

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Ingeniero  
Mecánico Automotriz

**PROYECTO TÉCNICO:**

**“ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMATIZADO  
APLICADO A LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE CON LA FINALIDAD DE  
MEJORAR SU DESEMPEÑO OPERACIONAL”**

**AUTORES:**

**ARÍZAGA PIEDRA HENRY LEONARDO**

**TENEMPAGUAY TENEZACA LUIS ADRIÁN**

**TUTOR:**

**Ing. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA GARCÍA, MSc.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2018**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Henry Leonardo Arízaga Piedra con documento de identificación N<sup>o</sup> 010509016-1 y Luis Adrián Tenempaguay Tenezaca con documento de identificación N<sup>o</sup> 030173501-5 manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales, en virtud de que somos autores del Trabajo de Titulación: **“ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMATIZADO APLICADO A LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PAUTE CON LA FINALIDAD DE MEJORAR SU DESEMPEÑO OPERACIONAL”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre del 2018



Henry Leonardo Arízaga Piedra

C.I: 010509016-1



Luis Adrián Tenempaguay Tenezaca

C.I: 030173501-5

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMATIZADO APLICADO A LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE CON LA FINALIDAD DE MEJORAR SU DESEMPEÑO OPERACIONAL”**, realizado por Henry Leonardo Arízaga Piedra y Luis Adrián Tenempaguay Tenezaca, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con todos los requisitos establecidos por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre del 2018



Ing. Cristian Leonardo García García

**TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

C.I: 0103898318

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Henry Leonardo Arízaga Piedra con documento de identificación N<sup>o</sup> 010509016-1 y Luis Adrián Tenempaguay Tenezaca con documento de identificación 030173501-5, autores del trabajo de titulación: **“ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMATIZADO APLICADO A LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE CON LA FINALIDAD DE MEJORAR SU DESEMPEÑO OPERACIONAL”**, certificamos que el total contenido de este *Proyecto Técnico* son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, octubre del 2018



Henry Leonardo Arízaga Piedra

C.I: 010509016-1



Luis Adrián Tenempaguay Tenezaca

C.I: 030173501-5

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, me gustaría dar gracias a Dios por las infinitas bendiciones que ha derramado sobre mí desde darme la vida, hasta vivir maravillosamente con mis padres y hermanos: Leonardo Arízaga y Gloria Piedra quienes de una y otra manera han hecho hasta lo imposible por brindarme su apoyo incondicional, con el único propósito de verme algún día un profesional que pueda contribuir al desarrollo del país de una manera ética y con valores que ellos me han inculcado desde niño.

A todos mis profesores quienes me han ayudado a crecer desde niño hasta que culmino una etapa más en mi vida, ellos han puesto el mayor empeño en compartirnos los conocimientos necesarios para crecer como verdaderos profesionales en nuestra rama y sobre todo en la vida cotidiana unas gracias infinitas.

El más sincero agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, en especial a la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión maravillosa.

Quiero agradecer infinitamente a mi compañero al cual le considero como un gran amigo: Luis Tenempaguay con quien tuve el honor de hacer este proyecto de titulación mil gracias de corazón.

**Henry Arízaga**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la dicha de permitirme haber llegado al momento en el que me encuentro, por darme la sabiduría, el conocimiento y la constancia para culminar el estudio universitario.

Agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana, y a mis docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz al haberme transmitido su conocimiento y formado como personas de bien y sobretodo como un profesional, en especial un sincero agradecimiento al Ing. Cristian García por su tiempo y por su sabiduría que ha transmitido durante el desarrollo de este trabajo, guiándome para llegar a la culminación del mismo.

**Luis Tenempaguay**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto destinado especial a mis progenitores quienes nunca dejaron de brindarme su apoyo, con sus palabras de aliento me motivó y me enseñaron que en la vida nada es fácil, todo se consigue con el sacrificio puesto de mi parte.

Es un escalón más de mi vida que los dedico, de los muchos que los tengo planteados, pero sé que en algún momento lo lograre, de lo que estoy seguro es que estoy sembrando el esfuerzo que ustedes me enseñaron para en algún momento de mi vida poder cosechar las victorias que aún me faltan.

Dedico este proyecto a mis compañeros estudiantes que a ellos les va a servir como base de apoyo para temas relacionados en áreas de mantenimiento.

**Henry Arízaga**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado a mi madre, a mis hermanos los cuales son mi ejemplo a seguir, quienes, con su sacrificio, perseverancia y paciencia, han sido mi guía y han sentado en mí la base de responsabilidad y deseos de superación.

**Luis Tenempaguay**



## ÍNDICE GENERAL

### GENERALIDADES

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	3

### CAPÍTULO I

#### LEVANTAR LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA BASE DE DATOS DEL DEPARTAMENTO DE OO.PP. PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR

1.1. FLOTA VEHICULAR.....	5
1.2. TIPOS DE FLOTA VEHICULAR.....	5
1.2.1. FLOTAS PEQUEÑAS.....	5
1.2.2. FLOTAS MEDIANAS.....	6
1.2.3. FLOTAS GRANDES.....	6
1.3. CLASIFICACIÓN VEHICULAR SEGÚN NORMA INEN.....	6
1.4. CLASIFICACIÓN VEHICULAR SEGÚN GAD DE PAUTE.....	7
1.5. PRESUPUESTO DE GASTOS EN LA FLOTA VEHICULAR.....	9
1.6. ANÁLISIS DE PARETO COSTOS DE FALLO.....	9
1.7. FALLOS OCASIONADOS POR CATEGORÍA DE VEHÍCULOS PERIODO 2017.....	13
1.7.1. FALLOS OCASIONADOS EN MAQUINARIA.....	14
1.7.2. FALLOS OCASIONADOS EN VEHÍCULOS PESADOS.....	16

1.7.3.	FALLOS OCASIONADOS EN VEHÍCULOS LIVIANOS .....	17
--------	--	----

### **CAPÍTULO II19**

**REALIZAR LA TOMA DE DATOS MEDIANTE MANUALES DE FABRICANTE Y  
FORMATOS DE ENCUESTAS DIRIGIDO A LOS OPERADORES Y AL PERSONAL  
TÉCNICO, PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FALLAS FUNCIONALES DE LAS  
UNIDADES**

2.1.	OBTENCIÓN DE DATOS .....	20
2.2.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	20
2.3.	ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO .....	21
2.4.	FUNCIONES DEL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	21
2.5.	ENCUESTAS DIRIGIDO AL PERSONAL DEL GAD DE PAUTE.....	23
2.6.	EVALUACIÓN DE LAS ENCUESTAS APLICADAS AL PERSONAL DEL GAD DE PAUTE.....	23
2.6.1.	JEFE DE TALLER.....	23
2.6.2.	CONDUCTORES.....	23

### **CAPÍTULO III**

**ANALIZAR MEDIANTE CONSTATAÇÃO FÍSICA LAS UNIDADES VEHICULARES  
PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE CADA EQUIPO.**

3.1.	REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.....	32
3.2.	OBJETIVOS DE UNA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR (RTV) .....	32
3.3.	PRUEBAS QUE COMPRENDE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR (RTV) ...	33
3.4.	FORMATOS PARA LA CONSTATAÇÃO FÍSICA DE LA FLOTA VEHICULAR	33
3.4.1.	FORMATO DE REVISIÓN PARA LA MAQUINARIA.....	34
3.4.2.	FORMATO DE REVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS .....	35

3.4.3.	FOR MATO DE REVISIÓN PARA VEHÍCULOS LIVIANOS.....	36
3.5.	ANÁLISIS DE LA CONSTATAción FÍSICA DE LA FLOTA VEHICULAR.....	37
3.5.1.	ANÁLISIS DE LA MAQUINARA .....	37
3.5.2.	ANÁLISIS DE VEHÍCULOS PESADOS .....	43
3.5.3.	ANÁLISIS DE VEHÍCULOS LIVIANOS.....	48
3.6.1.	ANÁLISIS DE LA REVISIÓN DE LA MAQUINARIA.....	56

#### **CAPÍTULO IV**

#### **DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO MEDIANTE LOS DATOS OBTENIDOS, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR**

4.1.	CONCEPTO DE MANTENIMIENTO.....	72
4.2.	OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRÍZ.....	72
4.3.	TIPOS DE MANTENIMIENTO. ....	72
4.4.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	73
4.5.	MANTENIMIENTO PREDICTIVO .....	73
4.6.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	73
4.6.1.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO PROGRAMADO .....	74
4.6.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO NO PROGRAMADO.....	74
4.7.	PLAN DE MANTENIMIENTO. ....	74
4.8.	DEFINICIÓN DE EQUIPOS DE LA FLOTA VEHICULAR.....	75
4.8.1.	MOTONIVELADORA.....	75
4.8.2.	CARGADORA DE RUEDAS .....	76
4.8.3.	EXCAVADORA .....	76

<b>4.8.4.</b>	<b>RETROEXCAVADORA.....</b>	<b>76</b>
<b>4.8.5.</b>	<b>RODILLO VIBRATORIO.....</b>	<b>76</b>
<b>4.8.6.</b>	<b>VEHÍCULO PESADOS.....</b>	<b>76</b>
<b>4.8.7.</b>	<b>VEHÍCULO LIVIANOS .....</b>	<b>77</b>
<b>4.9.</b>	<b>ELABORACIÓN DE HOJAS DE CONTROL DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>77</b>
<b>4.9.1.</b>	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA MOTONIVELADORA .....</b>	<b>78</b>
<b>4.9.2.</b>	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA MINI CARGADORAS .....</b>	<b>79</b>
<b>4.9.3.</b>	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA RODILLOS .....</b>	<b>80</b>
<b>4.9.4.</b>	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS.....</b>	<b>81</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>84</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flota vehicular del GAD de Paute .....	9
Figura 2. Diagrama de Pareto Gastos de MTO de maquinaria .....	11
Figura 3. Diagrama de Pareto. Gastos de MTO vehículos pesados .....	12
Figura 4. Diagrama de Pareto. Gastos de MTO vehículos livianos .....	13
Figura 5. Técnicas de recopilación de información .....	21
Figura 6. Organigrama interno del departamento de mantenimiento.....	22
Figura 7. Organización del taller del GAD de Paute .....	23
Figura 8. Para de maquina por desperfectos .....	24
Figura 9. Inspecciones periódicas de la maquina.....	25
Figura 10. Registro de servicios y registro mecánico .....	25
Figura 11. Planificación de paralización de la máquina .....	26
Figura 12. Capacitaciones para la operación de la máquina .....	26
Figura 13. Cuenta con herramientas básicas para tareas de mantenimiento .....	27
Figura 14. Revisión de los sistemas principales .....	27
Figura 15. Control de recorrido y combustible .....	28
Figura 16. Tipo de licencia, experiencia de conductores .....	28
Figura 17. Tareas de mantenimineto.....	29
Figura 18. Programas de capacitacion de seguridad laboral .....	30
Figura 19. Influencia laboral.....	30
Figura 20. Objetivos de una RTV .....	33
Figura 21. Cargadora de ruedas DOOSAN M250V .....	37
Figura 22. Cargadora de Ruedas Caterpillar 930T.....	38
<i>Figura 23. Excavadora de oruga Daewoo Solar220LCV.....</i>	<i>38</i>
Figura 24. Motoniveladora New Holland RG140B .....	39
Figura 25. Mini cargadora New Holland L223 .....	39

Figura 26. Rodillo Liso E., AMMANN ASC110 .....	40
Figura 27. Rodillo Vibratorio liso Rex SP900.....	40
Figura 28. Retroexcavadora Jonh Deere 310SL .....	41
Figura 29. Rodillo Dynapac CG11 .....	42
Figura 30. Motoniveladora Caterpillar 120G.....	42
Figura 31. Recolector Volkswagen.....	43
Figura 32. Volqueta Nissan diésel .....	44
Figura 33. Volqueta Mercedes Benz.....	44
Figura 34. Cisterna Hino 01 FF .....	45
Figura 35. Cisterna Hino 02 FF192SD .....	46
Figura 36. Recolector Hino FC 9JISA.....	46
Figura 37. Chasis Cabinado Hino 710L.....	47
Figura 38. Camión Chevrolet NPR.....	48
Figura 39. Chevrolet Luv D-MAX 3.5L .....	49
Figura 40. Chevrolet D-MAX CRDI 3.0 Diésel .....	49
Figura 41. Toyota Hilux Platon .....	50
Figura 42. Chevrolet Luv V6.....	50
Figura 43. Nissan Frontier AX.....	51
Figura 44. Ford Cisterna 350 .....	52
Figura 45. Toyota Land Cruiser.....	52
Figura 46. Chevrolet Rodeo V6.....	53
Figura 47. Chevrolet Luv V6 Ambulancia.....	53
Figura 48. Honda XL-200.....	54
Figura 49. JLANSHE JS200GY .....	55
Figura 50. Suzuki Grand Vitara SZ .....	55
Figura 51. Estado de los frenos.....	56

Figura 52. Porcentaje del estado de bujes y pines.....	57
Figura 53. Porcentaje estado del cucharón.....	57
Figura 54. Porcentaje estado de las cuchillas.....	58
Figura 55. Porcentaje fugas de aceite.....	58
Figura 56. Porcentaje estado de las bandas.....	59
Figura 57. porcentaje estado de los empaques .....	59
Figura 58. Porcentaje del estado grupo hidráulico.....	60
Figura 59. Porcentaje estado de los neumáticos(neumáticos/oruga).....	60
Figura 60. Porcentaje estado de luces .....	61
Figura 61. Porcentaje estado de zapatas.....	61
Figura 62. Porcentaje estado de amortiguadores.....	62
Figura 63. Porcentaje estado de ballestas.....	62
Figura 64. Porcentaje fugas de aceite.....	63
Figura 65. Porcentaje estado de bandas .....	63
Figura 66. Porcentaje estado de empaques .....	64
Figura 67. Porcentaje de fugas de aceite hidráulico.....	64
Figura 68. Porcentaje estado de luces .....	65
Figura 69. Porcentaje estado de neumáticos .....	65
Figura 70. Porcentaje estado de las pastillas de freno.....	66
Figura 71. Porcentaje estado de las zapatas de freno.....	66
Figura 72. Porcentaje estado de freno de mano .....	67
Figura 73. Porcentaje estado de amortiguadores.....	67
Figura 74. Porcentaje estado de luces .....	68
Figura 75. Porcentaje fugas de aceite.....	68
Figura 76. Porcentaje estado de bandas .....	69
Figura 77. Porcentaje estado de empaques .....	69

Figura 78. Porcentaje caja de cambios.....	70
Figura 79. Objetivos del mantenimiento automotriz.....	72
Figura 80. Tipos de Mantenimiento.....	73
Figura 81. Tipos de mantenimiento correctivo .....	74



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación vehicular NTE INEN 2656 .....	7
Tabla 2. Parque Automotor del GAD del Cantón Paute .....	8
Tabla 3. Estado de la flota vehicular .....	9
Tabla 4. Gastos de la Flota Vehicular año 2017 .....	9
Tabla 5. Gastos de mantenimiento para la maquinaria .....	10
Tabla 6. Gastos de mantenimiento para vehículos pesados .....	11
Tabla 7. Gastos de mantenimiento para vehículos livianos .....	12
Tabla 8. Gasto de mantenimiento Cargadora de ruedas Doosan M250V .....	14
Tabla 9. Gasto de mantenimiento Excavadora de oruga Solar 220LCV .....	14
Tabla 10. Gasto de mantenimiento Cargadora de ruedas Caterpillar 930T .....	15
Tabla 11. Gasto de mantenimiento Retroexcavadora 310SL.....	15
Tabla 12. Gasto de mantenimiento Motoniveladora Articulada RG140B .....	15
Tabla 13. Gasto de mantenimiento Volqueta Cisterna Hino 2.....	16
Tabla 14. Gasto de mantenimiento Recolector Volkswagen .....	16
Tabla 15. Gasto de mantenimiento Volqueta Recolector Hino FC.....	16
Tabla 16. Gasto de mantenimiento Volqueta Mercedes Benz .....	17
Tabla 17. Gasto de mantenimiento Toyota Hilux .....	17
Tabla 18. Gasto de mantenimiento Chevrolet LUV V6 Inyección.....	17
Tabla 19. Gasto de mantenimiento Nissan Frontier.....	18
Tabla 20. Gasto de mantenimiento Chevrolet Ambulancia .....	18
Tabla 21. Gasto de mantenimiento Chevrolet Rodeo .....	18
Tabla 22. Personal de mantenimiento .....	21
Tabla 23. Formato para la revisión vehicular de la maquinaria .....	34
Tabla 24. Formato para la revisión vehicular de vehículos pesados .....	35
Tabla 25. Formato para la revisión vehicular de vehículos livianos .....	36

Tabla 26. Maquinaria a ser dados de baja.....	43
Tabla 27. Vehículos pesados a ser dados de baja.....	48
Tabla 28. Vehículos livianos a ser dados de baja.....	56
Tabla 29. Estado de los frenos .....	56
Tabla 30. Estado de bujes y pines .....	57
Tabla 31. Estado del cucharon .....	57
Tabla 32. Estado de las cuchillas .....	58
Tabla 33. Fugas de aceite.....	58
Tabla 34. Estado de las bandas .....	59
Tabla 35. Estado de los empaques .....	59
Tabla 36. Grupo hidráulico .....	60
Tabla 37. Estado de los neumáticos(neumáticos/oruga).....	60
Tabla 38. Estado de luces.....	61
Tabla 39. Estado de zapatas .....	61
Tabla 40. Estado de amortiguadores .....	62
Tabla 41. Estado de ballestas .....	62
Tabla 42. Fugas de aceite.....	63
Tabla 43. Estado de bandas.....	63
Tabla 44. Estado de empaques.....	64
Tabla 45. Fugas de aceite hidráulico.....	64
Tabla 46. Estado de luces.....	65
Tabla 47. Estado de neumáticos.....	65
Tabla 48. Estado de las pastillas de freno .....	66
Tabla 49. Estado de las zapatas de freno .....	66
Tabla 50. Estado freno de mano.....	67
Tabla 51. Estado de amortiguadores .....	67

Tabla 52. Estado de luces.....	68
Tabla 53. Fugas de aceite.....	68
Tabla 54. Estado de las bandas .....	69
Tabla 55. Estado empaques del motor .....	69
Tabla 56. Estado caja de cambios .....	70
Tabla 57. Niveles de plan de mantenimiento.....	75
Tabla 58. Hoja de mantenimiento motoniveladora.....	78
Tabla 59. Hoja de mantenimiento mini cargadora.....	79
Tabla 60. Hoja de mantenimiento rodillo .....	80
Tabla 61. Hoja de mantenimiento vehículos livianos .....	81

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>ITBA</b>	Instituto Tecnológico Buenos Aires
<b>MTO</b>	Mantenimiento
<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana
<b>OO. PP</b>	Obras Publicas
<b>RLTTTSV</b>	Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial
<b>RTV</b>	Revisión Técnica Vehicular

## **ANEXOS**

- ANEXO 1** Encuestas dirigido al personal de mantenimiento del GAD de Paute
- ANEXO 2** Maquinaria a ser dados de baja
- ANEXO 3** Vehículos pesados a ser dados de baja
- ANEXO 4** Vehículos livianos a ser dados de baja

## INTRODUCCIÓN

El presente tema de investigación trata de "Elaborar un plan de mantenimiento sistematizado aplicado a la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paute con la finalidad de mejorar su desempeño operacional", diseñado en brindar una guía confiable de las políticas y frecuencias de mantenimiento para la flota vehicular.

Los planes de mantenimiento desempeñan una función clave para mejorar las máquinas y su vida útil, brindando apoyo continuo al departamento de obras públicas de la institución adherente, los cuales deben de estar ordenados, bien diseñados, controlados, optimizados y mejorados continuamente con la finalidad de prolongar su duración, aminorar costos de mantenimiento, aumentar sus horas de trabajo y evitar paradas excesivas por desperfectos, estos generarían enviar a un centro de diagnóstico para su posterior análisis de la falla.

Como parte de este análisis, en el primer capítulo se expone un estudio de la presente situación de la institución, es decir: se analiza factores organizativos y del personal a cargo del mantenimiento donde consta información recopilada de los historiales de mantenimiento de cada máquina, posteriormente se hizo un estudio de criticidad para identificar en un tiempo determinado los defectos que se producen con mayor frecuencia y conocer cuáles son más costosos para la empresa, estos se realizan en base a parámetros técnicos y teóricos.

En el segundo capítulo se realizó los formatos de las encuestas, dirigidos a los operadores y al personal técnico para validar la información sobre las fallas más comunes que se generaron por falta de mantenimiento a la flota vehicular. En el tercer capítulo se analizó el estado actual de cada unidad vehicular mediante constatación física, lo cual servirá como fuente para desarrollar un plan de mantenimiento enfocado a las tareas prioritarias a ser corregidas con el fin de evitar daños comunes.

