



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL A TRAVÉS DE UN SOFTWARE PARA LA PROYECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA FLOTA DE VEHÍCULOS DEL MUNICIPIO DE CAÑAR”

**CHIMBORAZO CAMAS JESÚS BENJAMÍN
ZHAU ZHININ JOSE ANTONIO**

TRABAJO DE TITULACIÓN **TIPO: PROPUESTAS TECNOLÓGICAS**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

**Riobamba – Ecuador
2017**

ESPOCH

Facultad de Mecánica

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

2016-10-20

Yo recomiendo que el Trabajo de Titulación preparado por:

**CHIMBORAZO CAMAS JESÚS BENJAMÍN
ZHAU ZHININ JOSE ANTONIO**

Titulado:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
INTEGRAL A TRAVÉS DE UN SOFTWARE PARA LA PROYECCIÓN Y
PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
AUTOMOTRÍZ PARA LA FLOTA DE VEHÍCULOS DEL MUNICIPIO DE
CAÑAR”**

Sea aceptado como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Carlos Santillán Mariño
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Luis Fernando Buenaño Moyano
DIRECTOR

Ing. Bolívar Alejandro Cuaical Angulo
ASESOR

ESPOCH

Facultad de Mecánica

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CHIMBORAZO CAMAS JESÚS BENJAMÍN

TRABAJO DE TITULACIÓN: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL A TRAVÉS DE UN SOFTWARE PARA LA PROYECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRÍZ PARA LA FLOTA DE VEHÍCULOS DEL MUNICIPIO DE CAÑAR”**

Fecha de Examinación: 2017-08-17

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. José Francisco Pérez Fiallos. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Luis Fernando Buenaño Moyano DIRECTOR			
Ing. Bolívar Cuaical Angulo ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. José Francisco Pérez Fiallos.
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

ESPOCH

Facultad de Mecánica

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ZHAU ZHININ JOSE ANTONIO

TRABAJO DE TITULACIÓN: “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL A TRAVÉS DE UN SOFTWARE PARA LA PROYECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRÍZ PARA LA FLOTA DE VEHÍCULOS DEL MUNICIPIO DE CAÑAR”

Fecha de Examinación: 2017-08-17

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. José Francisco Pérez Fiallos. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Luis Fernando Buenaño Moyano DIRECTOR			
Ing. Bolívar Cuaical Angulo ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. José Francisco Pérez Fiallos.
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

DERECHOS DE AUTORÍA

El Trabajo de Titulación que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Jesús Benjamín Chimborazo Camas

Jose Antonio Zhau Zhinin

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Nosotros Chimborazo Camas Jesús Benjamín y Zhau Zhinin Jose Antonio, declaramos que el presente Trabajo de Titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Chimborazo Camas Jesús Benjamín
Cedula de Identidad: : 030226519-4

Zhau Zhinin Jose Antonio
Cedula de Identidad: 030279726-1

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres Belisario y Rosa, y a mi hermana Sisa, por ser el pilar más importante de mi vida, además de demostrarme siempre su apoyo incondicional.

Mi dedicatoria especial a mi hijo Danny Belisario por ser la más grande felicidad de mi vida.

Jesús Benjamín Chimborazo Camas

Este trabajo está dedicado con mucho cariño y abnegación a mis padres, a mi hermana María Magdalena Zhau Zhinin y la Planta Docente de la Escuela de Ingeniería Automotriz, a mis padres, que a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo un apoyo continuo en cada momento, a mi hermana, por perseverar junto a mí para cumplir este sueño tan anhelado gracias de todo corazón, como olvidarme de la Planta Docente quienes me formaron como persona y profesional en esta etapa de mi vida.

Jose Antonio Zhau Zhinin

AGRADECIMIENTO

Deseo manifestar mis más sinceros agradecimientos en el ámbito profesional a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por haber permitido desarrollarme personal y profesionalmente. Expreso mi gratitud infinita a mis padres por constituirse en el ejemplo de la perseverancia y comprensión. También a mi tutor Ing. Luis Buenaño M, y mi asesor Ing. Bolivar Cuaical A.

Jesús Benjamín Chimborazo Camas

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, es especial la EIA, por compartir sus conocimientos ya que me han permitido formarme personalmente y profesionalmente en el ámbito laboral y social.

A mi tutor y aseso, quienes me apoyaron y guiaron en todo momento para el desarrollo y culminación de este trabajo, gracias por su tiempo.

A mis padres y hermana, por brindarme su apoyo para culminar esta etapa de mi vida y alcanzar el sueño tan anhelado.

Jose Antonio Zhau Zhinin

CONTENIDO

	Pág.
1	INTRODUCCIÓN
1.1	Justificación y Actualidad..... 1
1.2	Justificación 2
1.3	Objetivos..... 2
2	MARCO TEÓRICO
2.1	Mantenimiento 4
<i>2.1.1</i>	<i>Objetivos del mantenimiento..</i> 4
<i>2.1.1.1</i>	<i>Conservación de los activos físicos.</i> 4
<i>2.1.1.2</i>	<i>Disponibilidad de los activos físicos.</i> 4
<i>2.1.1.3</i>	<i>Administración eficaz de los recursos.</i> 4
<i>2.1.1.4</i>	<i>Desarrollo del talento humano.</i> 4
<i>2.1.2</i>	<i>Clasificación del mantenimiento.</i> 5
<i>2.1.2.1</i>	<i>Mantenimiento Correctivo.</i> 5
<i>2.1.2.2</i>	<i>Mantenimiento Preventivo</i> 6
<i>2.1.2.3</i>	<i>Mantenimiento basado en la Condición o Predictivo.</i> 7
<i>2.1.2.4</i>	<i>Mantenimiento con base estadística y confiabilidad o sistemática.</i> 9
<i>2.1.3</i>	<i>Análisis de fallas.</i> 9
<i>2.1.3.1</i>	<i>Clasificación de las Fallas.</i> 10
<i>2.1.3.2</i>	<i>Procedimiento para el análisis de fallas.</i> 10
2.2	Planificación y programación del mantenimiento 12
<i>2.2.1</i>	<i>Planificación.</i> 12
<i>2.2.2</i>	<i>Programación.</i> 13
2.3	Gestión del mantenimiento 14
<i>2.3.1</i>	<i>Implementación de la gestión en mantenimiento.</i> 14
<i>2.3.2</i>	<i>Plan de mantenimiento.</i> 14
<i>2.3.2.1</i>	<i>Consideraciones para el Plan de Mantenimiento.</i> 15
<i>2.3.2.2</i>	<i>Etapas del Plan de Mantenimiento.</i> 16
<i>2.3.2.3</i>	<i>Elaboración del Plan de Mantenimiento.</i> 17
<i>2.3.2.4</i>	<i>Tipos de Planes de Mantenimiento.</i> 18
<i>2.3.3</i>	<i>Auditoría del mantenimiento.</i> 19

2.4	Aplicación de sistemas informáticos de mantenimiento.....	20
2.4.1	<i>Ventajas de la implementación de un sistema informático.....</i>	20
2.4.2	<i>Funciones de un Sistema Informático de Mantenimiento.....</i>	21
2.4.3	<i>Estructura de un sistema informático para mantenimiento.....</i>	22
2.4.4	<i>Implementación de sistemas informáticos.</i>	22

3 ANÁLISIS DE INSTALACIONES, VEHÍCULOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3.1	Diagnóstico de la situación actual del GADICC.	24
3.1.1	<i>Encuestas a los conductores/operarios..</i>	24
3.1.2	<i>Encuestas al personal de mantenimiento.....</i>	26
3.1.3	<i>Encuesta al departamento de bodega.....</i>	28
3.1.4	<i>Encuesta al personal administrativo.</i>	30
3.1.5	<i>Análisis de los resultados de las encuestas.</i>	32
3.2	Análisis de instalaciones.	32
3.2.1	<i>Edificio Administrativo Central (A).....</i>	33
3.2.2	<i>Edificio Administrativo de Agua Potable y Alcantarillado (B)..</i>	34
3.2.3	<i>Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz (C).....</i>	35
3.2.4	<i>Bodega General (D).....</i>	35
3.3	Distribución de la planta de mantenimiento.	36
3.3.1	<i>Organización del personal dentro de la planta de mantenimiento..</i>	37
3.4	Análisis del estado actual de los vehículos.	38
3.4.1	<i>Registro de vehículos y maquinaria que posee GADICC.....</i>	38
3.4.2	<i>Especificaciones técnicas de vehículos livianos.....</i>	39
3.4.2.1	<i>Análisis de vehículos livianos.</i>	41
3.4.3	<i>Especificaciones técnicas de vehículos pesados.....</i>	41
3.4.3.1	<i>Análisis de vehículos pesados.....</i>	43
3.4.4	<i>Especificaciones técnicas de la maquinaria pesada.....</i>	43
3.4.4.1	<i>Análisis de maquinaria pesada.....</i>	45
3.4.5	<i>Organización del personal dentro de la planta de mantenimiento.</i>	45
3.4.6	<i>Registro de herramientas.....</i>	48
3.4.7	<i>Registro de combustibles y lubricantes.</i>	50
3.4.8	<i>Registro de filtros de aceite y combustible.</i>	50
3.4.9	<i>Registro de trabajos de mantenimiento realizados dentro y fuera del GADICC</i>	55

3.4.10	<i>Conclusiones de la revisión técnica vehicular del GADICC.....</i>	56
3.5	<i>Análisis de averías correctivas frecuentes en la flota vehicular.</i>	56
3.5.1	<i>Análisis de averías en motocicletas.</i>	57
3.5.2	<i>Análisis de averías en autos.....</i>	58
3.5.3	<i>Análisis de averías en Camionetas.</i>	59
3.5.4	<i>Análisis de averías en Camiones</i>	60
3.5.5	<i>Análisis de averías en Maquinaria pesada.....</i>	61

4 IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE Y PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1	<i>Objetivos del plan de mantenimiento a implementarse</i>	63
4.1.1	<i>Objetivo general..</i>	63
4.1.1.1	<i>Objetivos específicos.....</i>	63
4.2	<i>Sistema organizacional de gestión de actividades de mantenimiento</i>	64
4.2.1	<i>Proceso de Mantenimiento Correctivo.</i>	64
4.2.2	<i>Proceso de Mantenimiento preventivo.</i>	67
4.2.3	<i>Proceso de Mantenimiento Externo.....</i>	69
4.3	<i>Codificación de la flota de vehículos del GAD Intercultural de Cañar.</i>	70
4.3.1	<i>Codificación actual de la flota de vehículos</i>	70
4.3.2	<i>Propuesta de codificación de la flota de vehículos</i>	70
4.3.3	<i>Ejemplos y codificación de vehículos.</i>	72
4.3.4	<i>Tareas de mantenimiento programado en vehículos livianos y pesados.....</i>	73
4.3.4.1	<i>Tareas de inspección diaria de vehículos livianos y pesados.</i>	74
4.3.4.2	<i>Tareas de mantenimiento programadas para motocicletas, vehículos livianos y pesados. 78</i>	
4.3.4.3	<i>Procedimientos de mantenimiento de tareas programadas para vehículos livianos y pesados..</i>	89
4.3.5	<i>Tareas de mantenimiento para maquinaria pesada.</i>	89
4.3.5.1	<i>Tareas de inspección diarias.</i>	89
4.3.5.2	<i>Tareas de mantenimiento programadas para Maquinaria Pesada.....</i>	97
4.3.5.3	<i>Procedimientos de mantenimiento programado en maquinaria pesada.</i>	108
4.4	<i>Software para la Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular del GAD Intercultural de Cañar.</i>	108
4.4.1	<i>Introducción al “Sistema de Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular”..</i>	108
4.4.2	<i>Objetivos del software en el mantenimiento vehicular.....</i>	109

4.4.3	<i>Ingreso al sistema.</i>	110
4.4.3.1	<i>Inicio de sesión.</i>	110
4.4.3.2	<i>Menú archivo.</i>	111
4.4.3.3	<i>Menú procesos (principal).</i>	112
4.4.3.4	<i>Nomencladores.</i>	132
4.4.3.5	<i>Reportes.</i>	137
4.5	<i>Análisis de resultados</i>	143
4.5.1	<i>Evaluación de eficiencia de personal mediante el tiempo de ejecución de tareas de mantenimiento preventivo.</i>	143
4.5.2	<i>Evaluación de desempeño del personal técnico y vehicular.</i>	145
5	ANÁLISIS DE COSTOS Y VIABILIDAD DEL PROYECTO	
5.1	<i>Equipos y herramientas.</i>	146
5.2	<i>Análisis costo-beneficio.</i>	148
5.2.1	<i>El valor presente neto (VPN).</i>	148
5.2.2	<i>Costo Actual.</i>	148
5.2.3	<i>Costo Proyectado.</i>	148
5.2.4	<i>Amortización del proyecto.</i>	148
5.2.5	<i>Tasa interna de retorno (TIR).</i>	149
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	<i>Conclusiones</i>	150
6.2	<i>Recomendaciones</i>	151

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1-3. Formulario de encuestas a los conductores/operarios	24
Tabla 2-3. Resultados de la encuesta dirigida a operarios/conductores.....	25
Tabla 3-3. Formulario de encuesta al personal de Mantenimiento	26
Tabla 4-3. Resultados obtenidos de encuesta dirigida a personal de mantenimiento. ...	27
Tabla 5-3. Formulario de encuesta al personal de Bodega	28
Tabla 6-3. Resultados de la encuesta dirigida al personal de bodega.....	29
Tabla 7-3. Formulario de encuesta para el personal administrativo.	30
Tabla 8-3. Resultados obtenidos de la encuesta dirigida al personal administrativo.....	31
Tabla 9-3. Actividades que se desarrolla el Personal de Mantenimiento del GADICC	37
Tabla 10-3. Especificaciones técnicas de los vehículos livianos	40
Tabla 11-3. Especificaciones técnicas de vehículos pesados.....	42
Tabla 12-3. Especificaciones técnicas de la maquinaria pesada.	44
Tabla 13-3. Valoración para la Revisión Técnica Vehicular	46
Tabla 14-3. Resultados de la revisión técnica vehicular de la flota del GADICC.....	47
Tabla 15-3. Inventario de herramientas existentes del GADICC.	48
Tabla 16-3. Inventario de herramientas del GADICC.	49
Tabla 17-3. Registro de combustibles y lubricantes	50
Tabla 18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles.....	50
Tabla 19-3. Registro de trabajos de mantenimiento internos y externos	55
Tabla 20-3. Análisis de Averías en Motocicletas	57
Tabla 21-3. Análisis de Averías en Autos (Jeep, SUV).....	58
Tabla 22-3. Análisis de averías en Camionetas.	59
Tabla 23-3. Análisis de averías en Camiones	60
Tabla 24-3. Análisis de averías en Maquinaria Pesada.....	61
Tabla 25-4. Codificación (primer dígito).....	71
Tabla 26-4. Codificación de Vehículos Livianos	71
Tabla 27-4. Codificación Vehículos Pesados	71
Tabla 28-4. Codificación de Maquinaria Pesada	71
Tabla 29-4. Codificación según el tipo de Vehículo.....	71
Tabla 30-4. Codificación Vehicular Actual del GADICC	72
Tabla 31-4. Tareas de Inspección diaria de Motocicletas.....	74
Tabla 32-4. Inspección diaria (Sedán, Hatchback, VAN, Camioneta, Furgoneta).....	75
Tabla 33-4. Tareas de inspección diaria (Camión, Bus, Mula).	76
Tabla 34-4. Plan de Mantenimiento de motocicletas.....	78
Tabla 35-4. Plan de mantenimiento para vehículos livianos Gasolina.	80
Tabla 36-4. Plan de mantenimiento de vehículos livianos Diésel	83
Tabla 37-4. Plan de mantenimiento de vehículos pesados.	86
Tabla 38-4. Lista de inspección diaria de retroexcavadora.....	89

Tabla 39-4. Lista de inspección diaria de Excavadora.	91
Tabla 40-4. Lista de inspección diaria de motoniveladora	92
Tabla 41-4. Lista de inspección diaria de Cargadora Frontal	93
Tabla 42-4. Lista de inspección diaria de rodillo compactador	94
Tabla 43-4. Lista de inspección diaria de Tractor Agrícola.....	95
Tabla 44-4. Lista de inspección diaria de Tractor.....	96
Tabla 45-4. Plan de mantenimiento de Motoniveladora	97
Tabla 46-4. Plan de mantenimiento de Excavadora/Retroexcavadora	99
Tabla 47-4. Plan de mantenimiento para rodillo compactador	102
Tabla 48-4. Plan de mantenimiento para Cargadora Frontal/Mini Cargadora.....	104
Tabla 49-4. Plan de mantenimiento para Tractor Bulldozer/Agrícola.....	106
Tabla 50-4. Tiempo de ejecución de actividades de mantenimiento.	143
Tabla 51-4. Evaluación de desempeño del mantenimiento vehicular.....	145
Tabla 52-5. Herramientas y equipos a adquirir.....	146
Tabla 53-5. Herramientas y equipos a adquirir (Continuación).	147
Tabla 54-5. Costo de implementación de software.....	147
Tabla 55-5. Amortización del costo proyectado 1er. año	149
Tabla 56-5. Amortización del costo proyectado 2° año	149
Tabla 57-5. Costo de inversión y TIR.....	149

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2-3. Mapa de Cañar y Distribución de las Localizaciones	33
Figura 3-3. Edificio Administrativo Central.....	34
Figura 4-3. Parqueadero Auxiliar	34
Figura 5-3. Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz.....	35
Figura 6-3. Bodega General.....	36
Figura 7-3. Distribución de las áreas de Mantenimiento del Taller del GADICC.	36
Figura 8-4. Botón agregar vehículo	119

