAS 2019</b>	
Versión:	1		
Fecha:	11/06/2019		
<b>FRECUENCIA Y TIPOS DE MANTENIMIENTO PARA VOLQUETAS DE FABRICANTES CHEVROLET, DODGE, INTERNATIONAL, FORD, DINA, FREIGHTLINER</b>			
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO	
1	0 a 3000 km ó Mensual	Lavado y engrase general	
		Calibrar Frenos	
		Revisión de fugas de aire y sistema eléctrico , refrigeración	
		Calibrar Llantas y revisión de tuercas y espárragos	
		Cambio de filtros de aire y combustible (por condición)	Revisión de muelles, terminales , crucetas
2	6.000 km a ó 2 Mes	Revisión del sistema de aire	
		Rotación de llantas por condición (por condición )	
		Mantenimiento sistema de frenos (bandas, rodajas, resortes, levas, rachs y verificación de campana )	
		Revisión de sistema eléctrico (luces, pito reversa)	
		Revisión y torqueo de sistema de suspensión	
		Cambio de aceite y filtros de motor, completar niveles de lubricantes y refrigerante	cambio de aceite de la diferencial
		Revisión de juegos en línea de transmisión de potencia (embrague y línea cardánica)	
		Rotación y mtto baterías, comprobación voltajes de alternador y motor de arranque	Revisión de correas
3	12.000 a 24.000km ó 6 Meses	Revisión técnico mecánica semestral (preventiva )	
		Revisión bomba de agua y sistema de admisión y escape incluyendo turbo (mangueras y abrazaderas)	Revisión rodamientos, cambio de retenedores y grasa, mantenimiento desfuegos y rachs
		Prueba paso de aceite a compresor (Cambio empaque culatin según prueba y filtro secador)	
4	24.000 a 48.000 km ó Anual	Revisión técnico mecánica ANUAL	
		Mantenimiento suspensión (nivelación, soportes, bujes, barras tensoras, balancines, torres, cauchos y bombonas)	
		Mantenimiento a los sistemas electrónico (sensores y actuadores), eléctrico (baterías a prueba de carga) arranque y alternador (escobillas y automático)	Mantenimiento a cámaras y válvula relay, revisión sistema eje levante y tren de apoyo.
		Mantenimiento a sistema dirección (Alineación, cambio aceite hidráulico si es mineral, crucetas por condición)	Tensionar correas y verificación de poleas y tensor o patín (cambios por condición)
5	48.000 a 96.000 o 24 meses	Mantenimiento sistema refrigeración (Cambio filtro de agua, revisión Fan clutch, radiador, intercooler, bomba de agua, mangueras y abrazaderas, etc .)	
		Calibración de motor (Valvulas y freno de motor)	
		Cambio aceite hidraulico (si es sintetico )	
		Cambio soportes de motor	
		Mantenimiento sistema neumático (compresor, secador, valvulas)	
		Mantenimiento embrague (cambio de componentes por condición )	
		Mantenimiento preventivo sistema de inyección motores convencionales (Bomba de inyección, inyector)	
		Mantenimiento a media caja o mono chif (cambio de aceite transmisión y diferenciales si es mineral)	
6	96.000 a 192.000 km ó 4 Años	Calibración de motor (Inyectores)	
		Mantenimiento preventivo transmisión y diferenciales (cambios de aceite si es sintetico, arandelas de ajuste, rodamientos y retenedores)	
		Cambio casquetes motor convencionales	
		Mantenimiento preventivo Turboalimentador (Revisión turbinas y verificación juego axial y radial)	
		Reparación parcial de motor (según diagnóstico periférico de motor)	

Figura 35. Plan de mantenimiento preventivo de volqueta

Fuente: Autor.

En la figura 35 se puede apreciar el plan de mantenimiento preventivo basado en los manuales de usuario de fabricantes Chevrolet, Dodge, International, Ford, Dina, Freightliner, debido a que se recopiló las recomendaciones de estos seis (6) fabricantes y se unificó en un solo plan de mantenimiento por la escasez de manuales de usuario, debido al año de

fabricación tan antiguo de las volquetas.

Código	6PL-1	PLAN DE MANTENIMIENTO TRACTOCAMION		
Versión	1			
Fecha	11/06/2019			
FRECUENCIA Y TIPOS DE MANTENIMIENTO PARA TRACTO CAMIÓN DE FABRICANTES INTERNACIONAL Y FREIGHTLINER				
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO		
		TRACTO CAMION		REMOLQUE
1	0 a 6000 km ó Mensual	Calibrar Frenos (Por condición)		
		Revisión de fugas de aire en sistema neumático de frenos		
		Calibrar Llantas y revisión de tuercas y espárragos		
		Cambio de filtros de aire y combustible (por condición)	Revisión de fugas en válvulas de alivio y descargue	
2	12.000 a 24.000km ó 3 Meses	Inspección visual quinta rueda y sistema de enganche (Verificación planitud y torque de tornamesa, verificación perpendicularidad y cambio del king pin por condición)		
		Rotación de llantas por condición (por condición )		
		Mantenimiento sistema de frenos (bandas, rodajas, resortes, levas, rachets y verificación de campana )		
		Revisión de sistema eléctrico (luces, 7 vías, pito reversa)		
		Revisión y torqueo de sistema de suspensión		
		Cambio de aceite y filtros de motor, completar niveles de lubricantes y refrigerante	Mantenimiento a válvulas de alivio, prueba de hermeticidad a valvula de descargue y tapas manhole, cambio empaques (por condición)	
		Revisión de juegos en línea de transmisión de potencia (embrague y línea cardanica)		
		Rotación y mtto baterías, comprobación voltajes de alternador y motor de arranque	Alineación ejes (por condición), Inspeccion de pasarela, línea de vida y superficie antideslizante	
3	30.000 a 48.000km ó 6 Meses	Revisión técnico mecánica semestral (preventiva )		
		Revisión bomba de agua y sistema de admisión y escape incluyendo turbo (mangueras y abrazaderas)	Revisión rodamientos, cambio de retenedores y grasa, mantenimiento desfogues y rachets	
		Prueba paso de aceite a compresor (Cambio empaque culatin según prueba y filtro secador)		
4	60.000 a 96.000 km ó Anual	Revisión técnico mecánica ANUAL		
		Mantenimiento suspensión (nivelación, soportes, bujes, barras tensoras, gemelas, balancines, torres, teléfonos, cauchos y bombonas)		
		Prueba de Luz negra a sistema de enganche	Prueba Hidrostática y/o de hermeticidad	
		Mantenimiento a los sistemas electrónico (sensores y actuadores), eléctrico (baterías a prueba de carga) arranque y alternador (escobillas y automático)	Mantenimiento a cámaras y válvula relay, revisión sistema eje levante y tren de apoyo.	
		Mantenimiento a sistema dirección (Alineación, cambio aceite hidráulico si es mineral, crucetas por condición)	Revisión y reparación estructura tanque (herraje, rompe olas, entrepaños, pisos internos)	
		Tensionar correas y verificación de poleas y tensor o patín (cambios por condición)	Cambio de empaque cortina (cortinas tipo chandleta)	
5	144.000 a 192.000 km ó cada 24 meses	Mantenimiento sistema refrigeración (Cambio filtro de agua, revisión Fan clutch, radiador, intercooler, bomba de agua, mangueras y abrazaderas, etc .)		
		Calibración de motor (Valvulas y freno de motor)		
		Cambio aceite hidraulico (si es sintetico )		
		Cambio soportes de motor		
		Mantenimiento sistema neumático (compresor, secador, valvulas)		
		Mantenimiento embrague (cambio de componentes por condición )		
		Mantenimiento preventivo sistema de inyección motores convencionales (Bomba de inyección, inyectores)		
		Mantenimiento a media caja o mono chif (cambio de aceite transmisión y diferenciales si es mineral)		
6	288.000 a 384.000 km ó 4 Años	Calibración de motor (Inyectores)		
		Mantenimiento preventivo transmisión y diferenciales (cambios de aceite si es sintetico, arandelas de ajuste, rodamientos y retenedores)		
		Cambio casquetes motor convencionales		
		Mantenimiento preventivo Turboalimentador (Revisión turbinas y verificación juego axial y radial)		
7	432.000 a 576.000 km	Reparación parcial de motor (según diagnóstico periférico de motor)		
		Cambiar bujes árbol de levas solo motor ISX.		
8	Máximo a 1.000.000 Km	Mantenimiento general de motor verificando compresion, consumo de aceite y resultados de analisis de aceites.		

**NOTA (Fabricante INTERNACIONAL):** La revisión a los 6000 Km se deberá realizar en un Distribuidor Autorizado Internacional. Esta operación es GRATIS bajo los términos de la póliza de garantía.

Figura 36. Plan de mantenimiento preventivo de tracto camiones.

Fuente: Autor.

En la figura 36 se puede observar el plan de mantenimiento unificado de dos (2) fabricantes, los cuales son Internatioanl y Freightliner, debido a la gran similitud de sus actividades e intervalos de tiempo de mantenimiento. Resaltando sus diferencias en notas al final de las actividades preventivas establecidas.