En el cuarto capítulo se diseña un plan de mantenimiento enfocado en los daños más comunes que se observó al momento de la inspección física de cada máquina, pues con esto se dejará un aporte al departamento de obras públicas, al cual le servirá como base para encaminar a un sistema de calidad de servicio de mantenimiento y así lograr las técnicas apropiadas para una mejora notable en el tema de mantenimiento.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El espacio destinado a tareas de mantenimiento es fundamental en la ingeniería automotriz por lo que en una empresa municipal donde se debe de realizar tareas de mantenimiento es aún mayor, nace la necesidad de buscar soluciones que permitan tener espacios adecuados y eficientes donde se pueda asegurar que la vida útil de las máquinas y el personal técnico sea más eficiente y se pueda recuperar la inversión con tiempos de buen funcionamiento de las maquinas las cuales estén dispuestas en cada momento a realizar una función determinada.

La importancia de una buena gestión de la empresa pública municipal sobre temas relacionados en tareas de mantenimiento, hace que sea una manera segura de garantizar la disponibilidad de las unidades vehiculares en cualquier momento. Al momento de tener una alta probabilidad de que las maquinas se encuentran en óptimas condiciones funcionales y a costos mínimos, la experiencia de empresas importantes del país demuestra que es significativo contar con planes de mantenimiento preventivo como en algunos casos correctivo ajustando a la realidad de cada máquina motora y en razón de su vida útil, al estado operacional de acuerdo al momento de aplicar el plan de mantenimiento y por ende del entorno donde funciona. Sería la manera correcta de poder controlar el estado de las máquinas y el nivel de deterioro para así poder intervenir en el momento oportuno y controlar a tiempo.

## **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

El GAD del Cantón Paute en la actualidad cuenta con un total de 40 equipos comprendidos entre ( 14 Maquinas, 12 Vehículos Pasados, y 14 Vehículos Livianos obtenido de las (Base de datos del departamento de OO.PP del GAD del Cantón Paute), pero no dispone un plan de mantenimiento eficaz, según el Director del Departamento de Obras Públicas, por lo que la falta de planificación y programación muestran carencias y escasas de información, lo que ha generado indisponibilidad en los equipos, ocasionando retrasos en la construcción en las arterias viales y como consecuencia de este, elevados costos en las tareas de mantenimiento afectando al presupuesto asignado para cada año.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El presente proyecto toma la importancia por necesidad de garantizar un funcionamiento óptimo y operatividad de equipos que forman parte de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paute, beneficiando así al GAD Cantonal, a la población en general por lo cual, se aprovechara su máxima eficiencia y se aumentara el tiempo de trabajo, así como también existirán mejoras notables en el control del proceso de mantenimiento, dotando a la empresa de elementos como indicadores de gestión, tipificación y cuantificación de costos, registros de datos más reales que mejoraran las condiciones de operación , disponibilidad y confiabilidad de los equipos.



## **CAPÍTULO I**

**LEVANTAR LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA BASE DE DATOS DEL  
DEPARTAMENTO DE OO.PP. PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO  
ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR**

En la actualidad en muchos talleres mecánicos automotrices realizan de una forma errónea los planes de mantenimiento tanto preventivos como correctivos dentro del taller automotriz del GAD del cantón Paute, esto se debe por no contar con un plan de manejo y una capacitación adecuada para los trabajadores. Este problema va tomando fuerza día a día ya que existe un crecimiento notable del parque automotor, teniendo una afectación directa al GAD Cantonal, y lo más preocupante es la falta de mantenimiento de las vías que son la arteria vial del cantón.

La unidad de gestión y obras públicas del GAD Municipal del Cantón Paute, cuenta con el espacio destinado para los talleres, pero carece de un departamento de mantenimiento al cual esté al frente personal capacitado como jefe de taller, un mecánico y un ayudante. Todas las funciones que se realizan están encaminadas a mantener los equipos en buenas condiciones, pero desconocen de un sistema de mantenimiento adecuado que garantice el estado de las máquinas.

## **1.1. FLOTA VEHICULAR**

Considerado como un grupo de vehículos de transporte con un propósito similar, dentro de una o distintas organizaciones, con igual objetivo. El transporte se efectúa mediante contratos formal o informal, su trayecto puede ser dentro de una localidad, provincia, y/o atravesar límites provinciales o internacionales (ITBA, 2015).

## **1.2. TIPOS DE FLOTA VEHICULAR**

### **1.2.1. FLOTAS PEQUEÑAS**

Regularmente son de temperamento familiar con un propietario independiente. Por lo general tienen de entre 5 a 6 vehículos, la gran mayoría de su trabajo lo elaboran para un usuario o empresa. En cuanto al consumo de combustible es modificable por lo que es difícil de cuantificar por la falta de una estructura organizacional (ITBA, 2015).

### **1.2.2. FLOTAS MEDIANAS**

Comprende empresas de 6 a 30 equipos vehiculares, por lo general consideradas empresas familiares que han tenido un gran auge por gestión administrativa óptima. Sus empresas disponen de una extensa cantidad de clientes tanto en el entorno nacional e internacional, de tal forma al haber un incremento en el número de vehículos, su sistema permite el desarrollo de disponer talleres automotrices, bodegas y por ende depósitos de combustible (ITBA, 2015).

### **1.2.3. FLOTAS GRANDES**

Este tipo de flotas poseen un número de vehículos mayor a 30, por lo general son automotores de carácter privados o subcontratados. Capacidad de disponer agencias en distintas zonas y operan según estrategias logísticas a las empresas que brindan su servicio. Los vehículos de flota sirven para brindar diversos servicios de transporte (ITBA, 2015).

## **1.3. CLASIFICACIÓN VEHICULAR SEGÚN NORMA INEN**

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) en la norma técnica NTE INEN 2656, se encarga de clasificar los distintos tipos de vehículos terrestre y unidades de carga, cabe señalar que la clasificación vehicular se rige en base a normas y estas no se aplican de igual manera para los diferentes países, la cual se realiza por categorías de vehículos, que a continuación se detalla en la Tabla 1:

Tabla 1. Clasificación vehicular NTE INEN 2656

Categoría L	Automotores con menos de 3 ruedas
Categoría M	Automotores de 4 ruedas o más, contruidos para el transporte de pasajeros.
Categoría N	Automotores de 4 ruedas o más, contruidos para el transporte de mercancías.
Categoría O	Remolques
Combinaciones Especiales	Adicional automotores de categoría M, N y O, para el transporte de pasajeros o mercancías.

Fuente: (NTE 2656, 2016)

La normativa INEN 2656 (2012) indica que “se excluyen vehículos especiales, máquinas, equipos diseñados y fabricados exclusivamente para el uso externo de las vías públicas, en el campo de la construcción, minería y agricultura” (NTE 2656, 2016).

#### **1.4. CLASIFICACIÓN VEHICULAR SEGÚN GAD DE PAUTE**

El GAD del Canto Paute lleva un registro de su parque automotor, el cual está conformado por una gran variedad de vehículos de diferentes marcas y tipo, cuenta con un total de 40 vehículos automotores tomando en cuenta parámetros básicos, la base de datos del Departamento de OO.PP. los diferencia y los divide según las actividades y necesidades de trabajos asignados, clasificando a los vehículos en tres grupos: vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada, en la Tabla 2. Se detalla un ejemplo de cómo se lleva el registro en la institución:

Tabla 2. Parque Automotor del GAD del Cantón Paute

LISTA FLOTA VEHICULAR						
ITEM	PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHICULO - MAQUINARIA	COLOR	AÑO
1	4.0-11000611	DOOSAN	M250V	CARGADORA DE RUEDAS	TOMATE	2008
2	S/P	CATERPILLAR	930 T	CARGADORA DE RUEDAS CAT	AMARILLO	1984
3	7.1-1-000612	DAEWOO	SOLAR 220LCV	EXCAVADORA ORUGA	TOMATE	2004
4	6.2-1-000609	NEW HOLLAND	RG140B	MOTONIVELADORA	AMARILLO	2008
5	4.5-1-001285	NEW HOLLAND	L223	MINICARGADORA NEW H.	AMARILLO	2014
6	8.2-1-000610	AMMANN	ASC110	RODILLO LISO E. AMMANN	VERDE	2008
7	S/P	REX	SP 900	RODILLO VIBRATORIO LISO REX	AMARILLO	1986
8	7.2-1-1001411	JOHN DEERE	310SL	RETROEXCAVADORA JOHN D.	AMARILLO	2016
9	S/P	DYNAPAC	CG11 621B677	RODILLO DYNAPAC	AMARILLO	1991
10	S/P	CATERPILLAR	120G	MOTONIVELADORA CAT	AMARILLO	1973
11	S/P	DYNAPAC	CG14 943B-115	RODILLO MIXTO DYNAPAC	AMARILLO	1991
12	S/P	CATERPILLAR	920, SERIE 62K-5694	CARGADORA DE RUEDAS CAT	AMARILLO	1980
13	S/P	CASE	590 K	RETROEXCAVADORA CASE	AMARILLO	1993
14	S/P	CHAMPION	A562	MOTONIVELADORA CHAMP	AMARILLO	1971
15	AMG-0015	VOLKSWAGEN	17250 E 4X2	RECOLECTOR VOLKSWAGEN	BLANCO	2010
16	AMG-0016	NISSAN DIESEL	PKC212MHLB	VOLQUETA NISSAN	BLANCO	2009
17	AMA-1564	MERCEDES BENZ	L 1924	VOLQUETA MERCEDES BENZ	AMARILLO	1981
18	AMA-1562	HINO 01	FF	CISTERNA HINO FF	AMARILLO	1993
19	AMA-1563	HINO 02	FF192SD	CISTERNA HINO FF	AMARILLO	1993
20	AMA-1565	HINO	FC 9JJS	RECOLECTOR HINO FC	BLANCO	2014
21	S/P	INTERNACIONAL DT466	S1700	TANQUERO INTERN	AMARILLO	1986
25	AMA-1561	HINO	XZU710L-HKFQL3 AC 4.0 2P 4X2 TM	CHASIS CABINADO HINO	BLANCO	2015
26	AMA-1567	CHEVROLET	NPR 75H 5.2 2P 4X2 TM DIESEL CN	CAMION CHEVROLET	BLANCO	2016
22	S/P	INTERNACIONAL	S1800	CAMION INTER	AMARILLO	----
23	S/P	HINO	ZM-802 05-005	VOLQUETA HINO		----
24	S/P	HINO	ZM-802 05-018	VOLQUETA HINO		----
27	AMG-0012	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.5L V6 CD TM 4X4	DOBLE CABINA	PLATEADO	2011
28	AMA-1547	CHEVROLET	D-MAX CRDI AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL	DOBLE CABINA	PLOMO	2015
29	ADM-0112	TOYOTA	HILUX 4X4 CS PLATON	CABINA SIMPLE	BLANCO	2002
30	ADG-0672	CHEVROLET	LUV C/D V6 4X4 T/M INYEC	DOBLE CABINA	VERDE	2000
31	AEG-0023	NISSAN	FRONTIER AX DOBLE CABINA 4X4 2.4 JAPON	DOBLE CABINA	PLATEADO	2005
32	S/P	TOYOTA	LAND CRUISER HK45LPK	CAMIONETA	AMARILLO	1984
33	AMA-1566	CHEVROLET	LUV C/D V6 4X4 T/M INYEC	AMBULANCIA	BLANCO	2004
34	AEI-1541	FORD	350 4X4	CISTERNA	ROJO	1982
35	AMA-1545	SUZUKI	GRAND VITARA SZ NEXT AC 2.4 5P 4X4	JEEP	PLOMO	2015
36	ADK-0016	CHEVROLET	RODEO V6 4X4 DLX T/M A/C	JEEP	GRIS	2001
37	S/P	DAIHATSU -DL	F60L MJKB	JEEP	AMARILLO	1984
38	GA311A	HONDA	XL-200	PASEO	BLANCO	2004
39	HF208G	JLANSHE	JS200GY	PASEO	NEGRO	2007
40	S/P	SULLIVAN	D185QV	COMPRESOR	TOMATE	1990

MAQUINARIA PESADA



VEHÍCULOS PESADOS



VEHÍCULOS LIVIANOS



Fuente. Autores

Después de haber analizado la flota vehicular del GAD del Cantón Paute, se logra analizar el porcentaje de vehículos que operan y que se encuentran sin operar hoy en día. En la siguiente Tabla 3, se muestra la cantidad de vehículos funcionales, vehículos dados de baja y vehículos en reparación

Tabla 3. Estado de la flota vehicular

FLOTA VEHICULAR		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
VEHÍCULOS FUNCIONALES	28	70%
VEHÍCULOS DADOS DE BAJA	10	25%
VEHÍCULOS EN REPARACIÓN	2	5%



Figura 1. Flota vehicular del GAD de Paute  
Fuente: Autores.

### 1.5. PRESUPUESTO DE GASTOS EN LA FLOTA VEHICULAR

La siguiente Tabla 4, corresponde a valores presupuestarios de gastos para la maquinaria, vehículos pesados y vehículos livianos del GAD del Cantón Paute, correspondiendo desde el mes de enero a diciembre del 2017.

Tabla 4. Gastos de la Flota Vehicular año 2017

AÑO 2017	GASTOS MANTENIMIENTO	GASTOS EN LLANTAS	GASTOS LAVADAS DE MÁQUINA	TRASLADO LUGAR DE TRABAJO
MAQUINARIA	27356,79	5322,40	1117,50	6699,20
VEHÍCULOS PESADOS	26825,93	328,36	2222,32	0,00
VEHÍCULOS LIVIANOS	9608,71	82,40	1366,80	0,00
OTROS	0,00	29514,12	0,00	0,00
TOTAL (\$)	63791,43	35247,28	4706,62	6699,20
<b>TOTAL ANUAL (\$)</b>	<b>110444,53</b>			

Fuente: Autores

### 1.6. ANÁLISIS DE PARETO COSTOS DE FALLO

En base a la información recolectada se clasifica por el tipo de fallos, por consiguiente, se muestra el análisis de Pareto en el cual se ordena y clasifica los fallos de acuerdo al costo de los mismos tomando en cuenta factores fundamentales como son el gasto en mantenimiento y

gasto en combustible siendo los más relevantes en la administración de una empresa en donde se asigna anualmente un presupuesto enfocado al mantenimiento de los vehículos y la maquinaria.

Mediante la gráfica de Pareto se puede identificar visualmente los problemas que más repercuten al GAD de Paute por lo que se debe priorizar en los recursos necesarios y de tal forma encaminar una acción correctiva.

El análisis de Pareto considera como primera clasificación a lo que representa un 80% de los costos y el 20 % de los fallos totales obteniendo resultados de los equipos que más gastos generen al GAD de Paute en temas de mantenimiento.

A continuación, en la Tabla 5 se detalla los costos de mantenimiento para el grupo de vehículos de maquinaria

*Tabla 5. Gastos de mantenimiento para la maquinaria*

<b>GASTOS TOTAL DE CADA MAQUINARIA DEL AÑO 2017</b>	<b>GASTOS MANTENIMIENTO</b>	<b>ACUMULADO</b>	<b>% ACUMULADO</b>
CARGADORA DE RUEDAS DOOSAN M250V	5716,14	5716,14	20,9%
EXCAVADORA DE ORUGAS DAEWOO 220 LCV	5096,67	10812,81	39,5%
CARGADORA DE RUEDAS CATERPILLAR 930T	4880,26	15693,07	57,4%
RETROEXCAVADORA 310SL JHON DERE	3117,27	18810,34	68,8%
MOTONIVELADORA ART. RG140B NEW HOLLAND	2525,52	21335,86	78,0%
RODILLO VIBRATORIO REX	2309,40	23645,26	86,4%
MOTONIVELADORA 120 G CATERPILLAR	1433,79	25079,05	91,7%
RODILLO LISO E. AMMANN ASC110	1078,80	26157,85	95,6%
MINICARGADORA L223 NEW HOLLAND	1047,58	27205,43	99,4%
RODILLO DYNAPAC CG11	146,36	27351,79	100,0%
MOTONIVELADORA CHAMPION A562	5,00	27356,79	100,0%
RETROEXCAVADORA CASE 590	0,00	27356,79	100,0%
TOTAL (\$)	27356,79		

*Fuente: Autores*



Figura 2. Diagrama de Pareto Gastos de MTO de maquinaria  
Fuente. Autores

Se describe en la Figura 2 los gastos más significativos que se genera al momento de realizar el mantenimiento a la maquinaria y mediante criterios de Pareto las máquinas que mayor gasto generan son las siguientes: la cargadora de ruedas Doosan, excavadora de orugas Daewoo, cargadora de ruedas Caterpillar, retroexcavadora John Deere, motoniveladora New Holland.

Tabla 6. Gastos de mantenimiento para vehículos pesados

GASTOS TOTAL DE CADA VEHÍCULO DEL AÑO 2017	GASTOS MANTENIMIENTO	ACUMULADO	% ACUMULADO
VOLQUETA HINO 02 CISTERNA FF192SD	7351,13	7351,13	27,4%
RECOLECTOR VOLKSWAGEN	6956,98	14308,11	53,3%
HINO RECOLECTOR FC 9JJA	3546,00	17854,11	66,6%
VOLQUETA MERCEDES BENZ L1924	2740,04	20594,15	76,8%
VOLQUETA NISSAN DIESEL PKC 212MHLB	2224,38	22818,53	85,1%
HINO 01 CISTERNA FF	1674,44	24492,97	91,3%
CISTERNA FORD 350 4X4	1502,38	25995,35	96,9%
HINO CHASIS CABINADO XZU 710L	830,58	26825,93	100,0%
CHEVROLET CAMION NPR 75H2P 4X2 TM DIÉSEL	0,00	26825,93	100,0%
TOTAL (\$)	26825,93		

Fuente. Autores





Figura 3. Diagrama de Pareto. Gastos de MTO vehículos pesados  
Fuente. Autores

En la Figura 3, se describe de acuerdo al criterio de Pareto los vehículos pesados que mayores gastos han ocasionado al GAD de Paute en temas de mantenimiento siendo los siguientes: volquete Hino cisterna, recolector Volkswagen, Hino recolector, volquete Mercedes Benz, para lo cual se fundamenta que es un factor de vital importancia en donde se requiere un mayor control de las unidades móviles para evitar desperfectos constantes.

Tabla 7. Gastos de mantenimiento para vehículos livianos

GASTOS TOTAL DE CADA VEHÍCULO DEL AÑO 2017	GASTOS MANTENIMIENTO	ACUMULADO	% ACUMULADO
TOYOTA HILUX 4X4 CS PLATON CABINA SIMPLE	1817,15	1817,15	18,9%
CHEVROLET CAMIONETA DOBLE CABINA LUV CD V6 4X4	1489,54	3306,69	34,4%
NISSAN FRONTIER AX DOBLE CABINA 4X4 2.4 JAPÓN	1463,06	4769,75	49,6%
CHEVROLET DOBLE CABINA LUV CDV6 AMBULANCIA (FU)	1310,78	6080,52	63,3%
CHEVROLET RODEO V6 4X4 JEEP	1176,98	7257,50	75,5%
CHEVROLET DOBLE CABINA LUV DMAX 3.5L V6CD TM 4X4	824,13	8081,63	84,1%
CHEVROLET DOBLE CABINA DMAX CRDI AC 3.0 DIÉSEL	790,20	8871,83	92,3%
SUZUKI GRAND VITARA SZ JEEP	385,54	9257,37	96,3%
MOTOCICLETA JIANSHE JS200GY PASEO	351,34	9608,71	100,0%
MOTOCICLETA HONDA PASEO XL200	0,00	9608,71	100,0%
TOTAL (\$)	9608,71		

Fuente. Autores



Figura 4. Diagrama de Pareto. Gastos de MTO vehículos livianos  
Fuente. Autores

En la Figura 4, se detallará los vehículos livianos que mayores gastos representan al GAD de Paute en tareas de mantenimiento ya que los desperfectos son constantes, mediante el análisis de Pareto se obtiene los siguientes: Toyota Hilux, Chevrolet Luv, Nissan Frontier, Chevrolet Luv (ambulancia), Chevrolet Rodeo.

### 1.7. FALLOS OCASIONADOS POR CATEGORIA DE VEHÍCULOS PERIODO 2017

Con lo proporcionado por el departamento de Obras Públicas del GAD del Cantón Paute, se consideró priorizar los vehículos que mayores gastos generan en el área de mantenimiento, para eso se analizó mediante diagramas de Pareto donde se pudo constatar los vehículos en los cuales debemos priorizar nuestro análisis, para así poder diagnosticar de una manera más eficiente y evitar desperfectos en los automotores que más se utilizan para realizar las obras de vialidad y contribuir al desarrollo local de la Ciudad.

### 1.7.1. FALLOS OCASIONADOS EN MAQUINARIA

Se puede apreciar a continuación diferentes tablas especificando costos generados en temas de mantenimiento de acuerdo a las máquinas, que más gastos han generado al GAD del Cantón Paute, esto se analizó en base a los diagramas de Pareto que nos especifica quienes generan mayor inversión anual.