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1-2. Tipos de mantenimiento (según las normas AFNOR X60010 y 60011). ...	5
Gráfico 2-2. Categorías del Mantenimiento Preventivo.	7
Gráfico 3-2 Gestión y tratamiento de la información en el Mantenimiento Predictivo...	8
Gráfico 4-2. Hoja de historial de Fallas	10
Gráfico 5-2. Extracto de una hoja de operaciones codificadas.	12
Gráfico 6-2. Fases de la Gestión de Mantenimiento.....	16
Gráfico 7-2. Modelo de un Sistema Informático para Mantenimiento.....	22
Gráfico 8-3. Organización del Personal dentro de la Planta de Mantenimiento.....	37
Gráfico 9-3. Registro de Vehículos y Maquinaria del GADICC.....	38
Gráfico 10-3. Clasificación de Vehículos y Maquinaria del GADICC	39
Gráfico 11-3. Situación actual de los vehículos Livianos del GADICC.	41
Gráfico 12-3. Vehículos Livianos por Marca del GADICC.	41
Gráfico 13-3. Situación Actual de los Vehículos Pesados del GADICC.	43
Gráfico 14-3. Vehículos Pesados por Marca del GADICC.	43
Gráfico 15-3. Situación Actual de los Maquinaria Pesada del GADICC.	45
Gráfico 16-3. Maquinaria Pesada por Marca del GADICC.....	45
Gráfico 17-3. Resultados revisión técnica vehicular de la flota de vehículos GADICC.	46
Gráfico 18-3. Diagrama de Pareto para Averías de Motocicletas	57
Gráfico 19-3. Diagrama de Pareto para averías de Autos.....	58
Gráfico 20-3. Diagrama de Pareto para averías de Camionetas	59
Gráfico 21-3. Diagrama de Pareto para averías de Camiones	60
Gráfico 22-3. Diagrama de Pareto para averías de Maquinaria Pesada.....	61
Gráfico 23-4. Manual de política y Procedimientos de Mantenimiento Correctivo.....	66
Gráfico 24-4. Manual de política y procedimientos de Mantenimiento Preventivo.....	68
Gráfico 25-4. Manual de política y procedimientos de Mantenimiento Externo	69
Gráfico 26-4. Inicio de sesión de software de mantenimiento.....	110
Gráfico 27-4: Interfaz principal de software de mantenimiento.....	111
Gráfico 28-4. Menús principales de software de mantenimiento	111
Gráfico 29-4. Menú archivo de software de mantenimiento	111
Gráfico 30-4. Menú procesos de software de mantenimiento	112
Gráfico 31-4. Opción choferes de software de mantenimiento	113
Gráfico 32-4. Opción “nuevo” de software de mantenimiento.....	113
Gráfico 33-4. Ventana de detalles de chofer, software de mantenimiento	113
Gráfico 34-4. Opción eliminar de software de mantenimiento.....	114
Gráfico 35-4. Opción buscar, software de mantenimiento	114
Gráfico 36-4. Opción imprimir, software de mantenimiento	115
Gráfico 37-4. Reporte de Choferes, software de mantenimiento.....	115

Gráfico 38-4. Opción vehículos de software de mantenimiento.....	116
Gráfico 39-4. Ventana detalles de vehículos, software de mantenimiento.....	116
Gráfico 40-4. Opción soluciones de software de mantenimiento.....	117
Gráfico 41-4. Ventana detalles de soluciones, software de mantenimiento	117
Gráfico 42-4. Opción mantenimientos de software de mantenimiento	118
Gráfico 43-4. Ventana detalles de mantenimiento, software de mantenimiento	118
Gráfico 44-4. Ventana lista de vehículos, software de mantenimiento	119
Gráfico 45-4. Ventana reparaciones (detalles de mantenimiento), software de mantenimiento	120
Gráfico 46-4. Ventana detalles de soluciones, software de mantenimiento	120
Gráfico 47-4. Ventana reparaciones, software de mantenimiento.....	121
Gráfico 48-4. Reporte de mantenimiento, software de mantenimiento.	121
Gráfico 49-4. Opción recorridos de software de mantenimiento.....	122
Gráfico 50-4. Opción ordenes de movilización de software de mantenimiento.....	122
Gráfico 51-4. Ventana detalle de órdenes, software de mantenimiento.	123
Gráfico 52-4. Ventana destinos, software de mantenimiento	123
Gráfico 53-4. Opción agregar motivos, software de mantenimiento.....	124
Gráfico 54-4. Ventana lista de motivos, software de mantenimiento.....	124
Gráfico 55-4. Ventana detalle de motivo, software de mantenimiento.	125
Gráfico 56-4. Opción destinar funcionario a cargo, software de mantenimiento	125
Gráfico 57-4. Detalles de opción a cargo, software de mantenimiento.	125
Gráfico 58-4. Ventana viáticos de funcionarios, software de mantenimiento.....	126
Gráfico 59-4. Ventana detalles de viatico, software de mantenimiento.	126
Gráfico 60-4. Ventana destinos, software de mantenimiento.....	127
Gráfico 61-4. Ventana lista de destinos, software de mantenimiento.....	127
Gráfico 62-4. Ventana detalles de destinos, software de mantenimiento	128
Gráfico 63-4. Opción activar/desactivar ruta, software de mantenimiento.	128
Gráfico 64-4. Opción cambiar de usuario de software de mantenimiento.	128
Gráfico 65-4. Opción cambiar contraseña de software de mantenimiento.....	129
Gráfico 66-4. Opción ordenes de software de mantenimiento	129
Gráfico 67-4. Ventana ordenes, software de mantenimiento.....	129
Gráfico 68-4. Ventana orden de combustible, software de mantenimiento.....	130
Gráfico 69-4. Ventana lista de vehículos, software de mantenimiento.	130
Gráfico 70-4. Ventana de listado de estaciones de servicio, software de mantenimiento.	131
Gráfico 71-4. Opción estación de servicio de software de mantenimiento.	131
Gráfico 72-4. Listado de estaciones de servicio, software de mantenimiento.....	131
Gráfico 73-4. Ventana de registro de estaciones de servicio, software de mantenimiento.	132
Gráfico 74-4. Pestaña nomencladores de software de mantenimiento.	132
Gráfico 75-4. Opción tipo de vehículo, software de mantenimiento.....	133
Gráfico 76-4. Ventana detalles de tipo de vehículo, software de mantenimiento.	133
Gráfico 77-4. Reporte de tipos de vehículos, software de mantenimiento.	134

Gráfico 78-4. Opción tipo de mantenimiento, software de mantenimiento.....	135
Gráfico 79-4. Ventana detalles de tipo de mantenimiento.....	135
Gráfico 80-4. Opción unidad de combustible de software de mantenimiento.....	136
Gráfico 81-4. Ventana de ingreso de unidad de combustible, software de mantenimiento	136
Gráfico 82-4. Opción combustible de software de mantenimiento.	137
Gráfico 83-4. Pestaña reportes de software de mantenimiento.....	138
Gráfico 84-4. Opción vehículos activos, software de mantenimiento.	138
Gráfico 85-4. Reporte de maquinaria pesada, software de mantenimiento.	139
Gráfico 86-4. Opción vehículos inactivos, software de mantenimiento.....	139
Gráfico 87-4. Opción ordenes de movilización, software de mantenimiento.....	140
Gráfico 88-4. Sección personal de órdenes de movilización, software de mantenimiento.	140
Gráfico 89-4. Opción agregar informe, órdenes de movilización, software de mantenimiento.	141
Gráfico 90-4. Ventana detalles de informe, software de mantenimiento.	141
Gráfico 91-4. Reporte de orden de movilización, software de mantenimiento	142

LISTA DE ABREVIACIONES

GADICC	Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural de Cañar.
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A.** Procedimientos de mantenimiento preventivo de vehículos livianos.
- Anexo B.** Procedimientos de mantenimiento preventivo en maquinaria pesada (MP)

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad, elaborar un plan de gestión de mantenimiento integral mediante un software de proyección y planificación de las actividades de mantenimiento automotriz para la flota de vehículos GAD Municipal Intercultural de Cañar, con el propósito de identificar el estado actual de dicha flota vehicular, valorar el proceso administrativo del mantenimiento de la misma y elaborar planes de mantenimiento para los vehículos por categorías específicas. Para la elaboración del plan de mantenimiento se realizaron consultas previas al personal técnico y administrativo para diagnosticar el estado vehicular y fallas más frecuentes apreciando los vehículos considerados “operativos”, asimismo, el proceso administrativo del GADICC para la adquisición de repuestos y mantenimientos fuera del municipio. Además, se tomaron ciertas consideraciones como: mantener la codificación de repuestos e identificación vehicular, para no distorsionar la planificación estratégica administrativa. Sin embargo, se propuso una codificación alternativa a todos los vehículos para proporcionar mayores facilidades informativas, igualmente se proporcionó flujogramas organizacionales para una mejor distribución de trabajos de taller, fichas técnicas que indican los procedimientos de trabajo paso a paso de forma que el operario sea efectivo al momento de realizar las reparaciones mecánicas, tablas de mantenimiento preventivo según el kilometraje y horas de trabajo de los vehículos, asegurando de esa manera la disminución de fallas. Se estableció un proceso de mejora en el taller automotriz para lo cual se decidió proponer la compra de herramientas y equipos que aceleren el proceso de mantenimiento. Finalmente se realizó un análisis económico del proyecto, dando como resultado la viabilidad del mismo, dado que se tiene una tasa interna de retorno de 5.56% para 2 años de implementación del plan, incluyendo el software de gestión del mantenimiento el cual ya en su primera etapa de funcionamiento ha mejorado la eficiencia del proceso en un 11,02%.

PALABRAS CLAVE: <MANTENIMIENTO PREVENTIVO> <MANTENIMIENTO CORRECTIVO> <MANTENIMIENTO PROGRAMADO> <FLOTA VEHICULAR> <TALLER AUTOMOTRIZ MUNICIPAL> <SOFTWARE DE MANTENIMIENTO VEHICULAR>

ABSTRACT

The purpose of this project is to develop a comprehensive maintenance management plan using automotive maintenance preparation and planning software for the fleet of vehicles of the GAD Municipal Intercultural of Cañar, with the purpose of identifying the current state of the fleet, assess the administrative process of maintenance of the same and develop maintenance plans for vehicles by specific categories. In order to prepare the maintenance plan, prior consultations with the technical and administrative personnel were carried out to diagnose the vehicle condition and the most frequent faults by assessing the vehicles considered as “operational”, as well as the administrative process of the GADICC for the purchase of parts and maintenance outside the municipality. In addition, certain considerations were taken as: to maintain the codification of spare parts and vehicular identification, in order not to distort the strategic administrative planning. However, alternative coding was proposed for all vehicles to provide more informational facilities, organizational flowcharts were also provided for a better distribution of workshop work, technical data sheets that indicate step-by-step work procedures so that the operator is effective at the moment of making the mechanical repairs, tables of preventive maintenance according to the mileage and hours of work of the vehicles, thus assuring the reduction of faults. An improvement process was established in the automotive workshop for which it was decided to propose the purchase of tools and equipment to speed up the maintenance process. Finally, an economic analysis of the Project was carried out, resulting in the feasibility of the Project, given that there is an internal rate of return of 5,56% per 2 years of plan implementation, including the maintenance management software, which already in its first stage of operation has improved the efficiency of the process by 11.02%.

KEY WORDS: <PREVENTIVE MAINTENANCE>, <CORRECTIVE MAINTENANCE>, <PROGRAMMED MAINTENANCE>, <VEHICLE FLEET>, <AUTOMOTIVE WORKSHOP>, <VEHICLE MAINTENANCE SOFTWARE>.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación y Actualidad

El proceso de mantenimiento de los vehículos y equipos en una institución es uno de los aspectos más importantes dentro de las funciones que estas desarrollan, ya que cualquier máquina o equipo sufre a lo largo de su vida útil una serie de degradaciones debido a los largos tiempos de uso, si no se evita estas degradaciones en el momento que aparecen, dichos bienes no lograrán alcanzar el objetivo para el que se crearon.

Por medio del mantenimiento se logra mantener los equipos en óptimas condiciones o restablecer a su estado funcional y lograr el uso más eficiente de los mismos durante el periodo de vida útil. Estas actividades suponen una combinación de prácticas técnicas, administrativas y de gestión.

El Municipio de Cañar cuenta con 15 Vehículos livianos (Jeep, camionetas simples o doble cabina, furgonetas, motocicletas), 10 Vehículos Pesados (volquetes, camión, plataformas) y Maquinaria Pesada (tractor, retroexcavadora, motoniveladora, cargadora, rodillo), las mismas que son utilizadas para diversas actividades, como son trabajos de vialidad, trabajos de mantenimiento en las áreas urbanas y rurales, los cuales al no contar con un Plan de Gestión de Mantenimiento adaptado a las necesidades de la flota, retrasan los trabajos y genera pérdidas económicas que afectan a la institución.

Un plan de gestión de mantenimiento, comprende las etapas: análisis de la situación actual del mantenimiento de la flota vehicular, objetivos del plan, planificación y ejecución y control de resultados, las cuales se realizan con participación de todos los involucrados en el mantenimiento de la flota vehicular y de acuerdo a un cronograma de actividades.

Por lo expuesto anteriormente el presente proyecto pretende fortalecer la vinculación técnica científica de la Escuela Ingeniería Automotriz como un aporte para el adelanto y progreso del Cantón Cañar que se ve en la necesidad de la elaboración de un sistema automatizado por medio de un software para la planificación y proyección de actividades

de mantenimiento que se desarrollan en la institución.

1.2 Justificación

En el Municipio de Cañar el mantenimiento se realiza empíricamente debido a que no cuentan con un modelo de Gestión de Mantenimiento Integral, lo que provoca el retraso de cronogramas de actividades de la institución y produce pérdidas económicas considerables por las actividades de mantenimiento no previstos.

Al no contar con un modelo de gestión de mantenimiento la institución no posee un adecuado manejo de recursos y personal, lo cual produce acumulación de actividades para el personal y el desajuste de los presupuestos de mantenimiento.

El cronograma de actividades de mantenimiento no cuenta con un software para un control eficaz de los procesos a los cuales deben ser sometidos los vehículos de la institución.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Implementar un Plan de Gestión de Mantenimiento Integral mediante un Software de proyección y planificación de las actividades de manteniendo automotriz para la flota de vehículos del Municipio de Cañar.

1.3.1 *Objetivos específicos:*

- Diagnosticar el estado actual de los vehículos y maquinaria pesada a través de un análisis detallado de los vehículos de la flota para determinar las condiciones mecánicas.
- Valorar el proceso administrativo del Mantenimiento de la Flota de Vehículos, mediante el estudio de técnicas y estrategias para los procedimientos más adecuados en el mantenimiento automotriz.
- Elaborar un Plan Gestión de Mantenimiento Integral para los Vehículos y Maquinaria Pesada, mediante el estudio de las falencias y problemas técnicos de

los activos para elevar la disponibilidad de la flota.

- Implementar por medio de software el sistema de gestión de mantenimiento automotriz para una adecuada proyección y planificación del mantenimiento de la flota vehicular.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Mantenimiento

El mantenimiento se define como la combinación de todas las actividades (técnicas, administrativas, gestión y acciones) en orden lógico, mediante el cual los equipos, herramientas e instalaciones funcionen en condiciones seguras, efectivas y económicas (García Garrido , 2003 pág. 1).

El objetivo del mantenimiento es conservar todos los elementos de un sistema directa o indirectamente afectados a los servicios, en las óptimas condiciones de funcionamiento, conservar un buen nivel de confiabilidad, disponibilidad, calidad (Torres, 2010 pág. 19).

2.1.1 *Objetivos del mantenimiento.* Las metas del mantenimiento deben estar acorde con los de la empresa, deben ser específicos y estar presentes en actividades que se realice dentro de las áreas de la empresa (Torres, 2010 pág. 19).

2.1.1.1 *Conservación de los activos físicos.* Para cumplir este objetivo es necesario el desarrollo de técnicas administrativas y de mantenimiento más eficaz, para conservar en el largo plazo la vida útil de los activos físicos (García Palencia, 2012 pág. 24).

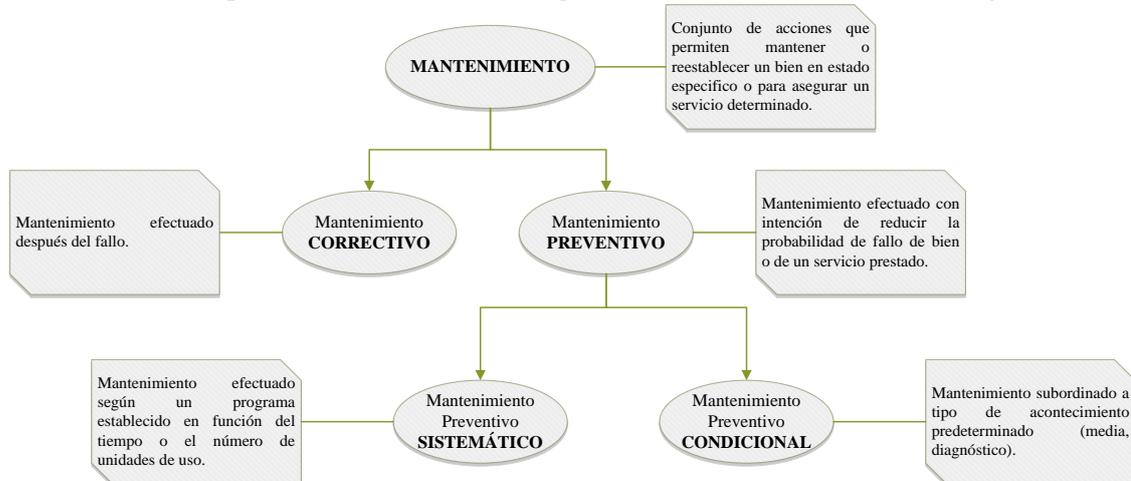
2.1.1.2 *Disponibilidad de los activos físicos.* Esto se logra mediante el desarrollo de normas y procedimientos que aseguran de manera eficiente, segura y económica la disponibilidad técnica y funcional del equipo bajo condiciones determinadas. (García Palencia, 2012 pág. 25)

2.1.1.3 *Administración eficaz de los recursos.* Debido a la mejora de procesos, procedimientos y estándares, van a promover el manejo óptimo de recursos tangibles e intangibles de una forma más eficiente, eficaz y económica. (García Palencia, 2012 pág. 25)

2.1.1.4 *Desarrollo del talento humano.* Esto se logra mediante programas de formación y capacitación permanente, sistemas de competencia, Coaching, Empowerment y gestión global del conocimiento (García Palencia, 2012 pág. 25)

2.1.2 Clasificación del mantenimiento.

Gráfico 1-2. Tipos de mantenimiento (según las normas AFNOR X60010 y 60011).



Fuente: (Torres, 2010)

2.1.2.1 Mantenimiento Correctivo. El mantenimiento correctivo (CM) son todas las actividades necesarias para restablecer el equipo a un estado donde desarrolle sus funciones requeridas, el Mantenimiento Correctivo se ejecuta después de que ocurre la falla y que son informados al departamento responsable que exige una atención inmediata. No existe un plan de prevención para este tipo de mantenimiento debido a que se produce de manera imprevista (García Garrido , 2003 pág. 17).