Código	6PL-5	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO TURBO</b>			
Versión	1				
Fecha	11/06/2019				
FRECUENCIA Y TIPOS DE MANTENIMIENTO PARA TURBO FABRICANTE FOTON					
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO			
1	0 a 2.000 Km ó mensual	Lavado y engrase general			
		Calibrar Frenos			
		Inspección y limpieza de tanque y mangueras de combustible			
		Inspección desgaste disco de freno y campana			
		Inspección de desgaste bandas de frenos	Inspección de recorrido libre y total pedal de freno		
2	5.000 km ó 3 Mensual	Inspección de grapas hojas de muelles			
		Cambio de aceite de motor	Cambio de filtro de aceite de motor		
		Inspección y limpieza de cartucho filtro aire			
		Inspección del recorrido libre y total pedal embrague			
		Inspección de las uniones de los cardanes			
		Lubricación o engrase del toma fuerza	Inspección del nivel de aceite del toma fuerza		
		Lubricación e inspección del nivel de aceite del toma fuerza			
		Inspección del juego de la cabrilla			
		Inspección del recorrido y vibración de la dirección			
		Inspección del desgaste del disco de freno y campana	Inspección del desgaste de las bandas de los frenos		
		Inspección del recorrido libre y total pedal de freno			
		Torque o apriete de pernos de ruedas			
		Inspección de grapas de las hojas de los muelles			
		3	10.000 km ó 6 Meses	Inspección de tanque y mangueras de combustible	Cambio de filtro de combustible
Lubricación de aceite de diferencial					
Cambio de refrigerante					
Inspección de líquido de embrague					
Lubricación de troque trasero					
Inspección del juego de las barras de dirección	Inspección y torque de la caja de dirección				
Inspección de aceite de dirección	Lubricación de pines y pivotes de dirección				
Inspección del líquido de frenos	Inspección de fugas del líquido de frenos				
Inspección de las mangueras de los frenos	Torque de las mangueras de los frenos				
Torque o apriete de caja de dirección					
Inspección de guaya de freno de parqueo	Inspección del funcionamiento del freno de parqueo			Inspección de palanca de freno de parqueo	
Inspección de campana de freno de parqueo	Inspección de bandas del freno de parqueo			Inspección de ratchets de frenos	
Inspección de hojas de muelles				Inspección de daños o pérdidas generales en partes	
Inspección de amortiguadores				Inspección de lubricación de los amortiguadores	
Cambio de rodamientos				Inspección de presión de aire en las llantas	
Inspección de luces y pito	Inspección de los brazos de los limpiadores y plumillas			Inspección de vidrios y espejos	
Inspección de líquido de baterías					
Inspección de latonería y pintura					
4	20.000 Km a 30.000 ó 9 meses	Cambio de cartucho filtro aire			
		Inspección y limpieza de tubería de admisión			
		Inspección de Tubería de escape (daños)			
		Inspección de sistema de refrigeración			
		Inspección de marcha mínima y aceleración			
		Inspección de tubería de escape (daños)			
		Inspección de Sistema de refrigeración			
		Reemplazo de palanca de cambios			
		Ajuste de eje plopulsor			
		Lubricación e inspección de cardán delantero	Inspección de cardán trasero	Lubricación de rodamiento central del cardán	
5	40.000 ó Anual	Inspección de daño en los rines			
		Inspección de pérdida de conexión en mangueras o daño en el tanque de combustible			
		Cambio de refrigerante			
		Cambio de líquido de embrague			
		Inspección de articulaciones y guayas de cambios			
		Inspección de crucetas de cardán			
		Inspección de la alineación			
		Cambio del líquido de frenos			
Cambio de amortiguadores					

**NOTA (Fabricante FOTON):** La inspección puede incluir también limpieza

Figura 37. Plan de mantenimiento preventivo de turbos

Fuente: Autor.

Código	6PL-6	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CAMIONETA</b>	
Versión	1		
Fecha	11/06/2019		
<b>FRECUENCIA Y TIPOS DE MANTENIMIENTO PARA CAMIONETAS DE FABRICANTE FORD RANGER</b>			
<b>CÓDIGO (INFORME)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO</b>	
1	0 a 6000 km ó Mensual	Lavado y engrase general	
		Inspección del nivel de aceite del motor	
		Inspección de nivel de refrigerante del motor (motor en frío).	
		Inspección de fugas en tubos, mangueras y depósitos.	
		Inspección del funcionamiento del aire acondicionado.	
		Inspección del funcionamiento del freno de estacionamiento.	
		Inspección del funcionamiento de la bocina.	
		Inspeccionar limpiavidrios	
2	10.000 km ó anual	Ajuste de las tuercas de seguridad	
		Sustituir escobillas de limpiavidrios	
		Cambiar filtro de aire diesel	
		Comprobar el tendido, existencia de daños, roces, fugas (donde sea visible) de cableados, tuberías, tubos flexibles, circuitos de aceite, combustible y refrigeración	
		Comprobar el funcionamiento de embrague y freno	
		Inspeccionar funcionamiento de equipo de aire acondicionado y calefacción	
		Controlar funcionamiento de luces interiores, tablero de instrumentos, interruptores y comandos, cinturones de seguridad, espejos retrovisores, vidrios y burletes de puertas	
3	20.000 Km	Ajustar presión de neumáticos y rueda de auxilio	
		Drenar filtro de combustible separador de agua (Sólo diesel)	
		Cambiar elemento filtrante de filtro de combustible (Sólo diesel)	
		Verificar si hay daños, roces y fugas del sistema de escape	
		Inspeccionar los protectores de calor del sistema de escape	
		Remover materiales adheridos del sistema de escape	
		Efectuar rotación de neumáticos	
4	30.000 Km	Verificar estado de mangueras y sujeciones del venteo del eje trasero	
		Cambiar filtro de combustible (Sólo en Nafta)	
5	50.000 km ó 2 años	Cambiar elemento filtrante de filtro de combustible (Sólo Nafta)	
		Cambiar líquido de frenos	
		Cambiar líquido del sistema de enfriamiento	
		Cambiar fluido de caja de transferencia 4x4	
6	80.000 km	Cambiar fluido de caja de velocidades (Sólo diesel)	
		Cambiar fluido de caja de velocidades (Sólo Nafta)	
7	100.000 Km	Cambiar fluido de eje delantero	
		Cambiar bujías (sólo Nafta)	
<b>NOTA: Fabricante FORD RANGER. (Agregar aceite sólo hasta la marca MAX. Nunca llenar por encima de la misma)</b>			

Figura 38. Plan de mantenimiento preventivo de caminetas

Fuente: Autor.

**3.3.1.2. Planes de mantenimiento preventivo de maquinaria.** A continuación, podemos observar de la figura 39 a hasta la figura 42 los planes de mantenimiento preventivos de las máquinas de la empresa TRASERCOL S.A.S.

Código:	6PL-9	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA GRUA RT780</b>	 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte
Versión:	1		
Fecha:	10-jul-19		
<b>FRECUENCIA Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE TEREX</b>			
<b>CÓDIGO (INFORME)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO PARA CARGADOR FRONTAL</b>	
1	Cada 20 horas de trabajo	Revise control de Aceite de Motor Revise el Nivel de Líquido Refrigerante. Revisar los componentes hidráulicos.	
2	Cada 120 horas de trabajo	Engrase bulones articulaciones equipo, bulones cilindros dirección, bulones oscilación eje trasero Revisar la condición de la batería Control nivel aceite instalación hidráulica Revisar los cilindros hidráulicos bielass Revisar presión de los neumáticos Terquear las ruedas Inspección visual de cable Revisar la pluma por desgastes, soldaduras ranuras, Plato estabilizadores	
3	Cada 250 horas de trabajo	Revisar la fajas del motor Limpiar parte externa del radiador	
4	Cada 350 horas de trabajo	Revisar el manual de fabricante del motor por requerimiento de mantenimiento adicionales Cambiar el aceite del motor Cambiar filtro de aceite Cambiar filtro de ACPM Cambiar filtro de Agua Revisar la conexión de la entrada de aire	
5	Cada 500 horas de trabajo	Sustitución Filtro de la transmisión Limpiar sistema refrigerante Cambiar aceite de transmisión Cambiar zapatas de freno por condiciones de desgaste Cambiar aceite del winche Cambiar aceite de eje Revisar el manual de fabricante del motor por requerimiento de mantenimiento adicionales terqueo de pernos del cojinete de giro	
6	Cada 2000 horas de trabajo	Desmontar e inspeccionar los componentes del winche	
7	Cada 3000 horas de trabajo	Drenar y limpiar el tanque de hidráulico cambiar fluido hidráulico	
8	Otros	Cambio de piezas Cambio de mangueras del sistema hidráulico	

*Figura 39.* Plan de mantenimiento preventivo de grúa.

Fuente: Autor.