Tabla 8. Gasto de mantenimiento Cargadora de ruedas Doosan M250V

<b>CARGADORA DE RUEDAS DOOSAN M250V</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
SISTEMA HIDRÁULICO	2644,4	2644,40	46,3%
LUBRICACIÓN	1335,32	3979,72	69,6%
UÑAS Y CUCHARON	943	4922,72	86,1%
SUELDAS	270,4	5193,12	90,9%
SISTEMA ELÉCTRICO	261,82	5454,94	95,4%
SISTEMA DE FRENOS	157,8	5612,74	98,2%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	103,4	5716,14	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	5716,14	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	5716,14	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	5716,14	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5716,14</b>		

Fuente: Autores

Tabla 9. Gasto de mantenimiento Excavadora de oruga Solar 220LCV

<b>EXCAVADORA DE ORUGA SOLAR 220LCV</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	2307,1	2307,10	45,3%
SISTEMA HIDRÁULICO	835,82	3142,92	61,7%
SISTEMA ELÉCTRICO	779	3921,92	77,0%
TREN DE RODAJE	504	4425,92	86,8%
UÑAS Y CUCHARON	297,75	4723,67	92,7%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	205	4928,67	96,7%
SUELDAS	168	5096,67	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	5096,67	100,0%
SISTEMA DE FRENOS	0	5096,67	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	5096,67	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5096,67</b>		

Fuente: Autores

Tabla 10. Gasto de mantenimiento Cargadora de ruedas Caterpillar 930T

<b>CARGADORA DE RUEDAS CATERPILLAR 930T</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	1641,44	1641,44	33,6%
LUBRICACIÓN	1630,54	3271,98	67,0%
SISTEMA ELÉCTRICO	504,18	3776,16	77,4%
SISTEMA HIDRÁULICO	434,6	4210,76	86,3%
UÑAS Y CUCHARA	403,8	4614,56	94,6%
SUELDAS	220,7	4835,26	99,1%
SISTEMA DE FRENOS	45	4880,26	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	4880,26	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	4880,26	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	4880,26	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>4880,26</b>		

Fuente: Autores

Tabla 11. Gasto de mantenimiento Retroexcavadora 310SL

<b>RETROEXCAVADORA 310SL JHON DERE</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
MANTENIMIENTO GENERAL	2243,67	2243,67	72,0%
UÑAS Y CUCHARON	873,6	3117,27	100,0%
SISTEMA ELÉCTRICO	0	3117,27	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	3117,27	100,0%
SISTEMA HIDRÁULICO	0	3117,27	100,0%
SISTEMA DE FRENOS	0	3117,27	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	3117,27	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	3117,27	100,0%
SUELDAS	0	3117,27	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	3117,27	100,0%
LUBRICACIÓN	0	3117,27	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>3117,27</b>		

Fuente: Autores

Tabla 12. Gasto de mantenimiento Motoniveladora Articulada RG140B

<b>MOTONIVELADORA ARTICULADA RG140B NEW HOLLAND</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
SISTEMA HIDRÁULICO	915,5	915,50	36,2%
LUBRICACIÓN	878,52	1794,02	71,0%
OTROS	330,92	2124,94	84,1%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	207,18	2332,12	92,3%
SISTEMA ELÉCTRICO	143	2475,12	98,0%
SUELDAS	50,4	2525,52	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	2525,52	100,0%
SISTEMA DE FRENOS	0	2525,52	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	2525,52	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>2525,52</b>		

Fuente: Autores

## 1.7.2. FALLOS OCASIONADOS EN VEHÍCULOS PESADOS

Tabla 13. Gasto de mantenimiento Volqueta Cisterna Hino 2

<b>VOLOQUETA HINO 02 CISTERNA FF192SD</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
TANQUE CISTERNA	6344,8	6344,80	86,3%
LUBRICACIÓN	684,12	7028,92	95,6%
SISTEMA ELÉCTRICO	189,54	7218,46	98,2%
SISTEMA DE FRENOS	92,67	7311,13	99,5%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	40	7351,13	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	7351,13	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	7351,13	100,0%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	0	7351,13	100,0%
SUELDAS	0	7351,13	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>7351,13</b>		

Fuente: Autores

Tabla 14. Gasto de mantenimiento Recolector Volkswagen

<b>RECOLECTOR VOLKSWAGEN</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	3543,48	3543,48	50,9%
REPARACIÓN MOTOR	1735,04	5278,52	75,9%
SISTEMA HIDRÁULICO	721,06	5999,58	86,2%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	285	6284,58	90,3%
SISTEMA ELÉCTRICO	282,11	6566,69	94,4%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	216,6	6783,29	97,5%
SISTEMA DE FRENOS	173,69	6956,98	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	6956,98	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	6956,98	100,0%
SUELDAS	0	6956,98	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>6956,98</b>		

Fuente: Autores

Tabla 15. Gasto de mantenimiento Volqueta Recolector Hino FC

<b>HINO RECOLECTOR FC 9JJS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	1941,16	1941,16	53,1%
SUELDAS	626	2567,16	70,2%
REPARACIÓN MOTOR	384,44	2951,60	80,8%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	240	3191,60	87,3%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	200	3391,60	92,8%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	114,8	3506,40	96,0%
SISTEMA ELÉCTRICO	85	3591,40	98,3%
SISTEMA DE FRENOS	63	3654,40	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	3654,40	100,0%
SISTEMA HIDRÁULICO	0	3654,40	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>3654,4</b>		

Fuente: Autores

Tabla 16. Gasto de mantenimiento Volqueta Mercedes Benz

<b><u>VOLQUETA MERCEDES BENZ L1924</u></b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	955,28	955,28	34,9%
SUELDAS DE BALDE	575	1530,28	55,8%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	410,08	1940,36	70,8%
REPARACIÓN POR ACCIDENTE	262	2202,36	80,4%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	230	2432,36	88,8%
SISTEMA ELÉCTRICO	207,36	2639,72	96,3%
SISTEMA HIDRÁULICO	100,32	2740,04	100,0%
SISTEMA DE FRENOS	0	2740,04	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	2740,04	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	2740,04	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>2740,04</b>		

Fuente: Autores

### 1.7.3. FALLOS OCASIONADOS EN VEHÍCULOS LIVIANOS

Tabla 17. Gasto de mantenimiento Toyota Hilux

<b><u>TOYOTA HILUX 4X4 CS PLATON CABINA SIMPLE</u></b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	830,45	830,45	45,7%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	533,38	1363,83	75,1%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	215,49	1579,32	86,9%
TAPIZADO ASIENTO	140	1719,32	94,6%
SISTEMA ELÉCTRICO	75	1794,32	98,7%
SISTEMA DE FRENOS	22,83	1817,15	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	1817,15	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	1817,15	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	1817,15	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1817,15</b>		

Fuente: Autores

Tabla 18. Gasto de mantenimiento Chevrolet LUV V6 Inyección

<b><u>CHEVROLET CAMIONETA DC LUV V6 4X4 INYECCIÓN</u></b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICACIÓN	758,225	758,23	50,9%
TAPIZADO ASIENTO	360	1118,23	75,1%
SISTEMA DE FRENOS	162,51	1280,74	86,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	113,8	1394,54	93,6%
SISTEMA ELÉCTRICO	55	1449,54	97,3%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	40	1489,54	100,0%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	0	1489,54	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	1489,54	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	1489,54	100,0%

Fuente: Autores

Tabla 19. Gasto de mantenimiento Nissan Frontier

<b>NISSAN FRONTIER AX DOBLE CABINA 4X4 2.4 JAPON</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICANTES	696,02	696,02	47,6%
REPARACIÓN POR ACCIDENTE	547	1243,02	85,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	106	1349,02	92,2%
SISTEMA ELÉCTRICO	65	1414,02	96,6%
SISTEMA DE FRENOS	30	1444,02	98,7%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	19,04	1463,06	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	1463,06	100,0%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	0	1463,06	100,0%
SUELDAS DE BALDE	0	1463,06	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1463,06</b>		

Fuente: Autores

Tabla 20. Gasto de mantenimiento Chevrolet Ambulancia

<b>CHEVROLET LUV CDV6 AMBULANCIA FURGON</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
LUBRICANTES	877,675	877,68	67,0%
REPARACIÓN POR ACCIDENTE	200	1077,68	82,2%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	75	1152,68	87,9%
SISTEMA DE FRENOS	57	1209,68	92,3%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	39,9	1249,58	95,3%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	34,2	1283,78	97,9%
SISTEMA ELÉCTRICO	27	1310,78	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	1310,78	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	1310,78	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1310,775</b>		

Fuente: Autores

Tabla 21. Gasto de mantenimiento Chevrolet Rodeo

<b>CHEVROLET RODEO V6 4X4 JEEP</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA SISTEMA</b>	<b>GASTO TOTAL (\$)</b>	<b>ACUMULADO (\$)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
REPARACIÓN DEL MOTOR	1069,41	1069,41	90,9%
SISTEMA ELÉCTRICO	68	1137,41	96,6%
LUBRICANTES	39,5725	1176,98	100,0%
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	0	1176,98	100,0%
SISTEMA DE FRENOS	0	1176,98	100,0%
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	0	1176,98	100,0%
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	0	1176,98	100,0%
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	0	1176,98	100,0%
SISTEMA DE DIRECCIÓN	0	1176,98	100,0%
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1176,98</b>		

Fuente: Autores

## **CAPÍTULO II**

**REALIZAR LA TOMA DE DATOS MEDIANTE MANUALES DE  
FABRICANTE Y FORMATOS DE ENCUESTAS DIRIGIDO A LOS  
OPERADORES Y AL PERSONAL TÉCNICO, PARA LA IDENTIFICACIÓN DE  
LAS FALLAS FUNCIONALES DE LAS UNIDADES**



## 2.1. OBTENCIÓN DE DATOS

La recolección de información dentro de un proceso de investigación es considerada un elemento fundamental para su desarrollo, por tanto, una de las actividades que implica, es la recopilación de antecedentes que permiten tanto el acopio de información como su posterior análisis y aplicación.

Hoy en día existe una gran variedad de técnicas para realizar la investigación, que se deberán seleccionar de acuerdo a las necesidades del problema, así como a diferentes factores como son el tiempo, costo, tipo de actividades a realizar, recursos humanos (Hernández, 2014).

## 2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Consiste en obtener la información proveniente de observaciones reales en relación directa con el hecho que se requiere investigar, es la parte que constituye mayor tiempo, los principales métodos de investigación de campo según (Hernández, 2014) son:

- a. Observación directa
- b. Interrogación

**Observación directa:** Son procedimientos empíricos. Que “radica en ejecutar una percepción intencional a una actividad a través del experimento, consistiendo en elaborar datos cuantitativos mediante la medición de las anomalías a observar. Para dicha observación se utilizan instrumentos auxiliares según (Hernández, 2014) son:

- Bibliografías
- Encuesta
- Entrevistas

Como se puede observar en la Figura 5, se presenta un organigrama sobre las diferentes técnicas de recopilación de datos según (Hernández, 2014).

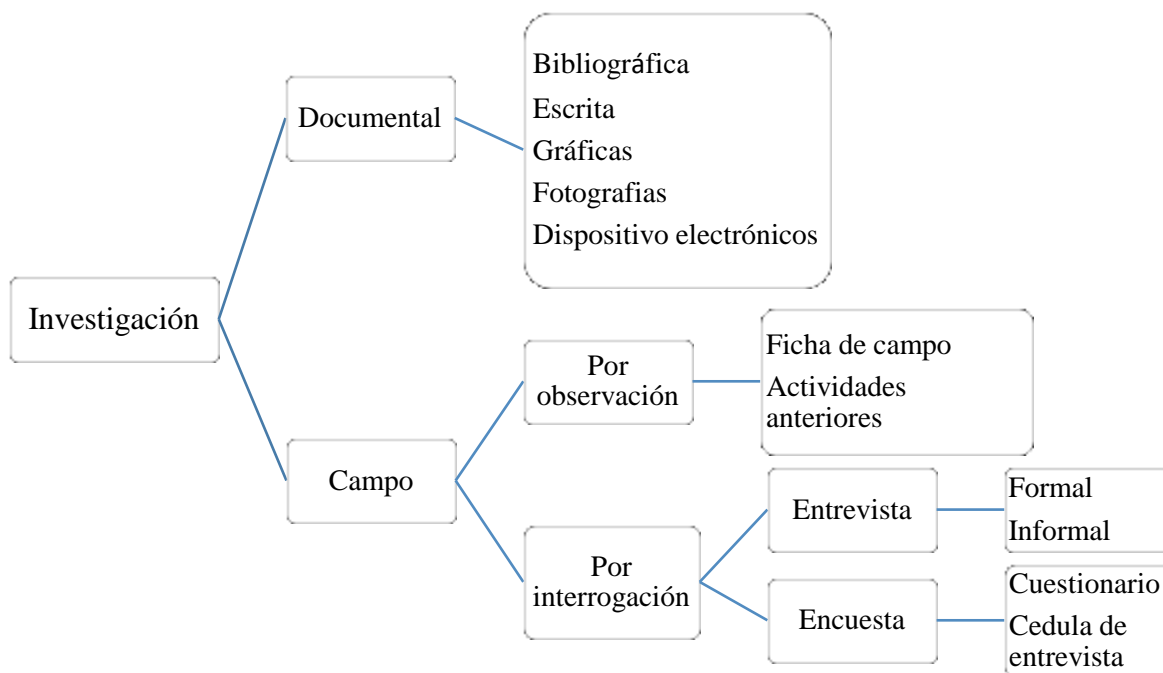


Figura 5. Técnicas de recopilación de información  
Fuente. (Hernández, 2014)

### 2.3. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO

El personal que labora en el área de OO.PP. dentro de la sección de mantenimiento está conformado, se muestra en la Tabla 22. El número de personal disponible en el Departamento de OO.PP.

Tabla 22. Personal de mantenimiento

CATEGORIA	PERSONAL
JEFE DE TALLER	1
SECRETARIA DE TALLER	1
BODEGUERO DE REPUESTOS	2
MECÁNICO	1
CONDUCTORES	28

Fuente: Autores

### 2.4. FUNCIONES DEL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

En la Figura 6, se presenta un organigrama referente al área de mantenimiento del G.A.D. del Cantón Paute, con la finalidad de conocer su estructura interna del departamento.

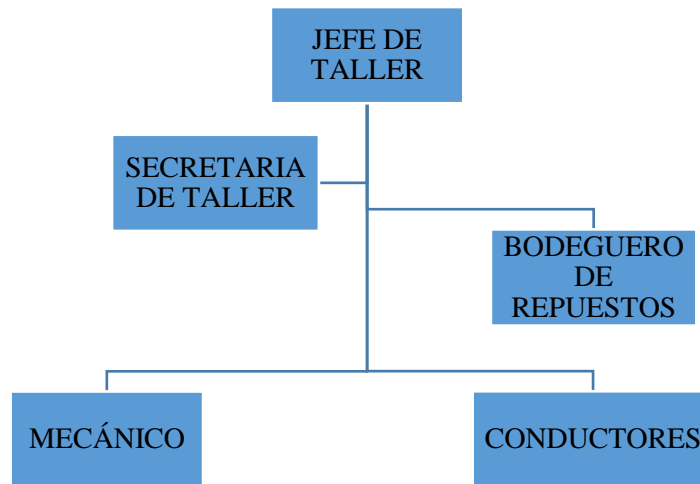


Figura 6. Organigrama interno del departamento de mantenimiento  
Fuente: Autores

- a) **JEFE DE TALLER:** encargado del control diario del personal, además de ejecutar las tareas de mantenimiento y emitir informes de trabajos realizados, supervisa y distribuye el trabajo al personal y por ende atiende las necesidades e inquietudes de los operadores.
- b) **SECRETARIA DEL TALLER:** tiene como función la de realizar las respectivas solicitudes y órdenes para la adquisición repuestos, conjuntamente lleva un registro de las unidades.
- c) **BODEGUERO DEL TALLER:** es el encargado de la administración y organización de los repuestos con un sistema que le permita localizar rápidamente lo que necesita, realiza inventario de los repuestos sustituidos en las unidades e informa al encargado de compras que un repuesto determinado ha rebasado el nivel de stock mínimo.
- d) **MECÁNICO:** su misión es la de dar mantenimiento o la reparación de los vehículos a diésel y vehículos a gasolina.
- e) **CONDUCTORES:** persona capacitada para conducir un mecanismo de dirección de un vehículo de motor contratada para transportar ya sea personas, mercancías o animales.

## 2.5. ENCUESTAS DIRIGIDO AL PERSONAL DEL GAD DE PAUTE.

Para la recolección de información necesaria se optó por emplear el recurso de encuestas, las mismas que serán dirigidas a las personas involucradas directamente en la organización y ejecución del mantenimiento de la flota vehicular del GAD de Paute, la cual podemos observar en el ANEXO 1.

## 2.6. EVALUACIÓN DE LAS ENCUESTAS APLICADAS AL PERSONAL DEL GAD DE PAUTE.

### 2.6.1. JEFE DE TALLER

Al momento de realizar la encuesta el GAD del Cantón Paute no cuenta con un jefe de taller es por eso que no se obtuvo respuestas favorables que ayuden a mejorar el servicio en las tareas de mantenimiento.

### 2.6.2. CONDUCTORES

PREGUNTA 1. La distribución del taller posibilita ejecutar las labores de mantenimiento de forma eficiente.

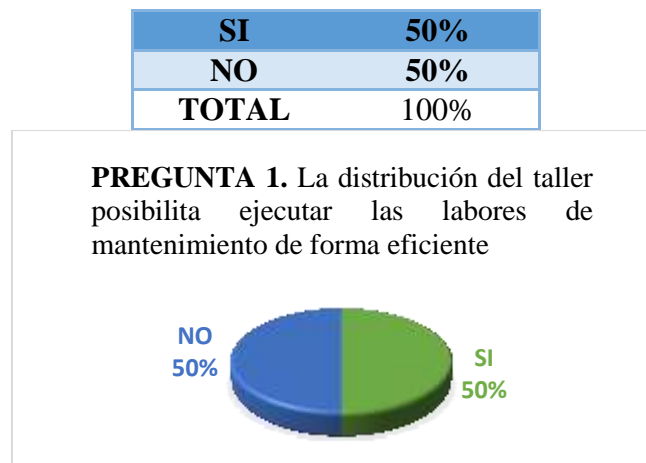
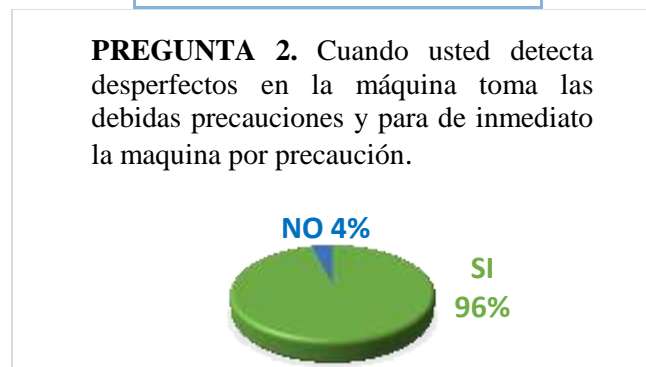


Figura 7. Organización del taller del GAD de Paute  
Fuente: Autores

**Análisis:** Se determina que, en cuanto a la organización del taller, el 50% de los conductores están de acuerdo que el mantenimiento de la flota vehicular es rápida y eficaz, y el 50% nos indican que no tienen soluciones adecuadas e inmediatas.

**PREGUNTA 2.** Cuando usted detecta desperfectos en la máquina toma las debidas precauciones y para de inmediato la maquina por precaución.

<b>SI</b>	<b>96%</b>
<b>NO</b>	<b>4%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



*Figura 8. Para de maquina por desperfectos  
Fuente: Autores*

**Análisis:** Según las encuestas realizadas, se observa que un 96% de los conductores toman las debidas precauciones y al detectar un fallo paran de manera inmediata al vehículo/máquina. El 4% restante no detecta un problema y por ello se producen desperfectos de la máquina.

**PREGUNTA 3.** La máquina se somete a inspecciones periódicas por parte del mecánico del taller o por parte de los proveedores.

<b>SI</b>	<b>64%</b>
<b>NO</b>	<b>36%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**PREGUNTA 3.** La máquina se somete a inspecciones periódicas por parte del mecánico del taller o por parte de los proveedores.



Figura 9. Inspecciones periódicas de la maquina  
Fuente: Autores

**Análisis:** De los encuestados, existe un 64% que nos manifiesta que la unidad vehicular es sometida a tareas de mantenimiento; mientras que el restante 36%, indican que los automotores no se someten a ningún tipo de revisión.

**PREGUNTA 4.** Lleva un registro de servicios e inspecciones mecánicas por parte de usted como conductor.

<b>SI</b>	<b>91%</b>
<b>NO</b>	<b>9%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**PREGUNTA 4.** Lleva un registro de servicios e inspecciones mecánicas por parte de usted como conductor.