El personal encargado de dar a conocer las fallas o averías, son los usuarios u operarios de las máquinas y equipos, el personal de mantenimiento realizar las reparaciones necesarias. (Torres, 2010 pág. 127)

El mantenimiento correctivo presenta las siguientes características:

- a) Se basa en la intervención inmediata, después de que se produzca la avería.
 - b) Tiene un gran acontecimiento en los gastos económicos de mantenimiento por producción no efectuada.
 - c) El nivel de organización es bajo.
 - d) Se conoce como mantenimiento accidental o emergencia. (Torres, 2010 pág. 128)
- Procedimiento a seguir ante un Mantenimiento Correctivo.

- a) Realizar una inspección para determinar cuáles fueron los componentes o sistemas afectados y cuales hay que sustituir.
- b) Establecer el tiempo estimado de reparación y determinar si se puede realizar reparación de emergencia para que la maquina o equipo pueda desarrollar sus funciones de un ritmo normal o ritmo disminuido.
- c) Determinar la cantidad de personal de mantenimiento, carga de trabajo, medios y herramientas para reestablecer la maquina o equipo.
- d) Determinar si existe repuestos en stock en la bodega o de lo contrario realizar la compra o construcción inmediata. (Torres, 2010 pág. 128)

La meta en toda empresa e institución es reducir al mínimo los tiempos de parada. Una forma de lograr disminuir los tiempos de para es implementar un sistema de Mantenimiento Preventivo. (García Palencia, 2012 pág. 53)

2.1.2.2 *Mantenimiento Preventivo.* El Mantenimiento Preventivo (MP) se define como una serie de tareas planificadas o programadas a intervalos de tiempos predeterminados, con el fin de reducir la probabilidad de que ocurran fallas, paros imprevistos y la degradación del equipo. Para asegurar las disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad del equipo (*González Fernández, 2009 pág. 551*).

En definitiva, se trata de un sistema que permite detectar y corregir el origen de las posibles fallas técnicas, por ello se realiza inspecciones periódicas o intervalos de tiempo a las máquinas y equipos (Torres, 2010 pág. 131).

detección precoz = corrección preventiva

El mantenimiento preventivo se ejecuta para asegurar la disponibilidad, mantenibilidad y la confiabilidad de equipos:

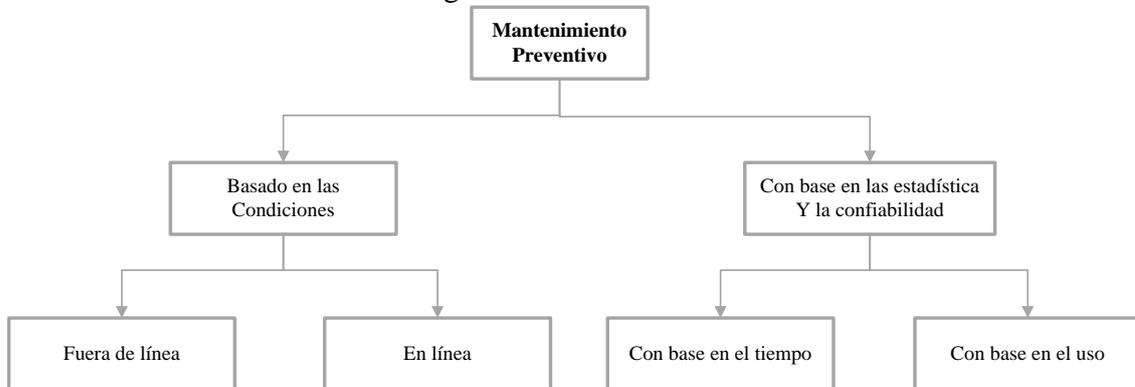
- a) La disponibilidad de equipos es la probabilidad de que un equipo pueda desarrollar sus funciones bajo las condiciones específicas. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 76)
- b) La mantenibilidad es la probabilidad que el equipo pueda ser reparado correctamente en un tiempo establecido (García Palencia, 2012 pág. 48)

- c) La confiabilidad de un equipo es la probabilidad de que un equipo se encuentre funcionando cuando se lo requiera. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 76)

La meta del mantenimiento preventivo es optimizar la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad del equipo, llevando a cabo el mantenimiento planeado, que se conoce como mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo se puede planearse o programarse en función de las condiciones reales de los equipos o en los datos históricos En la figura 2 se representa las categorías del mantenimiento preventivo. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 77)

Gráfico 2-2. Categorías del Mantenimiento Preventivo.

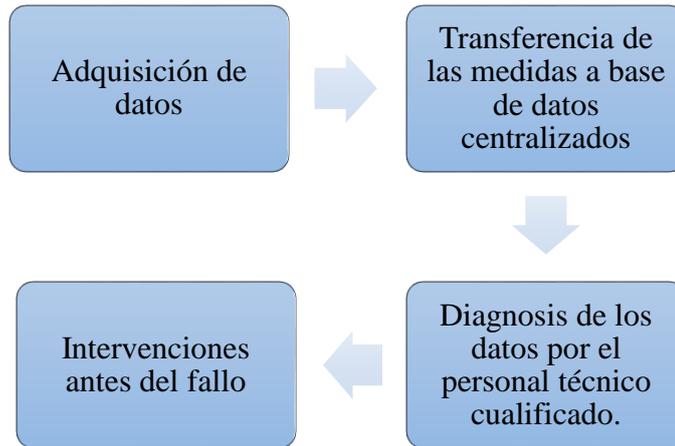


Fuente: (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 77)

Está compuesta por dos categorías; la primera se conoce como mantenimiento basado en condiciones o Predictivo y la segunda se conoce como mantenimiento con base estadística y confiabilidad o sistemático

2.1.2.3 *Mantenimiento basado en la Condición o Predictivo.* El mantenimiento Predictivo, es un conjunto de actividades, programadas que utiliza sistemas de diagnóstico para el análisis de fallas en forma periódica o de forma continua, consiste en estudiar y evaluar la evolución de fallas, para determinar en qué lapso de tiempo la falla tenga consecuencias graves, y así realizar una planificación con las intervenciones necesarias. (González Fernández, 2009 pág. 551)

Gráfico 3-2 Gestión y tratamiento de la información en el Mantenimiento Predictivo.



Fuente: (González Fernández, 2009 pág. 159)

- Beneficios del Mantenimiento Predictivo.
 - a) Permite la elaborar un archivo histórico del comportamiento mecánico y operacional para conocer con exactitud las fallas incipientes.
 - b) Reducir los tiempos de paradas imprevistas y eliminación de inspecciones periódicas de mantenimiento.
 - c) Optimización del personal de mantenimiento y disminución del inventario de repuestos.
 - d) Permite la verificación del estado funcional del equipo, de forma detallada e inspecciones generales. (García Palencia, 2012 pág. 138)

- Implementación del mantenimiento predictivo.

Para realizar la implementación del mantenimiento predictivo, primero se debe realiza un estudio particularizado de las condiciones en que se encuentra el equipo o la organización, análisis detallado, que evalúe y resuelva las alternativas iniciales basándose en los siguientes aspectos: (García Palencia, 2012 pág. 69)

- a) Establecimiento de la necesidad del sistema.
- b) Ajuste de la estructura del departamento.
- c) Evaluación de las diferentes alternativas de operación.
- d) Determinación del sistema de control (García Palencia, 2012 pág. 71).

2.1.2.4 *Mantenimiento con base estadística y confiabilidad o sistemática.* El Mantenimiento Sistemático puede realizarse tomando a consideración el tiempo de uso, las condiciones del equipo e historial de tiempos de funcionamiento de equipo. (Torres, 2010 pág. 132)

Este tipo de mantenimiento utiliza el estudio estadístico para determinar los tiempos óptimos de intervención, por este motivo el mantenimiento sistemático necesita el conocimiento previo de las instalaciones, maquinas o equipos con los que está trabajando, para garantizar la fiabilidad en los equipos (Torres, 2010 pág. 132).

El análisis con base al uso, utiliza parámetros de los datos históricos de las fallas de los equipos, para determinar los periodos de intervención para obtener mayor confiabilidad en los equipos. (García Palencia, 2012 pág. 59)

El mantenimiento preventivo basado en el tiempo, toma parámetros fundamentales como las horas de operación del equipo, o un calendario preestablecido de intervenciones, que recopila la información recomendada de los fabricantes. Para este sistema requiere un alto nivel de planeación, frecuencias de intervenciones etc. (García Palencia, 2012 pág. 59)

2.1.3 *Análisis de fallas.*

Se define falla como el deterioro o desperfecto en las instalaciones, maquinas o equipos que no permiten su normal funcionamiento. (García Garrido , 2003 pág. 40)

Es importante la identificación de fallas para poder realizar un análisis del problema y en base a esta información dar soluciones. Un método para la identificación de fallas es el análisis de fallas, que analiza los periodos, kilometrajes, el tiempo de uso, de esta forma se conoce más fácilmente las fallas más frecuentes en el equipo y cuáles son los errores que comente los responsables del mantenimiento. (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 88)

Para realizar un análisis, es recomendable generara un documento o tabla de las principales fallas que se producen en el equipo, en una de las columnas se coloca las fallas más frecuentes y en las filas las posibles causa o información importante (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 88).

En la grafica 4-2 se representa un modelo de historial fallas:

Gráfico 4-2. Hoja de historial de Fallas

Flota de 100 vehículos todos gasoil, 56 camiones, 44 furgonetas				
Averías más comunes durante el período: 1 enero al 31 de diciembre de 2011	Vehículo pesado	Vehículo ligero	Por kilometraje	
			Menos de 100.000	Más de 100.000
Sobrecalentamiento de motor	10	6	1 (rotura de la brida de un manguito del radiador).	15 (dos veces el vehículo pesado B-4556 DE).
Fallos de carga	3	7	7 (la batería de serie da errores a partir de los 40.000 km). 2 de vehículo pesado.	1 (vehículo B-4556 DE).
Fallos en la transmisión	10	3	—	13 (errores varios, desde embrague hasta cardan).
Neumáticos y dirección	1	3	3 (cambio de neumáticos por precaución a los 60.000 km).	1 (rotura de la caja de la dirección, al quedarse sin fluidos). Error M. predictivo.

Fuente: (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 88)

2.1.3.1 Clasificación de las Fallas.

- En función de la capacidad de trabajo de la instalación, podemos encontrar de dos tipos las fallas totales o parciales. Las fallas totales son los que ponen fuera de servicio los equipos y las fallas parciales son los que afectan a una parte de él. (Torres, 2010 pág. 22)
- Según la forma que aparece las fallas se puede producir fallas repentinas y fallas progresivas.

Las fallas repentinas ocurren sin previo aviso o antes de lo previsto, entre los que encontramos dentro de esta clasificación son las roturas de piezas o componentes.

Las fallas progresivas ocurren por el desgaste progresivo de los elementos, por el uso o mal ajuste. Este tipo de fallas da señales antes de producirse, con un seguimiento se puede predecir con exactitud en que se producirá la falla, estimar la duración del elemento, mediante el cual tomar acciones de recambio antes de que su estado pueda ocasionar fallas que dejen el equipo fuera de servicio. (Torres, 2010 pág. 23)

2.1.3.2 Procedimiento para el análisis de fallas. Se comprende a definir los síntomas del problema y evaluar el proceso que provoca, mediante esta técnica se trata de evitar desperdiciar esfuerzos innecesarios. Entre el procedimiento más aplicado tenemos:

(Torres, 2010 pág. 28)

- El diagrama de Pareto. El diagrama de Pareto permite graficar por orden de importancia y magnitud, para eliminar las averías más importantes, las causas o conjunto de problemas que se deben investigar hasta llegar a conclusiones que permitan eliminar los problemas desde la raíz. (Torres, 2010 pág. 28)

Los problemas son producidos por pequeñas causas, estas causas son las que se necesita investigar y estudiar con el propósito descubrir y eliminar para lograr un efecto de mejora. (Torres, 2010 pág. 28)

En el diagrama de Pareto las causas se dividen en dos tipos que son los siguientes:

- a) Las causas triviales: este tipo de causas no aportan a la mejora, aunque no deben descuidarlas porque se pueden transformar en vitales.
- b) Las causas vitales: son las causas que provocan que los equipos no puedan desarrollar las funciones en forma normal (Torres, 2010 pág. 28).

El objetivo del diagrama de Pareto es el de mostrar a las personal, cuales son las áreas más prioritarias en las que se deben concentrar todas las actividades y esfuerzos del personal de mantenimiento. (Torres, 2010 pág. 30)

2.2.1 Codificación de actividades de Mantenimiento.

La codificación de las actividades que realiza el personal de mantenimiento tienen dos aspectos importantes dentro de la empresa, por un lado ayuda al personal a no perder el tiempo escribiendo (taller existe suciedad) y por otra parte para el más rápido análisis de forma sistemática de las actividades que se realizan. (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 89)

Es recomendable buscar un sistema de codificación que sea sencillo y rápido para su entendimiento, el formato para las operaciones dentro del taller puede tener una estructura similar a la figura 5.

Gráfico 5-2. Extracto de una hoja de operaciones codificadas.

7765 FGB	Operación de mantenimiento	Tipo de mantenimiento	Lugar de las operaciones	Up	Tiempo total
Cambio de batería	N	MC	T0	01	0,2 h
Fusibles (c/u)	N	MC	T0	01	0,1 h
Terminal de batería	I y L	MP	T0	01	0,2 h
Carga de batería					
Motor de arranque	I y L	MP	T0	01	0,2 h
Soporte batería y protector	I	MP	T0	01	0,1 h
Revisión del sistema eléctrico	I y A	MP	T0	01	0,5 h

Leyenda de las operaciones	Leyenda del lugar de trabajo	Tipo de mantenimiento
I -- Inspeccionar	T0 = Estación de servicio	MA = Programado
A = Ajustar	T1 = En el lugar de la avería	MB = Preventivo
L = Limpiar	TE = Empresa especializada	MC = Correctivo (en rojo)
R = Reparar	IN = Vehículo inoperativo (en rojo)	MD = Predictivo
N = Cambio por uno nuevo		
C = Cambio por uno reparado		
V = Otras (especificar en anexo)		

Fuente: (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 89)

- Logística de la codificación
 - a) Las letras de la codificación deben ser fáciles de recordar y memorizar para el personal en el área de mantenimiento.
 - b) La codificación entre sistemas de control no debe repetirse para no producir equivocaciones en las actividades.
 - c) Se recomienda realizar una columna con el tiempo de las actividades y el personal responsable.
 - d) Las fichas de mantenimiento pueden tener hasta veinte tablas, debido a que actividades de mantenimiento son muy extensas, se recomienda que sean de fácil entendimiento. (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 90)

2.2 Planificación y programación del mantenimiento

2.2.1 Planificación. La planificación dentro de mantenimiento se define como como el proceso de orden lógico mediante el cual se determina y preparan todos los elementos requeridos para desarrollar una actividad antes de iniciar el trabajo. La planificación comprende de todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, lista de los materiales a emplear, planos o dibujos necesarios, planificación de la mano de obra y la duración de las actividades (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 193)

Para el procedimiento de la planificación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar el contenido de la tarea.
- Realizar un plan de trabajo, esto comprende una secuencia de pasos, métodos y procedimientos para desarrollar la tarea.
- Establecer el tamaño personal para la tarea de mantenimiento.
- Planear o solicitar los repuestos y herramientas a emplear.
- Revisar los procedimientos de seguridad para que la tarea se desarrolle con las medidas de seguridad.
- Establecer las prioridades de las actividades de mantenimiento (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 194)

2.2.2 Programación. La programación del mantenimiento es el proceso donde se acoplan los trabajos con los recursos y se les asigna una serie de pasos ordenados para ser ejecutados tiempos establecidos. Para la programación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 197)

- Una selección de prioridades de trabajos que designen la urgencia y el grado crítico de la actividad.
- Si todos los materiales se encuentran dentro de la planta, de ser lo contrario la orden de trabajo de debe ser nuevamente programadas.
- Estimaciones realistas y lo que puede suceder.
- Flexibilidad en el programa, es decir que se puede modificar de acuerdo a los eventos que se presenten en el mantenimiento (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 197)

La programación del mantenimiento puede realizarse en tres niveles:

- a) El programa a largo plazo o maestro que cubren un lapso de tiempo de 3 meses a un año, este de basa en trabajos de mantenimiento existentes, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Por medio de la programación a largo plazo se puede identificar los requerimientos de repuestos, material y solicitarse por

adelantado. El programa a largo plazo constantemente está sujeto a revisión y modificación. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 197)

- b) Los programas semanales que cubren un lapso de tiempo de una semana, se basan de los programas de mantenimiento a largo plazo y toma en cuenta los programas de actividades actuales o modificadas, las órdenes de trabajo se las asigna en secuencia de acuerdo al grado de prioridad. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 197)
- c) El programa diario que cubre las actividades que deben desarrollarse cada día, se basan en programas semanales o se prepara el día anterior, este tipo de programa la mayoría del tiempo es interrumpida por las actividades de mantenimiento de emergencia (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 197)

2.3 Gestión del mantenimiento

La gestión de mantenimiento se define como todas las actividades de gestión que determina los objetivos del mantenimiento, las estrategias y responsabilidades, para el desarrollo de la gestión de mantenimiento se lo realiza por medio de una planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento. (González Fernández, 2009 pág. 415)

Se entiende por gestión de mantenimiento al trabajo de planificación, control y supervisión, el cual debe ser realizado para asegurar la máxima disponibilidad, confiabilidad y efectividad de los equipos.