Código:	6PL-8	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CARGADOR FRONTAL</b>	
Versión:	1		
Fecha:	10-jul-19		
<b>FRECUENCIA Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE NEW HOLLAND</b>			
<b>CÓDIGO (INFORME)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO PARA CARGADOR FRONTAL</b>	
1	Cada 10 horas de funcionamiento	Lavado y engrase general	
		Control filtro de aire de ventilación cabina ( <i>Comprobar el filtro principal, sustituirle si tiene daños, si está sucio limpiar</i> )	
		Purgado condensaciones filtro ACPM del motor <b>(PERIODICIDAD VARIABLE)</b>	
		Verificar el nivel de aceite del motor	
		Verificar el nivel del líquido refrigerante	
		Verificar el nivel del aceite de la servotransmisión	
2	Cada 50 horas de funcionamiento	Engrase bulones articulaciones equipo, bulones cilindros dirección, bulones oscilación eje trasero	
		Verificar el nivel del aceite en el depósito hidráulico ( <i>Instalación hidráulica</i> )	
		Limpieza del filtro aire ventilación cabina	
3	Cada 250 horas de funcionamiento	Sustitución/Cambio de aceite y filtro del motor	
		Verificar el nivel de aceite de los ejes	
		Control de tensión de correas del motor	
		Engrase de árboles de transmisión	
		Comprobar la correcta presión de inflado de neumáticos	
4	Cada 500 horas de funcionamiento	Sustitución del filtro de aceite de servomandos/frenos ( <i>Instalación hidráulica</i> )	
		Sustitución filtros aire cabina	
		Sustitución de los filtros de ACPM del motor <b>(PERIODICIDAD VARIABLE)</b>	
5	Cada 1000 horas de funcionamiento	Sustitución del aceite y filtro de cambio-conversor ( <i>Servotransmisión</i> )	
		Sustitución prefiltro ACPM del motor <b>(PERIODICIDAD VARIABLE)</b>	
		Sustitución filtro aceite en retorno ( <i>Instalación hidráulica</i> )	
		Control de desgaste del freno de estacionamiento ( <i>Verificar que el espesor mínimo del material de fricción no sea inferior a 2 mm en cada elemento frenante</i> )	
		Control de nivel de electrolito de las baterías	
6	Cada 1500 horas de funcionamiento	Engrase de los bulones de la articulación central	
		Control tensión correas del motor	
7	Cada 2000 horas de funcionamiento	Sustitución del aceite de ambos ejes.	
		Sustitución filtro aire del motor ( <i>El elemento interior del filtro se sustituye a las 2.000 horas o antes si se enciende el testigo de atasco situado en el tablero después de haber sido limpiado el elemento exterior</i> ) <b>(PERIODICIDAD VARIABLE)</b>	
		Sustitución del líquido refrigerante	
		Sustitución del aceite ( <i>Instalación hidráulica</i> )	
		Control de desgaste de los discos de freno de servicio	
		Control de precarga acumuladores de frenos y acumulador dispositivo "LTS"	
8	Cada 3000 horas de funcionamiento	Sustitución del gas del circuito del aire acondicionado	
		Comprobar y ajustar según necesidad la holgura de funcionamiento entre válvulas y balancines del motor	
9	Cada 6000 horas de funcionamiento	Verificar el estado normal de funcionamiento del ordenador del motor (E.D.C.)	
10	Otros	Sistema Eléctrico	
		Cambio de mangueras del sistema hidráulico	
		Sustitución de piezas	
<b>OBSERVACIONES:</b>		1) Cuando se habla de <b>CONTROL</b> hace referencia a Comprobar la pieza, sustituirle si tiene daños y si está sucio limpiar	
		2) Controlar los tornillos de rueda y/o las chavetas entre llanta y disco antes de cada turno	
		3) Controlar periódicamente que los neumáticos no están dañados	

Figura 40. Plan de mantenimiento preventivo para cargador.

Fuente: Autor.

Código:	6PL-4	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA MANLIFT</b>		
Versión:	1			
Fecha:	9-jul-19			
FRECUENCIA Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE GENIE				
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO PARA MANLIFT GENIE		
1	Cada 100 horas de funcionamiento	Lavado y engrase general		
		Revisión del estado del motor		
		Revisión de fugas de aire y sistema eléctrico e hidráulico		
		Calibrar llantas y revisión de tuercas y espárragos		
		Cambio de filtros de aire y combustible (Por condición)	Revisión de terminales, crucetas y sistema de dirección	
2	Cada 200 horas de funcionamiento	Limpieza de controles eléctricos (Control prioritario del suelo y altura)		
		Rotación de llantas por condición (Por condición)		
		Mantenimiento sistema de frenos (Bandas, rodajas, resortes, levas, rachets y verificación de campana)		
		Revisión de sistema eléctrico (Luces, pito reversa, mandos etc)		
		Revisión y torqueo del sistema de suspensión		
		Cambio de aceite y filtros de motor, completar niveles de lubricantes y refrigerante	Cambio de aceite del diferencial	
		Revisión de juegos en línea de transmisión de potencia	Revisión de pernos de la torreta y boom	
		Rotación y mtto baterías, comprobación voltajes de alternador y motor de arranque	Revisión de correas	
3	Cada 500 horas de funcionamiento	Revisión técnico mecánica semestral (Preventiva)		
		Revisión bomba de agua y sistema de admisión y escape incluyendo turbo (mangueras y abrazaderas)	Revisión rodamientos, cambio de retenedores y grasa, mantenimiento desfuegos y rachets	
		Prueba de velocidad de desplazamiento		
4	Cada 1000 horas de funcionamiento	Revisión y certificación técnico mecánica ANUAL (Prueba de carga, estabilidad e izaje)		
		Mantenimiento suspensión (Nivelación, soportes, bujes, barras tensoras, balancines, torres, cauchos y bombonas)		
		Mantenimiento a los sistemas electrónico (Sensores y actuadores), eléctrico (Baterías a prueba de carga) arranque y alternador (Escobillas y automático)	Mantenimiento a cámaras y válvulas, revisión sistema eje levante y tren de apoyo.	
		Mantenimiento a sistema dirección (Alineación, cambio aceite hidráulico si es mineral, crucetas por condición)	Revisión del boom	
		Tensionar correas y verificación de poleas y tensor o patín (Cambios por condición)		
5	Cada 2000 horas de funcionamiento	Mantenimiento sistema hidráulico (Cambio de aceite, mangueras, limpieza de valvulas, etc.)		
		Calibración de motor		
		Cambio aceite de transmisiones		
		Cambio soportes de motor		
		Mantenimiento sistema eléctrico (Controles)		
		Mantenimiento bomba (Cambio de componentes por condición )		
		Mantenimiento preventivo sistema de inyección motores convencionales (Bomba de inyección, inyectores)		
		Mantenimiento a servo transmisión (Cambio de aceite transmisión y diferenciales si es mineral)		
6	Otros	Reparación parcial de motor (según diagnóstico periférico de motor)		
		Sistema eléctrico		
		Cambio de piezas		

Figura 41. Plan de mantenimiento para manlift Genie.

Fuente: Autor.

Código:	6PL-7	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PARA MANLIFT JLG</b>	
Versión:	1		
Fecha:	10-jul-19		
FRECUENCIA Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE JLG			
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO MANLIFT	
1	Cada 150 horas de funcionamiento	Lavado y engrase general	
		Revisión del estado del motor	
		Revisión de terminales, crucetas, sistema de dirección	
		Lubricación de rodamiento de giro. Puntos de lubricación dos graseras (Acceso remoto)	
		Revisar el nivel del cubo motriz de giro (503 ml - 1/2 lleno)	
		Revisar el nivel del cubo de rueda motriz	
		Cambio de aceite con filtro - Ford LRG423	
		Cambio de aceite con filtro - Ford LRG425	
		Cambio de aceite con filtro - Continental	
		Cambio de aceite con filtro - Caterpillar	
		Cambio de aceite con filtro - GM	
		Vaciado de acumulación de aceite del regulador de propano	
		Cambio del filtro de combustible de propano - Moto GM	
Revisar y apretar las tuercas de las ruedas			
2	Cada 300 horas de funcionamiento	Cambio de filtro de retorno hidráulico (Por condición)	
		Cambio de filtro de carga hidráulica	
		Cambio de filtro de combustible (Gasolina) - GM	
		Cambio de filtro de aire	
3	Cada 600 horas de funcionamiento	Cambio de filtro de combustible - Continental	
		Cambio de filtro secundario de combustible - Deutz	
		Cambio de filtro de combustible - Caterpillar	
4	Cada 1200 horas de funcionamiento	Cambiar el cubo motriz de giro	
		Cambiar el cubo de rueda motriz	
		Cambio de aceite hidráulico	Retirar y limpiar tamices de aspiración en depósito cuando se cambie el aceite hidráulico
		Cambio de aceite con filtro primario - Deutz	
		Cambio de filtro de combustible - Ford	
5	Otros	Cambio de piezas	
		Sistema eléctrico	
<b>OBSERVACIONES:</b>		1) La frecuencia de la lubricación deberá aumentarse de modo correspondiente en máquinas	
		2) Revisar diariamente el nivel de aceite hidraulico (31 gal en depósito, 37,2 gal en sistema)	
		3) Apretar las tuercas de las ruedas antes de conducir sobre carreteras por primera vez y cada vez que se retire una rueda	

Figura 42. Plan de mantenimiento preventivo para manlift JLG.

Fuente: Autor.

3.3.2 Elaborar el cronograma de actividades de mantenimiento en base a los manuales del operador.

CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO VOLQUETA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	0 a 3000 km ó Mensual	Lavado y engrase general	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Calibrar Frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Revisión de fugas de aire y sistema eléctrico , refrigeración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Calibrar Llantas y revisión de tuercas y espárragos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Cambio de filtros de aire y combustible (Por condición)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Revisión de muelles, terminales, cruceatas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	6.000 km a ó 2 Mes	Revisión del sistema de aire		1		1		1		1		1		1	
		Rotación de llantas por condición (Por condición )		1		1		1		1		1		1	
		Mantenimiento sistema de frenos (Bandas, rodajas, resortes, levas, rachets y verificación de campana)		1		1		1		1		1		1	
		Revisión de sistema eléctrico (Luces, pto reversa)		1		1		1		1		1		1	
		Revisión y torqueo de sistema de suspensión		1		1		1		1		1		1	
		Cambio de aceite y filtros de motor, completar niveles de lubricantes y refrigerante		1		1		1		1		1		1	
		Revisión de juegos en línea de transmisión de potencia (Embrague y línea cardanica)		1		1		1		1		1		1	
		Cambio de aceite de la diferencial		1		1		1		1		1		1	
		Rotación y mantenimiento baterías, comprobación voltajes de alternador y motor de arranque		1		1		1		1		1		1	
		Revisión de correas		1		1		1		1		1		1	
3	12.000 a 24.000km ó 6 Meses	Revisión técnico mecánica semestral (Preventiva )							1					1	
		Revisión bomba de agua y sistema de admisión y escape incluyendo turbo							1						1
		Revisión rodamientos, cambio de retenedores y grasa, mantenimiento desfogues y rachets							1						1
4	24.000 a 48.000 km ó Anual	Prueba paso de aceite a compresor (Cambio empaque culatin según prueba y filtro secador)						1						1	
		Revisión técnico mecánica ANUAL													1
		Mantenimiento suspensión (Nivelación, soportes, bujes, barras tensoras, balancines, torres, cauchos y bombonas)													1
		Mantenimiento a los sistemas electrónico (sensores y actuadores), eléctrico (baterías a prueba de carga) arranque y alternador (escobillas y subsistema)													1
		Mantenimiento a cámaras y válvula relay, revisión sistema eje levante y tren de apoyo.													1
		Mantenimiento a sistema dirección (Alineación, cambio aceite hidráulico si es mineral, cruceatas por condición)													1
		Tensionar correas y verificación de poleas y tensor o patín (cambios por condición)												1	

Figura 43. Cronograma de mantenimiento preventivo para volqueta

Fuente: Autor.