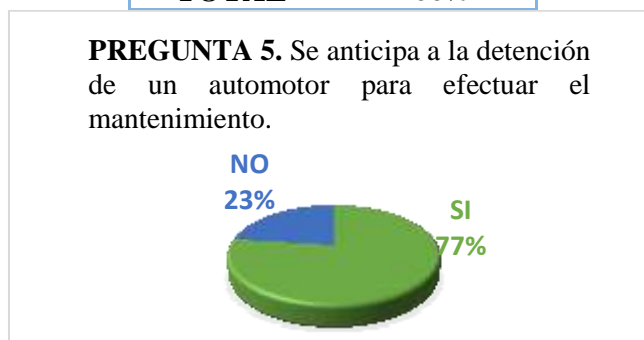


Figura 10. Registro de servicios y registro mecánico  
Fuente: Autores

**Análisis:** Existe un 91% de los conductores que llevan un control de los distintos servicios que se les da a las unidades; mientras que un 9% nos indica que no llevan un registro.

**PREGUNTA 5.** Se anticipa a la detención de un automotor para efectuar el mantenimiento.

<b>SI</b>	<b>77%</b>
<b>NO</b>	<b>23%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

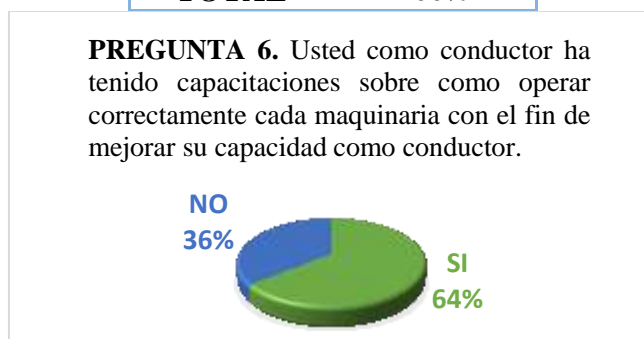


*Figura 11. Planificación de paralización de la máquina  
Fuente: Autores*

**Análisis:** como se aprecia en la Figura 11, el 77% de encuestados nos expresan que existen una planificación adecuada para dar mantenimiento en caso de existir un paro de la máquina. El 23% nos indican que no están de acuerdo que exista una planificación y si lo hay es regular

**PREGUNTA 6.** Usted como conductor ha tenido capacitaciones sobre como operar correctamente cada maquinaria con el fin de mejorar su capacidad como conductor.

<b>SI</b>	<b>64%</b>
<b>NO</b>	<b>36%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



*Figura 12. Capacitaciones para la operación de la máquina  
Fuente: Autores*

**Análisis:** Hemos podido constatar que un 64% de los conductores y operadores nos indican que si existen capacitaciones de acorde a las maquinas que operan, logrando así mantener la

unidad en óptimas condiciones. El 36% restante nos indica que no existen capacitación adecuadas dentro del taller.

**PREGUNTA 7.** Usted como conductor cuenta con herramientas básicas para tratar de corregir alguna imperfección generada en su lugar de trabajo.

<b>SI</b>	<b>36%</b>
<b>NO</b>	<b>64%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**PREGUNTA 7.** Usted como conductor cuenta con herramientas básicas para tratar de corregir alguna imperfección generada en su lugar de trabajo.



Figura 13. Cuenta con herramientas básicas para tareas de mantenimiento  
Fuente: Autores

**Análisis:** Existe un 64% de los encuestados, los cuales nos expresaron que no cuentan con suministros adecuados para corregir un desperfecto de la máquina. El 36% nos manifiesta que, si cuentan con herramientas básicas para las tareas de mantenimiento, esto debido a que con automotores nuevos.

**PREGUNTA 8.** Realiza una revisión exhaustiva todas las mañanas de los principales sistemas: refrigeración, frenos, combustible entre otros.

<b>SI</b>	<b>100%</b>
<b>NO</b>	<b>0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**PREGUNTA 8.** Realiza una revisión exhaustiva todas las mañanas de los principales sistemas: refrigeración, frenos, combustible entre otros.

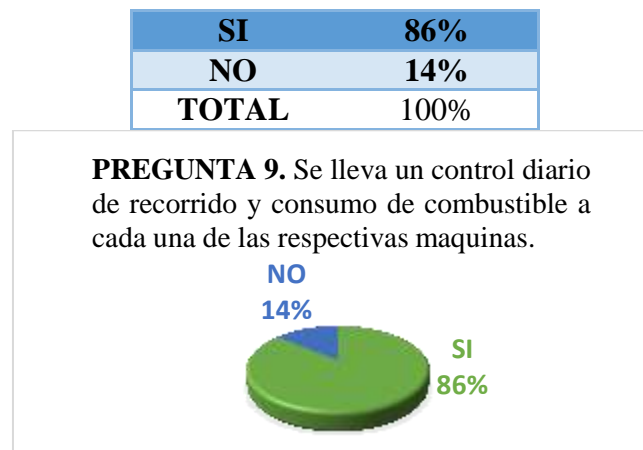


Figura 14. Revisión de los sistemas principales  
Fuente: Autores



**Análisis:** Todos los encuestados nos expresaron que todas las mañanas realizan las inspecciones de los sistemas principales de los automotores.

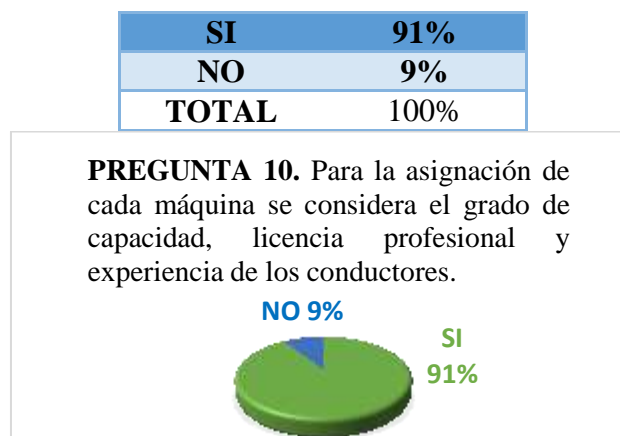
**PREGUNTA 9.** Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible a cada una de las respectivas maquinas.



*Figura 15. Control de recorrido y combustible  
Fuente: Autores*

**Análisis:** Los conductores en un 86% indican que llevan un control del combustible y del recorrido diario que se los da de acuerdo a las disposiciones del Departamento de OO.PP.. En cuanto a un 14% de encuestados nos supieron manifestar que desconocen que exista un control del mismo.

**PREGUNTA 10.** Para la asignación de cada máquina se considera el grado de capacidad, licencia profesional y experiencia de los conductores.

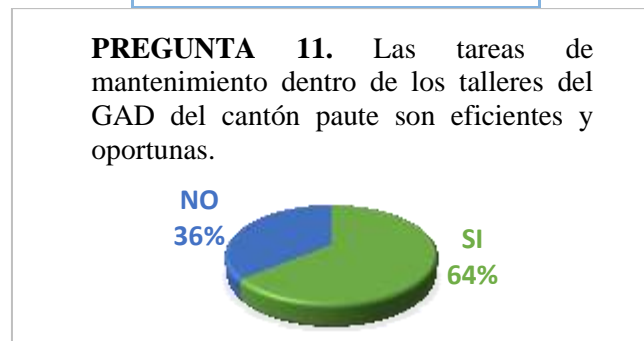


*Figura 16. Tipo de licencia, experiencia de conductores  
Fuente: Autores*

**Análisis:** Hemos podido divisar que el 91% de conductores/operarios están conformes con el automotor que conducen u operan, los cuales fueron asignados según el tipo de licencia y experiencia del conductor. En un 9% están inconformes o desconocen que se hayan aplicado los parámetros considerados.

**PREGUNTA 11.** Las tareas de mantenimiento dentro de los talleres del GAD del Cantón Paute son eficientes y oportunas.

<b>SI</b>	<b>64%</b>
<b>NO</b>	<b>36%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



*Figura 17. Tareas de mantenimineto  
Fuente: Autores*

**Análisis:** De los encuestados el 64% piensan que las tareas de mantenimiento que se da a los automotores es el adecuado; en cuanto a un 36% nos indican que no es adecuado debido que el tiempo es demasiado extenso en labores de mantenimiento y por ende no es el adecuado.

**PREGUNTA 12.** Existen programas de capacitación sobre temas de seguridad laboral enfocados a los conductores.

<b>SI</b>	<b>23%</b>
<b>NO</b>	<b>77%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**PREGUNTA 12.** Existen programas de capacitación sobre temas de seguridad laboral enfocados a los conductores.

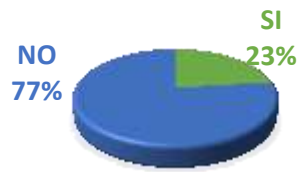


Figura 18. Programas de capacitación de seguridad laboral  
Fuente: Autores

**Análisis:** El 77% de los conductores/operarios nos manifiestan que no cuentan con capacitaciones sobre seguridad laboral y desconocen sobre el tema. En cuanto a un 23% de conductores indican que si existen charlas de seguridad laboral pero no son adecuadas para los conductores/operarios los cuales se deberían mejorar.

**PREGUNTA 13.** El trato que reciben como operadores por parte del jefe de personal es el adecuado o influye en las labores de trabajo.

SI	82%
NO	18%
TOTAL	100%

**PREGUNTA 13.** El trato que reciben como operadores por parte del jefe de personal es el adecuado o influye en las labores de trabajo.

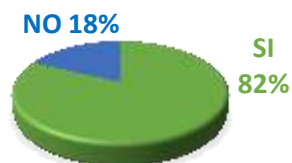


Figura 19. Influencia laboral  
Fuente: Autores

**Análisis:** Existe un 82% de encuestados que piensan que el trato y comunicación entre jefe y personal es el adecuado y gracias a esto su rendimiento en el trabajo es eficiente. Además, existe un 18% que nos indican que no tienen comunicación directa con el jefe de personal y esto no influye de manera directa en su labor diaria.

### **CAPÍTULO III**

**ANALIZAR MEDIANTE CONSTATAÇÃO FÍSICA LAS UNIDADES  
VEHICULARES PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE  
CADA EQUIPO.**

### **3.1. REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.**

Es el conjunto de procedimientos técnicos previamente establecidos en normas nacionales, en las que se analizan los sistemas mecánicos y elementos de seguridad mínimos que tiene que cumplir de manera obligatoria los vehículos. Con la revisión técnica vehicular se logra reducir niveles de accidentabilidad ocasionados por desperfectos mecánicos, que se tendrían que corregir para mejorar la seguridad vial de peatones, y de los pasajeros (NTE 2349, 2018)

También un parámetro que se controla en la RTV de una manera muy rigurosa es el nivel de contaminación que emiten los vehículos al ambiente, debido a que en los últimos años las fuentes móviles han tenido un incremento de manera masiva, especialmente en ciudades de alto índice vehicular, solventando inconvenientes que generan contaminación por consecuencia de los gases emitidos por combustión, es por eso que el control tiene que ser muy riguroso con el fin de disminuir los niveles de emisión de gases contaminantes. Un programa de revisión técnica vehicular a pesar de controlar las emanaciones de gases expulsados al ambiente por los vehículos, cuenta con aspectos adicionales que se deben considerar tales como factores climáticos, tecnológicos, económicos y sociales que tienen influencia indirecta en el problema.

### **3.2. OBJETIVOS DE UNA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR (RTV)**

En el artículo 310 correspondiente al Título IV de la Revisión Técnica Vehicular, “capítulo II referente a LOS ASPECTOS DE LA RTV del Reglamento General a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, tiene como objetivos, se muestra en la Figura 20”(Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, 2016).

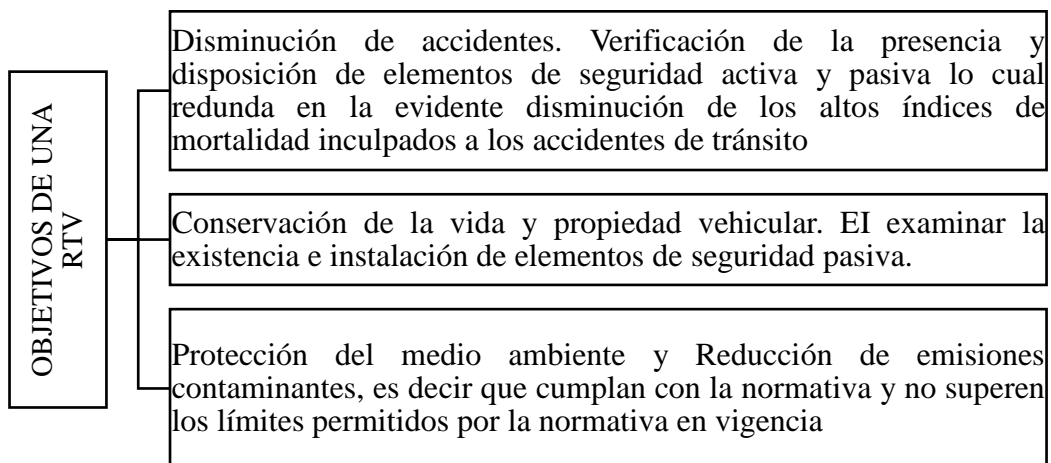


Figura 20. Objetivos de una RTV  
 Fuente: (Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, 2016)

### 3.3. PRUEBAS QUE COMPRENDE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR (RTV)


En la Figura 21, se presenta las pruebas que comprenderá una revisión técnica vehicular, correspondiente al "artículo 311 relacionado al Título IV de la Revisión Técnica Vehicular, “Capítulo II DE LOS ASPECTOS DE LA RTV del Reglamento General a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial”(Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, 2016)

### 3.4. FORMATOS PARA LA CONSTATAción FÍSICA DE LA FLOTA VEHICULAR

Para ello nos basaremos en lo que corresponde a la NTE INEN 2349 referente a los procesos de revisión técnica vehicular, ya que se realizará un procedimiento técnico de inspección para determinar la aptitud de circulación de las máquinas y los vehículos con el fin de adecuarlos de tal manera que cumplan las condiciones mínimas de seguridad, calidad y protección ambiental.

### 3.4.1. FORMATO DE REVISIÓN PARA LA MAQUINARIA


Tabla 23. Formato para la revisión vehicular de la maquinaria

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE									
FICHA DE REVISIÓN VEHICULAR									
Marca		Placa		No. Chasis					
Modelo		Año		No. Motor					
Clase/Serie		Cilindrada		No. Ocupantes					
Color		Combust.		Técnico					
Peso/Tonelaje		Odómetro/Km		Fecha					
MÉTODO DE CALIFICACIÓN									
MALO	REGULAR	BUENO	Nota: El vehículo es desaprobado cuando la calificación es 1 y aprobado cuando la calificación es 3.						
1	2	3							
MAQUINARIA									
SISTEMA		Calificación			SISTEMA		Calificación		
		1	2	3			1	2	3
Carrocería	Estado de las latas				Motor	Fugas aceite del motor			
	Uniformidad de la pintura					fugas de aceite del motor de giro			
	Cerraduras de las puertas y capo					Líquido refrigerante			
	Acople de las puertas y capo					Estado de ventilador			
Acople del capo en alojamiento				Estado de las mangueras de agua					
Chasis	Golpes, oxidación					Estado de radiador			
	Estado de ensambles					Estado de la correa del motor			
Parte baja del vehículo	Sistema de escape					Estado de polea del motor			
	Golpes, oxidación					Temperatura del motor			
	Fugas de fluidos					Desarrollo en aceleración			
Sistema de frenos	Fuga de Líquido				Puesta en marcha del motor				
	Accionamiento de los frenos				Estabilidad en ralenti				
	Estado del líquido de frenos				Altura del labrado				
	Estado de pedales				Desgaste uniforme				
Tren de rodaje	Sonido al frenar				Presión de inflado				
	Nivel de Líquido				Nivel de Líquido				
	Estado de la zapatas				Maniobrabilidad y Control				
	Estado de ruedas guías				Cauchos de amortiguación				
Cuchillas	Estado de los rodillos (sup/inf)				Estado del tambor de vibración				
	Estado de los segmentos o rueda dentada				Grupo Hidráulico				
	Estado de pines, pernos de cadenas				Pasadores y cilindros				
	Estado de ejes de la rueda guía				Estado de cañerías				
Habitáculo	Estado de carrileras de la cadenas				Luces de posición				
	Estado cucharón				Luz de freno				
	Estado Uñas				Luz de emergencia				
	Graseros del cucharón				Luz de retro				
Sistema de transmisión	Estado del planchón (motoniveladora)				Luz de placa				
	Funcionamiento de los instrumentos del tablero				Estado enfriador de aceite				
	Estado del tapizado				Fugas de aceite				
	Estado del asiento				Pernos de las ruedas tandem				
	Funcionamiento de los accesorios				Sonidos				
	Funcionamiento de las manijas de puertas				Sonidos anormales entre la transmisión y tandem				
Extintor	Estado del parabrisas y cristales				Nuevo o Recargado				
	Cinturón de seguridad				Vigencia del Extintor				
Botiquín Médico					Elementos básicos de primeros auxilios				
OBSERVACIONES									

Fuente: Autores

## FORMATO DE REVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS

*Tabla 24. Formato para la revisión vehicular de vehículos pesados*


GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE									
FICHA DE REVISIÓN VEHICULAR									
Marca		Placa		No. Chasis					
Modelo		Año		No. Motor					
Clase/Serie		Cilindrada		No. Ocupantes					
Color		Combust.		Técnico					
Peso/Tonelaje		Odómetro/Km		Fecha					
MÉTODO DE CALIFICACIÓN									
<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	<b>Nota:</b> El vehículo es desaprobado cuando la calificación es 1 y aprobado cuando la calificación es 3.						
1	2	3							
VEHÍCULOS PESADOS									
SISTEMA		Calificación			SISTEMA		Calificación		
		1	2	3			1	2	3
Carrocería	Latas				Motor	Fugas de Aceite			
	Uniformidad de pintura					Pistoneo			
	Cerraduras de las puertas y capo					Compresión baja			
	Acople puertas y capo					Consumo de aceite			
	Acople capo enalajamiento					Líquido refrigerante			
Chasis	Apariencia de golpes, corrosión				Neumáticos	Vibraciones (Sonido)			
	Estado de los ensambles					Consumo de agua			
Parte baja del vehículo	Estado sistema de escape				Sistema de dirección	Altura del labrado			
	Golpes, oxidación					Desgaste uniforme			
	Fugas fluidos					Presión de inflado			
Sistema de frenos	Fuga de Líquido				Sistema de iluminación del Vehículo	Nivel de Líquido			
	Juego de freno de mano					Luz de posición			
	Zapatas					Luz de freno			
	Pastillas					Luz de emergencia			
	Sonido al frenar					Luz de retro			
	Nivel de Líquido					Luz de placa			
Sistema de suspensión	Amortiguadores				Sistema de transmisión	Dureza en el cambio de marchas			
	Triángulos de suspensión					Acople eficaz del embrague			
	Barras de torsión					Sonidos al cambio marchas			
	Muelles o resortes helicoidales					Sonidos de corona			
	Hoja maestra de la ballesta					Funcionamiento sistema de transferencia			
Habitáculo	Funcionamiento de instrumentos del				Extintor	Nuevo o Recargado			
	Estado del tapizado					Vigencia del Extintor			
	Estado de asientos				Botiquín	Elementos básicos de primeros			
	Estado de accesorios								
	Funcionamiento de las manijas de puertas y elevadores								
	Estado del parabrisas y cristales								
	Cinturón de seguridad								
Reposacabezas									
OBSERVACIONES									

*Fuente: Autores*



### 3.4.2. FOR MATO DE REVISIÓN PARA VEHÍCULOS LIVIANOS

Tabla 25. Formato para la revisión vehicular de vehículos livianos

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE										
FICHA DE REVISIÓN VEHICULAR										
Marca		Placa		No. Chasis						
Modelo		Año		No. Motor						
Clase/Serie		Cilindrada		No. Ocupantes						
Color		Combust.		Técnico						
Peso/Tonelaje		Odómetro/Km		Fecha						
MÉTODO DE CALIFICACIÓN										
<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	<b>Nota:</b> El vehículo es desaprobado cuando la calificación es 1 y aprobado cuando la calificación es 3.							
1	2	3								
VEHÍCULOS LIVIANOS										
SISTEMA		Calificación			SISTEMA		Calificación			
		1	2	3			1	2	3	
Carrocería	Latas				Motor	Fugas de Aceite				
	Pintura					Pistoneo				
	Cerraduras de las puertas y capo					Compresión baja				
	Acople puertas y capo					Consumo de aceite				
	Acople capo en alojamiento					Líquido refrigerante				
Chasis	Apariencia de golpes, corrosión				Neumáticos	Vibraciones (Sonido)				
	Estado de los ensambles					Consumo de agua				
Parte baja del vehículo	Sistema de escape				Sistema de dirección	Altura del labrado				
	Golpes, oxidación					Desgaste uniforme				
	Fugas fluidos					Presión de inflado				
Sistema de frenos	Fuga de Líquido				Sistema de iluminación del Vehículo	Nivel de Líquido				
	Juego de freno de mano					Bomba hidráulica				
	Zapatillas					Tirantearía				
	Pastillas					Banda de la dirección				
	Sonido al frenar					Columna de la dirección				
Sistema de suspensión	Nivel de Líquido				Sistema de transmisión	Maniobrabilidad				
	Amortiguadores					Luz de posición				
	Triángulos de suspensión					Luz de freno				
	Barras de torsión					Luz de emergencia				
Habitáculo	Muelles o resortes helicoidales				Extintor	Luz de retro				
	Hoja maestra de la ballesta					Luz de placa				
	Funcionamiento instrumentos del tablero					Botiquín Médico	Dureza en el cambio de marchas			
	Tapizado						Acople eficaz del embrague			
	Asientos						Sonidos cambio de marchas			
	Funcionamiento de los accesorios						Sonidos en corona			
	Funcionamiento de las manijas de puertas y elevadores					Botiquín Médico	Funcionamiento sistema de transferencia			
	Estado del parabrisas y cristales						Nuevo o Recargado			
Cinturón de seguridad				Vigencia del Extintor						
Reposacabezas				Elementos básicos de primeros auxilios						
OBSERVACIONES										