2.3.1 *Implementación de la gestión en mantenimiento.* Para lograr la implementación de la gestión de mantenimiento, primero se tiene que definir el plan de mantenimiento. En este plan se describe las diferentes fases que llevara a cabo para la implementación de la gestión en mantenimiento, que debe ir a la par con el plan de mantenimiento de la empresa. (Torres, 2010 pág. 223)

2.3.2 *Plan de mantenimiento.* El plan de mantenimiento es conjunto de operaciones y trabajos que se hacen sobre una máquina, para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento, para lograr estas condiciones combina los tres tipos de mantenimiento (preventivo, predictivo, correctivo), y es el que realiza un análisis para determinar la

sustitución del vehículo cuando el valor económico del mantenimiento es superior al beneficio que pueda dar la empresa (*Casanova Arribas, y otros, 2011* pág. 84)

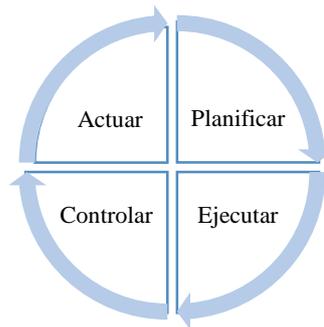
2.3.2.1 *Consideraciones para el Plan de Mantenimiento.* Las principales consideraciones que se toman para los planes de mantenimiento son los siguientes:

- Condiciones de las rutas. Debido a que los equipos o maquinaria recorren rutas urbanas e interurbanas, por lo que afecta al desgaste de la suspensión y ruedas es bastante equilibrado, mientras que en rutas rurales producen averías en el tren de rodaje. (*Casanova Arribas, y otros, 2011* pág. 96)
- Tipo de conductor. La empresa cuenta con operarios o conductores que poseen diferentes tipos de conducción entre ellos, el desgaste de los componentes del motor y embrague son normales dentro de los límites del fabricante. (*Casanova Arribas, y otros, 2011* pág. 96)
- Tipos de vehículos. Se debe considerar el tipo de actividad que desenvuelve dentro de la institución, es decir si el vehículo está destinado a transporte de personal, carga, construcción etc. El desgaste de los componentes es diferente por lo que su mantenimiento dista de mucho de las recomendaciones de los fabricantes, debido a ellos prácticas de mantenimiento deben ser muy precisas. (*Casanova Arribas, y otros, 2011* pág. 96)
- Abaratamiento del mantenimiento. Las tareas de mantenimiento de vehículos poseen beneficios para la institución, pero a la vez genera grandes costos económicos, por lo que las tareas y planes de mantenimiento deben ajustarse a un punto óptimo, como son: (*Casanova Arribas, y otros, 2011* pág. 96)
 - a) Un plan de mantenimiento básico: se realiza ménsula, semanal, diario (o cada 15.000km).
 - b) Un plan de mantenimiento extendido: se realiza cada semestre (o cada 50.000 km).
 - c) Plana de mantenimiento anual.

- Eficiencia del mantenimiento.
 - a) Control, calidad y buena elección de los neumáticos. Esto se obtiene con una presión adecuada en los neumáticos que son especificados por el fabricante, lo que se logra es reducir el consumo de combustible. (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 96)
 - b) Calidad de los líquidos, aceites y grasas de las revisiones periódicas. Los vehículos deben funcionar con los líquidos que el fabricante recomienda, ya que evita muchos mantenimientos correctivos no deseados en el equipo o maquinaria (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 96).

2.3.2.2 *Etapas del Plan de Mantenimiento.* Para elaborar la Gestión de Mantenimiento es necesario aplicar el método por fases, como se muestra en la figura a continuación:

Gráfico 6-2. Fases de la Gestión de Mantenimiento



Fuente: (Torres, 2010 pág. 224)

- Planificar. En la etapa de planificación se enfoca en la base de la situación actual y los recursos que disponen, se definen las metas a cumplir con la gestión de mantenimiento y elabora un plan de mantenimiento detallado, considerando tiempos mensuales o trimestrales, por lo que se hace necesario la determinación de las actividades necesarias como son mano de obra, material a emplear, equipos a utilizar y la duración de las actividades de mantenimiento (Torres, 2010 pág. 224)

En esta etapa se asegura que exista una estructura organizada de planes de mantenimiento preventivo o correctivo que estén de acuerdo con las necesidades de los equipos.

Durante la etapa de planificación se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Tener definido los objetivos y metas del mantenimiento.
 - b) Establecer una orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento.
 - c) Inventario técnico de los equipos y repuestos que se encuentran en bodega.
 - d) Procedimientos y rutinas de mantenimiento a los equipos.
 - e) Realizar un registro detallado de las fallas producidas en los equipos.
 - f) Realizar un estudio estadístico de los tiempos de parada y tiempos de reparaciones.
- Ejecutar el plan. En esta etapa se gestiona los recursos disponibles, es importante realizar una documentación adecuada, manejo de manuales y el cumplimiento parámetros de seguridad, que ayudara a minimizar las posibilidades de error y garantizar la ejecución de plan.
 - Control. En esta etapa de la gestión de mantenimiento, es necesario evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos o las metas planteadas, su determinación nos permite analizar el desenvolvimiento del sistema aplicado, para facilitar luego la corrección de las deficiencias que posee el sistema.

Las etapas de ejecución y control, permite que las actividades se desarrollen tal cual fuero planificadas, los resultados son analizados y evaluados para lograr una retroalimentación del proceso inicial.

- Actuar. Si existe deficiencias en el plan entre en modelo planificado y los resultados obtenidos, se debe proceder a corregir para que se cumplan con los objetivos de planificación, esto se lo realiza mediante la retroalimentación del sistema.

2.3.2.3 *Elaboración del Plan de Mantenimiento.* Para la elaboración de un plan de mantenimiento debe ser fiable y adaptarse a las necesidades físicas del taller, debido a que un diseño y la calidad de las instalaciones afectan de manera directa al plan de mantenimiento (*Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100*).

El plan de mantenimiento debe tener atención a todos los componentes que conformar el vehículo para su revisión, además el plan de mantenimiento debe ser elaborado desde el primer momento que se compra el vehículo para la institución, y no esperara que sufra una avería para realizar un mantenimiento correctivo para ponerlo nuevamente en funcionamiento (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).

El plan de mantenimiento efectivo es el que está elaborado para evitar las paradas innecesarias producidas por mantenimiento correctivo, en el caso de error en la planificación se pueda modificar (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).

2.3.2.4 *Tipos de Planes de Mantenimiento.* Para la elección del plan de mantenimiento se debe realizar estudios sobre el tipo de vehículos, maquinaria, etc. siendo el primer mantenimiento que se realiza es el recomendado por el fabricante (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).

Entre los principales tipos de planes de mantenimiento tenemos los siguientes:

- Planes de mantenimiento basados en recomendaciones de fabricante. El mantenimiento basado en recomendaciones de fabricante se debe cumplir obligatoriamente al no contar con los datos históricos de vehículo. Las especificaciones técnicas del fabricante pueden ser aprovechadas para desarrollar las fichas de mantenimiento (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).
- Planes de mantenimiento basados en la experiencia y en los datos históricos. Este tipo de plan es el más efectivo, pero de implementación más lenta, debido a que la recolección de información toma tiempo para que produzca datos relevantes, para poder aplicarlos a los planes de mantenimiento (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).
- Planes de mantenimiento basados en los análisis de fallos de los vehículos. Cuando se tiene información histórica, características y se conoce a fondo el vehículo el técnico puede predecir en que momento va a ocurrir una avería, esto se puede aplicar al mantenimiento preventivo a una falla de tipo histórico, para evitar que el paro innecesario del vehículo (Casanova Arribas, y otros, 2011 pág. 100).

2.3.3 Auditoria del mantenimiento. La auditoría del mantenimiento es un instrumento importante de la gestión de mantenimiento que tiene la meta de lograr un cambio de la cultura organizacional, estos sistemas de control se usan para comparar el modelo gestión real con el ideal, con el propósito de identificar los puntos de la gestión a mejorar, proponer cambios en la gestión y determinar si la gestión se está ejecutando de la mejor manera posible. (*González Fernández, 2004 pág. 103*)

Los parámetros que se deben tomar definir la gestión ideal son los siguientes:

- Establecer los objetivos claves que se pretende alcanzar.
- Establecer cuáles son los factores que no permiten el cumplimiento de los objetivos.
- Establecer un nivel de excelencia para cada factor.
- Determinar la situación actual de cada factor.
- Determinar los límites entre factores reales y los ideales (*García Palencia, 2012 pág. 133*)

El objetivo de la auditoria de mantenimiento es determinar las condiciones en que se encuentra el departamento de mantenimiento en instante determinado, identificar los puntos a mejorar y establecer las acciones correctivas necesarias para optimizar los resultados (*González Fernández, 2004 pág. 103*)

Los resultados de la auditoria deben detallar las condiciones en las que se encuentra cada uno de los parámetros analizados y proponer acciones correctivas necesarias para acercarse al modelo ideal, estableciendo los lapsos de tiempo y responsables que realizaran dichas correcciones (*García Palencia, 2012 pág. 134*)

Al momento de obtener los resultados, los factores más importantes a considerar son la seguridad, la confiabilidad, la disponibilidad, tiempo medio entre fallas, tiempo medio de reparación, el número de averías que se repiten, el costo de los materiales y repuestos, total de horas-hombre dedicados al mantenimiento (*García Palencia, 2012 pág. 134*).

2.4 Aplicación de sistemas informáticos de mantenimiento

La aplicación de sistemas informáticos dentro de una empresa, es con el propósito de optimizar los procesos y tiempos de actividades de mantenimiento en la forma más eficaz en costos. (Duffuaa, y otros, 2007 pág. 301)

Los principales objetivos por los cuales se realiza la implementación de sistemas informáticos de mantenimiento son los siguientes:

- Planificación
- Programación
- Control
- Costeo.

El objetivo de desarrollar un sistema informático es el seguimiento y control de la gestión de mantenimiento, información a tiempo real de estado actual sobre la planificación, productividad, cargas de trabajo, costos de mantenimiento y recursos materiales (García Palencia, 2012 pág. 147)

2.4.1 Ventajas de la implementación de un sistema informático.

- Elimina pérdidas de tiempo por demoras burocráticas, el sistema informático realiza las órdenes de servicio de actividades de mantenimiento.
- Permite mayor rapidez y mejora en la presentación de reportes, los reportes son más detalladas y emitidas en varias formas (cronológicas, secuencial numérica, secuencial alfabética, etc.).
- Dinámico las consultas específicas sobre los datos históricos de mantenimiento.
- Facilita y acelera el intercambio de información con las diferentes áreas que cuenta la empresa o institución.

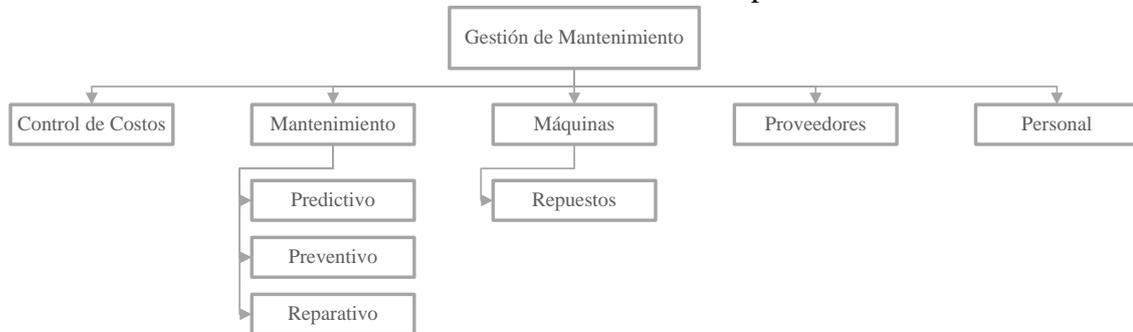
- Contribuye al control más eficiente y permanente del cumplimiento de los objetivos establecidos y permite su corrección inmediata.
- Control más eficiente de inventarios y compras.
- Control y administración de personal y órdenes de trabajo (Torres, 2010 pág. 289)

2.4.2 *Funciones de un Sistema Informático de Mantenimiento.* Las funciones que son imprescindibles para el proceso de implementación o de cambio de un sistema informático de mantenimiento son las siguientes:

- Disponer de una base sólida de datos de los equipos e instalaciones, datos técnicos, estado actual del equipo, situación operativa. Así como los inventarios y costos de mantenimientos.
- Poseer diferentes niveles de acceso para el personal, con diferentes tipos de formato de presentación de datos técnicos, intervenciones o incorporación de datos.
- Admitir el almacenamiento y análisis de los datos más sobresalientes de cada actividad mediante un historial e información de los lapsos de tiempo de parada de cada equipo.
- Tener un módulo de planificación de actividades interactivo con el usuario, para obtener el óptimo desempeño de los recursos.
- El sistema informático debe generar órdenes de trabajo y estructurar las órdenes de trabajo en forma jerárquica, incorporando niveles de criticidad o emergencia.
- Disponer a tiempo real las actividades planificadas y órdenes de trabajo.
- Disponer datos de planificaciones de corto, medio y largo plazo de programas de mantenimiento preventivo.
- Gestión completa de repuesto y materiales (González Fernández, 2009) pág.477.

2.4.3 Estructura de un sistema informático para mantenimiento. En el modelo presentado en la figura 2.5.3 comprende el funcionamiento y confección de las bases de datos de un sistema de gestión de mantenimiento, en base al tipo y el alcance de la empresa deberá adaptarse el sistema informático (Torres, 2010).

Gráfico 7-2. Modelo de un Sistema Informático para Mantenimiento.



Fuente: (Torres, 2010) pág. 292.

2.4.4 Implementación de sistemas informáticos. Para la implementación de sistemas informáticos requiere unas bases firmes y el cumplimiento de una de paso o trabajos secuenciales que son necesarios para la correcta ejecución del programa del programa (García Palencia, 2012 pág. 148)

La implementación de sistemas informáticos se debe realizar en secuencia como se muestra a continuación:

- Identificar los equipos instalados y por instalar y las actividades que realizan. A este paso se conoce como el inventario de activos.
- Proyectos de documentos para realizar una evaluación de los equipos.
- Levantamiento de los datos evaluaciones de los equipos.
- Levantamiento de los repuestos y relación con los equipos, identificando los que son de uso más común y de uso específico.
- Elegir y determinar de un patrón, o de una terminología única de mantenimiento que debe ser válida para todas las áreas de la empresa y si es posible, común para toda la empresa.
- Organización de los equipos de acuerdo a sus respectivos operacionales.

- Implantar los códigos de equipos
- Implantar los códigos de mantenimiento
- Establecer las hojas de registros de medición de mantenimiento, para los equipos prioritarios.
- Establecer el programa de Mantenimiento Preventivo.
- Establecer las órdenes de Mantenimiento.
- Establecer los formularios de recolección de información de mano de obra trabajada y disponible.
- Establecer el formulario de datos de operación.
- Determinar los códigos de ocurrencia.

CAPÍTULO III

3 ANÁLISIS DE INSTALACIONES, VEHÍCULOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

3.1 Diagnóstico de la situación actual del GADICC.

Para obtener la información de los procedimientos de mantenimiento del GADICC, se optó a realizar encuestas al personal de los diferentes departamentos que están involucrados directa o indirectamente con el área automotriz.

3.1.1 Encuestas a los conductores/operarios. A continuación, se presenta el formato utilizado para las encuestas respectivas.

Tabla 1-3. Formulario de encuestas a los conductores/operarios

ENCUESTA N°1		
Formulario de encuestas a los conductores/operarios a cargo de las unidades vehiculares del GADICC.		
Fecha:		
La finalidad de la presente encuesta es la recolección de información para el diagnóstico de la situación actual del parque automotor y los mantenimientos que se realiza en la institución.		
	SI	NO
¿La organización del taller permite realizar los trabajos de manera rápida y eficaz?		
¿Posee la institución algún sistema para identificar los vehículos?		
¿Los vehículos se someten a inspecciones periódicas por parte del jefe de taller o alguna autoridad?		
¿Se cuenta con un registro del Odómetro de los vehículos?		
¿Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y siniestros?		
¿Existe una planificación de las actividades de mantenimiento de los vehículos, equipos y maquinaria?		
¿Se cumple la planificación de mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada?		
¿Cuenta el taller con programas de mantenimiento: correctivos, preventivos, programados?		
¿Se realizan todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?		
¿Realiza una revisión diaria del estado del vehículo?		
¿Se dispone de una información actualizada de: placas, señalamiento en vehículos; otros?		
¿Existe políticas establecidas para el cuidado u uso racional de los vehículos y maquinaria pesada?		

Fuente: Autores

Se encuestaron a 30 choferes en total, de los cuales 14 manejan vehículos livianos, 10 vehículos pesados y 6 maquinaria pesada.

Tabla 2-3. Resultados de la encuesta dirigida a operarios/conductores

Pregunta	Frecuencia		Porcentaje	
	SI	NO	SI	NO
¿La organización del taller permite realizar los trabajos de manera rápida y eficaz?	7	23	23%	77%
¿Posee la institución algún sistema para identificar los vehículos?	30	0	100%	0%
¿Los vehículos se someten a inspecciones periódicas por parte del jefe de taller o alguna autoridad?	20	10	67%	33%
¿Se cuenta con un registro del Odómetro de los vehículos?	5	25	17%	83%
¿Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y sinestros?	12	18	40%	60%
¿Existe una planificación de las actividades de mantenimiento de los vehículos, equipos y maquinaria?	8	22	27%	73%
¿Se cumple la planificación de mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada?	9	21	30%	70%
¿Cuenta el taller con programas de mantenimiento: correctivos, preventivos, programados?	0	30	0%	100%
¿Se realizan todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?	0	30	0%	100%
¿Realiza una revisión diaria del estado del vehículo?	15	15	50%	50%
¿Se dispone de una información actualizada de: placas, señalamiento en vehículos; otros?	30	0	100%	0%
¿Existe políticas establecidas para el cuidado u uso racional de los vehículos y maquinaria pesada?	30	0	100%	0%

Fuente: Autores

Interpretación.- Los operarios/choferes encargados del manejo de los vehículos del GADICC manifestaron el malestar existente entre el taller de mantenimiento automotriz y ellos, por no contar con un plan de mantenimiento preventivo que mantenga las unidades vehiculares funcionales la mayoría del tiempo, además manifiestan la necesidad de implementar un sistema que acelere el tiempo de ejecución de los trabajos de mantenimiento debido a que los vehículos se estancan mucho tiempo en el taller.

Sumado a esto los choferes no cuentan con una lista de verificación diaria para inspeccionar el vehículo, dado que hay choferes que inspeccionan su automotor según la experiencia propia.

3.1.2 Encuestas al personal de mantenimiento. A continuación, se presenta el formato utilizado para la encuesta dirigida al personal de mantenimiento.