Código	6PL-1	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA TRACTOCAMION 2019																										
Versión	1																											
Fecha	11/06/2019																											
INDICADOR DE GESTION CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS																												
<b>DATOS A MEDIR:</b> Cantidad de Vehículos Programados						<b>FRECUENCIA DEL SEGUIMIENTO AL MANTENIMIENTO:</b> 30 Dias ó cada 6000 km																						
<b>NOMBRE:</b> Cronograma de mantenimiento						<b>FORMULA PORCENTUAL MENSUAL:</b> TTL VH MTTO EJECUTADO *TL VH KM MTTO CUMPLIDO / 100																						
<b>RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN:</b> Coordinador de mantenimiento						<b>AÑO:</b> 2019																						
<b>FRECUENCIA DE RECOLECCION DE DATOS:</b> Mensualmente						<b>META:</b> Llegar al 100% como minimo de los mantenimientos ejecutados por Kilometraje cumplido																						
<b>DATOS O FUENTES DE LA MEDICIÓN:</b> Tiquet de cambio de aceite, planillas de recorrido mensual, reportes de mantenimiento, facturas de mantenimiento, evidencia de inspección.																												
CÓDIGO (INFORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic			
			P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
1	0 a 6000 km ó Mensual	Lavado y engrase general	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			
		Calibrar Frenos	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		Revisión de fugas de aire en sistema neumático de frenos	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		Calibrar Llantas y revisión de tuercas y espárragos	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		Cambio de filtros de aire y combustible (por condición)	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
2	12.000 a 24.000km ó 3 Meses	Revisión de fugas en válvulas de alivio y descargue	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		Inspección visual quinta rueda y sistema de enganche (Verificación planitud y torque de tornamesa, verificación perpendicularidad y cambio del king pin por condición)					1								1				1								1	
		Rotación de Llantas por condición (por condición )					1								1				1								1	
		Mantenimiento sistema de frenos (bandas, rodajas, resortes, levas, rachets y verificación de campana)					1								1				1								1	
		Revisión de sistema eléctrico (luces, 7 vías, pito reversa)					1								1				1								1	
		Revisión y torqueo de sistema de suspensión					1								1				1								1	
		Cambio de aceite y filtros de motor, completar niveles de lubricantes y refrigerante					1								1				1								1	
		Revisión de juegos en línea de transmisión de potencia (embrague y línea cardanica)					1								1				1								1	
		Mantenimiento a válvulas de alivio, prueba de hermeticidad a valvula de descargue y tapas manhole, cambio empaques (por condición)					1								1				1								1	
		Rotación y mtto baterías, comprobación voltajes de alternador y motor de arranque					1								1				1								1	
3	30.000 a 48.000km ó 6 Meses	Alineación ejes (por condición), Inspección de pasarela, línea de vida y superficie antideslizante					1							1				1								1		
		Revisión técnico mecánica semestral (preventiva )					1							1				1								1		
		Revisión bomba de agua y sistema de admisión y escape incluyendo turbo (mangueras y abrazaderas)					1								1				1								1	
		Revisión rodamientos, cambio de retenedores y grasa, mantenimiento desfogues y rachets					1								1				1								1	
4	60.000 a 96.000 km ó Anual	Prueba paso de aceite a compresor (Cambio empaque culatin según prueba y filtro secador)					1							1				1								1		
		Revisión técnico mecánica ANUAL																									1	
		Mantenimiento suspensión (nivelación, soportes, bujes, barras tensoras, gemelas, balancines, torres, teléfonos, cauchos y bombonas)																									1	
		Prueba de Luz negra a sistema de enganche																									1	
		Prueba hidrostática y/o de hermeticidad																									1	
		Mantenimiento a los sistemas electrónico (sensores y actuadores), eléctrico (baterías a prueba de carga) arranque y alternador (escobillas y automático)																									1	
		Mantenimiento a cámaras y válvula relay, revisión sistema eje levante y tren de apoyo.																									1	
		Mantenimiento a sistema dirección (Alineación, cambio aceite hidráulico si es mineral, crucetas por condición)																									1	
		Revisión y reparación estructura tanque (herraje, rompe olas, entrepaños, pisos internos)																									1	
		Tensionar correas y verificación de poleas y tensor o patín (cambios por condición)																									1	
Cambio de empaque cortina (cortinas tipo chancleta)																									1			

Figura 44. Cronograma de mantenimiento preventivo para tracto camión

Fuente: Autor.

Código		6PL-5		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA TURBO 2019														
Versión		1																
Fecha		11/06/2019																
DATOS A MEDIR: Cantidad de Vehículos Programados				FRECUENCIA DEL SEGUIMIENTO AL MANTENIMIENTO: 30 Días ó cada 6000 km														
NOMBRE: Cronograma de mantenimiento				RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: Coordinador de mantenimiento														
FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Mensualmente				AÑO: 2019														
META: Llegar al 100% como mínimo de los mantenimientos ejecutados por Kilometraje cumplido				DATOS O FUENTES DE LA MEDICIÓN: Tiquet de cambio de aceite, planillas de recorrido mensual, reportes de mantenimiento, facturas de mantenimiento, evidencia de inspección.														
CÓDIGO (NORME)	FRECUENCIA	TAREAS O LABORES DE MANTENIMIENTO	Frecuencia															
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic				
1	0 a 2.000 Km ó mensual	Lavado y engrase general	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Calibrar Frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección y limpieza de tanques y mangueras de combustible	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección desgaste disco de freno y campana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de desgaste bandas de frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de recorrido libre y total pedal de freno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	5.000 km ó 3 Mensual	Inspección de grapas hojas de muelles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Cambio de aceite de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Cambio de filtro de aceite de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección y limpieza de cartucho filtro aire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del recorrido libre y total pedal embrague	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de las uniones de los cardanes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Lubricación o engrase del toma fuerza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del nivel de aceite del toma fuerza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Lubricación e inspección del nivel de aceite del toma fuerza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del juego de la cabrilla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del recorrido y vibración de la dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del desgaste del disco de freno y campana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	10.000 km ó 6 Meses	Inspección del desgaste de las bandas de los frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del recorrido libre y total pedal de freno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Torque o apriete de pernos de ruedas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de grapas de las hojas de los muelles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de tanques y mangueras de combustible	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Cambio de filtro de combustible	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Lubricación de aceite de diferencial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Cambio de refrigerante	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de líquido de embrague	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Lubricación de troque trasero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del juego de las barras de dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección y torque de la caja de dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de aceite de dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Lubricación de pines y pivotes de dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del líquido de frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de fugas del líquido de frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de las mangueras de los frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Torque de las mangueras de los frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Torque o apriete de caja de dirección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de guaya de freno de parqueo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección del funcionamiento del freno de parqueo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de palanca de freno de parqueo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de campana de freno de parqueo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inspección de bandas del freno de parqueo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inspección de ratchets de frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de daños o pérdidas generales en partes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de amortiguadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de lubricación de los amortiguadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cambio de rodamientos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de presión de aire en las llantas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de luces y pito	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de los brazos de los limpiadores y plumillas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de vidrios y espejos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de líquido de baterías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de latorería y pintura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cambio de cartucho filtro aire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección y limpieza de tubería de admisión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de Tubería de escape (daños)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de sistema de refrigeración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de marcha mínima y aceleración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de tubería de escape (daños)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de Sistema de refrigeración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Reemplazo de palanca de cambios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Ajuste de eje plopulsor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Lubricación e inspección de cardán delantero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de cardán trasero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Lubricación de rodamiento central del cardán	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Inspección de daño en los rines	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	40.000 ó Anual	Inspección de pérdida de conexión en mangueras o daño en el tanque de combustible	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Cambio de refrigerante	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Cambio de líquido de embrague	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Inspección de articulaciones y guayas de cambios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Inspección de crucetas de cardán	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Inspección de la alineación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cambio del líquido de frenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cambio de amortiguadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Figura 45. Cronograma de mantenimiento preventivo para turbos

Fuente: Autor.

**3.3.3 Retomar la implementación del software de mantenimiento preventivo de la empresa, para facilitar el control de los equipos.** TRASERCOL S.A.S. cuenta con un software al cual no se le estaba dando uso, estaba en total abandono, por lo que fue retomado para consolidar los mantenimientos tanto preventivos como correctivos, llevando un mayor control y orden mensual, ya que recopila la información del tipo de mantenimiento que se realizó, la fecha, el kilometraje u horómetro que marcaba el vehículo o equipo en el momento de la realización del mantenimiento, además, permite adjuntar facturas para soportar el precio invertido. Este software recopila la información de los mantenimientos por intervalos de tiempo (mensual, semestral y anual), lo que permite conocer el gasto en mantenimientos por cada equipo de la empresa por mes, semestre o año.