Fuente: Autores

### 3.5. ANÁLISIS DE LA CONSTATACIÓN FÍSICA DE LA FLOTA VEHICULAR

#### 3.5.1. ANÁLISIS DE LA MAQUINARA

Se describirá los daños más relevantes que se observó al momento de la inspección, para lo cual se detallara como observaciones en cada máquina con el fin de evaluar de una manera eficiente y en base a los principales daños poder diseñar los planes de mantenimiento adecuados a los sistemas que más daños sufren.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
4.0-11000611	DOOSAN	M250V	CARGADORA DE RUEDAS	TOMATE	2008



*Figura 21. Cargadora de ruedas DOOSAN M250V  
Fuente: Autores*

#### **Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Fugas del radiador de aceite, mezcla de aceite con el agua, frenos en mal estado, parabrisas posterior y delantero trizados, plumas limpia parabrisas deteriorados, bujes y pines en mal estado, bandas del motor deterioradas, marcador de diésel dañado, cucharón de la cargadora en mal estado, gatos hidráulicos presentan fugas de aceite hidráulico.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
S/P	CATERPILLAR	930 T	CARGADORA DE RUEDAS	AMARILLO	1984



Figura 22. Cargadora de Ruedas Caterpillar 930T  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Bomba hidráulica dañada, turbo dañado, gato hidráulico dañado, caja de dirección dañada, convertidor necesita mantenimiento, caja de cambios presenta desperfectos al cambiar las marchas, sistema de frenos en mal estado, sistema eléctrico en mal estado: luces, alternador, existe consumo excesivo de aceite hidráulico 5 galones semanales, mantenimiento general.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
7.1-1-000612	DAEWOO	SOLAR 220LCV	EXCAVADORA ORUGA	TOMATE	2004



Figura 23. Excavadora de oruga Daewoo Solar220LCV  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Actualmente en reparación del motor, también los bujes y pasadores necesitan ser cambiados ya que presentan desgaste, las uñas del cucharón están en mal estado.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
6.2-1-000609	NEW HOLLAND	RG140B	MOTONIVELADORA ARTICULADA	AMARILLO	2008



*Figura 24. Motoniveladora New Holland RG140B  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Chequeo del sistema eléctrico general: luz de freno, licuadora, focos delantero y posterior dañados, parabrisas delantero roto en la parte inferior

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
4.5-1-001285	NEW HOLLAND	L223	MINICARGADORA	AMARILLO	2014



*Figura 25. Mini cargadora New Holland L223  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Sistema eléctrico en mal estado, sensor de combustible dañado, luna posterior izquierda rota.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
8.2-1-000610	AMMANN	ASC110	RODILLO LISO E.	VERDE	2008



*Figura 26. Rodillo Liso E., AMMANN ASC110  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Bandas en mal estado, inyectores humedecidos.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
S/P	REX	SP 900	RODILLO VIBRATORIO LISO	AMARILLO	1986



*Figura 27. Rodillo Vibratorio liso Rex SP900  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión el rodillo Rex presentaba excesivas fugas de aceite del motor, las bandas se encuentran en mal estado, presenta desperfectos en el sistema eléctrico, fugas de aceite hidráulico por los acoples de las cañerías, el asiento del conductor en mal estado, y los neumáticos en mal estado.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
7.2-1-1001411	JOHN DEERE	310SL	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	2016



*Figura 28. Retroexcavadora John Deere 310SL  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Cambios de aceite de motor y aceite hidráulico a las horas recomendadas por el fabricante, llantas en mal estado, mantenimiento sistema de luces.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
S/P	DYNAPAC	CG11 621B677	RODILLO	AMARILLO	1991



Figura 29. Rodillo Dynapac CG11  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Caja de cambios necesita mantenimiento

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
S/P	CATERPILLAR	120G	MOTONIVELADORA	AMARILLO	1973



Figura 30. Motoniveladora Caterpillar 120G  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

La motoniveladora al momento de la revisión presenta desperfectos en el motor por lo que se encuentra en proceso de reparación, el sistema eléctrico se encuentra en mal estado, el asiento del conductor está en mal estado, el grupo hidráulico presenta fugas y la cuchilla está en mal estado.

Tabla 26. Maquinaria a ser dados de baja

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE MAQUINARIA	COLOR	AÑO
S/P	DYNAPAC	CG14 943B-115	RODILLO MIXTO	AMARILLO	1991
S/P	CATERPILLAR	920, SERIE 62K-5694	CARGADORA DE RUEDAS	AMARILLO	1980
S/P	CASE	590 K	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	1993
S/P	CHAMPION	A562	MOTONIVELADORA	AMARILLO	1971
<b>Maquinaria en procesos legales para darlos de baja, Ver ANEXO 2.</b>					

Fuente: Autores

### 3.5.2. ANÁLISIS DE VEHÍCULOS PESADOS

Mediante la inspección visual de cada vehículo pesado se analizó en base a aspectos que sufren más daños, entre los cuales podemos destacar que afectan principalmente al sistema de frenos, suspensión para lo cual nuestro plan de mantenimiento estará enfocado a corregir los desperfectos que afecten al libre funcionamiento de cada automotor.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMG-0015	VOLKSWAGEN	17250 E 4X2	RECOLECTOR	BLANCO	2010



Figura 31. Recolector Volkswagen

Fuente: Autores



**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión se encontraba las zapatas en mal estado por lo que necesitan ser cambiadas, bandas del motor en mal estado, presenta fugas de aceite por la tapa válvulas por lo que se debe cambiar los empaques de la tapa válvulas.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
AMG-0016	NISSAN DIÉSEL	PKC212MHLB	VOLQUETA	BLANCO	2009



*Figura 32. Volqueta Nissan diésel  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

El tipo de mantenimiento debe de ser correctivo porque al momento de la inspección presenta fuga de aceite por los retenes del cigüeñal.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
AMA-1564	MERCEDES BENZ	L 1924	VOLQUETA	AMARILLO	1981



*Figura 33. Volqueta Mercedes Benz  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Presenta fugas de aceite hidráulico por la bomba de la dirección, y fugas de aceite del motor, revisar las zapatas y calibrar, la hoja principal es soldada, amortiguadores no tiene, las llantas en mal estado, por lo que se debe de realizar un mantenimiento preventivo para corregir los desperfectos.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1562	HINO 01	FF	CISTERNA	AMARILLO	1993



*Figura 34. Cisterna Hino 01 FF  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión se le encontró varios desperfectos lo que le genero paradas inesperadas del volquete cisterna se detalla a continuación los desperfectos: cambio del turbo, revisión de la bomba hidráulica, mangueras de abastecimiento al tanque de combustible con fisuras, sistema eléctrico: cambio de baterías, chequeo de luces direccionales y parqueo, lo que se refiere a elementos de seguridad pasiva no cuenta con espejos retrovisores, plumas limpia parabrisas en mal estado, vidrios con trizaduras, manijas de las puertas en mal estado, asiento del conductor en estado deplorable.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1563	HINO 02	FF192SD	CISTERNA	AMARILLO	1993



Figura 35. Cisterna Hino 02 FF192SD  
Fuente: Autores

### Observaciones presentadas al momento de la revisión:

Mantenimiento correctivo del motor porque presenta una serie de desperfectos generando paros totales de la volqueta cisterna entre los daños podemos destacar los siguientes: Consumo de aceite, fugas de aceite hidráulico de la bomba de dirección, turbo en mal estado, mantenimiento del sistema de frenos, mantenimiento en la caja de cambios por dureza al realizar los cambios de marchas, sistema eléctrico: revisar luces delanteras, tacómetro en mal estado, bornes de la batería y cambio de terminales, cambio de bandas.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1565	HINO	FC 9JJS	RECOLECTOR	BLANCO	2014



Figura 36. Recolector Hino FC 9JJS  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión necesita ser chequeado el sistema de iluminación y las direccionales, los amortiguadores se encuentran en mal estado, necesita que se calibre el freno de mano, las llantas están en mal estado, necesita que se lo realice mantenimiento de las zapatas porque están en mal estado.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
AMA-1561	HINO	XZU710L-HKFQL3 AC 4.0 2P 4X2 TM	CHASIS CABINADO	BLANCO	2015



*Figura 37. Chasis Cabinado Hino 710L  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Arreglo del sistema eléctrico luces y cambio de lunetas, parabrisas presentan trizaduras, moquetas en mal estado, las llantas están en mal estado.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
AMA-1567	CHEVROLET	NPR 75H 5.2 2P 4X2 TM DIESEL CN	CAMION	BLANCO	2016



Figura 38. Camión Chevrolet NPR  
Fuente: Autores

### Observaciones presentadas al momento de la revisión:

Necesita que balde (cajón) sea el adecuado para que mejore el agarre en los neumáticos posteriores evitando así un desgaste inadecuado de los neumáticos.

Tabla 27. Vehículos pesados a ser dados de baja

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
S/P	INTERNACIONAL DT466	S1700	TANQUERO	AMARILLO	1986
S/P	INTERNACIONAL	S1800	CAMION	AMARILLO	----
S/P	HINO	ZM-802 05-005	VOLQUETA	----	----
S/P	HINO	ZM-802 05-018	VOLQUETA	----	----
<b>Vehículos pesados en procesos legales para darle de baja, ver ANEXO 3.</b>					

Fuente: Autores

### 3.5.3. ANÁLISIS DE VEHÍCULOS LIVIANOS

Los parámetros que se tomaron en cuenta al momento de realizar la constatación física de cada vehículo consistía en verificar el sistema de frenos, sistema de suspensión, fugas de aceite del motor, y el estado actual de los neumáticos, ya que estos vehículos cumplen varias funciones desde transportar al personal técnico para inspeccionar las obras ejecutadas, hasta transportar combustible a las máquinas que se encuentran trabajando en diferentes lugares.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMG-0012	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.5L V6 CD TM 4X4	DOBLE CABINA	PLATEADO	2011



Figura 39. Chevrolet Luv D-MAX 3.5L  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Mantenimiento del sistema de suspensión por desperfectos en las ballestas, bujes en mal estado, y las bandas se encuentran en mal estado se recomienda realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar daños mayores.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1547	CHEVROLET	D-MAX CRDI AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL	DOBLE CABINA	PLOMO	2015



Figura 40. Chevrolet D-MAX CRDI 3.0 Diésel  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

El vehículo se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento se recomienda llevar un plan de mantenimiento preventivo para evitar daños posteriores.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
ADM-0112	TOYOTA	HILUX 4X4 CS PLATON	CABINA SIMPLE	BLANCO	2002



Figura 41. Toyota Hilux Platon  
Fuente: Autores

### Observaciones presentadas al momento de la revisión:

Al momento de la inspección presenta daños en el sistema de suspensión por lo que requiere un mantenimiento correctivo los daños son los siguientes: cambio de amortiguadores, bujes de las ballestas, cauchos de los pasadores, chequeo de los frenos, pluma del nivel de combustible dañada, bandas en mal estado, eleva vidrios dañados, no posee moquetas lo que genera daños mayores del tapizado original, tapas del botellón del hidráulico y tanque de agua de las plumas.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
ADG-0672	CHEVROLET	LUV C/D V6 4X4 T/M INYEC	DOBLE CABINA	VERDE	2000



Figura 42. Chevrolet Luv V6  
Fuente: Autores

### Observaciones presentadas al momento de la revisión:

Presenta desperfectos en el sistema de transmisión: crucetas en mal estado, candados de la doble transmisión con desperfectos, sistema eléctrico: chequeo de las luces posteriores, chequeo del TPS, sistema de suspensión: cauchos de los paquetes, cauchos cobertores de las puntas de dirección rotos, amortiguadores en mal estado, cauchos de las bases del cajón deteriorados, cauchos del capot, empaque de la tapa válvulas en mal estado genera fugas del aceite del motor, tapizado en mal estado.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AEG-0023	NISSAN	FRONTIER AX DOBLE CABINA 4X4 2.4 JAPON	DOBLE CABINA	PLATEADO	2005



Figura 43. Nissan Frontier AX  
Fuente: Autores

### Observaciones presentadas al momento de la revisión:

Al momento de la revisión el vehículo se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento por lo que lo recomendable es llevar un control adecuado para evitar desperfectos en el vehículo.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AEI-1541	FORD	350 4X4	CISTERNA	ROJO	1982





Figura 44. Ford Cisterna 350  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Necesita mantenimiento de la caja de cambios, sistema de frenos, necesita darle mantenimiento a la bomba succionadora por lo que está perdiendo fuerza, arreglo del sistema eléctrico en general desde la batería, llantas en mal estado.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
S/P	TOYOTA	LAND CRUISER HK45LPK	CAMIONETA	AMARILLO	1984



Figura 45. Toyota Land Cruiser  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la inspección el vehículo presenta una seria de desperfectos por lo que se recomienda realizarle un mantenimiento correctivo entre los daños se detallara a continuación:

Sistema de frenos: cambio de tambores, zapatas, cilindros de frenos, bomba de frenos, cañerías de frenos, sistema eléctrico: batería en mal estado, chequeo de las luces delanteras y

reposición de lunetas direccionales, cambio de bandas, mantenimiento de la caja de cambios presenta desperfectos con la doble transmisión, existen fugas del aceite del motor y no cuenta con filtro de aceite.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
ADK-0016	CHEVROLET	RODEO V6 4X4 DLX T/M A/C	JEEP	GRIS	2001



Figura 46. Chevrolet Rodeo V6  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

El vehículo se encontraba en proceso de reparación del motor por lo que en sistemas de suspensión los amortiguadores se encontraban en mal estado, sistema eléctrico necesitaba ser chequeado las luces por que se encontraban quemados los focos, sistema de frenos las pastillas en mal estado se recomienda sustituirlas y revisar las zapatas.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1566	CHEVROLET	LUV C/D V6 4X4 T/M INYEC	AMBULANCIA	BLANCO	2004



Figura 47. Chevrolet Luv V6 Ambulancia  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión el vehículo está parado por problemas legales, pero necesita realizarle un mantenimiento del motor porque presenta fugas de aceite por la tapa válvulas, no tiene estabilidad en ralentí, cambio de bandas por mal estado, sistema eléctrico: chequeo de las luces, las llantas se encuentran en mal estado, y el piso del furgón se encuentra deteriorado, los eleva vidrios se encuentran en mal estado lo que genera que los desperfectos en las ventanas.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
GA311A	HONDA	XL-200	PASEO	BLANCO	2004



*Figura 48. Honda XL-200  
Fuente: Autores*

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión presenta daños en el sistema eléctrico: chequeo de luces y cambio de lunetas rotas, sistema de frenos reposición manguetas de frenos.

<b>PLACA</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO</b>
HF208G	JLANSHE	JS200GY	PASEO	NEGRO	2007



Figura 49. JLANSHE JS200GY  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión presenta desperfectos en el sistema de frenos, chequeo de luces, y reposición de las lunetas de las direccionales.

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
AMA-1545	SUZUKI	GRAND VITARA SZ NEXT AC 2.4 5P 4X4	JEEP	PLOMO	2015



Figura 50. Suzuki Grand Vitara SZ  
Fuente: Autores

**Observaciones presentadas al momento de la revisión:**

Al momento de la revisión del vehículo necesitaba que se le realice el mantenimiento de las luces, revisión de la suspensión.

Tabla 28. Vehículos livianos a ser dados de baja

PLACA	MARCA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	COLOR	AÑO
S/P	SULLIVAN	D185QV	COMPRESOR	TOMATE	1990
S/P	DAIHATSU – DL	F60L MJKB	JEEP	AMARILLO	1984
<b>Vehículos livianos en procesos legales para darle de baja, ver ANEXO 4.</b>					

Fuente: Autores

### 3.6. DETALLE DE LOS SISTEMAS QUE GENERAN MAYOR DAÑO EN BASE A LA REVISIÓN VEHICULAR.

#### 3.6.1. ANÁLISIS DE LA REVISIÓN DE LA MAQUINARIA.

Tabla 29. Estado de los frenos

ESTADO DE LOS FRENOS	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	6	60
R	3	30
M	1	10
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

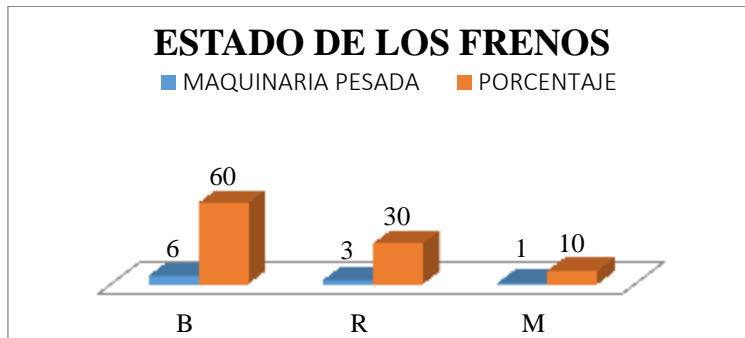


Figura 51. Estado de los frenos

Fuente: Autores

Tabla 30. Estado de bujes y pines

BUJES Y PINES	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	5	50
R	2	20
M	3	30
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

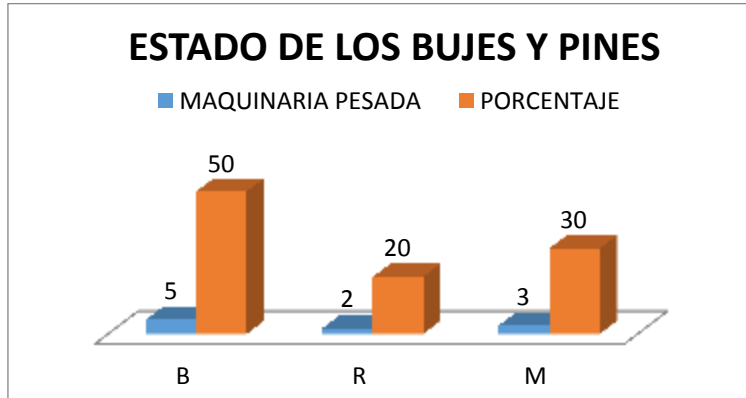


Figura 52. Porcentaje del estado de bujes y pines

Fuente: Autores

Tabla 31. Estado del cucharon

ESTADO DEL CUCHARON	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	8	80
M	2	20
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

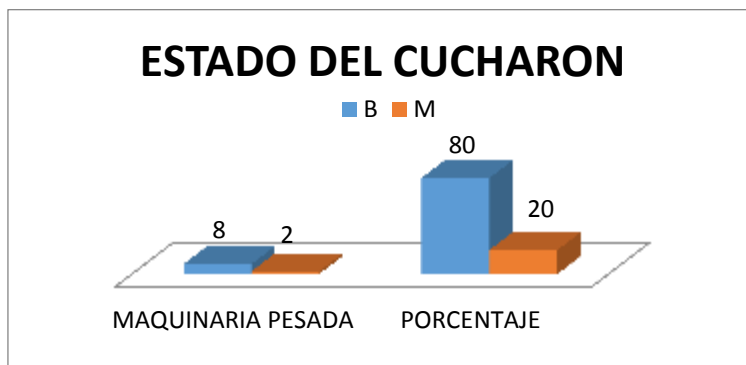


Figura 53. Porcentaje estado del cucharon

Fuente: Autores

Tabla 32. Estado de las cuchillas

ESTADO DE CUCHILLAS	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	5	50
R	3	30
M	2	20
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

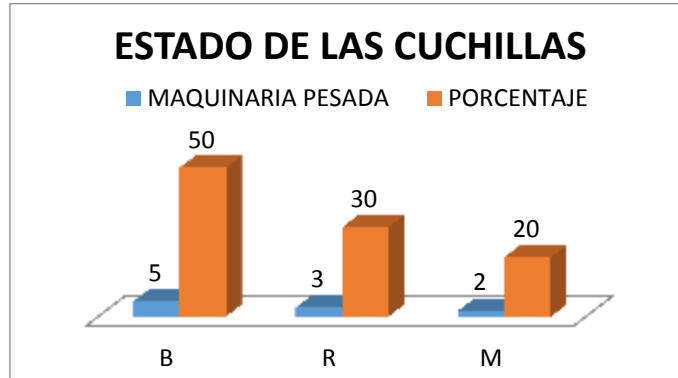


Figura 54. Porcentaje estado de las cuchillas

Fuente: Autores

Tabla 33. Fugas de aceite

FUGAS DE ACEITE	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	3	30
R	6	60
M	1	10
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