Tabla 3-3. Formulario de encuesta al personal de Mantenimiento

ENCUESTA N°2		
Formulario de encuesta al personal de Mantenimiento Automotriz del GADICC.		
Fecha:		
La finalidad de la presente encuesta es la recolección de información para el diagnóstico de la situación actual del parque automotor y los mantenimientos que se realiza en la institución.		
	SI	NO
¿La organización del taller les permite realizar las actividades de mantenimiento de manera rápida y eficaz?		
¿La comunicación existente entre el personal de mantenimiento, administrativo y bodega es óptimo?		
¿Existe la planificación de las actividades de mantenimiento para los vehículos y maquinaria?		
¿Cuenta con un programa establecido de mantenimiento preventivo? (acciones preventivas, periodicidad, carga de trabajo)		
¿Cuenta el taller de mantenimiento con programas de mantenimiento: correctivos, preventivos, programados?		
¿Existe un responsable del conjunto de las acciones de mantenimiento preventivo(en términos de control y de actualización de información)		
¿Dispone de información adecuada y precisa para realizar su trabajo? (manuales de mantenimiento, operaciones, etc.)		
¿Existe algún documento (orden de trabajo) que permita informar y seguir todas intervenciones que se utilice sistemáticamente para todo el trabajo?		
¿Todas las actividades preventivas y correctivas se ejecutan con órdenes de trabajo y se imputa adecuadamente las actividades y repuesto?		
¿Dispone de una planificación semanal de distribución de los trabajos?		
¿Se realiza una inspección diaria del estado de los vehículos y maquinarias antes de cumplir sus funciones normales?		
¿Se realiza todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?		
¿Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y siniestros?		
¿Los repuestos necesarios para mantenimiento son entregados a tiempo?		

Fuente: Autores

Se encuestaron a 6 personas en total, 2 mecánicos automotrices, 2 lubricadores y 2 mecánicos industriales. Los cuales manifestaron sus inquietudes las cuales se presentan a continuación.

Tabla 4-3. Resultados obtenidos de encuesta dirigida a personal de mantenimiento.

Pregunta	Frecuencia		Porcentaje	
	SI	NO	SI	NO
¿La organización del taller les permite realizar las actividades de mantenimiento de manera rápida y eficaz?	3	3	50%	50%
¿La comunicación existente entre el personal de mantenimiento, administrativo y bodega es óptimo?	5	1	83%	17%
¿Existe la planificación de las actividades de mantenimiento para los vehículos y maquinaria?	1	5	17%	83%
¿Cuenta con un programa establecido de mantenimiento preventivo? (acciones preventivas, periodicidad, carga de trabajo)	0	6	0%	100%
¿Cuenta el taller de mantenimiento con programas de mantenimiento: correctivos, preventivos, programados?	0	6	0%	100%
¿Existe un responsable del conjunto de las acciones de mantenimiento? Preventivo (en términos de control y de actualización de información)	6	0	100%	0%
¿Dispone de información adecuada y precisa para realizar su trabajo? (manuales de mantenimiento, operaciones, etc.)	2	4	34%	66%
¿Existe algún documento (orden de trabajo) que permita informar y seguir todas intervenciones que se utilice sistemáticamente para todo el trabajo?	1	5	83%	17%
¿Todas las actividades preventivas y correctivas se ejecutan con órdenes de trabajo y se imputa adecuadamente las actividades y repuesto?	0	6	0%	100%
¿Dispone de una planificación semanal de distribución de los trabajos?	0	6	0%	100%
¿Se realiza una inspección diaria del estado de los vehículos y maquinarias antes de cumplir sus funciones normales?	0	6	0%	100%
¿Se realiza todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?	0	6	0%	100%
¿Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y siniestros?	3	3	50%	50%
¿Los repuestos necesarios para mantenimiento son entregados a tiempo?	4	2	66%	34%

Fuente: Autores

Interpretación.- Los resultados obtenidos muestran en general que el taller si mantiene la compra de insumos, pero sin una planificación adecuada, además si tienen una persona responsable de las tareas de mantenimiento realizadas dentro y fuera del taller y la comunicación con el mismo es óptima, sin embargo se observan resultados negativos con respecto a la totalidad de trabajos de mantenimiento realizados dentro del taller, así también la falta de planes de mantenimiento para lo diferente vehículos.

3.1.3 *Encuesta al departamento de bodega.* A continuación, se presenta el formato utilizado para la encuesta dirigida el personal encargado en la bodega.

Tabla 5-3. Formulario de encuesta al personal de Bodega

ENCUESTA N°3		
Formulario de encuesta al personal de Bodega del GADICC.		
Fecha:		
La finalidad de la presente encuesta es la recolección de información para el diagnóstico de la situación actual del parque automotor y los mantenimientos que se realiza en la institución.		
	SI	NO
¿El departamento dispone de una planificación para la adquisición y entrega de repuestos y suministros?		
¿La comunicación existente entre el personal de mantenimiento, administrativo y bodega es óptimo?		
¿Se registran sistemáticamente las modificaciones, instalaciones nuevas o suspensión de equipos?		
¿La estructura de la organización del taller le permite realizar los trabajos de manera más rápida y eficaz?		
¿Se dispone de un inventario de materiales y repuestos actualizado?		
¿Existe un archivo informático de cada equipo, y de sus subgrupos funcionales, con reseñas históricas de todos los trabajos llevados a cabo en cada uno de ellos?		
¿Cuenta con información sobre las horas pasadas, las piezas consumidas y los costos, de cada equipo?		
¿Informa sobre: necesidades de compras, fechas de entregas, control de inventario?		
¿Existe programas de adquisiciones de repuestos por anticipado?		
¿Se elabora proyecciones y pronósticos cuantitativos de las demandas de materiales y repuestos?		

Fuente: Autores

Se encuestaron a 1 personas en total, el cual es el encargado de todos los suministros de bodega.

Tabla 6-3. Resultados de la encuesta dirigida al personal de bodega.

Pregunta	Frecuencia		Porcentaje	
	SI	NO	SI	NO
¿El departamento dispone de una planificación para la adquisición y entrega de repuestos y suministros?		1	0%	100%
¿La comunicación existente entre el personal de mantenimiento, administrativo y bodega es óptimo?	1		100%	0%
¿Se registran sistemáticamente las modificaciones, instalaciones nuevas o suspensión de equipos?		1	0%	100%
¿La estructura de la organización del taller le permite realizar los trabajos de manera más rápida y eficaz?		1	0%	100%
¿Se dispone de un inventario de materiales y repuestos actualizado?	1		100%	0%
¿Existe un archivo informático de cada equipo, y de sus subgrupos funcionales, con reseñas históricas de todos los trabajos llevados a cabo en cada uno de ellos?	1		100%	0%
¿Cuenta con información sobre las horas pasadas, las piezas consumidas y los costos, de cada equipo?		1	0%	100%
¿Informa sobre: necesidades de compras, fechas de entregas, control de inventario?	1		100%	0%
¿Existe programas de adquisiciones de repuestos por anticipado?	1		100%	0%
¿Se elabora proyecciones y pronósticos cuantitativos de las demandas de materiales y repuestos?		1	0%	100%

Fuente: Autores

Interpretación.- La persona encuestada, posteriormente fue entrevistada manifestando lo siguiente: el departamento de bodega si mantiene registros físicos y digitales de los materiales, repuestos e insumos requeridos para las actividades de mantenimiento vehicular, además los mantenimientos son coordinados por el jefe de taller, sin embargo no existe una planificación que garantice la totalidad de ejecución del plan de mantenimiento debido a que no existe una programa predictivo que pronostique los materiales que se van a utilizar en u periodo determinado de tiempo, dado que se compran las repuestos e insumos en bruto y se vuelve a realizar una nueva compra cuando la bodega se queda sin stock.

3.1.4 *Encuesta al personal administrativo.* A continuación, se presenta el formato utilizado para la encuesta dirigida al personal de Administrativo.

Tabla 7-3. Formulario de encuesta para el personal administrativo.

ENCUESTA N°4		
El formulario de encuesta para el Departamento Administrativo del GADICC.		
Fecha:		
La finalidad de la presente encuesta es la recolección de información para el diagnóstico de la situación actual del parque automotor y los mantenimientos que se realiza en la institución.		
	SI	NO
¿Existe objetivos, políticas, planes y programas definidos para el área de mantenimiento?		
¿Existe sistemas de planificación y preparación de las actividades de mantenimiento?		
¿Se elabora proyecciones y pronósticos cuantitativos de las demandas de repuestos y las actividades de mantenimiento?		
¿Están las responsabilidades y las tareas de los mecánicos definidos claramente?		
¿Las actividades de mantenimiento preventivas y correctivas se ejecutan con órdenes de trabajo y se emputan adecuadamente las actividades?		
¿Todos mecánicos disponen de la información adecuada para desarrollar las actividades de mantenimiento y se garantiza la precisión de la misma?		
¿Se ejecuta algún tipo de control e inspección de actividades de mantenimiento?		
¿Se realiza todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?		
¿Posee usted método para la estimación de tiempos destinados a actividades de mantenimiento?		
¿Dispone de diagramas de procesos, para realizar de manera eficaz las actividades de mantenimiento (correctivo, preventivo, exterior)?		
¿Se registra los trabajos de reparaciones, mantenimientos, inspecciones periódicas etc.?		
¿La documentación (historial del vehículo) es debidamente clasificada y de fácil accesibilidad?		
¿Existe formatos de registros, procedimientos y control de actividades de mantenimiento?		
¿Se justifica los costos de mantenimiento con respecto de los resultados obtenidos?		

Fuente: Autores

Se entrevistó al jefe de taller, encargado del mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular del GADICC

Tabla 8-3. Resultados obtenidos de la encuesta dirigida al personal administrativo

Pregunta	Frecuencia		Porcentaje	
	SI	NO	SI	NO
¿Existe objetivos, políticas, planes y programas definidos para el área de mantenimiento?	0	1	0%	100%
¿Existe sistemas de planificación y preparación de las actividades de mantenimiento?	0	1	0%	100%
¿Se elabora proyecciones y pronósticos cuantitativos de las demandas de repuestos y las actividades de mantenimiento?	0	1	0%	100%
¿Están las responsabilidades y las tareas de los mecánicos definidos claramente?	1	0	100%	0%
¿Las actividades de mantenimiento preventivas y correctivas se ejecutan con órdenes de trabajo y se emputan adecuadamente las actividades?	0	1	0%	100%
¿Todos mecánicos disponen de la información adecuada para desarrollar las actividades de mantenimiento y se garantiza la precisión de la misma?	1	0	100%	0%
¿Se ejecuta algún tipo de control e inspección de actividades de mantenimiento?	1	0	100%	0%
¿Se realiza todas las actividades de mantenimiento dentro del taller?	0	1	0%	100%
¿Posee usted método para la estimación de tiempos destinados a actividades de mantenimiento?	0	1	0%	100%
¿Dispone de diagramas de procesos, para realizar de manera eficaz las actividades de mantenimiento (correctivo, preventivo, exterior)?	0	1	0%	100%
¿Se registra los trabajos de reparaciones, mantenimientos, inspecciones periódicas etc.?	1	0	100%	0%
¿La documentación (historial del vehículo) es debidamente clasificada y de fácil accesibilidad?	1	0	100%	0%
¿Existe formatos de registros, procedimientos y control de actividades de mantenimiento?	1	0	100%	0%
¿Se justifica los costos de mantenimiento con respecto de los resultados obtenidos?	1	0	100%	0%

Fuente: Autores

Interpretación.- La persona encuestada manifestó que los mecánicos y los operarios tienen muy claras sus funciones, las actividades de mantenimiento que son realizadas en el taller municipal son de mecánica básica y rápida, sin embargo los mantenimientos correctivos son realizados fuera del taller debido a que no existen los recursos necesarios para efectuarlos.

Tampoco se dispone de organigramas que definan la ruta estratégica que se debe tomar cuando sucede una eventualidad preventiva, correctiva o de trabajo fuera del taller.

Las tareas de mantenimiento son inspeccionadas por el jefe de taller, los trabajos de mantenimiento son efectuados previo aviso del chofer, cuando se haya cumplido el kilometraje indicado.

Mediante una entrevista realizada al mismo se evidencio la falta de una herramienta informática para la planificación correcta que contribuya a un mejor desempeño del personal, un mejor manejo de recursos, también de hojas de verificación diaria del estado del vehículo que tendrían que ser realizadas y firmadas por cada chofer, para poder realizar la correcta predicción de fallas y prevenir accidentes posteriores.

3.1.5 *Análisis de los resultados de las encuestas.* En la investigación de campo realizada se pudo constatar que el Municipio de Cañar no realiza una planificación estratégica para dar solución a los problemas de mantenimiento correctivo y preventivo que provienen de la flota vehicular liviana y pesada.

Además de eso no se evidencia un plan predictivo que prevenga al departamento de bodega quedarse sin stock de repuestos y se planifique mejor la compra de los mismos mediante el sistema de compras públicas que maneja el municipio, haciendo de esta forma que los trabajos de mantenimientos tomen más tiempo del necesario en efectuarse, retardando así la funcionabilidad de los vehículos, así como las obras públicas, en definitiva se evidencia la falta de un plan de mantenimiento preventivo, predictivo y programado que pueda ayudar a solucionar los problemas encontrados.

3.2 Análisis de instalaciones.

Las instalaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural del Cantón Cañar “GADICC” se encuentran seccionadas por diferentes bloques.

Aprovechando de una mejor manera sus diferentes espacios, mediante la Figura 8, se puede observar cómo están ubicadas los Departamentos involucrados con la Planta de Mantenimiento, dentro del perímetro de la ciudad.

Los departamentos son: Edificio Administrativo Central, Edificio Administrativo de Agua Potable y Alcantarillado, Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz, Bodega general.

Figura 1-3. Mapa de Cañar y Distribución de las Localizaciones



A. Edificio Administrativo Central, B. Edificio Administrativo de Agua Potable y Alcantarillado, C. Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz D. Bodega general.

Fuente: Autores

3.2.1 *Edificio Administrativo Central (A).* Ubicación: Calle 5 de junio (1-25) y Parque Central Simón Bolívar.

Éste edificio central posee departamentos principales de área administrativa del gobierno local. Los departamentos que tienen relación con la flota automotriz y se encuentran en estos edificios son:

- Alcaldía, autorización de compras y pagos
- Dirección de obras públicas, planificación, administración, y control de actividades para vehículos pesados y maquinarias.
- Dirección de Innovación Institucional, planificación, administración y control de actividades para vehículos livianos, control de consumo de combustible e insumos automotrices en general.
- Jefatura de adquisiciones, cotización, compras de insumos y repuestos.
- Dirección financiera.

Figura 2-3. Edificio Administrativo Central



Fuente: Autores

3.2.2 *Edificio Administrativo de Agua Potable y Alcantarillado (B).* Ubicación: Calle 3 de Noviembre (3-18, 3-20) y Colón.

En este edificio se encuentra el Departamento de Agua Potable y alcantarillado, Sala de velaciones, taller de carpintería, bodega para equipo de construcción civil, cocina, baño, dormitorio para guardián, y parqueadero auxiliar. La relación con la flota automotriz se genera de la siguiente manera.

- El parqueadero auxiliar (figura 10), da cabida a ocho vehículos livianos.
- Para la movilización del personal y equipo de Departamento de Agua potable y alcantarillado, se utiliza dos camionetas y una motocicleta.

Figura 3-3. Parqueadero Auxiliar



Fuente: Autores

3.2.3 *Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz (C).*

Ubicación: Calle Carrera Cuenca y Luis A. Narváez.

En esta localización en el día se realiza los mantenimientos respectivos, mientras que en las noches es usada como parqueadero del GADICC.

Figura 4-3. Parqueadero Municipal y Planta de Mantenimientos Automotriz



Fuente: Autores

3.2.4 *Bodega General (D).* Ubicación: Panamericana sur y vía a Tretón.

Es una bodega en general donde se guardan insumos, materiales y repuestos para satisfacer la demanda de los diferentes departamentos y oficinas; está distribuido por áreas para facilitar su manejo y control. En relación con la flota automotriz tenemos lo siguiente:

- Guarda un stock de lubricantes, filtros y grasas para vehículos y maquinarias.
- Se almacena un stock de neumáticos y sus accesorios.
- Se almacena momentáneamente los repuestos comprados para su registro y entregar posteriormente de manera establecida.

Figura 5-3. Bodega General

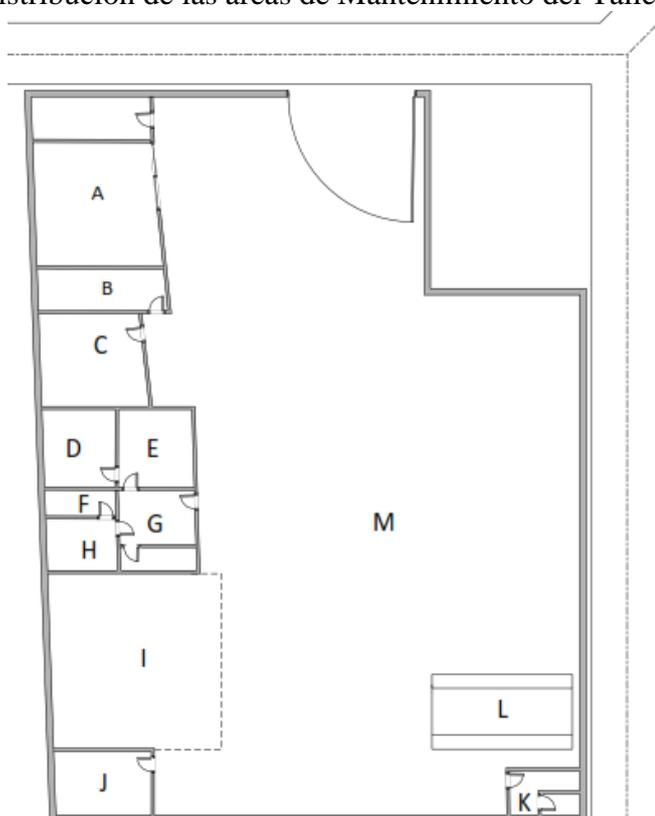


Fuente: Autores

3.3 Distribución de la planta de mantenimiento.

La distribución del área de mantenimiento en la actualidad está como se muestra en la Figura 13.

Figura 6-3. Distribución de las áreas de Mantenimiento del Taller del GADICC.