La implementación de este software ha sido de gran provecho para la empresa, ya que ayuda a comprobar la rentabilidad y factibilidad de los equipos, es decir, el beneficio generado por el activo a la empresa.

## Capítulo 4. Diagnóstico final

En mi estancia como pasante universitario en la empresa de transporte y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S. se pudo estructurar el área de mantenimiento mediante la creación de un plan de mantenimiento preventivo y control de los mantenimientos tanto preventivos como correctivos, y de esta manera poner en funcionamiento el área de mantenimiento, ya que la empresa no contaba con personal asignado en dicha área.

Se obtuvo un sistema de información organizado y funcional de la documentación de los vehículos y equipos activos de la empresa, conformado por hojas de vida, fichas técnicas, actividades de mantenimiento y cronogramas de mantenimiento.

Además, se crearon formatos funcionales que contribuyen a la estructura del área de mantenimiento, tales como REPORTE DE MANTENIMIENTO, los cuales tienen como finalidad informar el tipo de mantenimiento realizado al equipo (preventivo o correctivo), que tipo de falla presentaba (mecánica o eléctrica), la prioridad de la falla (alta, media o baja) con el propósito de llevar dejar una constancia de la ejecución de tareas al consolidado de todos los mantenimientos realizados, y además, contribuir al programa de mantenimiento preventivo, recolectando información fundamental para programar las actividades de mantenimiento y así dar continuidad al cronograma de mantenimiento, mediante la planeación de actividades preventivas en intervalos en función del tiempo.

Otro formato fundamental en el programa de mantenimiento diseñado es ORDEN DE TRABAJO, este documento deja constancia de la colocación de la actividad que se necesita llevar a cabo, describiendo el mantenimiento se y la prioridad con que se necesita ejecutar.

Se logró mitigar el tiempo de las paradas de los equipos de la empresa, mediante los mantenimientos preventivos y los repuestos de stock que se propusieron y fueron tenidos en cuenta para su compra y almacenamiento, ya que el tiempo que se tomaba en conseguir los repuestos minimizó, pues el área geográfica en que nos encontramos no es muy fuerte en cuanto a la comercialización de mercancías, y los repuestos necesitados la mayoría de veces hay que traerlos importados de otras ciudades.

Otro beneficio recibido por la empresa de parte del pasante universitario en el área de mantenimiento, fue la reducción del costo de la mano de obra de los mantenimientos y repuestos. Mediante la cotización de servicios prestados por los mecánicos y/o técnicos de mantenimiento y diferentes proveedores del país, ya que siempre se trabajaba con los mismos mecánicos, sin tener en cuenta el precio que podían cobrar otros mecánicos por el mismo servicio prestado, hecho que también ocurría con los proveedores, ya que siempre se realizaban compras en los mismos almacenes sin tener en cuenta más proveedores. Por tal motivo, se realizó una base de datos con gran variedad de personal capacitado para mantenimientos mecánicos y eléctricos y de proveedores de repuestos en diferentes zonas del país.

## Capítulo 5. Conclusiones

Se logró crear un sistema de información organizado mediante la codificación de los vehículos y equipos activos de la empresa y la creación de hojas de vida y fichas técnicas, por medio de la recopilación de información y especificaciones de cada uno de ellos.

Se diseñó un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa, con el fin de conservarlos, prevenir la suspensión de actividades laborales por imprevistos, mitigar las consecuencias de fallas y para alargar la vida útil de cada uno de ellos.

Se llevó a cabo un stock de repuestos para tener disponibles, teniendo en cuenta cuales son los mantenimientos más comunes y, por ende, las piezas que se cambian con mayor frecuencia.

Se elaboró un cronograma de mantenimiento para planificar una adecuada distribución de las tareas, secuenciar las actividades de mantenimiento y estimar correctamente el tiempo de duración de cada una, para cumplir con los plazos establecidos.

Se retomó la implementación del software de la empresa para la recolección de la información mensual, semestral y anual de los mantenimientos tanto correctivos como preventivos realizados a los vehículos y maquinaria de la empresa.

## Capítulo 6. Recomendaciones

Al comprar vehículos o máquinas para adquisición de la empresa, solicitar el manual de fabricante al proveedor o persona a la que se le está realizando la compra, para facilitar el desarrollo de la planeación de las actividades de mantenimiento preventivas.

Aumentar el personal en el área de mantenimiento, ya que hay muchas funciones delegadas para una sola persona, lo que dificulta dar cumplimiento de todas las actividades y responsabilidades del área.

Realizar una autoevaluación periódica en el área de mantenimiento de las labores desempeñadas y el cumplimiento del cierre de los hallazgos encontrados.

Mejorar la comunicación de las distintas áreas de la empresa y respetar las responsabilidades y labores de las diferentes áreas, para que la empresa cumpla con calidad sus servicios.

## Referencias

Business class M2. (2008). *Manual de mantenimiento Freightliner*.

Ford Ranger . (2016). *Manual del propietario*.

Cascadia. (s.f.). *Manual de mantenimiento Freightliner* .

Chevrolet Kodiak. (s.f.). *Manual de mantenimiento* .

E. T. Newbrough. (s.f.). *Administración de mantenimiento industrial*. Mexico: Diana.

FOTON OLIN BJ1043, BJ1069, BJ5081, BJ1081, BJ5089 y BJ5129 . (s.f.). *Manual de mantenimiento y operación* .

Harris, M., & A. Kelly. (1998). *Gestión del mantenimiento industrial*. Madrid: Gráficas Marcar. S,A.

International. (s.f.). *Manual de operación* .

International Organization for Standardization. (2016). *Industrias de petróleo, petroquímicas y gas natural- recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos*. Cen.

Kenworth. (s.f.). *Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento preventivo*.

Mora Gutiérrez, A. (2009). *Mantenimiento estratégico para empresas industriales o de servicios*. Colombia.

New Holland W190C. (2005). *Manual de uso y mantenimiento cargadora sobre ruedas* .

Rodríguez Durán, W. I. (2015). *Plan de mantenimiento para el centro diagnóstico automotor el coche aguachica S.A.S*. Ocaña .

Salih, d. O., A, R., & Dixon, J. c. (2000). *Sistemas de mantenimiento planeacion y control*.

balderas 95; méxico: Limusa wiley.

Terex. (2003). *Manual del operador RT780* .

Vinueza, E. (6 de Noviembre de 2015). *Siembra Organica*. Obtenido de

<http://siembraorgani.blogspot.com.co/>

# Apéndices

## Apéndice A. Formato de reporte de mantenimiento realizado por el pasante.

Reporte de mantenimiento.

CÓDIGO:	6FO-4	<b>REPORTE DE MANTENIMIENTO</b>				 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte	
VERSIÓN:	2						
FECHA:	30-may-19						
<b>CODIGO</b>		<b>PLACA/REF:</b>		<b>MARCA</b>		<b>MODELO</b>	
<b>CONDUCTOR/ OPERADOR:</b>					<b>C.C:</b>		
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>				<b>KM/ HOR ACTUAL:</b>			
<b>TIPO DE MTTO:</b>	Correctivo	Preventivo	<b>TIPO DE FALLA</b>	Mecánica	Electrica	Otro:	
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta	Media	Baja				
<b>DESCRIPCION DE LA FALLA:</b>							
<b>EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>							
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	REPUESTO				TOTAL	
		DESCRIPCIÓN	CANT	VR UNIT			
REVISIÓN							
DESMONTAJE							
REPARACIÓN							
LUBRICACIÓN							
REFORMA							
PROYECTO							
PINTURA							
LIMPIEZA							
AJUSTES							
OTROS							
<b>DESCRIPCION ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO:</b>							
<b>OBSERVACION:</b>							
<b>MANTENIMIENTO REALIZADO POR:</b>							
NOMBRE:		C.C:					
FIRMA:							
<b>MANTENIMIENTO A PROBADO POR:</b>							
NOMBRE:		C.C:					
FIRMA:		CARGO:					

Figura 46. Reporte de mantenimiento

Fuente: Autor.

## Apéndice B. Formato de orden de trabajo realizado por el pasante.

Orden de trabajo.

CÓDIGO:	6FO-18	<b>ORDEN DE TRABAJO</b>				 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte	
VERSIÓN:	1						
FECHA:	5/06/2019						
Código:		Placa/Ref:		Marca:		Fecha:	
Conductor/Operador:				C.C:		Nº Orden de trabajo:	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	Predictivo		Preventivo		Correctivo		
<b>TIPO DE FALLA</b>	Mecánica		Electrica		Otro:		
<b>PRIORIDAD</b>	Alta		Media		Baja		
<b>DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO:</b>							
<b>GARANTIA DEL MANTENIMIENTO:</b>							
<b>OBSERVACION:</b>							
<b>MA N TEN I M I N E T O A U T O R I Z A D O P O R:</b>							
Nombre:					C.C:		
Firma:					Cargo:		
<b>MA N TEN I M I N E T O A P R O B A D O P O R:</b>							
Nombre:					C.C:		
Firma:					Cargo:		

Figura 47. Orden de trabajo.

Fuente: Autor.