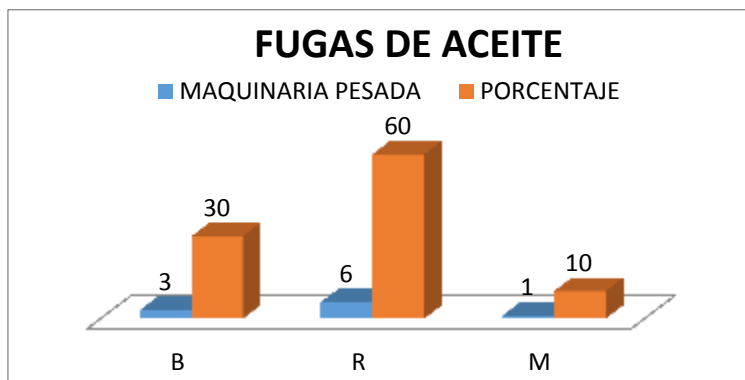


Figura 55. Porcentaje fugas de aceite

Fuente: Autores

Tabla 34. Estado de las bandas

ESTADO DE LAS BANDAS	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	4	40
R	3	30
M	3	30
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

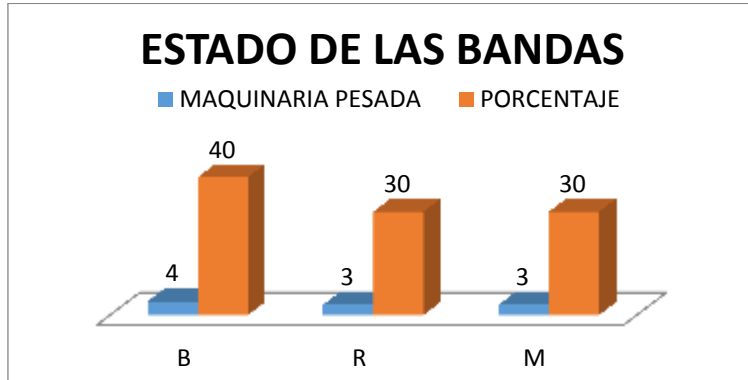


Figura 56. Porcentaje estado de las bandas

Fuente: Autores

Tabla 35. Estado de los empaques

ESTADO DE EMPAQUES	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	3	30
M	7	70
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

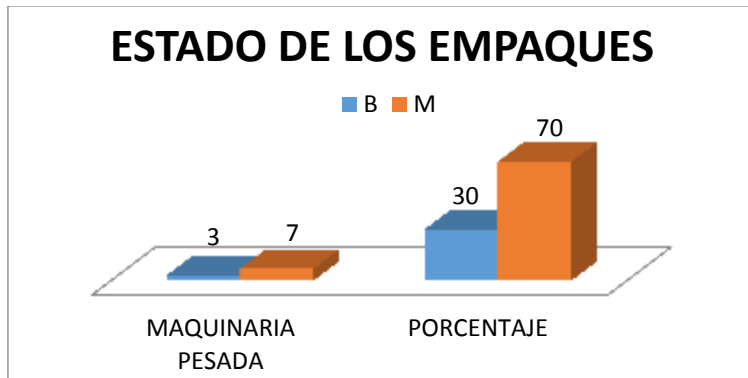


Figura 57. Porcentaje estado de los empaques

Fuente: Autores



Tabla 36. Grupo hidráulico

GRUPO HIDRÁULICO	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	3	30
R	6	60
M	1	10
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

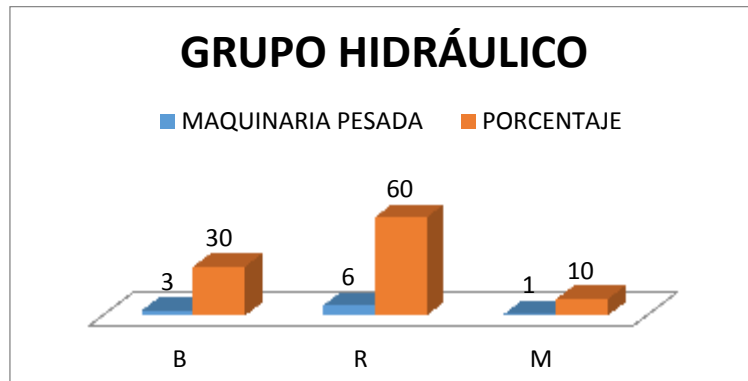


Figura 58. Porcentaje del estado grupo hidráulico

Fuente: Autores

Tabla 37. Estado de los neumáticos(neumáticos/oruga)

NEUMÁTICOS / ORUGAS	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	4	40
R	3	30
M	3	30
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

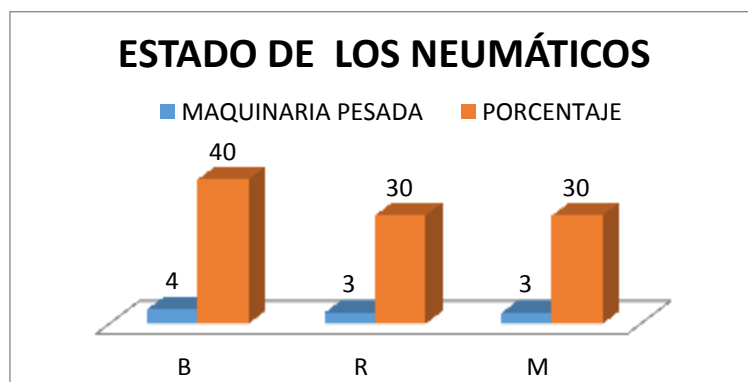


Figura 59. Porcentaje estado de los neumáticos(neumáticos/oruga)

Fuente: Autores

Tabla 38. Estado de luces

ESTADO DE LAS LUCES	MAQUINARIA PESADA	PORCENTAJE
B	4	40
R	2	20
M	4	40
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

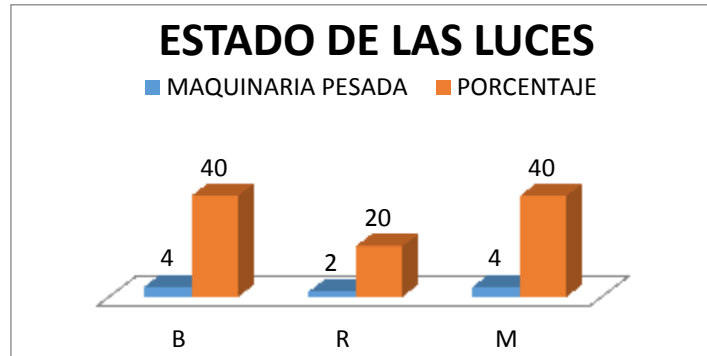


Figura 60. Porcentaje estado de luces

Fuente: Autores

### 3.6.2. ANÁLISIS DE LAS FALLAS MÁS FRECUENTES EN LOS VEHÍCULOS PESADOS EN BASE A LA REVISIÓN

Tabla 39. Estado de zapatas

ESTADO DE ZAPATAS	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
M	5	62,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

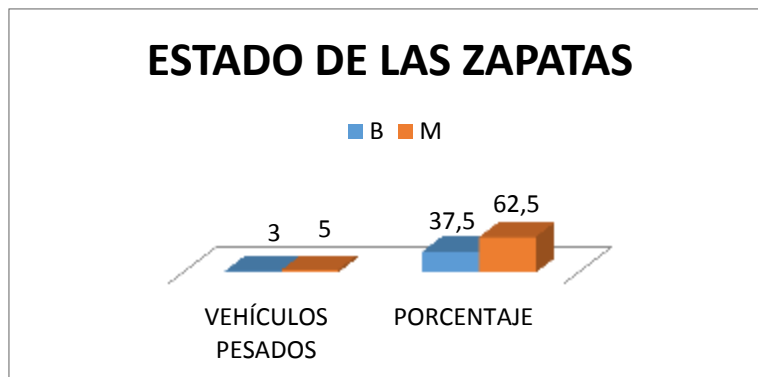


Figura 61. Porcentaje estado de zapatas

Fuente: Autores

Tabla 40. Estado de amortiguadores

ESTADO DE LOS AMORTIGUADORES	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	5	62,5
M	3	37,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

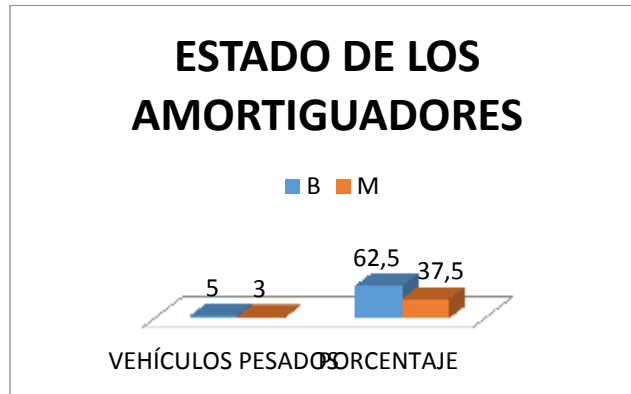


Figura 62. Porcentaje estado de amortiguadores

Fuente: Autores

Tabla 41. Estado de ballestas

HOJAS MAESTRAS	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
R	5	62,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

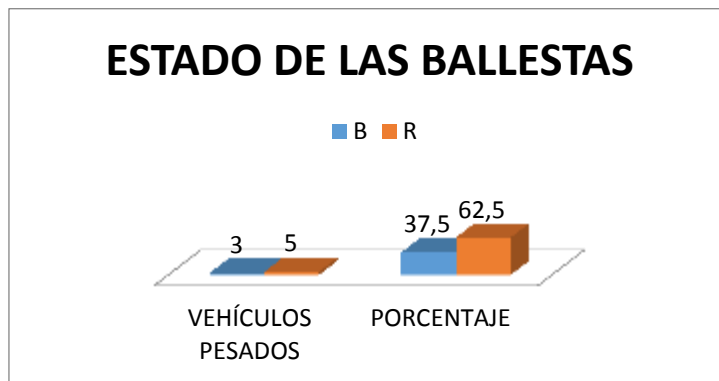


Figura 63. Porcentaje estado de ballestas

Fuente: Autores

Tabla 42. Fugas de aceite

FUGAS DE ACEITE	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
R	2	25
M	3	37,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

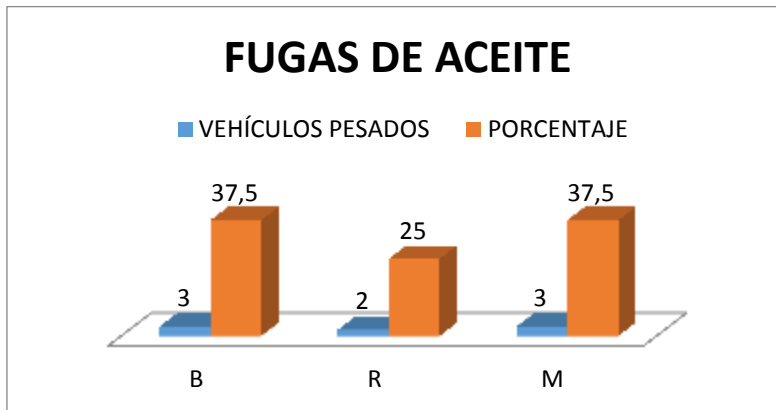


Figura 64. Porcentaje fugas de aceite

Fuente: Autores

Tabla 43. Estado de bandas

ESTADO DE LAS BANDAS	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	5	62,5
M	3	37,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

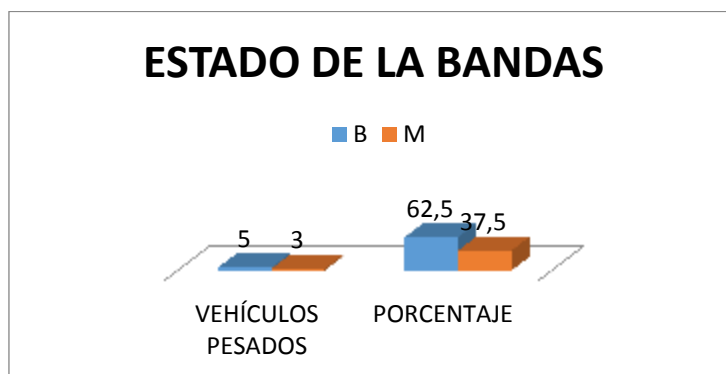


Figura 65. Porcentaje estado de bandas

Fuente: Autores

Tabla 44. Estado de empaques

ESTADO DE EMPAQUES	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
M	5	62,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

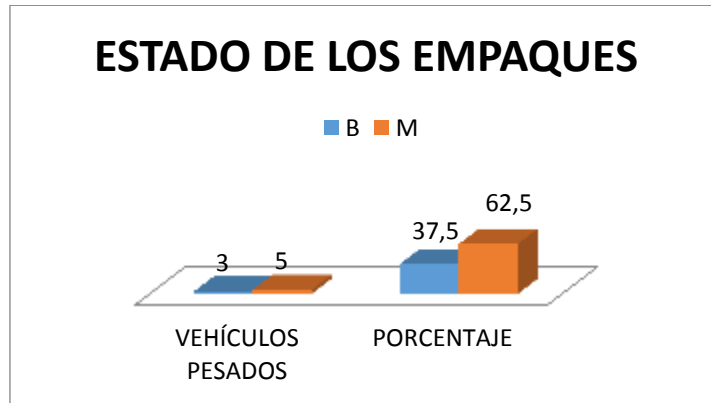


Figura 66. Porcentaje estado de empaques  
Fuente: Autores

Tabla 45. Fugas de aceite hidráulico

FUGAS ACEITE HIDRÁULICO	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	5	62,5
R	3	37,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

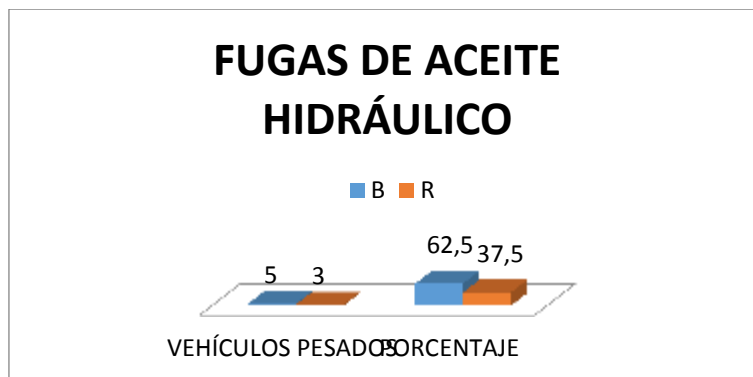


Figura 67. Porcentaje de fugas de aceite hidráulico  
Fuente: Autores

Tabla 46. Estado de luces

ESTADO DE LAS LUCES	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
R	2	25
M	3	37,5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

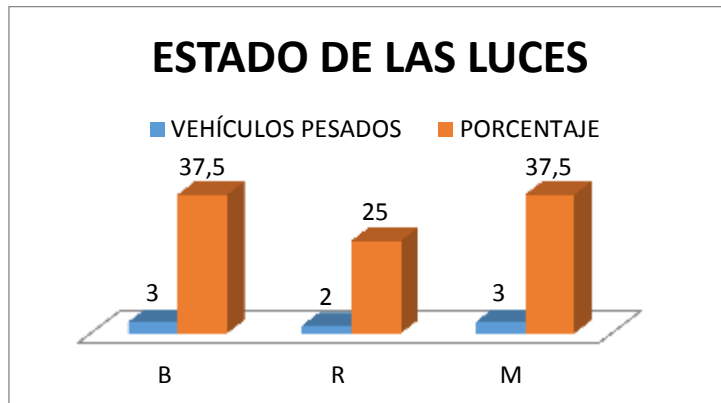


Figura 68. Porcentaje estado de luces

Fuente: Autores

Tabla 47. Estado de neumáticos

ESTADO DE LOS NEUMÁTICOS	VEHÍCULOS PESADOS	PORCENTAJE
B	3	37,5
R	3	37,5
M	2	25
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores

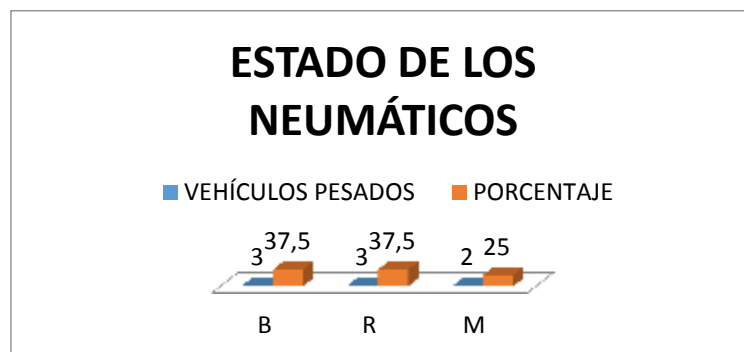


Figura 69. Porcentaje estado de neumáticos

Fuente: Autores

### 3.6.3. ANÁLISIS DE LAS FALLAS QUE OCACIONAN PARADAS EN LOS VEHÍCULOS LIVIANOS

Tabla 48. Estado de las pastillas de freno

PASTILLAS DE FRENO	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	4	40
R	2	20
M	4	40
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

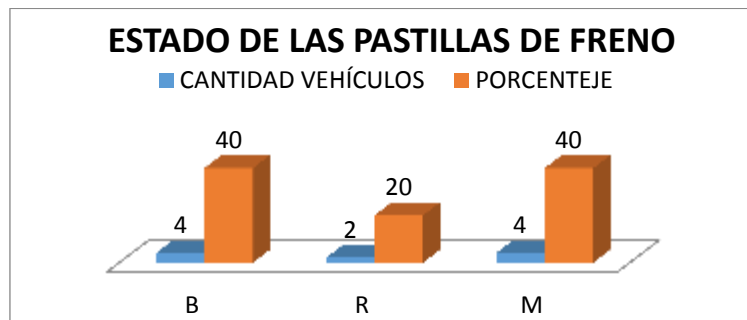


Figura 70. Porcentaje estado de las pastillas de freno

Fuente: Autores

Tabla 49. Estado de las zapatas de freno

ZAPATAS DE FRENO	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	4	40
R	3	30
M	3	30
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

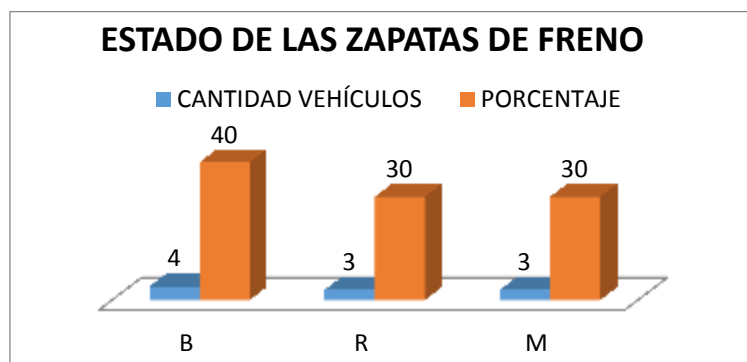


Figura 71. Porcentaje estado de las zapatas de freno

Fuente: Autores

Tabla 50. Estado freno de mano

FRENO DE MANO	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	5	50
R	1	10
M	4	40
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

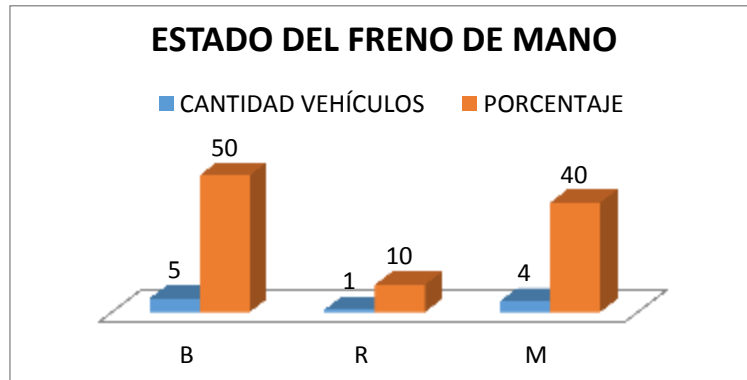


Figura 72. Porcentaje estado de freno de mano

Fuente: Autores

Tabla 51. Estado de amortiguadores

AMORTIGUADORES	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	4	40
M	6	60
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