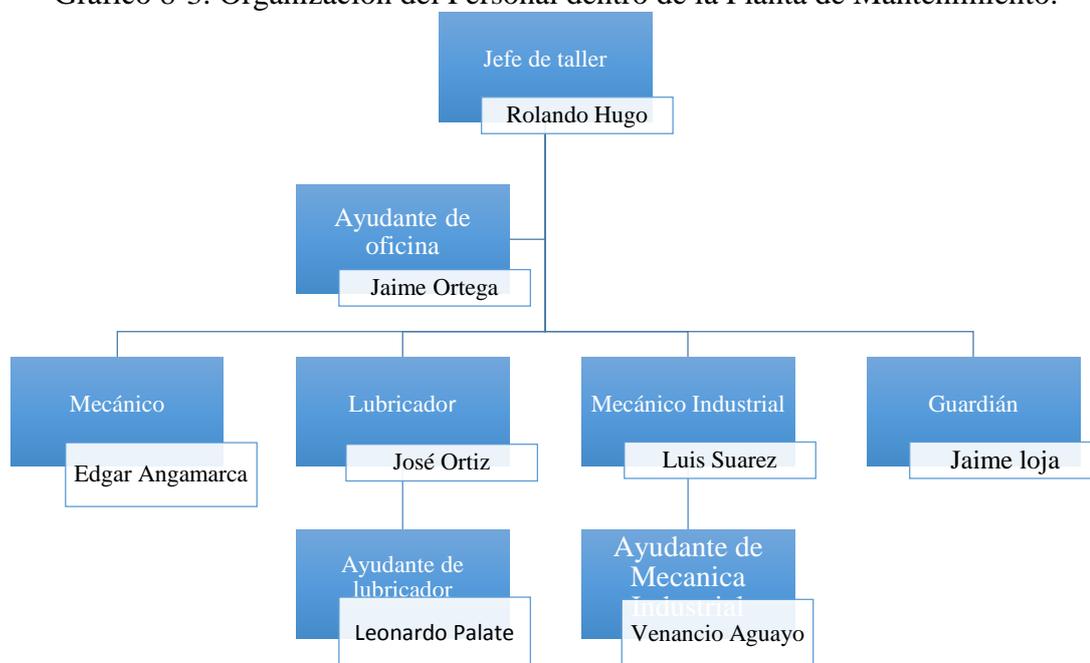
A. Mecánica Industrial, **B.** Bodega de Herramientas, **C.** Bodega de Lubricantes, **D.** Bodega de Repuestos, **E.** Oficina de Asistentes, **F.** Baño, **G.** Oficina de Guardia, **H.** Sub-Jefatura, **I.** Área de Mantenimiento Automotriz, **J.** Bodega de Repuestos, **K.** Bodega, **L.** Ranfla y **M.** Área de Estacionamiento.

Fuente: Autores

Dentro de la planta de mantenimiento del GADICC existe las áreas de: mecánica industrial, bodega de herramientas automotriz y repuesta, bodega de lubricantes, baño, oficinas del director de sección, parqueadero principal, vehículos- maquinaria para remante, salón para sesiones del Sindicato de Obras Públicas del Municipales, área de mantenimiento.

3.3.1 Organización del personal dentro de la planta de mantenimiento. Dentro de la planta de mantenimiento del GADICC existe las áreas de: Mecánica industrial, bodega de herramientas automotriz y repuestos, bodega de lubricantes, baño, oficinas del director de sección, parqueadero principal, vehículos- maquinaria para remante, salón para sesiones del Sindicato de Obras Públicas del Municipales, área de mantenimiento.

Gráfico 8-3. Organización del Personal dentro de la Planta de Mantenimiento.



Fuente: Registro de GADICC.

Tabla 9-3. Actividades que se desarrolla el Personal de Planta de Mantenimiento del GADICC

Nombres	Cargo	Funciones
Rolando Hugo	Supervisor de mantenimiento	1-Elaboración de plan de mantenimiento anual. 2-Cotizacion de repuestos y accesorios. 3-realizar diagnósticos de los vehículos y maquinaria. 4-Correguir averías presentadas. 5-Control de personal. 6-Elaboracion de plan de trabajo semanal. 7-Elaboracion de proyectos.

Fuente: Autores

Tabla 9-3. Actividades que se desarrolla el Personal de Planta de Mantenimiento del GADICC (Continuación).

Nombres	Cargo	Funciones
Jaime Ortega	Asistente de oficina	Elaboración de egresos e ingresos de mantenimientos de vehículos y maquinaria, apoyo logístico en el departamento.
Edgar Angamarca	Ayudante de mecánica	Apoyo en la ejecución de mantenimiento.
José Ortiz	Lubricador	Cambios de aceites de vehículos como de maquinaria, encargado de egresos de lubricantes y repuestos
Leonardo Palate	Ayudante de lubricación	Apoyo en la ejecución de mantenimientos de cambios de aceite
Luis Suarez	Mecánico industrial	Encargado en la área de soldadura y ejecución de trabajos dentro de la área de mecánica
Venancio Aguayo	Ayudante de mecánica industrial	Apoyo en la elaboración de trabajos en la área de soldadura
Jaime Loja	Guardián	Custodio de los vehículos y bienes del departamento

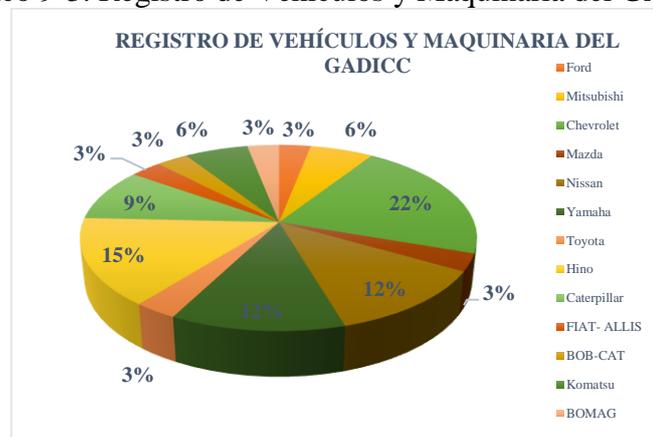
Fuente: Autores

3.4 Análisis del estado actual de los vehículos.

En este punto se analiza los vehículos y maquinaria de la Institución que se encuentran en servicio, para lo cual, primero se investigó el registro vehicular que posee la Institución, por medio del Departamento, cuenta con un Inventario Actualizado del parque automotor.

3.4.1 *Registro de vehículos y maquinaria que posee GADICC.* En el grafico 6-3 se muestra la totalidad de vehículos y maquinaria que posee la institución.

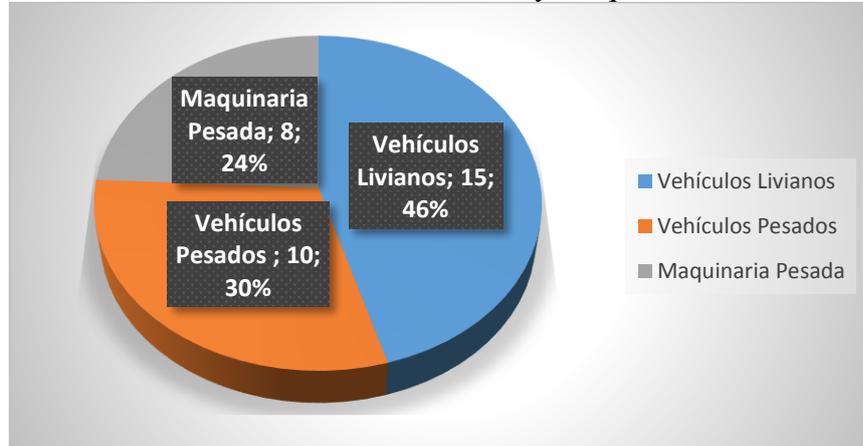
Gráfico 9-3. Registro de Vehículos y Maquinaria del GADICC



Fuente: Autores

Para el estudio requerido se ha visto conveniente clasificar los vehículos en 3 grupos (figura 15): Vehículos Livianos, Vehículos Pesados y Maquinaria Pesada, para la mejor comprensión del personal en la Institución.

Gráfico 10-3. Clasificación de Vehículos y Maquinaria del GADICC



Fuente: Autores

3.4.2 *Especificaciones técnicas de vehículos livianos.* Los datos entregados por la coordinación administrativa del GADICC fueron los siguientes:

Tabla 10-3. Especificaciones técnicas de los vehículos livianos

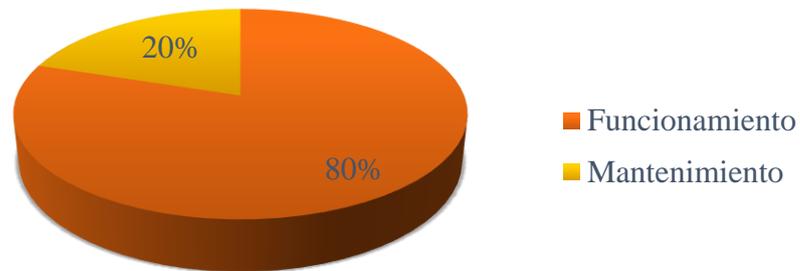
GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTÓN CAÑAR "GADICC"													
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA						CATEGORÍA DE VEHÍCULOS							Fichas N°
						Vehículos Livianos							1
INVENTARIO DE VEHÍCULOS LIVIANOS													
DATOS BÁSICOS DEL VEHÍCULO													
N°	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	PLACA	MODELO	NUMERO DE CHASIS	N° DE MOTOR	CUSTODIO	COLOR	ESTAD O	AÑO	OPERATIVO	
1	Jeep # 36	Jeep	Ford	UMA-1037	Escape Híbrido U5K	1FMCU5K31AKD23447	AKD23447	Walter Quinteros	Plateado	Bueno	2010	Mantenimiento	
2	Jeep # 34	Jeep	Chevrolet	UMA-1029	Chevrolet Grand Vitara 2.0L 5P DLX TM 4X2	8LDCSV360A0049261	J20A-701729	Lizardo Tobar	Blanco	Bueno	2010	Si	
3	Camioneta # 12	Camioneta	Mitsubishi	UMA-1018	L200 4x4 C/S TM	JMYONK320WP000115	AG63UE4247	Rolando Hugo	Rojo	Malo	1997	Si	
4	Camioneta # 32	camioneta	Chevrolet	UMA-1023	LUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	8LBETF3E1A0033596	4JH1810523	Hernán Serrano	Gris Granito	Bueno	2010	Mantenimiento	
5	Camioneta # 31	camioneta	Chevrolet	UMA-1022	LUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	8LBETF3E0A0033749	4JH1810892	Nicanor Vivar	Plata	Bueno	2010	Si	
6	Camioneta # 33	camioneta	Chevrolet	UMA-1024	LLUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	8LBETF3E4A0033494	4JH1809913	Carlos Bernal	Roja	Bueno	2010	Si	
7	Doble Cabina # 19	Camioneta	Mazda	UMC-0002	B26001 CABINA SIMPLE	UFY0M5M3001287	G6223474	Marcelo Clavijo	Roja	Regular	1999	Mantenimiento	
8	Doble Cabina # 24	Camioneta	Mitsubishi	UMC-0003	L200 4x4 DC/ TM	MMBJNK7503D003878	4G64AB9200	Arcecio Genovés	Roja	Regular	2003	Si	
9	Doble Cabina # 38	Camioneta	Chevrolet	UMA-055	LUV D-MAX C/D 4X2 T/M	8LBDTF1D870006605	C24SE-31019114	Jorge Martínez	Blanco	Bueno	2007	Si	
10	Furgoneta # 37	Camioneta	Nissan	UMA-1044	Urvan	JN1TG4E258X650119	ZD30160502K	Luis Calderón	Blanco	Bueno	2008	Si	
11	Motocicleta # 4	Motocicleta	YAMAHA	E59E005418	DT-175		3TS-55634	Miguel Flores	Azul	Bueno	1998	Si	
12	Motocicleta # 3	Motocicleta	Yamaha	GA450C	xtz125k	9C6KE074660005191	E359E005300	Jose Quinde	Azul	Regular	2006	Si	
13	Motocicleta # 1	Motocicleta	Yamaha	GA452C	xtz125k	9C6KE074560005182	E359E005418	Manuel Montero	Azul	Regular	2006	Si	
14	Motocicleta # 2	Motocicleta	Yamaha	GA451C	xtz125k	9C6KE074260005169	E359E005330	Cesar Tenezaca	Azul	Regular	2006	Si	
15	Camioneta # 40	Camioneta	Chevrolet	UMA-1061	D-MAX CRDI AC 3.0 CS	8LBETF4NXF0292612	4JJ1MG7836	Mauricio Molina	Blanco	Bueno	2015	Si	

Fuente: GADICC

3.4.2.1 Análisis de vehículos livianos.

Gráfico 11-3. Situación actual de los vehículos Livianos del GADICC.

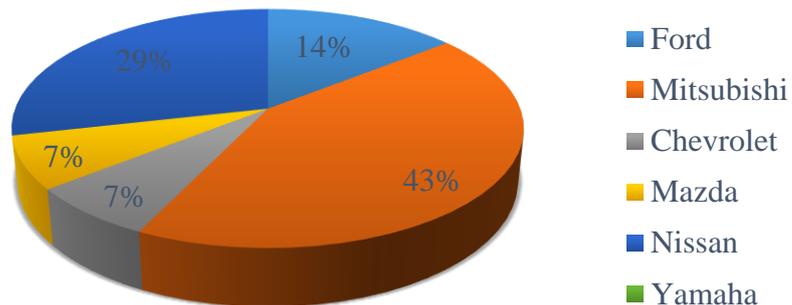
SITUACIÓN DE LOS VEHÍCULOS LIVIANOS



Fuente: Autores

Gráfico 12-3. Vehículos Livianos por Marca del GADICC.

VEHÍCULOS LIVIANOS POR MARCA



Fuente: Autores

3.4.3 Especificaciones técnicas de vehículos pesados.

La información obtenida del GADICC fue la siguiente:

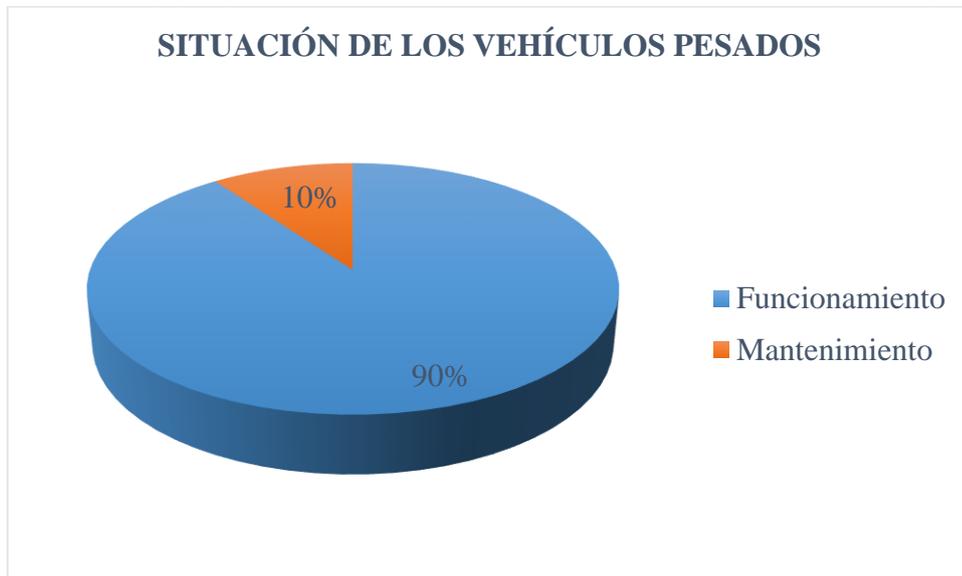
Tabla 11-3. Especificaciones técnicas de vehículos pesados

GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTÓN CAÑAR "GADICC"													
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA					CATEGORÍA DE VEHÍCULOS							Fichas N°	
					Vehículos Pesados							2	
INVENTARIO DE VEHÍCULOS PESADOS													
DATOS BÁSICOS DEL VEHÍCULO													
N°	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	PLACA	MODELO	NUMERO DE CHASIS	N° DE MOTOR	CUSTODIO	COLOR	ESTADO	AÑO	OPERATIVO	
1	Volquete # 3	Volquete	Nissan	UMA-1015	TK-20	23140	PD6-103803	Rafael Bernal	Amarillo	Regular	1990	Si	
2	Camión # 5	Camión	Toyota	UMA- 1017	DYNA	BU850008399	8E+05	Remigio Barahona	Amarillo	Regular	1985	Si	
3	Plataforma # 17	Camión	Nissan	UMA 1014	CW450PLLT CHASIS CABINADO	CWB450P01944	PF6118355T	Luis Rodríguez	Amarillo	Regular	1998	Si	
4	Camión # 23	Camión	Nissan	UMC-0004	CHASIS CABINADO T5-U41	T5U41081206	TD42032328T	Carlos Ordoñez	Blanco	Regular	2002	Si	
5	Volquete # 26	Volquete	Hino	UMA-1005	GH1JGUD	JHDGH1JGU8XX10944	J08CTT30576	Reimer Siguencia	Amarillo	Bueno	2008	Si	
6	Volquete # 27	Volquete	Hino	UMA-1007	GH1JGUD	JHDGH1JGU8XX10946	J08CTT30653	Alberto Guaraca	Amarillo	Bueno	2008	Mantenimiento	
7	Volquete # 28	Volquete	Hino	UMA-1004	GH1JGUD	JHDGH1JGU8XX10943	J08CTT30508	Eduardo Santacruz	Amarillo	Bueno	2008	Si	
8	Volquete # 29	Volquete	Hino	UMA-1006	GH1JGUD	JHDGH1JGU8XX10931	J08CTT30413	Carlos Quinteros	Amarillo	Nuevo	2008	Si	
9	Plataforma # 39	Camión	Chevrolet	UMA-1054	NMR85HCAMION 3.02 P 4X2 TM DIESEL	JAANMR85HD7100986	4JJ1325262	Daniel Ordoñez	Blanco	Bueno	2013	Si	
10	Volquete # 30	Volquete	Hino	UMA-1003	GH1JGUD	JHDGH1JGU8XX10945	J08CTT30577	Jose Montenegro	Amarillo	Bueno	2008	Si	

Fuente: GADICC

3.4.3.1 Análisis de vehículos pesados.

Gráfico 13-3. Situación Actual de los Vehículos Pesados del GADICC.



Fuente: Autores

Gráfico 14-3. Vehículos Pesados por Marca del GADICC.