## Apéndice C. Fichas técnicas realizadas por el pasante.

### Ficha técnica cargador W190C

Código:		6FO-13		FICHA TECNICA DE CARGADOR			
Versión:		1					
Fecha:		2-may-19					
IDENTIFICACION DEL EQUIPO							
Equipo:	Cargador	Código:	CR-01-W190C-P				
Tipo:	Horquillas						
ESPECIFICACIONES TECNICAS							
Marca:	New Holland	Línea:	W190C				
N° Serie:	NCF 216165	N° Registro:	MI 017269				
Año modelo:	2013	Capacidad:	10 Ton				
Ref. Neumáticos:	23,5 X 25 L3	Tipo combustible:	Diesel				
Color:	Amarillo						
							
DIMENSIONES							
Peso:	17,633 Ton	Altura del suelo:	16,4 Pulg	Oscilación del eje trasero:	24°		
Ancho:	9,46 Ft	Distancia entre ejes:	131,5 Pulg	Altura hasta el techo de la cabina:	135,8 pulg		
Alto:	11,31 Ft	Ángulo de salida:	32°	Ancho total sin horquillas:	113,6 pulg		
Largo:	25,71 ft	Radio de giro:	237,5 Pulg	Dist. entre el centro de las ruedas (vitola):	87,8 Pulg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR							
Potencia:	211 Hp	N° Cilindros:	6	Grado de capacidad:	35° adelante/atrás y de lado a lado		
Modelo:	F4HFE613X	Diámetro correa:	4,09 in x 5,20 in	Inyección combustible:	Common Rail		
Filtro de aire:	Cooling Box	Desplazamiento:	6,7 L	Bomba combustible:	Bosch CP3.3		
Tipo Hélice:	Hidráulica	Diám. Hélice:	32 in	Bomba agua (Hélice):	Integral		
RPM:	1800	Torque Máx. Neto:	845 lb.ft	Aumento de torque:	47%		
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISION							
Capacidad:	22 L	Referencia:	4F/3R	Marca:	Powershift con control electrónico		
T° Ambiente (°C):	-30° a 20°	Viscosidad:	10W30	Aceite lubricante:	Ambra- Super Gold		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELECTRICO							
Tensión:	24 V	Alternador:	65 A	N° Baterías:	2	Ref. Baterías:	700CCA
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO							
Caudal:	240 l/min	Tiempo de elevación con carga:	6,2 seg	Sistema de dirección:	Orbital hidráulico		
Presión/dirección:	3.500 psi	Tiempo en bajar el brazo (Con potencia):	2,9 seg	Presión implementada:	3.635 psi		
RPM:	2.000	Tiempo en bajar el brazo (Flotación):	2,5 seg	Capacidad del tanque:	24 Gal		
N° Bombas:	2	Tiempo de descarga:	1,2 seg	Capacidad del eje delantero:	10,6 Gal		
		Capacidad total del sistema:	47 Gal	Capacidad del eje trasero:	10,6 Gal		
ESPECIFICACIONES DE HORQUILLAS							
Alcance máximo de la horquilla:	83,7 Pulg	Ancho del diente de la horquilla:	2,5 Pulg	Altura del suelo (Totalmente elevado):	170 Pulg		
Alcance de la horquilla (al nivel del suelo):	63 Pulg	Ancho máximo de la horquilla:	96 Pulg	Alcance de la horquilla (Altura máxima):	38.3 Pulg		
Centro de carga de la horquilla	36 Pulg	Altura máxima de operación:	200 Pulg	Altura del perno (Posición de transporte):	31.7 Pulg		
Peso de la horquilla (incluye acoplador):	1.88 Ton	Altura del suelo (Alcance máximo):	70 Pulg	Diámetro de giro (Posición de transporte):	578.22 Pulg		

Figura 48. Ficha técnica cargador W190C.

Fuente: Autor.

## Ficha técnica camioneta XWD361

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>							
Versión:	1								
Fecha:	23-abr-19								
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>									
Vehículo:	Camioneta	Código:	CM-01-XWD361-P	Placa:	XWD361				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>									
Marca:	Ford	Modelo:	2009						
Línea:	Ranger	Combustible:	ACPM						
Tipo carrocería:	Doble cabina	Color:	Blanco Nevado Bicapa						
Capacidad (Kg/PSJ):	1000	Cilindrada (CC):	2495						
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>									
Marca:	Diesel	Nº Motor:	WLAT1100445	Combustible:	Diesel	Potencia:	105 kw		
Nº Cilindros:	4	Torque:	330 Nm	RPM:	3500				
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>									
Eje delantero:	Disco ventilado		Capacidad:	2550 Lb					
Eje trasero:	Tambor		Capacidad:	3840 Lb					
<b>ESPECIFICACIONES DE TRASMISION</b>									
Marca y referencia:	Eaton FSO-2405-A			Número de velocidades:	5				
Tipo:	N/A			Tracción:	N/A				
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENS</b>									
Freno delantero:	De disco ventilado y válvula sensible			Freno trasero:	Tambor con zapatas autoajustables y válvula sensible				
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>									
Marca:	N/A			Referencia:	N/A				
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>									
Llantas delanteras:	x5	Llantas traseras:	x5	Rines:	N/A				
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>									
Nº Tanques:	1	Capacidad:	18 Gal	Material:	Acero				
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>									
Distancia entre ejes:	N/A			Longitud total:	N/A				

Figura 49. Ficha técnica camioneta XWD361

Fuente: Autor.

## Ficha técnica cabezote STO553

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Cabezote	Código:	CZ-01-STO553-P				
Placa:	STO553	Clase:	Tractocamión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	Freightliner	Línea:	M2-112				
Modelo:	2012	Capacidad (Kg/PSJ):	35000				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	SRS				
Color:	Púrpura	Cilindrada (CC):	12800				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	Cummins ISX	Nº Motor:	460914U0963506	Combustible:	Diesel	Potencia:	425 Hp
Nº Cilindros:	6 en línea		Torque:	1650 Lb/ft	RPM:	1800	
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	Meritor MFS 13-143A			Capacidad:	13300 Lb		
Eje trasero:	Meritor RT46-160P con bloqueo			Capacidad:	46000 Lb		
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	Eaton Rtlo 16918B			Número de velocidades:	18		
Tipo:	Mecánica			Tracción:	6*4		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Tambor			Freno trasero:	Tambor		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	Holland			Referencia:	FW35		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	80R22.5 Pulg	Llantas traseras:	80R22.5 Pulg	Rines:	Aleación de aluminio 22.5*8.25 Pulg		
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	2		Capacidad:	210 Galones	Material:	Aluminio	
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes	181 Pulg			Longitud total	287 Pulg		

Figura 50. Ficha técnica cabezote STO553

Fuente: Autor.

## Ficha técnica cabezote SZQ830

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Cabezote	Código:	CZ-03-SZQ830-P				
Placa:	SZQ830	Clase:	Tractocamión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	International	Línea:	9400				
Modelo:	2012	Capacidad (Kg/PSJ):	35000				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	SRS				
Color:	Rojo	Cilindrada (CC):	14945				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	Cummins-ISX450	Nº Motor:	79519943	Combustible:	Diesel	Potencia:	450 Hp
Nº Cilindros:	6	Torque:	1650 Lb	RPM:	1800		
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	Hendrickson Steertek NXT		Capacidad:	14600 Lb			
Eje trasero:	Meritor RT-46-160P		Capacidad:	46000 Lb			
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	Fuller RTLO(F) 16918B			Número de velocidades:	18		
Tipo:	Mecánica, con bomba interna de lubricación y enfriador			Tracción:	6*4		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Tambor y zapata 16.5*5 Pulg		Freno trasero:	Tambor y zapata 16.5*7 Pulg			
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	Holland		Referencia:	FW35-S801XL			
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	11R22.5	Llantas traseras:	11R22.5	Rines:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	2	Capacidad:	225 Gal	Material:	Aluminio		
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	201 Pulg		Longitud total:	314,2 Pulg			

Figura 51. Ficha técnica cabezote SZQ830.

Fuente: Autor.

Ficha técnica cabezote TEK576

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Cabezote	Código:	CZ-02-TEK576-P				
Placa:	TEK576	Clase:	Tractocamión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	International	Línea:	9400				
Modelo:	2012	Capacidad (Kg/PSJ):	35000				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	SRS				
Color:	Blanco	Cilindrada (CC):	14945				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	Cummins-ISX450	Nº Motor:	79530052	Combustible:	Diesel	Potencia:	450 Hp
Nº Cilindros:	6	Torque:	1650 Lb	RPM:	1800		
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	Hendrickson Steertek NXT			Capacidad:	14600 Lb		
Eje trasero:	Meritor RT-46-160P			Capacidad:	46000 Lb		
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	Fuller RTLO(F) 16918B				Nº de velocidades:	18	
Tipo:	Mecánica, con bomba interna de lubricación y enfriador			Tracción:	6*4		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Tambor y zapata 16.5*5 Pulg			Freno trasero:	Tambor y zapata 16.5*7 Pulg		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	Holland			Referencia:	FW35-S801XL		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	11R22.5	Llantas traseras:	11R22.5	Rines:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	2	Capacidad:	225 Gal	Material:	Aluminio		
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	201 Pulg			Longitud total:	314,2 Pulg		

Figura 52. Ficha técnica cabezote TEK576.

Fuente: Autor.