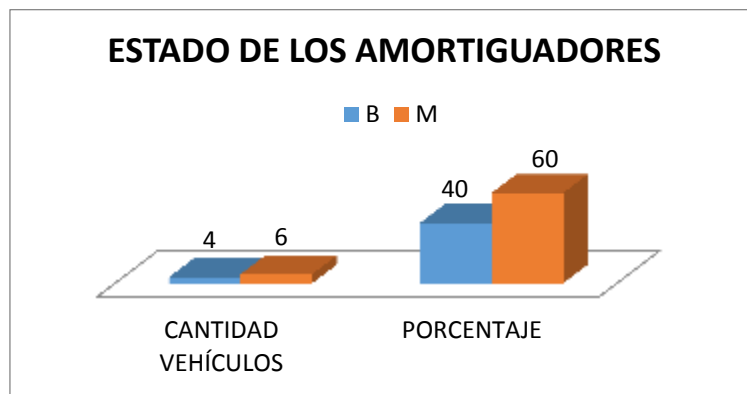


Figura 73. Porcentaje estado de amortiguadores

Fuente: Autores



Tabla 52. Estado de luces

ESTADO DE LAS LUCES	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	3	30
R	2	20
M	5	50
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

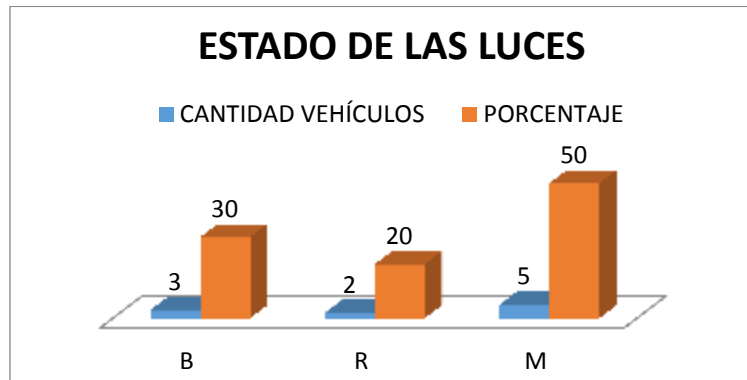


Figura 74. Porcentaje estado de luces

Fuente: Autores

Tabla 53. Fugas de aceite

FUGAS DE ACEITE	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	6	60
R	3	30
M	1	10
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

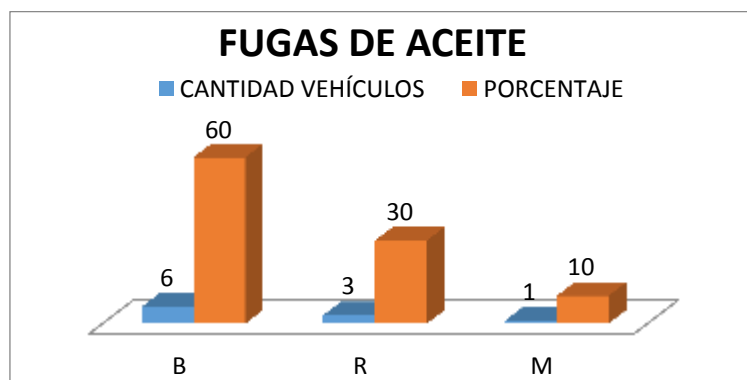


Figura 75. Porcentaje fugas de aceite

Fuente: Autores

Tabla 54. Estado de las bandas

CAMBIO DE BANDAS	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	7	70
M	3	30
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

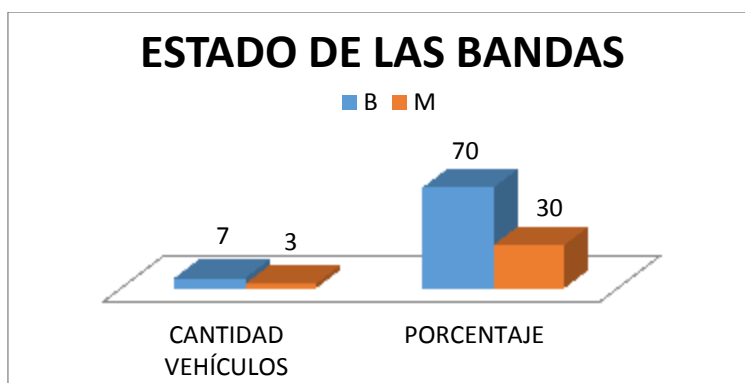


Figura 76. Porcentaje estado de bandas

Fuente: Autores

Tabla 55. Estado empaques del motor

EMPAQUES DEL MOTOR	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	6	60
M	4	40
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

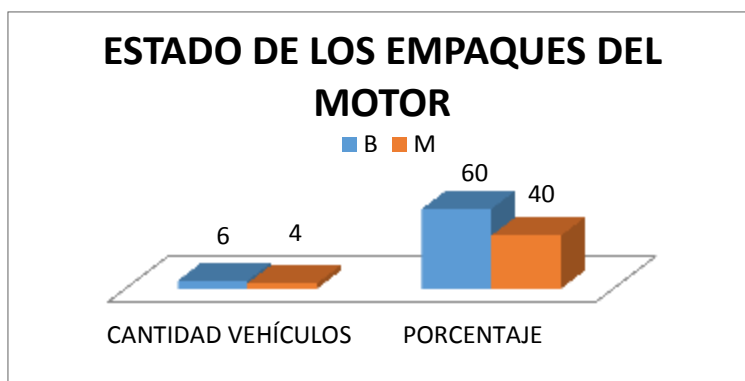


Figura 77. Porcentaje estado de empaques

Fuente: Autores

Tabla 56. Estado caja de cambios

CAJA DE CAMBIOS	CANTIDAD VEHÍCULOS	PORCENTAJE
B	6	60
R	3	30
M	1	10
TOTAL	10	100

Fuente: Autores

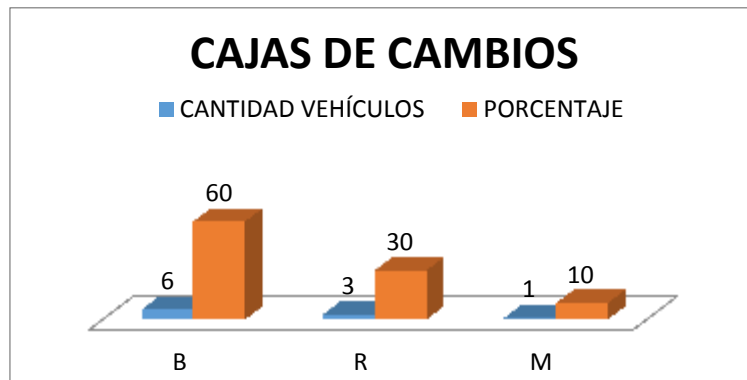


Figura 78. Porcentaje caja de cambios

Fuente: Autores

## **CAPÍTULO IV**

**DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO MEDIANTE LOS DATOS  
OBTENIDOS, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRONOGRAMAS DE  
MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR**

#### 4.1. CONCEPTO DE MANTENIMIENTO

El concepto de mantenimiento hace referencia al conjunto de actividades de mantenimiento programado, agrupadas o aplicando un criterio con operaciones para conservar y/o restaura un sistema rentable a uno específico, para cumplir un servicio concreto. Existe varios equipos considerados no mantenibles desde un criterio preventivo, donde se considera más factible y económico la aplicación de una estrategia netamente correctiva (Benedetti, 2006).

#### 4.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

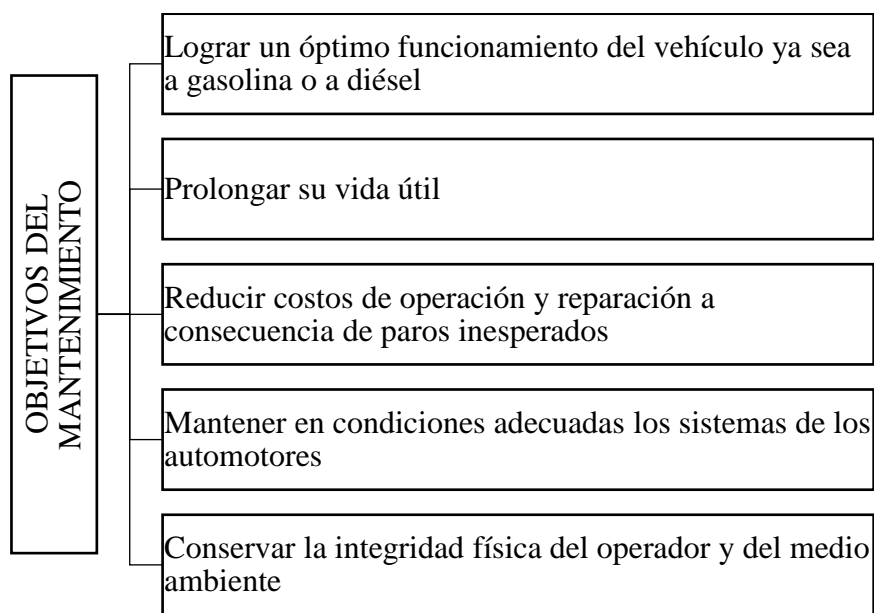
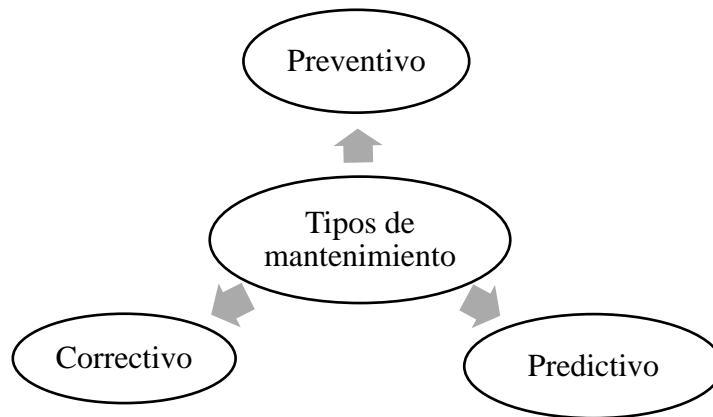


Figura 79. Objetivos del mantenimiento automotriz  
Fuente: Autores

#### 4.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO.

Los motores para su óptimo funcionamiento requieren de un mantenimiento adecuado así tengan o no un uso continuo, cabe mencionar que según el propósito para el cual fue creada el motor el mantenimiento y la reparación de los mismos varían considerablemente (Mexicano & Seguro, 2011). Los tipos de mantenimiento susceptibles aplicados al motor son (Beltran & Vega, n.d.):



*Figura 80. Tipos de Mantenimiento  
Fuente: Autores.*

#### **4.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

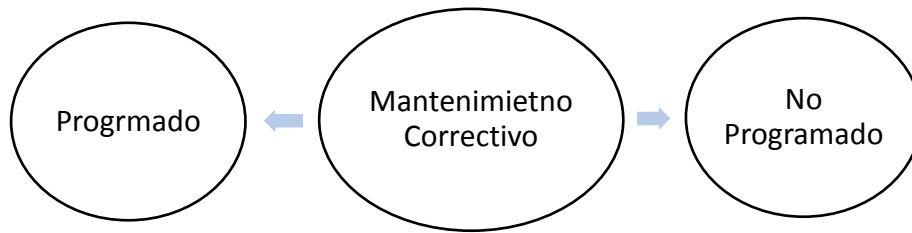
Comprende toda acción acerca de innovaciones, modificaciones y verificaciones para obtener mayor durabilidad en los motores, estos requieren un mantenimiento preventivo para que funcionen adecuadamente y aumente el tiempo de vida útil del motor, tenga o no un uso constante (Ingeniería & Automotriz, 2012).

#### **4.5. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

Llamado también sintomático, es una técnica que consiste en diagnósticos y mediciones que permitiendo prever correcciones o ajustes de ser necesario al momento de ocurrir una falla (Ing. Henry Siles, 2012)

#### **4.6. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Se entiende por mantenimiento correctivo a un grupo de acciones ejecutadas posterior al fallo o avería de un bien. Un mantenimiento correctivo ya sea de vehículos de bajo tonelaje y maquinaria se enfoca especialmente en la reparación de desperfectos (Ingeniería & Automotriz, 2012). En la actualidad se disponen dos formas caracterizadas de mantenimiento correctivo:



*Figura 81. Tipos de mantenimiento correctivo  
Fuente: Autores.*

#### **4.6.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO PROGRAMADO**

Se enfoca en la corrección de fallas antes de que se produzca, esto quiere decir que se debe parar el vehículo o la maquinaria para efectuar la reparación de la misma cuando se cuente con los repuestos necesarios, las herramientas, el personal, la información o manuales de reparación, los materiales necesarios y además la reparación se adapta a las necesidades de costo y tiempo (Ingeniería & Automotriz, 2012).

#### **4.6.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO NO PROGRAMADO**

Consiste en reparar de manera inmediata una falla luego de ocurrir. Este se debe realizar con la mayor brevedad posible ya que se produce de improviso y esto implica pérdida de tiempo y el daño puede afectar a otros componentes (Ingeniería & Automotriz, 2012).

#### **4.7. PLAN DE MANTENIMIENTO.**

Este plan de mantenimiento engloba diversas actividades, los mismos son de vital importancia para conservar en perfecto estado de funcionamiento la maquinaria, logrando una máxima eficiencia en productividad con un costo mínimo (Beltran & Vega, n.d.).

Además de que se provee una guía de mantenimiento minuciosa de los distintos equipos en sus diferentes sistemas, se debe tener disponible una serie de catálogos o manuales para su posterior realización. Para la conservación de los equipos en buen estado, los productores de máquinas y equipos aportan definiciones del funcionamiento para el cual es indispensable

seguir rigurosamente actividades de mantenimiento que requieran cada uno de los sistemas, tal como se presenta en la Tabla 57.

*Tabla 57. Niveles de plan de mantenimiento*

<b>Niveles de Mantenimiento</b>	<b>Actividades</b>
Diariamente o cada 10 horas	Inspección visual alrededor del equipo y revisar niveles de fluidos
Semanales o cada 50 horas	Engrase, revisión de niveles de aceite
Mensuales o cada 250 horas	cambio de aceite del motor, ajustes de anomalías
Trimestrales o cada 500 horas	cambio de filtro y aceite de la transmisión de partes y accesorio
Anuales o cada 2000 horas	Análisis de aceite

*Fuente: Autores*

#### **4.8. DEFINICIÓN DE EQUIPOS DE LA FLOTA VEHICULAR**

A continuación, se describe las unidades que constan dentro de la flota vehicular, entre los cuales se dividen en tres grupos: maquinaria, vehículos pesados y vehículos livianos ya que cada uno de ellos tienen una función diferente y de acuerdo a su tipo de trabajo se elaborara el plan de mantenimiento.

##### **4.8.1. MOTONIVELADORA**

Máquina utilizada principalmente para mover tierra y suelto, una de sus principales funciones es igualar o entregar la pendiente que se necesita para el material en que labora, considerada una máquina de acabado superficial. Dispone de versatilidad que provee diferentes inclinaciones de la hoja, y la serie de accesorios que dispone, como el ripper, su principal diferencia se establece en la motoniveladora al ser más ligera y al no aplicar la potencia de movimiento ni la de corte adecuada lo que conlleva a ser más aprovechada en actividades como el acabado o trabajos de precisión (Chica, 2016).



#### **4.8.2. CARGADORA DE RUEDAS**

Máquina de gran volumen de carga, además de potencia, ideal en trabajos de movimiento de áridos y extracción. Realiza labores de acopio de tierras, carga y descarga de materiales como: piedra, ripio y arena. Dispone de un chasis articulado y están provistos de: ruedas, torre, cucharón, brazos de levante, además de contar con un contrapeso que ayuda a la compensación para el soporte de la carga (Chica, 2016).

#### **4.8.3. EXCAVADORA**

Considerada como una máquina autopropulsada que consta de ruedas o de cadenas con una estructura idónea de ejecutar un giro de 360°. Sus funciones primordiales son: carga y descarga de materiales, elevación y rotación (Chica, 2016).

#### **4.8.4. RETROEXCAVADORA**

Este tipo de máquina dispone de una pala ancha y de un brazo articulado aptos para el movimiento de considerable cantidad de tierras, efectuar zanjas, desescombro, etc. Utilizada con mayor frecuencia en el desescombro de terrenos para la construcción y excavación de surcos para cimientos de nuevas edificaciones (Chica, 2016).

#### **4.8.5. RODILLO VIBRATORIO**

El rodillo liso autopropulsado consiste específicamente de dos neumáticos y un rodillo, o a su vez disponer de dos rodillos lisos. Utiliza un procedimiento de vibración del rodillo para perfeccionar su compactación. Su cilindro al ser de acero y un peso preciso apiña al material con presión, por peso propio durante la operación (Chica, 2016).

#### **4.8.6. VEHÍCULO PESADOS**

Máquinas de tamaño mediano utilizados generalmente de apoyo en actividades de las empresas y a las labores que realiza la máquina, lo conforman: Camión volquete, vehículos

cisternas, recolectores de desechos y camiones de escalera. Por lo general su peso y volumen es mediano (Chica, 2016).

#### **4.8.7. VEHÍCULO LIVIANOS**

Son auto transportables con un peso bruto y tonelaje reducido es un vehículo automóvil empleado para el transporte de mercancías y personas, en su parte posterior dispone de una zona de carga denominada: caja, maletero, portón. Lo conforman vehículos como: automóvil, furgonetas, todo terreno, camioneta, motocicletas (Chica, 2016).


#### **4.9. ELABORACIÓN DE HOJAS DE CONTROL DE MANTENIMIENTO**

La planificación de una hoja para el mantenimiento es de vital importancia dentro de una empresa la cual ayuda a llevar un control específico de cada una de las máquinas, las tareas de mantenimiento están formuladas de acuerdo a la inspección realizada a la flota vehicular y de acuerdo a la información obtenida de la validación de las encuestas, para lo cual se divide en horas para la maquinaria y en kilómetros para los vehículos, además de eso se complementa con los manuales de mantenimiento que recomienda el fabricante para cada máquina.

## 4.9.1. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA MOTONIVELADORA

Tabla 58. Hoja de mantenimiento motoniveladora

FICHA DE MANTENIMIENTO MOTONIVELADORA									
MARCA		MODELO		MOTOR					
COMBUSTIBLE:		PLACA		CHASIS					
MTO. (HORAS)		EMPRESA DE MTO:		AÑO					
FECHA DE REVISIÓN		RESPONSABLE DE MTO:		# FACTURA:					
N° DE REVISIÓN	0			KM ACTUAL	0				



  

HORAS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE TRABAJO	REALIZACIÓN		MANTENIMIENTO		COSTO REPUESTO (\$)	COSTO MANO DE OBRA (\$)	TALLER A CARGO DEL MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
			SI	NO	ACTUAL	PRÓXIMO				
50	LUBRICACIÓN MAQUINA				0	0	\$ -	\$ -		
250	LUBRICACIÓN MAQUINA				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR, SUSTITUCIÓN DEL FILTRO DEL ACEITE DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE LA TRANSMISIÓN, AÑADIR ACEITE				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DEL MANDO FINAL, AÑADIR ACEITE				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA TANDEM DE MANDO, AÑADIR ACEITE				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL NIVEL DE ACEITE EN EL TANQUE HIDRÁULICO, AÑADIR ACEITE				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL NIVEL DEL ELECTROLITO DE LAS BATERÍAS				0	0	\$ -	\$ -		
					0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR Y APRETAR LA TURECA DEL NÚCLEO DE LAS RUEDAS				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR LA LLANTA DE LAS RUEDAS, ANILLO DE CIERRE Y ANILLO LATERAL POR CORROSIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
REVISAR Y AJUSTAR LA TENSIÓN DE LA CORREA DEL VENTILADOR				0	0	\$ -	\$ -			
REVISAR Y AJUSTAR EL FRENO DE PEDAL				0	0	\$ -	\$ -			
500	SUSTITUIR EL CARTUCHO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE				0	0	\$ -	\$ -		
	SUSTITUIR EL ELEMENTO DEL FILTRO DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	LIMPIAR Y REVISAR LAS ALETAS DEL RADIADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR Y AJUSTAR LA HOLGURA DE LA GUÍA DEL CIRCULO				0	0	\$ -	\$ -		
1000	ENGRASE DEL EJE PROPULSOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIAR EL ACEITE EN LA CAJA DE TRANSMISIÓN, LIMPIAR EL COLADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIAR EL ACEITE EN LA CAJA DEL MANDO FINAL, LIMPIAR EL COLADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIAR EL ACEITE EN LA CAJA DEL ENGRANAJE DE RETROCESO DEL CIRCULO				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIAR EL ACEITE EN LA CAJA TANDEM DE MANDO				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL JUEGO DE LA RÓTULA DELANTERA DE LA BARRA DE TIRO				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR Y AJUSTAR LA CONVERGENCIA DE LAS RUEDAS				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL APRIETE DE TODAS LAS PIEZAS DEL TURBO ALIMENTADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL JUEGO DEL ROTOR DEL TURBO ALIMENTADOR				0	0	\$ -	\$ -		
2000	CAMBIAR EL ACEITE EN EL RODAMIENTO DE LA RUEDA DELANTERA				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL ALTERNADOR Y EL MOTOR DE ARRANQUE				0	0	\$ -	\$ -		
	REVISAR EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES				0	0	\$ -	\$ -		
	LIMPIAR Y REVISAR EL TURBO ALIMENTADOR				0	0	\$ -	\$ -		
4000	REVISAR LA BOMBA DE AGUA				0	0	\$ -	\$ -		
Mto. Adicional	CAMBIO DE CUCHILLA DE 13 ORIFICIOS 5:8				0	0	\$ -	\$ -		
	REPARACIÓN DE LA BOMBA DE INYECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	CALIBRACIÓN DE INYECTORES				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DEL VÁSTAGO DEL HIDRÁULICO DE DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	CALIBRACIÓN DEL CIRCUITO DE IMPLEMENTO				0	0	\$ -	\$ -		
	CORRECCIÓN DE AGUJEROS CÓNICOS DE MOÑONES DE LA DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	CONSTRUCCIÓN DE BUJE DEL GATO HIDRÁULICO DEL IMPLEMENTO				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE BORNES DE LA BATERÍA				0	0	\$ -	\$ -		
	ENDEREZADA DE LA BARRA DE DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
<b>TOTAL</b>										
<b>TOTAL MTO</b>										

Fuente: Autores.