Fuente: Autores

3.4.4 Especificaciones técnicas de la maquinaria pesada.

La información obtenida del GADICC fue la siguiente:

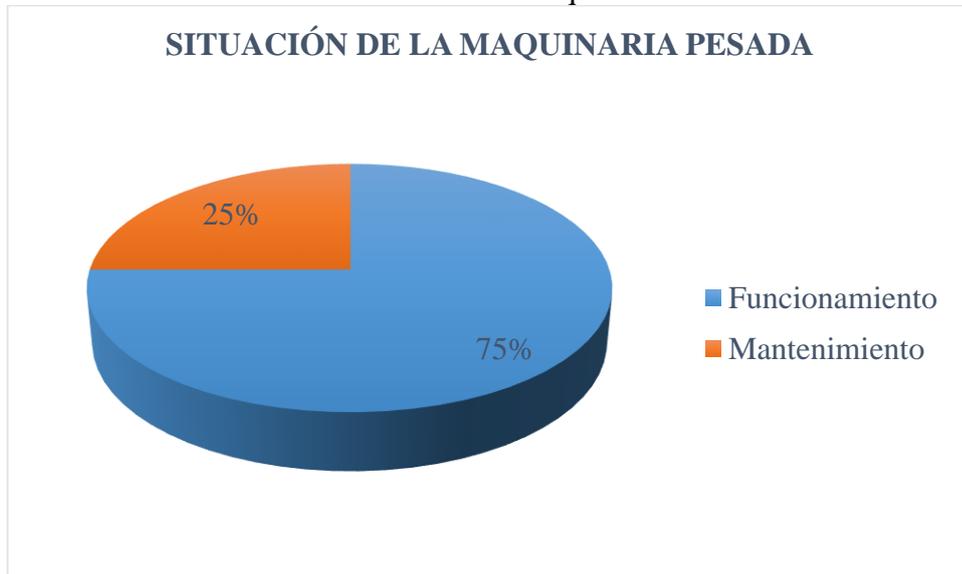
Tabla 12-3. Especificaciones técnicas de la maquinaria pesada.

GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTÓN CAÑAR "GADICC"												
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA				CATEGORÍA DE VEHÍCULOS								Fichas N°
				Maquinaria Pesados								3
INVENTARIO DE MAQUINARIA PESADA												
DATOS BÁSICOS DEL VEHÍCULO												
N°	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	PLACA	MODELO	NUMERO DE CHASIS	N° DE MOTOR	CUSTODIO	COLOR	ESTADO	AÑO	OPERATIVO
1	Tractor # 1	Tractor	Caterpillar	No Aplica	D6D	4X0986	7M1398-08Z256	--	Amarillo	Regular	1985	si
2	Tractor # 2	Tractor	Caterpillar	No Aplica	D6D	4X1635	S/N	--	Amarillo	Regular	1980	si
3	Retro # 8	Retroexcavador	Caterpillar	No Aplica	420D-4X4	0420-D-HFDP09847	7BJ75797	Luis Villacis	Amarillo	Bueno	2003	Mantenimiento
4	Moto # 9	Moto Niveladora	FIAT-ALLIS	No Aplica	FG140-B	FF6-140B	30000000	Luis Alarcón	Naranja	Bueno	2003	si
5	Mini Cargadora # 10	Cargadora	BOB-CAT	No Aplica	S-185	S-185	04E17742	Walter Martínez	Blanco	Bueno	2004	si
6	Pala Cargadora # 11	Cargadora	Komatsu	No Aplica	WA250-5	72564	30000000	Jaime Barahona	Amarillo	Bueno	2007	Mantenimiento
7	Retro excavadora # 12	Retroexcavador	Komatsu	No Aplica	S4D102D2	WB146-5	20000000	Ángel Delgado	Amarillo	Bueno	2007	si
8	Rodillo Vibrador # 13	Rodillo	BOMAG	No Aplica	BW211D-40	901583251217.	TCD2013L042V	Cesar Jara	Amarillo	Bueno	2008	si

Fuente: GADICC

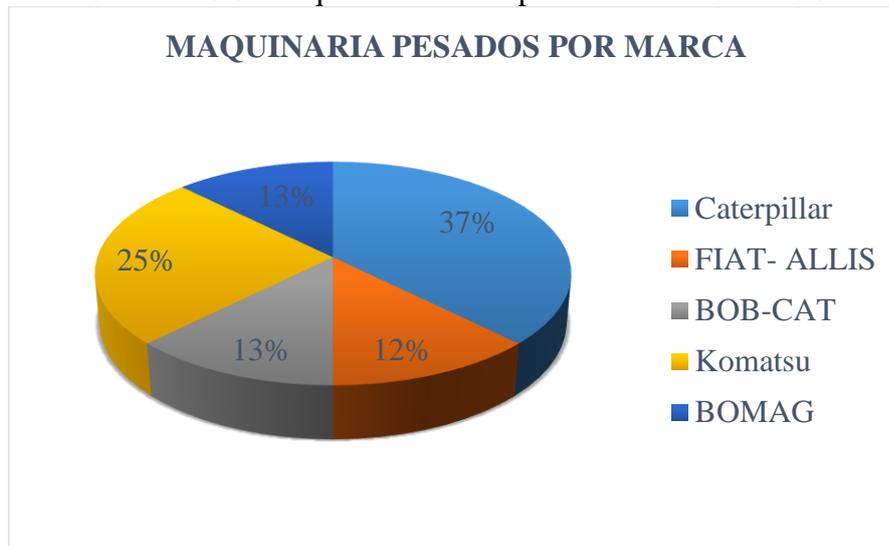
3.4.4.1 Análisis de maquinaria pesada.

Gráfico 15-3. Situación Actual de los Maquinaria Pesada del GADICC.



Fuente: Autores

Gráfico 16-3. Maquinaria Pesada por Marca del GADICC



Fuente: Autores

3.4.5 Organización del personal dentro de la planta de mantenimiento. La revisión se realizó aplicando las estrategias como son:

- Inspección visual de las condiciones físicas-mecánicas de los vehículos y maquinaria.
- Diagnóstico con pruebas de funcionamiento y pruebas en carretera, para el control

del estado actual del funcionamiento del motor, frenos, suspensión, dirección, sistema eléctrico y electrónico, sistemas hidráulicos, sistemas neumáticos, tren de rodaje, tomas de fuerza, sistemas de mando y control de vehículos y maquinaria, etc.

- Esta información brindada por el personal mantenimiento, conductores/operarios, para ser revisada y analizada a fondo.

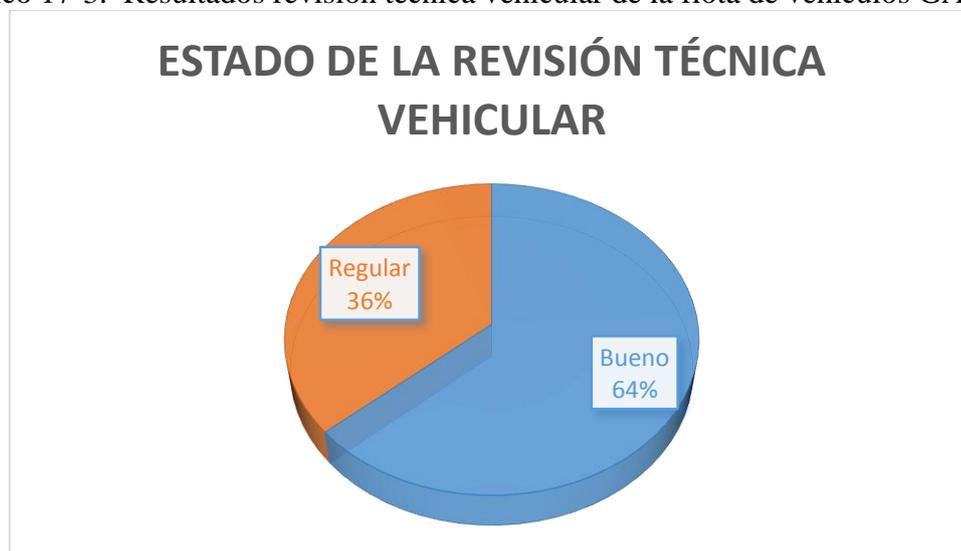
En la revisión técnica la valoración del estado físico-electromecánico de los vehículos y maquinaria, se indica en la siguiente tabla.

Tabla 13-3. Valoración para la Revisión Técnica Vehicular

VALORACIÓN PARA LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DEL ESTADO FÍSICO-ELECTROMECAÁNICO	
VALORACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Bueno	Operativo, funcionando, apariencia física aceptable.
Regular	Condiciones funcionamiento aceptable y apariencia apropiada.

Fuente: Autores

Gráfico 17-3. Resultados revisión técnica vehicular de la flota de vehículos GADICC.



Fuente: Autores

Tabla 14-3. Resultados de la revisión técnica vehicular de la flota de vehículos del GADICC.

ESTADO FÍSICO-ELECTROMECAÁNICO	CATEGORÍA	TIPO	MARCA	AÑO	CANT.	%
Bueno	VEHÍCULOS LIVIANOS	Camioneta C/S	Chevrolet	2010	3	64
			Chevrolet	2015	1	
		Furgoneta	Nissan	2008	1	
		Camioneta C/D	Chevrolet	2007	1	
			Ford	2010	1	
		Jeep	Chevrolet	2010	1	
	Motocicletas	Yamaha	1998	1		
	VEHÍCULOS PESADOS.	Volquete	Hino	2008	5	
		Plataforma	Chevrolet	2013	1	
	MAQUINARIA PESADA	Motoniveladora	FIAT-ALLIS	2003	1	
			Komatsu	2007	1	
		Retroexcavadora	Caterpillar	2003	1	
		Rodillo Vibrador	BOMAG	2008	1	
		Mini Cargadora	BOB-CAT	2004	1	
	Pala Frontal	Komatsu	2007	1		
Regular	VEHÍCULOS LIVIANOS	Camioneta C/S	Mitsubishi	1997	1	36
			Mazda	1999	1	
		Camioneta C/D	Mitsubishi	2003	1	
			Motocicletas	Yamaha	2006	
	VEHÍCULOS PESADOS.	Volquete	Nissan	1990	1	
		Camión	Toyota	1985	1	
			Nissan	2002	1	
	Plataforma	Nissan	1998	1		
	MAQUINARIA PESADA	Tractor	Caterpillar	1985	1	
			Caterpillar	1980	1	
SUMA TOTAL					33	100

Fuente: Autores

3.4.6 Registro de herramientas.

Tabla 15-3. Inventario de herramientas existentes del GADICC.

GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTÓN CAÑAR "GADICC"		
INVENTARIO DE HERRAMIENTAS EXISTENTES		
DETALLES: Para el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo caminero del GADICC.		
Nº	DESCRIPCION	CANT.
1	Embandadora de 6T	1
2	Pistola de impacto de 1/2 con dados	1
3	Pistola de 1/4	1
4	Gata lagarto chasis largo	1
5	Gata tipo botella	1
6	Multímetro digital automotriz	1
7	Cargador de batería 6V,12V 24V	1
8	Juego de Compresor de pistones mordaza de freno	1
9	Juego Santiago de tres patas hidráulico	1
10	Soldadora de 300amp corriente AC/DC 220V/1hp	1
11	Roto martillo 1250W	1
12	Taladro Eléctrico mandril de 1/2	1
13	Juego de llaves mixtas de 8 a 36mm	1
14	Juego de llaves mixtas de 3/8 a 15/8	1
15	Juego de dado de impacto 17; 19; 22; 24; 27; 30; 32.	1
16	Llave de tubo 1/2 de 24"	1
17	Juego de dado de 1/2 29pcs de 10 al 32mm	1
18	Juego de dado de 3/4 19pcs del 22 al 50	1
19	Juego Completo de dados 3/8 23pcs dados 6mm a22 mm	1
20	Teclé 3T	1
21	Entenalla de golpe 10 pulgadas de ancho de uñeta	1
22	Amortiguador a 4-1/2"	1
23	Engrasadora manual	1

Fuente: GADICC

Tabla 16-3. Inventario de herramientas del GADICC.

GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTÓN CAÑAR "GADICC"			
INVENTARIO DE HERRAMIENTAS EXISTENTES			
DETALLES: Para el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo caminero del GADICC.			
CODIGO	DESCRIPCION	UNID. M	CANT.
1.5.1.38.06.MCX.001	Extractor de filtro tres patas	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.002	Playo de presión punta recta	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.003	Playo de presión punta curva	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.004	Playo pico de loro	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.005	Pinza para seguro 4PCS "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.006	Neplo inflador de neumáticos	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.007	Foco de prueba 6-12-18-24V	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.008	Dado torx macho mando de 1/2 "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.009	Dado torx hembra mando de 1/2 "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.010	Playo universal de 8"	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.011	Llave de pico 200mm 8"	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.012	Llave de pico 250mm 10"	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.013	Llave de pico 300mm 12"	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.014	Llave de corona 6-27 en pulgadas	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.015	Dado de impacto 1-1/8	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.016	Dado de bujía 13/16	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.017	Dado de bujía 5/8	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.018	Martillo bola 32onz	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.019	Cable para corriente 500AMP "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.020	Llave de cañería 8-19mm "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.021	Dado hexagonal 16-19 dado de mano 1/2 "jgo" 18 piezas	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.022	Destornillador de impacto "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.023	Destornillador 10 piezas "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.024	Embancadores 3T	PAR	1
1.5.1.38.06.MCX.025	Faja de filtro pequeño	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.026	Faja de filtro grande	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.027	Hexagonal L 1.5 a 10mm "jgo"	JUEGO	1
1.5.1.38.06.MCX.028	Racha para mando 3/4	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.029	Palanca de mando 3/4	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.030	Racha para mando 1/2	UNIDAD	1

Tabla 16-3. Inventario de herramientas del GADICC (Continuación).

1.5.1.38.06.MCX.031	Extensión 62mm de mando 1/2	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.032	Extensión 125mm de mando 1/2	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.033	Extensión 254mm de mando 1/2	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.034	Extensión 506mm de mando 1/2	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.035	Extensión 100mm mando de 3/4	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.036	Extensión 200mm mando de 3/4	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.037	Extensión 400mm mando de 3/4	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.038	Pulverizadora	UNIDAD	1
1.5.1.38.06.MCX.039	Tijera para cortar lata de 12"	UNIDAD	1

Fuente: GADICC

3.4.7 Registro de combustibles y lubricantes.

Tabla 17-3. Registro de combustibles y lubricantes

LISTADO DE INVENTARIO VALORADO DE PROYECTOS						
CODIGO PATRIMONIAL :		1.5.1.38.03				
NOMBRE DE LA CUENTA :		Combustibles y Lubricantes				
FECHA :		19/4/2017				
CODIGO	ITEM	ESTADO	U. MEDIDA	STOCK	V. UNIT.	V. TOTAL \$
MCA.006	Aceite # 40 gasolina	Activo	GALON	11,00	10,21	112,36
MCA.007	Aceite 15W40 diésel	Activo	GALON	14,00	9,84	137,71
MCA.009	Aceite plus diésel # 30	Activo	GALON	16,00	9,68	154,85
MCA.010	Aceite # 10 diésel	Activo	GALON	28,00	8,57	239,98
MCA.011	Grasa de chasis	Activo	LIBRA	556,00	2,02	1.123,95
					TOTAL	1.768,85

Fuente: GADICC

3.4.8 Registro de filtros de aceite y combustible.

Tabla 18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles.

LISTADO DE INVENTARIO VALORADO DE PROYECTOS						
CODIGO PATRIMONIAL :		1.5.1.38.13				
NOMBRE DE LA CUENTA :		Repuestos y Accesorios				
FECHA :		19/4/2017				
CODIGO	ITEM	ESTADO	U. MEDIDA	STOCK	V. UNIT.	V. TOTAL
MCA.003	aceite # 90	Activo	GALON	47,00	9,32	438,08
MCA.004	aceite # 140	Activo	GALON	21,00	9,30	195,27
MCA.078	aceite sae 30	Activo	GALON	7,00	9,03	63,22
MCA.080	filtro FC 5403	Activo	UNIDAD	11,00	6,44	70,84
MCA.085	filtro FS 19581	Activo	UNIDAD	2,00	16,78	33,56
MCA.093	filtro FS 19608	Activo	UNIDAD	1,00	19,88	19,88

Tabla18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles (Continuación).

MCA.111	aceite 80W90	Activo	GALON	19,50	9,83	191,71
MCA.112	filtro FC 1501	Activo	UNIDAD	2,00	3,18	6,36
MCA.113	filtro FC 1511	Activo	UNIDAD	5,00	4,79	23,97
MCA.124	filtro F 1805	Activo	UNIDAD	4,00	6,44	25,76
MCA.131	aceite sae 30 caterpillar 8T9572	Activo	GALON	5,00	21,20	106,01
MCA.138	aceite 50	Activo	GALON	118,00	11,00	1298,13
MCA.142	filtro de aceite FL 820S	Activo	UNIDAD	1,00	17,47	17,47
MCA.145	filtro LFP5760	Activo	UNIDAD	1,00	33,31	33,31
MCA.146	filtro FF 5138	Activo	UNIDAD	10,00	7,67	76,73
MCA.148	filtro A 1325	Activo	UNIDAD	3,00	30,14	90,41
MCA.149	filtro A 1330	Activo	UNIDAD	3,00	8,66	25,97
MCA.151	filtro 95627137	Activo	UNIDAD	18,00	13,22	237,92
MCA.153	filtro de aire	Activo	UNIDAD	1,00	8,40	8,40
MCA.156	aceite 40 gasolina	Activo	GALON	10,00	9,34	93,39
MCA.161	filtro A 5509	Activo	UNIDAD	1,00	35,28	35,28
MCA.162	filtro HF 35150	Activo	UNIDAD	2,00	65,87	131,74
MCA.168	Filtro P 553771	Activo	UNIDAD	5,00	13,96	69,81
MCA.169	filtro LF 16006	Activo	UNIDAD	1,00	22,22	22,22
MCA.170	filtro AF 25065	Activo	UNIDAD	3,00	82,43	247,30
MCA.171	filtro AF 25491	Activo	UNIDAD	2,00	29,66	59,32
MCA.172	filtro AF 25964	Activo	UNIDAD	2,00	55,64	111,28
MCA.173	filtro AF 26396	Activo	UNIDAD	3,00	81,57	244,72
MCA.174	filtro AF 26578	Activo	UNIDAD	2,00	134,40	268,80
MCA.175	filtro AF 335M	Activo	UNIDAD	1,00	48,75	48,75
MCA.176	filtro AF 338	Activo	UNIDAD	2,00	51,48	102,97
MCA.177	filtro AF 437K	Activo	UNIDAD	6,00	23,94	143,64
MCA.179	filtro FF 42000	Activo	UNIDAD	2,00	12,57	25,13
MCA.180	filtro FF 5076	Activo	UNIDAD	4,00	6,31	25,22
MCA.183	filtro HF 30747	Activo	UNIDAD	6,00	50,11	300,67
MCA.184	filtro HF 35360	Activo	UNIDAD	2,00	106,62	213,25
MCA.185	filtro HF 6552	Activo	UNIDAD	8,00	48,56	388,51
MCA.186	filtro HF 6834	Activo	UNIDAD	3,00	72,35	217,06
MCA.187	filtro AF 1841	Activo	UNIDAD	3,00	61,71	185,14
MCA.189	filtro AF 1966	Activo	UNIDAD	6,00	23,43	140,56
MCA.190	filtro AF 25558	Activo	UNIDAD	3,00	27,45	82,34
MCA.191	filtro P 828889	Activo	UNIDAD	3,00	42,23	126,68
MCA.192	filtro AF 4607	Activo	UNIDAD	7,00	24,42	170,91
MCA.193	filtro AF 4733	Activo	UNIDAD	3,00	36,91	110,73
MCA.194	filtro AF 975M	Activo	UNIDAD	3,00	102,73	308,18
MCA.195	filtro AF 976	Activo	UNIDAD	3,00	63,68	191,05
MCA.196	filtro FF 5086	Activo	UNIDAD	1,00	11,72	11,72
MCA.198	filtro FS 19531	Activo	UNIDAD	1,00	22,92	22,92
MCA.199	filtro FS 19554	Activo	UNIDAD	1,00	29,77	29,77

Tabla18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles (Continuación).