Ficha técnica cabezote TJY909

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Cabezote	Código:	CZ-04-TJY909-P				
Placa:	TJY909	Clase:	Tractocamión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	International	Línea:	9400				
Modelo:	2012	Capacidad (Kg/PSJ):	35000				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	SRS				
Color:	Amarillo	Cilindrada (CC):	14945				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	Cummins-ISX450	Nº Motor:	79529211	Combustible:	Diesel	Potencia:	450 Hp
Nº Cilindros:	6		Torque:	1650 Lb		RPM:	1800
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	Hendrickson Steertek NXT			Capacidad:	14600 Lb		
Eje trasero:	Meritor RT-46-160P			Capacidad:	46000 Lb		
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	Fuller RTLO(F) 16918B				Número de velocidades:	18	
Tipo:	Mecánica, con bomba interna de lubricación y enfriador			Tracción:	6*4		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Tambor y zapata 16.5*5 Pulg			Freno trasero:	Tambor y zapata 16.5*7 Pulg		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	Holland			Referencia:	FW35-S801XL		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	11R22.5	Llantas traseras:	11R22.5	Rines:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	2		Capacidad:	225 Gal	Material:	Aluminio	
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	201 Pulg			Longitud total:	314,2 Pulg		

Figura 53. Ficha técnica cabezote TJY909.

Fuente: Autor.

## Ficha técnica turbo TTS383

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>				 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte	
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Turbo	Código:	TR-02-TTS383-P				
Placa:	TTS383	Clase:	Camión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	Foton	Línea:	BJ1043VAE6-D				
Modelo:	2015	Capacidad (Kg/PSJ):	1960				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	Estacas				
Color:	Blanco	Cilindrada (CC):	3432				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	YZ/YZ4102ZLQ	Nº Motor:	B401001494	Combustible:	Diesel	Potencia:	110 Hp
Nº Cilindros:	4 en línea		Torque:	700 Lb		RPM:	1800
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	Yihe			Capacidad:	5100 Lb		
Eje trasero:	Shuguang			Capacidad:	8820 Lb		
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca/Ref:	Luan Jianghuai Automovile Gear Manufactur/ 1104317100019				Número de velocidades:	5	
Tipo:	Manual			Tracción:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Zhejiang Yatai			Freno trasero:	Nanjng Hongfeng		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	N/A			Referencia:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	N/A		Llantas traseras:	N/A		Rines:	N/A
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	1		Capacidad:	16 Gal		Material:	Aluminio
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	N/A			Longitud total:	16,4 Ft		

Figura 54. Ficha técnica turbo TTS383.

Fuente: Autor.

## Ficha técnica turbo TTS383

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>				 <b>TRASERCOL S.A.S.</b> Excelencia en el Transporte	
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Turbo	Código:	TR-01-WCP094-P				
Placa:	WCP094	Clase:	Camión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	Foton	Línea:	BJ5031V3DD3-1				
Modelo:	2015	Capacidad (Kg/PSJ):	2150-5				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	Estacas				
Color:	Blanco	Cilindrada (CC):	2771				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	YANSIGZI JIANG	Nº Motor:	D39243	Combustible:	Diesel	Potencia:	108 Hp
Nº Cilindros:	4		Torque:	700 Lbf		RPM:	2900
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	N/A			Capacidad:	N/A		
Eje trasero:	N/A			Capacidad:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	LC6T46 JAC				Nº de velocidades:	6	
Tipo:	Manual			Tracción:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS</b>							
Freno delantero:	Cámara de freno /&leva en S			Freno trasero:	Doble cámara - seguridad en S		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	N/A			Referencia:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	7.50 / R 16		Llantas traseras:	7.50 / R 16		Rines:	N/A
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	1		Capacidad:	28 Gal		Material:	Aluminio
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	10,8 Ft			Longitud total:	19 Ft		

Figura 55. Ficha técnica turbo TTS383.

Fuente: Autor.

Ficha técnica volqueta TTS888

Código:	6FO-5	<b>FICHA TECNICA DE VEHICULOS</b>					
Versión:	1						
Fecha:	23-abr-19						
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>							
Vehículo:	Volqueta	Código:	VO-38-TTS888-P				
Placa:	TTS888	Clase:	Camión				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>							
Marca:	Chevrolet	Línea:	FVR				
Modelo:	2015	Capacidad (Kg/PSJ):	9800				
Combustible:	ACPM	Tipo carrocería:	Volco				
Color:	Blanco	Cilindrada (CC):	7790				
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>							
Marca:	Caterpillar DT468	Nº Motor:	6HK1657249	Combustible:	Diesel	Potencia:	207 hp
Nº Cilindros:	6	Torque:	550 Lb.ft	RPM:	2500 rpm		
<b>ESPECIFICACIONES DE EJES</b>							
Eje delantero:	N/A		Capacidad:	18000 Lb			
Eje trasero:	N/A		Capacidad:	28000 Lb			
<b>ESPECIFICACIONES DE TRANSMISION</b>							
Marca y referencia:	Fuller FS 6305A			Número de velocidades:	5		
Tipo:	9 y medio			Tracción:	Delantera		
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENS</b>							
Freno delantero:	Banda			Freno trasero:	Banda		
<b>ESPECIFICACIONES DE LA QUINTA RUEDA (SI APLICA)</b>							
Marca:	N/A			Referencia:	N/A		
<b>ESPECIFICACIONES DE LLANTAS Y RINES</b>							
Llantas delanteras:	10.00x20/16PR			Llantas traseras:	10.00x20/16PR	Rines:	12R 22,5
<b>ESPECIFICACIONES DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE</b>							
Nº Tanques:	2	Capacidad:	40 Gal	Material:	Hierro		
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>							
Distancia entre ejes:	N/A			Longitud total:	21 ft		

Figura 56. Ficha técnica volqueta TTS888.

Fuente: Autor.

## Ficha técnica manlift 600AJ

Código:	6FO-7	<b>FICHA TECNICA DE MANLIFT JLG 600 AJ</b>			
Versión:	1				
Fecha:	27-abr-19				
<b>IDENTIFICACION DEL VEHICULO</b>					
Equipo:	Manlift	Código:	MN-02-600AJ-P		
Tipo:	Plataforma de levante con pluma				
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>					
Marca:	JLG	Línea:	600 AJ		
Nº serie:	30008820	Modelo:	2005		
Color:	Naranja	Tipo filtro:	Baldwin		
Tipo aceite de motor:	15W40	Tipo fluido refrigerante:	Aire		
Tipo aceite hidráulico:	ISO 60				
<b>ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>					
Cap. Máx. de carga con restricción:	500 Lb	Presión sobre el suelo (Tracción en 2 ruedas):	75 Psi		
Cap. Máx. de carga sin restricción:	1000 Lb	Presión sobre el suelo (Tracción en 4 ruedas):	94 Psi		
Vel. Máx. conducción (Tracción en 2 ruedas):	3,6 mph	Peso (Tracción en 2 ruedas):	21.100 Lb		
Vel. Máx. conducción (Tracción en 4 ruedas):	4 mph	Peso (Tracción en 4 ruedas):	22.295 Lb		
Pendiente Máx. (Tracción en 2 ruedas):	30%	Pendiente lateral Máx.:	5°		
Pendiente Máx. (Tracción en 4 ruedas):	45%	Carga Máx. neumáticos:	11500 Lb		
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>					
Tipo combustible:	Diesel		Capacidad de aceite (con filtro):	6,65 L	
Alternador:	63 A (por correa)		Capacidad de aceite (sin filtro):	5,7 L	
Batería:	85 A.h, 550 A de arranque en frío		Potencia (Hp):	1800	
Consumo de combustible Vel. Baja (RPM):	6,81 l/h	Velocidad alta (RPM):	2800		
Consumo de combustible Vel. Alta (RPM):	8,71 l/h	Refrigerante:	3,6 L		
<b>DIMENSIONES TECNICAS</b>					
Altura:	8 ft	Distancia entre ejes:	8 ft	Ancho (estandar):	8 ft
Largo:	28 ft	elevación de pluma:	+60 ft -2 ft	Ancho (estrecho bastidor):	7 ft
<b>ESPECIFICACIONES DE NEUMATICOS</b>					
Tamaño:	14x17,5	Número de telas:	14	Presión de aire:	90 Psi
<b>CAPACIDADES</b>					
Tanque de combustible:	113,6 L	Depósito de aceite hidráulico:	115,8 L con 10% de espacio de aire		
Cubo de torsión motriz:	0,5 L	Sistema hidráulico (incluye depósito):	139 L		
Cárter del motor:	4,25 L	Sistema de enfriamiento:	15,14 L		



Figura 57. Ficha técnica manlift 600AJ.

Fuente: Autor.