## 4.9.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA MINI CARGADORAS

Tabla 59. Hoja de mantenimiento mini cargadora

FICHA DE MANTENIMIENTO MINI CARGADORA										
MARCA		MODELO		MOTOR						
COMBUSTIBLE:		PLACA		CHASIS						
MTO. (HORAS)		EMPRESA DE MTO:		AÑO						
FECHA DE REVISIÓN		RESPONSABLE DE MTO:		# FACTURA:						
N° DE REVISIÓN	0			KM ACTUAL	0					
HORAS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE TRABAJO	REALIZACIÓN		MANTENIMIENTO		COSTO REPUESTO (\$)	COSTO MANO DE OBRA (\$)	TALLER A CARGO DEL MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
			SI	NO	ACTUAL	PRÓXIMO				
50	VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD Y EL BLOQUE DEL ASIENTO				0	0	\$ -	\$ -		
	TENSIÓN DE LA CORREA DEL COMPRESOR DEL AIRE ACONDICIONADO Y DEL ALTERNADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICAR FILTRO DE ADMISIÓN DE LA CABINA				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN FINAL DE LA ORUGA: INICIAL				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO ACEITE Y FILTRO DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL MECANISMO Y LA TORNILLERO DE LA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN ANTIVUELCO (ROPS)				0	0	\$ -	\$ -		
	TORNILLERÍA: FLOJA O DAÑADA				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN DE LA ORUGA				0	0	\$ -	\$ -		
250	COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DE AIRE DE LOS NEUMÁTICOS				0	0	\$ -	\$ -		
	DRENAJE DE LÍQUIDO FILTRO DE COMBUSTIBLE				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN DE LA CADENA DE TRANSMISIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL RADIADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	REEMPLAZO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE EN LÍNEA				0	0	\$ -	\$ -		
500	REEMPLAZAR ELEMENTOS DEL DEPURADOR DE AIRE				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL DEPÓSITO DE ACEITE DE LA CADENA DE LA TRANSMISIÓN FINAL				0	0	\$ -	\$ -		
	REEMPLAZAR FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO				0	0	\$ -	\$ -		
	REEMPLAZAR FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICACIÓN DEL MECANISMO Y LA TORNILLERÍA DE LA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN ANTIVUELCO (ROPS)				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICACIÓN DE LA TORNILLERÍA: FLOJA O DAÑADA				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN FINAL DE LA ORUGA				0	0	\$ -	\$ -		
1000	CAMBIO LÍQUIDO Y FILTRO DEL DEPÓSITO HIDRÁULICO				0	0	\$ -	\$ -		
	DRENAJE Y LIMPIEZA DEL RADIADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE DE LA CADENA DE TRANSMISIÓN FINAL				0	0	\$ -	\$ -		
	SEPARACIÓN DE LA VÁLVULA DEL MOTOR (MANUAL MOTOR)				0	0	\$ -	\$ -		
Mto. Adicional	FABRICACION DE ORIFICIOS CUADRADOS EN LA CUCHILLA				0	0	\$ -	\$ -		
	CORTE DE LAS ESQUINAS DE LA CUCHILLA				0	0	\$ -	\$ -		
	EXTRACCION DE PERNOS DE LA RUEDA POSTERIOR POR AISLAMIENTO				0	0	\$ -	\$ -		
	INSPECCION BOMBA ELECTRICA COMBUSTIBLE DIESEL				0	0	\$ -	\$ -		
<b>TOTAL</b>										
<b>TOTAL MTO</b>										

Fuente: Autores.

### 4.9.3. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA RODILLOS

Tabla 60. Hoja de mantenimiento rodillo

FICHA DE MANTENIMIENTO RODILLO VIBRATORIO										
MARCA	MODELO	MOTOR								
COMBUSTIBLE:	PLACA	CHASIS								
MTO. (HORAS)	EMPRESA DE MTO:	AÑO								
FECHA DE REVISIÓN	RESPONSABLE DE MTO:	# FACTURA:								
N° DE REVISIÓN	0	KM ACTUAL	0							
HORAS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE TRABAJO	REALIZACIÓN		MANTENIMIENTO		COSTO REPUESTO (\$)	COSTO MANO DE OBRA (\$)	TALLER A CARGO DEL MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
			SI	NO	ACTUAL	PRÓXIMO				
250	COMPROBACIÓN DE LA TUBERÍA DE ENTRADA DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL ESTADO DEL VENTILADOR Y DEL CINTURÓN DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CHEQUEO DE RADIADORES				0	0	\$ -	\$ -		
	CHEQUEO DE BATERÍAS				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL SENSOR DEL FILTRO DE AIRE				0	0	\$ -	\$ -		
	LUBRICACIÓN DE LA MAQUINA				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL ACEITE EN EL VIBRADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE EN LOS REDUCTORES DE LA CAJA DE CAMBIOS				0	0	\$ -	\$ -		
	CONTROL DE ACEITE ACE				0	0	\$ -	\$ -		
INSPECCION LA ALMOHADILLA DEL PIE DE LOS SEGMENTOS				0	0	\$ -	\$ -			
500	SUSTITUCIÓN DE ACEITE EN EL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	SUSTITUCIÓN DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICAR EL LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	VERIFICAR EL CABLEADO DE LA MAQUINA				0	0	\$ -	\$ -		
	SUSTITUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO				0	0	\$ -	\$ -		
1000	COMPROBACIÓN Y APRIETE DE LOS TORNILLOS DE LA RUEDA				0	0	\$ -	\$ -		
	CÓMO COMPROBAR EL APRIETE LA POLEA Y LA CORREA DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE EN LOS REDUCTORES DE LAS CAJAS				0	0	\$ -	\$ -		
	CONTROLAR EL SOPORTE DEL COMPRESOR DEL AIRE ACONDICIONADO				0	0	\$ -	\$ -		
2000	COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	COMPROBACIÓN Y AJUSTE DE LA HOLGURA DE LAS VÁLVULAS				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE EN EL VIBRADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE ACEITE ACE				0	0	\$ -	\$ -		
	LIMPIEZA Y COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO				0	0	\$ -	\$ -		
	INTERCAMBIO DE ACEITE HIDRÁULICO Y EL FILTRO				0	0	\$ -	\$ -		
Mto. Adicional	CABINA Y CAPÓ SUBIENDO Y BAJANDO EL TAMIZ DE ASPIRACIÓN DE LIMPIEZA DE LA UNIDAD				0	0	\$ -	\$ -		
	INTERCAMBIAR EL LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CHEQUEAR EL SISTEMA ELÉCTRICO				0	0	\$ -	\$ -		
	CAMBIO DE PERNOS DE LA BASE DE LA BOMBA DE DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	FABRICACIÓN DE LA TAPA ROSCABLE PARA EL GATO DE LA DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	FABRICACIÓN DE LA TAPA DE LOS SELLOS DEL GATO DE LA DIRECCIÓN Y COMPROBACIÓN DEL VÁSTAGO				0	0	\$ -	\$ -		
	SOLDAR EL PROTECTOR DEL VENTILADOR Y CAMBIAR LOS PERNOS ROTOS				0	0	\$ -	\$ -		
	SOLDAR LOS 2 TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL RADIADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	SUMINISTRO Y CAMBIO DE LAS DOS BANDAS DE LA BOMBA DE LA DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	RECTIFICAR LOS ESPEJOS DE LA BOMBA DE DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	SUMINISTRO Y CAMBIO DE UN RETÉN DE LA BOMBA DE DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
	SUMINISTRO Y CAMBIO DE SUELDA DE LOS PERNOS DEL GUARDAPOLVO DEL RADIADOR				0	0	\$ -	\$ -		
	SUMINISTRO Y CAMBIO DE PERNOS DE LAS TAPAS QUE CUBREN EL MOTOR				0	0	\$ -	\$ -		
	CONSTRUIR UNA ROSCA PARA EL GATO DE LA DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -		
SUMINISTRAR Y CAMBIAR UN PERNO PARA EL SEGURO DE LA DIRECCIÓN				0	0	\$ -	\$ -			
CONSTRUIR UNA BASE PARA EL TANQUE DEL COMBUSTIBLE				0	0	\$ -	\$ -			
					TOTAL					
					TOTAL MTO					

Fuente: Autores.

#### 4.9.4. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS

Tabla 61. Hoja de mantenimiento vehículos livianos

FICHA DE MANTENIMIENTO VEHÍCULOS LIVIANOS										
MARCA		MODELO		MOTOR		COSTO		COSTO MANO DE OBRA		TALLER A CARGO DEL MANTENIMIENTO
COMBUSTIBLE:		PLACA		CHASIS		REPUESTO (\$)		DE OBRA (\$)		OBSERVACIONES
MTO. (KM)		EMPRESA DE MTO.		AÑO						
FECHA DE REVISIÓN		RESPONSABLE DE MTO.:		# factura:						
N° DE REVISIÓN		0		KM ACTUAL		0				
KM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE TRABAJO	REALIZACIÓN		MANTENIMIENTO		COSTO REPUESTO (\$)	COSTO MANO DE OBRA (\$)	TALLER A CARGO DEL MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
			SI	NO	ACTUAL	PRÓXIMO				
5 000	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO DEL MOTOR				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCION, LIMPIAR FILTRO DE COMBUSTIBLE				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCION, LIMPIEZA FILTRO DE AIRE				0	0	0,00	0,00		
	REVISAR FUGAS Y NIVEL DE LIQUIDOS				0	0	0,00	0,00		
10 000	CAMBIO FILTRO DE COMBUSTIBLE				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO FILTRO DE AIRE				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCION, CALIBRACION BUJIAS Y CABLES DE BUJIAS				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR RADIADOR Y VENTILADOR				0	0	0,00	0,00		
15 000	VERIFICAR, CORREGIR VALVULA PCV				0	0	0,00	0,00		
	REALIZAR UN DIAGNOSTICO COMPUTARIZADO				0	0	0,00	0,00		
	LUBRICAR PUERTAS				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR, LIMPIAR SISTEMA DE ESCAPE				0	0	0,00	0,00		
20 000	LUBRICAR ARBOL DE TRANSMISION Y CRUCETAS				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR TAMBORES Y ZAPATAS DE FRENO (CAMBIAR SI ES NECESARIO)				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIAR LIQUIDO DE FRENOS				0	0	0,00	0,00		
	AJUSTAS SISTEMA DE LUCES				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCION PRESION INFLADO				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCIONAR SISTEMA DE CARGA				0	0	0,00	0,00		
25 000	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE LUCES				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR, LIMPIAR CARBURADOR O INYECTORES (CAMBIAR SI ES NECESARIO)				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIAR ACEITE CAJA DE CAMBIOS				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIAR ACEITE DE DIFERENCIALES				0	0	0,00	0,00		
30 000	CAMBIAR LIQUIDO REFRIGERANTE				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR DIRECCION-FIRMEZA, ROTURAS, DAÑOS, RUIDOS				0	0				
	VERIFICAR BUJIAS (CAMBIO SI ES NECESARIO)				0	0	0,00	0,00		
	VERIFICAR, LIMPIEZA CARBURADOR O INYECTORES (DESPIECE/ULTRASONIDO)				0	0	0,00	0,00		
50 000	CAMBIO CORREA O CADENA DE DISTRIBUCION				0	0	0,00	0,00		
	LUBRICAR RODAMIENTOS DE RUEDAS				0	0	0,00	0,00		
	REVISAR Y ARREGLA EL SISTEMA DE FRENO				0	0	0,00	0,00		
Mto. Adicional	CAMBIAR LA HOJA DEL RESORTE PRINCIPAL Y LOS CAUCHOS DEL PAQUETE				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIAR LOS 4 CAUCHOS DE LA BARRA ESTABILIZADORA				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO RODAMIENTOS DE RODILLOS				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO RETÉN DEL DIFERENCIAL				0	0	0,00	0,00		
	SOLDAR EL ESCAPE				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO DE ROTULAS DE LA SUSPENSIÓN				0	0	0,00	0,00		
	SOLDADO DEL PLATO INFERIOR				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO JUEGO DE PASTILLAS DE FRENO				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO DISCOS DE FRENO				0	0	0,00	0,00		
	ARREGLO DEL CARDAN				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO JUEGO DE CABLES DE BUJÍAS NGK				0	0	0,00	0,00		
	INSPECCIÓN, CAMBIO JUEGO DE BUJÍAS				0	0	0,00	0,00		
	LIMPIEZA, VERIFICAR, CAMBIO JUEGO DE INYECTORES				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO BUJES DE PLATOS SUPERIORES				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO AMORTIGUADORES DELANTEROS				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO BOTAS CON CORREAS PLÁSTICAS				0	0	0,00	0,00		
	CALIBRACIÓN DEL PLATO DEL CAMBER DEL LADO DERECHO				0	0	0,00	0,00		
	CAMBIO RETÉN POSTERIOR DEL CIGÜENAL				0	0	0,00	0,00		
	DOS EMPAQUES DEL MÚLTIPLE DE ESCAPE				0	0	0,00	0,00		
	KIT DE EMBRAGUE				0	0	0,00	0,00		
	SUMINISTRAR Y CAMBIAR LOS CAUCHOS PARA SUJECIÓN DEL ESCAPE				0	0	0,00	0,00		
	ALINEACIÓN, BALANCEO Y ENLLANTAJE				0	0	0,00	0,00		
	SUMINISTRO Y CAMBIO DE CAUCHOS DE LOS PAQUETES				0	0	0,00	0,00		
INSPECCIÓN PAQUETES POSTERIORES				0	0	0,00	0,00			
<b>TOTAL</b>										
<b>TOTAL MTO</b>										

Fuente: Autores.

## CONCLUSIONES

En el presente proyecto podemos determinar las fallas más frecuentes que afectan en el desarrollo normal de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paute, con la ayuda del departamento de Obras Publicas recopilamos datos de los historiales de los diferentes automotores y en un tiempo determinado realizamos un estudio de criticidad mediante diagramas de Pareto el cual nos va dar la parte critica en donde concentrarnos sobre nuestro plan de mantenimiento.

En los diagramas vamos a tomar en cuenta las principales causales que generan daños y son las que mayores costos de mantenimiento generan por ende se las considera de alta prioridad. En base a estos diagramas realizamos nuestro plan de mantenimiento preventivo diagnosticando las fallas por las que se producen y las actividades que se deben de realizar de acuerdo a las horas de operación de cada máquina y los kilómetros de recorrido de cada vehículo automotor incrementando así la efectividad y eficacia de toda la flota vehicular.

De la flota vehicular el 70% se encontraba en perfecto estado de funcionalidad entre ellos la maquinaria, vehículos pesados y vehículos livianos que se encuentran en óptimas condiciones para desde ahí partir el plan de mantenimiento.

La implementación de este plan de mantenimiento va a ser beneficiosa y de mucha importancia dentro del GAD del Cantón Paute, ya que permitirá reducir el presupuesto anual destinado al mantenimiento de la flota vehicular y ayudara a conservar la durabilidad de cada automotor y que estén funcionando en óptimas condiciones, con este aporte esperamos que se mejore la calidad de las máquinas y preste un servicio de mantenimiento de calidad con técnicos especializados en materia de mantenimiento.

## **RECOMENDACIONES**

Para la ejecución del Plan de Mantenimiento Sistematizado es necesario primeramente reestructurar el taller y que este cuente con los equipos y herramientas necesarias para garantizar un servicio de mantenimiento eficiente y con tiempos mínimos de reparaciones de las máquinas, logrando así prolongar la vida útil de las máquinas y los vehículos, lo cual ayudara a aminorar costos de reparaciones.

Se recomienda realizar capacitaciones a los técnicos y mecánicos para que lleven de manera correcta una orden de trabajo y puedan emitir un informe de manera técnica en base a parámetros establecidos en fichas de inspección de cada máquina con el propósito de llevar un control técnico de la flota vehicular.

También se recomienda realizar charlas a los operadores y conductores de la flota vehicular con el fin de que ellos cooperen de la mejor manera con el cuidado de la maquinaria durante la jornada laboral y así garantizar la factibilidad y eficiencia de las diferentes maquinas optimizando su funcionamiento a mayor plazo.

Se recomienda el correcto control de los residuos fungibles generados de las tareas de mantenimientos realizadas, tanto al momento de almacenarlos, así como también al momento de su disposición final, ya que estos son productos con un alto nivel de contaminación ambiental e inclusive nociva para la salud humana en algunos casos.

Otro factor de vital importancia es capacitar a los técnicos, mecánicos, operadores y conductores sobre temas de seguridad laboral y dotar de elementos necesarios referentes a seguridad, para evitar accidentes laborales dentro del taller.



## BIBLIOGRAFÍA

- Beltran, J., & Vega, C. O. (n.d.). Vehículos de la Universidad Autonoma del Caribe.
- Benedetti, I. M. (2006). Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo basado en confiabilidad.
- Chica, F. (2016). Ingeniería automotriz Maquinaria Pesada, 35–75.
- Hernández, L. (2014). Recopilación de la información, 1, 8. Retrieved from [http://fcps.uaq.mx/descargas/prope2014/estadistica/1/recopilacion\\_datos.pdf](http://fcps.uaq.mx/descargas/prope2014/estadistica/1/recopilacion_datos.pdf)
- Ing. Henry Siles, R. (2012). “Mantenimiento De Vehículos,” 8.
- Ingenieria, C., & Automotriz, M. (2012). Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la Empresa Minera Dynasty Mining del cantón Portovelo.
- ITBA. (2015). “Guía de Gestión Sustentable de Flotas de Vehículos de Transporte de carga por carretera.”
- Mexicano, I., & Seguro, D. E. L. (2011). Implementación de mantenimiento preventivo/predictivo en equipo biomédico en el Instituto Mexicano del seguro social.
- NTE 2349, N. I. (2018). Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Bvsde.Paho.Org*, 2007, 2–8.
- NTE 2656, I. (2016). Norma Tecnica Ecuatoriana INEN 2656. *NTE INEN 2656*, 18.
- Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, T. y S. V. A. (2016). Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 1–96. Retrieved from <http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/reglamento-general-para-la-aplicacion-de-la-lotttsv>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1



### ENCUESTAS APLICADA A LOS CONDUCTORES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA – CUENCA

Encuesta dirigida a los operadores a cargo de los equipos de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paute.

La información que aporte es de gran importancia para el diseño del plan de mantenimiento para la flota vehicular de la Institución.

NOMBRE: .....

VEHÍCULO/ MAQUINARIA A CARGO: .....

En los casilleros Ud. deberá marcar con una X su respuesta.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS CONDUCTORES DE LA MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAUTE		
	SI	NO
La distribución del taller posibilita ejecutar las labores de mantenimiento de forma eficiente		
Cuando usted detecta desperfectos en la maquina toma las debidas precauciones y para de inmediato la maquina por precaución		
La maquinaria se somete a inspecciones periódicas por parte del mecánico del taller o por parte de los proveedores		
Lleva un registro de servicios e inspecciones mecánicas por parte de usted como conductor		
Se anticipa a la detención de un automotor para efectuar el mantenimiento		
Usted como conductor ha tenido capacitaciones sobre como operar correctamente cada maquinaria con el fin de mejorar su capacidad como conductor		
Usted como conductor cuenta con herramientas básicas para tratar de corregir alguna imperfección generada en su lugar de trabajo		
Realiza una revisión exhaustiva todas las mañanas de los principales sistemas: Refrigeración, Frenos, Combustibles entre otros		
Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible a cada una de las respectivas maquinas		
Para la asignación de cada máquina se considera el grado de capacidad, licencia profesional y experiencia de los conductores		
Las tareas de mantenimiento dentro de los talleres del GAD del Cantón Paute es eficiente y oportuno		
Existen programas de capacitación sobre temas de seguridad laboral como conductores		
El trato que reciben como operadores por parte de jefe de personal es el adecuado o influye en las labores de trabajo.		

## ANEXO 2



MOTONIVELADORA CHAMPION A562



RETROEXCAVADORA CASE 590K



RODILLO MIXTO DYNAPAC CG14

### ANEXO 3



INTERNACIONAL DT466 S1700 TANQUERO



INTERNACIONAL S1800 CAMIÓN

### ANEXO 4



COMPRESOR SULLIVAN D185QV