## Ficha técnica grúa RT780

Código:	6FO-6	<b>FICHA TECNICA DE GRUA</b>				
Versión:	1					
Fecha:	24-abr-19					
<b>IDENTIFICACION DE LA MAQUINA</b>						
Máquina:	Grúa telescópica	Código:	GR-01-RT780-P			
Tipo:	Grúa móvil					
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>						
Marca:	Terex cranes	Capacidad (Lb):	160.000 lb	serie:	13055	
Línea:	RT780	Tipo combustible:	Diesel	Color:	Crema gris	
Contrapeso:	15,200 lb	Cilindrada CC:	8.300 cm³	Modelo:	2003	
Ref. Neumáticos:	29,5x25-28PR	Cap. ACPM:	80 galones	Nº diferenciales:	2	
Nº reductores:	4	Velocidad Máx vehículo:	21 mph			
Aceite para reductores y diferenciales:		Valvulina 80W90				
<b>DIMENSIONES</b>						
Altura grúa(pluma a 0°):	12,53 ft	Ancho grúa retraída:	11,15 ft	Long. del JIB con plumín retraído:	38 ft	
Largo grúa (pluma a 0°):	47,17 ft	Ancho grúa extendida:	23,82 ft	Long. del JIB con plumín extendido:	60 ft	
Distancia entre cabezal y gancho:		6,88 ft		Capacidad eje delantero:	47046 lb	
Peso vehículo:		91216 lb		Capacidadesje trasero:	44169 lb	
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PLUMA HIDRAULICA</b>						
Tiempo de extensión:	103 seg	Tiempo de elevación:	58 seg	Ángulo de elevación Mín:	-2°	
Tiempo de retracción:	63 seg	Tiempo de descenso:	43 seg	Ángulo de elevación Máx:	78°	
Nº Secciones:	3	longitud pluma retraída:	40 ft	longitud Máx. pluma extendida:	126 ft	
Nº cilindros o gatos	2					
<b>ESPECIFICACIONES DEL WINCHE</b>						
Nº velocidades:	2	Diametro cable:	0.75 in	Capacidad tambor:	780 ft	
Tracción cable:	13713 Lbf	Tracción Máx:	22410 Lbf	Cuerda alambre:	550 ft	
Tipo de aceite:	Valvulina 80w90					
<b>ESPECIFICACIONES DEL GANCHO</b>						
Marca:	Johnson	Nº poleas:	5	Peso gancho:	133 Lb	
Capacidad gancho:	160.000 Lb	Capacidad gancho auxiliar:	17.000 Lb			
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>						
Marca:	Cummins	Referencia:	6CTA8,3	Potencia:	260 Hp	
Torque:	650 Ft.lb	Nº Ciclos:	4	RPM:	1500	
Capacidad aceite hidraulico:	177 gal	Nº Cilindros:	6	Sistema frenos	Asistido (neumatico-hidráulico)	
<b>ESPECIFICACIONES DE LA BATERIA</b>						
Alternador:	65 A	Nº baterías:	2	Referencia batería:	8D	
Tipo de aceite	Movil Delva 15W40					
<b>ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO</b>						
Flujo total:	142 gpm	Nº filtros línea de presión:	1	Tamaño de partícula:	20 micrones	
Capacidad de la reserva:	177 gal	Nº filtros de línea de retorno:	2	Tamaño de partícula:	7 micrones	
Nº bombas de engranaje:	2					
<b>ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISION</b>						
Marca:	Powershift	Grado Máx:	104%	Vel. hacia adelante:	8	
Velocidad Máx:	21 mph	Tipo aceite	ATF	Vel. hacia atrás:	6	



Figura 58. Ficha técnica grúa RT780.

Fuente: Autor.

## Apéndice D. Evidencia del seguimiento de inspecciones y mantenimiento.

### Evidencia 1. Inspección de tracto camión TJY909



*Figura 59. Inspección TJY909*

Fuente: Autor, 2019

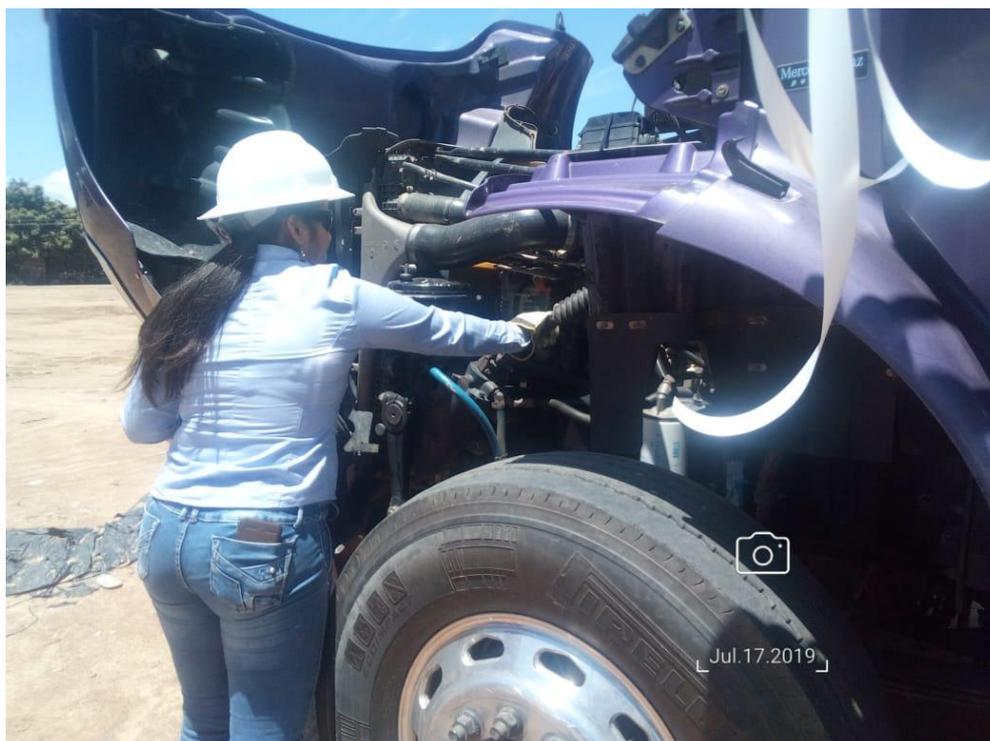
Evidencia 2. Inspección de tracto camión SZQ830



*Figura 60.* Inspección SZQ830

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 3. Inspección de tracto camión STO553



*Figura 61.* Inspección STO553

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 4. Inspección de tracto camión TEK576



*Figura 62.* Inspección TEK576

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 5. Inspección de camioneta XWD361



*Figura 63.* Inspección XWD361

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 6. Inspección de grúa RT780.



*Figura 64.* Inspección RT780

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 7. Inspección de grúa RT780.



*Figura 65.* Inspección RT780

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 7. Cambio de filtros y aceite turbo WCP094.



*Figura 66.* Cambio de filtros FLP-392, B173-S, P550588, DAJ576 y aceite 15W40 a turbo WCP094.

Fuente: Autor, 2019

## Evidencia 8. Cambio de luces grúa RT780



*Figura 67.* Cambio de luces de stop traseras y direccionales delanteros grúa RT780

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 9. Engrase de boom de grúa RT780.



*Figura 68.* Engrase boom grúa RT780

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 10. Cambio de chapa Camioneta XWD361



*Figura 69.* Cambio de chapa de puerta trasera izquierda de XWD361

Fuente: Autor, 2019

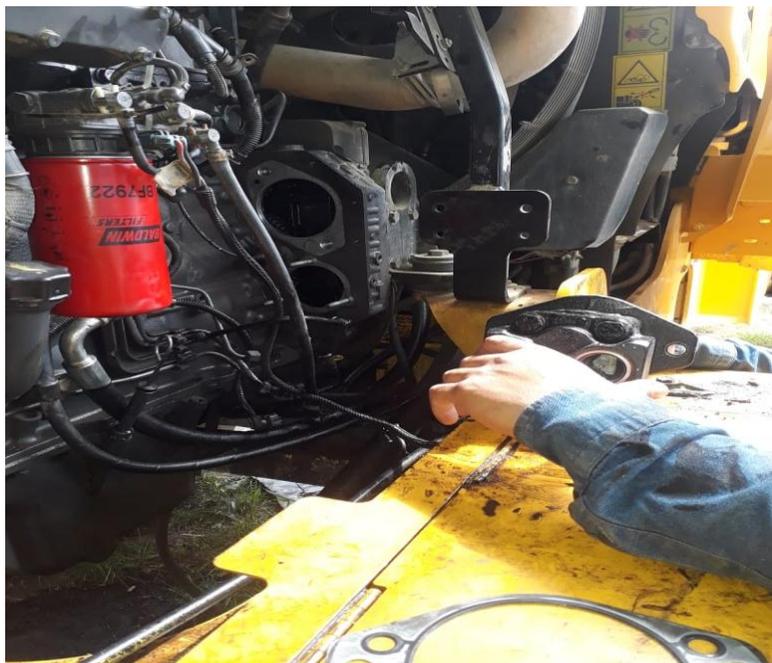
Evidencia 11. Cambio de filtros y aceite tracto camión TJY909.



*Figura 70.* Cambio de aceite y kit de filtros tracto camión TJY909

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 12. Calibración de la bomba de inyección y flauta de cargador W190C



*Figura 71.* Calibración de la bomba de inyección y flauta de cargador W190C

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 13. Cambio preventivo de dos mangueras de la trampa de ACPM del cargador New Holland W190C.



*Figura 72.* Cambio preventivo de mangueras W190C

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 14. Soldadura de uñas de cargador New Holland W190C.



*Figura 73.* Soldadura de uñas W190C

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 15. Cambio de poleas del cabezal de la grúa RT780.



*Figura 74.* Cambio de poleas del cabezal grúa RT780

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 16. Cambio de dos llantas de tracto camión TEK576.



*Figura 75. Cambio de dos llantas TEK576*

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 17. Cambio de bandas de las ruedas 13 y 14 del tráiler cama alta S50982



*Figura 76.* Cambio de bandas S50982

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 18. Soldadura a los puentes del tráiler cama alta R81610



*Figura 77.* Soldadura a puentes S81610

Fuente: Autor, 2019

## Apéndice E. Evidencia de stock de repuestos y provisiones.

Evidencia 1. Bodega antes de realizar limpieza y orden



*Figura 78.* Bodega antes de realizar limpieza y orden

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 2. Aseo y orden de la bodega.



*Figura 79.* Aseo y organización de las llantas compradas para stock de la bodega

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 3. Organización de Stock de repuestos aprobados y comprados.



*Figura 80.* Stock de repuestos aprobados.

Fuente: Autor, 2019

Evidencia 4. Stock de lubricantes aprobados y comprados



*Figura 81.* Stock de lubricantes

Fuente: Autor, 2019