MCA.201	filtro HF 6588	Activo	UNIDAD	2,00	100,80	201,60
MCA.202	filtro LF 3313	Activo	UNIDAD	10,00	14,00	140,00
MCA.203	filtro LF 3384	Activo	UNIDAD	1,00	31,76	31,76
MCA.207	filtro AF 26395	Activo	UNIDAD	3,00	80,89	242,68
MCA.208	filtro AF 4739	Activo	UNIDAD	5,00	54,72	273,62
MCA.209	filtro FS 19687	Activo	UNIDAD	1,00	49,06	49,06
MCA.210	filtro LF 3334	Activo	UNIDAD	6,00	8,38	50,27
MCA.211	filtro AF 876	Activo	PLIEGO	4,00	44,71	178,84
MCA.212	filtro AF 875M	Activo	UNIDAD	4,00	53,18	212,71
MCA.213	filtro FF 5160	Activo	UNIDAD	4,00	39,20	156,80
MCA.214	filtro P550385	Activo	UNIDAD	4,00	30,11	120,42
MCA.215	filtro LF 780	Activo	UNIDAD	1,00	6,73	6,73
MCA.217	filtro LF 667	Activo	UNIDAD	4,00	10,75	43,01
MCA.221	filtro HF 6201	Activo	UNIDAD	14,00	12,59	176,28
MCA.222	filtro AF 26520	Activo	UNIDAD	7,00	32,74	229,21
MCA.223	filtro AF 26522	Activo	UNIDAD	6,00	79,23	475,38
MCA.225	filtro HF 6458	Activo	UNIDAD	2,00	53,36	106,71
MCA.226	filtro LF 3315	Activo	UNIDAD	7,00	12,12	84,83
MCA.228	filtro P 181130	Activo	UNIDAD	3,00	22,96	68,88
MCR.033	defensa 16L	Activo	UNIDAD	2,00	10,08	20,16
MCR.045	llanta 235/75 R15	Activo	UNIDAD	6,00	158,54	951,22
MCR.047	llanta 750	Activo	UNIDAD	8,00	189,28	1514,24
MCR.103	tubo de llanta 18.4 x28 o 19.5 L24	Activo	UNIDAD	5,00	79,89	399,47
MCR.104	tubo de llanta 157R15 o 750R16	Activo	UNIDAD	2,00	16,80	33,60
MCR.144	llantas 245/75/R16	Activo	UNIDAD	2,00	184,80	369,60
MCR.157	tubo de llanta 12.5 /80-18	Activo	UNIDAD	3,00	44,80	134,40
MCR.162	llantas 12x16.5	Activo	UNIDAD	2,00	336,00	672,00
MCR.169	arandelas presión	Activo	UNIDAD	4,00	2,80	11,19
MCR.171	llantas 255-70R16	Activo	UNIDAD	2,00	190,76	381,51
MCR.236	llantas 1100-20 DCL	Activo	UNIDAD	4,00	525,89	2103,57
MCR.237	llantas 1100-20 HCT	Activo	UNIDAD	4,00	485,34	1941,36
MCR.239	llantas 245/70 R16	Activo	UNIDAD	2,00	179,20	358,40
MCR.264	esquinero reforzado 1-1/4	Activo	UNIDAD	2,00	167,85	335,71
MCR.303	esquinero esco cat D-6-D 1" ESP.	Activo	UNIDAD	9,00	163,88	1474,88
MCR.372	llanta 19.5-L24	Activo	UNIDAD	6,00	784,00	4704,00
MCR.373	llanta 12.5/80 R18	Activo	UNIDAD	2,00	448,00	896,00
MCR.375	llanta 235/60 R16	Activo	UNIDAD	8,00	146,90	1175,20
MCR.376	llanta 23.1-26	Activo	UNIDAD	2,00	1.108,80	2217,60
MCR.379	tubo 12R22.5	Activo	UNIDAD	5,00	21,84	109,20
MCR.381	defensa 22.5 R	Activo	UNIDAD	2,00	39,87	79,74
MCR.397	cuchilla 13 huecos 1"/140B	Activo	UNIDAD	8,00	274,50	2196,00

Tabla 18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles (Continuación).

MCR.398	perno y tuerca cuchilla 140B	Activo	UNIDAD	104,00	2,76	286,92
MCR.400	perno y tuerca de esquinero D6D	Activo	UNIDAD	66,00	3,82	252,05
MCR.403	cuchilla 3/4 espesor D6D	Activo	UNIDAD	12,00	241,68	2900,16
MCR.404	perno y tuerca cuchilla D6D	Activo	UNIDAD	108,00	3,82	412,45
MCR.460	llanta de moto MT90 410-18	Activo	UNIDAD	2,00	100,80	201,60
MCR.461	llanta de moto MT 60 90-9021	Activo	UNIDAD	2,00	100,80	201,60
MCR.466	filtro FA 1772.	Activo	UNIDAD	3,00	38,12	114,37
MCR.524	tubo de llanta 12R-22.5	Activo	UNIDAD	3,00	33,60	100,80
MCR.527	defensa de llanta 14.00-24	Activo	UNIDAD	4,00	33,60	134,40
MCR.534	filtro P 550385	Activo	UNIDAD	4,00	31,36	125,44
MCR.535	filtro EO 1801	Activo	UNIDAD	2,00	4,28	8,55
MCR.538	filtro 8981596930	Activo	UNIDAD	4,00	47,67	190,67
MCR.540	filtro 8981650710	Activo	UNIDAD	2,00	25,64	51,27
MCR.541	filtro 8981402660	Activo	UNIDAD	5,00	39,70	198,52
MCR.542	filtro 1126144	Activo	UNIDAD	2,00	16,05	32,10
MCR.543	filtro 1126145	Activo	UNIDAD	2,00	28,29	56,58
MCR.544	filtro 1876100930	Activo	UNIDAD	1,00	30,13	30,13
MCR.545	filtro 95627132	Activo	UNIDAD	5,00	25,83	129,14
MCR.551	filtro eje 75289018	Activo	UNIDAD	2,00	99,29	198,58
MCR.591	banda para la moto cat # 3	Activo	UNIDAD	2,00	82,22	164,44
MCR.599	kit de caucho S 4706-91030 "kit"	Activo	KIT	3,00	120,96	362,88
MCR.664	pastilla de freno DL 2019 "juego"	Activo	JUEGO	1,00	29,00	29,00
MCR.670	filtro SFC 1306-10	Activo	UNIDAD	3,00	10,55	31,65
MCR.671	filtro SH 966C	Activo	UNIDAD	6,00	2,35	14,11
MCR.672	filtro AF 7911	Activo	UNIDAD	6,00	7,09	42,54
MCR.673	filtro ALG 9123	Activo	UNIDAD	4,00	6,63	26,52
MCR.675	filtro A 1128	Activo	UNIDAD	9,00	10,86	97,78
MCR.676	filtro SH 2862C	Activo	UNIDAD	5,00	2,69	13,44
MCR.677	filtro ALG 4564	Activo	UNIDAD	4,00	4,18	16,71
MCR.678	filtro C 5704	Activo	UNIDAD	11,00	5,82	64,06
MCR.679	filtro LAF 1716	Activo	UNIDAD	5,00	65,15	325,75
MCR.680	filtro LAF 1717	Activo	UNIDAD	2,00	83,16	166,32
MCR.681	filtro AS 1014	Activo	UNIDAD	2,00	10,25	20,50
MCR.682	filtro A 7919	Activo	UNIDAD	2,00	6,29	12,59
MCR.683	filtro PH 253	Activo	UNIDAD	4,00	4,26	17,02
MCR.684	filtro FF 1085	Activo	UNIDAD	6,00	14,75	88,50
MCR.685	filtro LF 702	Activo	UNIDAD	4,00	9,46	37,86
MCR.686	filtro FC 5704	Activo	UNIDAD	4,00	5,51	22,04

Tabla 18-3. Registro de Filtro de Aceite y combustibles (Continuación).

MCR.687	filtro LFF 4294	Activo	UNIDAD	2,00	15,52	31,05
MCR.688	filtro A 8577	Activo	UNIDAD	2,00	37,32	74,64
MCR.689	filtro A 8578	Activo	UNIDAD	2,00	17,02	34,05
MCR.690	filtro C 6204	Activo	UNIDAD	2,00	7,39	14,78
MCR.691	filtro AF 2444	Activo	UNIDAD	2,00	89,32	178,64
MCR.692	filtro AF 2443	Activo	UNIDAD	2,00	87,77	175,55
MCR.695	filtro 219	Activo	UNIDAD	2,00	12,94	25,87
MCR.696	filtro A 6012	Activo	UNIDAD	3,00	16,84	50,53
MCR.697	filtro FF 1102	Activo	UNIDAD	3,00	15,42	46,27
MCR.698	filtro FF 1100	Activo	UNIDAD	3,00	18,59	55,78
MCR.699	filtro C 7984	Activo	UNIDAD	4,00	8,03	32,12
MCR.700	filtro AF 2279	Activo	UNIDAD	3,00	28,34	85,01
MCR.701	filtro AF 2342.	Activo	UNIDAD	3,00	22,39	67,17
MCR.702	filtro A 5541	Activo	UNIDAD	1,00	27,72	27,72
MCR.703	filtro A 5540	Activo	UNIDAD	1,00	16,71	16,71
MCR.704	filtro LFP 3900	Activo	UNIDAD	2,00	7,39	14,78
MCR.705	filtro LFF 9608	Activo	UNIDAD	2,00	30,21	60,41
MCR.708	filtro F 1111	Activo	UNIDAD	12,00	4,74	56,90
MCR.709	filtro SH 4021	Activo	UNIDAD	1,00	4,40	4,40
MCR.710	filtro A 15251	Activo	UNIDAD	10,00	17,23	172,26
MCR.711	filtro SHE 01501	Activo	UNIDAD	2,00	5,67	11,33
MCR.712	filtro EF 1509	Activo	UNIDAD	2,00	11,82	23,63
MCR.713	filtro R 90T	Activo	UNIDAD	2,00	37,20	74,39
MCR.714	filtro A 6020	Activo	UNIDAD	2,00	25,03	50,06
MCR.715	filtro 0-219	Activo	UNIDAD	10,00	6,44	64,40
MCR.716	filtro LF 3441	Activo	UNIDAD	9,00	15,40	138,60
MCR.718	filtro C 5510	Activo	UNIDAD	7,00	8,98	62,88
MCR.719	filtro FC 5507	Activo	UNIDAD	9,00	8,81	79,33
MCR.733	llanta 12R22.5 HCS	Activo	UNIDAD	22,00	684,86	15066,81
MCR.734	llanta 12R22.5 HSC	Activo	UNIDAD	4,00	626,56	2506,22
MCR.735	llanta 1100-20 DCL (incluye tubo y defensa)	Activo	UNIDAD	8,00	542,40	4339,20
MCR.758	líner KT-CLA 2506557	Activo	UNIDAD	6,00	373,17	2239,01
MCR.759	bearing 8N1849	Activo	UNIDAD	6,00	41,80	250,82
MCR.760	BRG 051-US 8N8222 bearing "und"	Activo	UNIDAD	6,00	43,75	262,52
MCR.761	BRG 51-US 8N8227 "bearing" Und"	Activo	UNIDAD	7,00	67,35	471,46
MCR.762	gasket 6V2525 "kit"	Activo	KIT	1,00	588,83	588,83
MCR.766	gasket 3918229 "kit"	Activo	KIT	1,00	209,74	209,74
TOTAL						67 494,68

Fuente: GADICC

3.4.9 *Registro de trabajos de mantenimiento realizados dentro y fuera del GADIC.*

Tabla 19-3. Registro de trabajos de mantenimiento internos y externos

Tareas de Mantenimiento	Municipio	Afuera
ABC de diferenciales	X	
ABC de frenos	X	
ABC de motor	X	
ABC de transmisiones	X	
ABC servo de transmisiones	X	
Alineación de llantas		X
Arreglos de suspensiones	X	
Balaceo de llantas		X
Calibración de válvulas	X	
Cambio de cuchillas	X	
Cambio de pernos	X	
Cambio de retenes de las ruedas	X	
Cambios de Aceites	X	
Cambios de cable de frenos	X	
Cambios de discos de embrague	X	
Cambios de llantas, tubos y defensas de maquinarias		X
Cambios de llantas, tubos y defensas de motocicletas		X
Cambios de llantas, tubos y defensas de vehículos		X
Cambios de Pastillas	X	
Cambios de rodamientos	X	
Cambios de sistema de hidráulicos	X	
Cambios de Zapatas	X	
Chequeo de refrigerantes	X	
Chequeo de sistemas eléctricos		X
Descarbonización de compresores de aire	X	
Engrasada de maquinarias	X	
Engrasada de vehículos	X	
Limpieza de inyectores		X
Reparaciones de motores		X
Repotenciación de tren de rodajes	X	
Repotenciones de Buldócer.	X	
Sueldas en general	X	

Fuente: GADICC

3.4.10 *Conclusiones de la revisión técnica vehicular del GADICC.* La investigación de campo realizada arrojó información muy valiosa, ya que se pudo evidenciar el estado de los vehículos pertenecientes a la flota vehicular catalogada como “operable”, además del estado de las herramientas y el stock de repuestos e insumos.

- Se evidencio 33 vehículos catalogados como operables, es decir que están en la capacidad de cumplir sus funciones en su totalidad o parcialmente.
- Se observó un registro e inventario de herramientas de mecánica rápida, sin embargo, no se ha podido comprobar que las herramientas existen en su totalidad, dado que el manejo administrativo no es eficiente.
- El municipio de cañar lleva un registro de combustibles adquiridos, sin embargo, la cantidad comprada no está especificada para un tiempo de operación específico (semana, mes, etc.), es necesario implementar una planificación de consumo vehicular de combustibles para proceder a la compra y no tener interrupciones de labores.
- Se evidencio un registro de repuestos como son filtros de aceite, filtros de combustible, neumáticos, repuestos de mantenimiento correctivo, etc. pero no se han emitido comprobantes del uso de los mismos, por lo tanto, no se tiene evidencia de que todos los repuestos se están utilizando, o se están quedando en bodega.
- Se realizó una investigación de campo para conocer los trabajos de mantenimiento realizados dentro y fuera del taller municipal, por lo que se evidenció que el GADICC invierte dinero innecesario en trabajos de mecánica que podrían realizarse adquiriendo las herramientas y equipos correspondientes.

3.5 Análisis de averías correctivas frecuentes en la flota vehicular.

Se han tomado datos directamente del archivo del GADICC recto al año 2016, que reposa en la oficina de la jefatura de taller, para ello se han tabulado el número de veces que se han realizado dichos trabajos en ese lapso de tiempo.

Nota: Los trabajos de mantenimiento mencionados son los que se dan con mayor frecuencia y su coste es representativo para el Municipio de Cañar, es por ello que se realiza el estudio para tratar de dar soluciones rápidas a éstas.

Para realizar un correcto diagnóstico de las averías más comunes que se están presentando en la flota vehicular del GADICC, se ha establecido una herramienta estadística que ya se ha mencionado anteriormente, la cual es el Diagrama de Pareto.

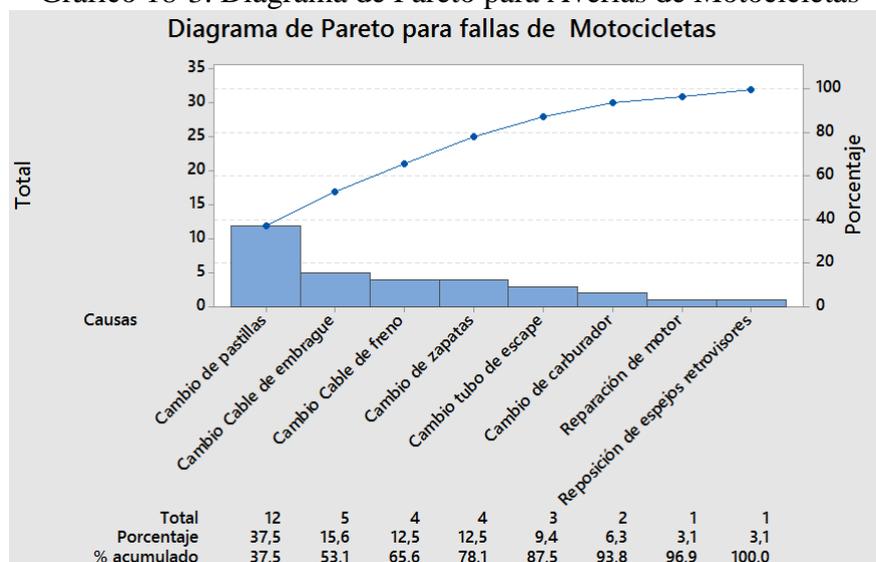
3.5.1 Análisis de averías en motocicletas.

Tabla 20-3. Análisis de Averías en Motocicletas
Motocicletas (4 unidades)

Tareas	Frecuencia
Cambio de pastillas	6
Cambio Cable de embrague	5
Cambio Cable de freno	4
Cambio de zapatas	4
Cambio tubo de escape	3
Cambio de carburador	2
Reposición de espejos retrovisores	1
Reparación de motor	1

Fuente: Autores

Gráfico 18-3. Diagrama de Pareto para Averías de Motocicletas



Fuente: Autores

Interpretación: El estudio obtenido mostró que el 80% de las fallas más representativas las conforman “cambio de pastillas, Cambio de cable de embrague, Cambio de cable freno, Cambio de zapatas”, siendo un inconveniente para el taller automotriz municipal porque en la mayoría de los casos se necesitan repuestos que son poco comunes en el mercado, sin embargo, se debería coordinar con el departamento administrativo y bodega para la adquisición de los mismos.

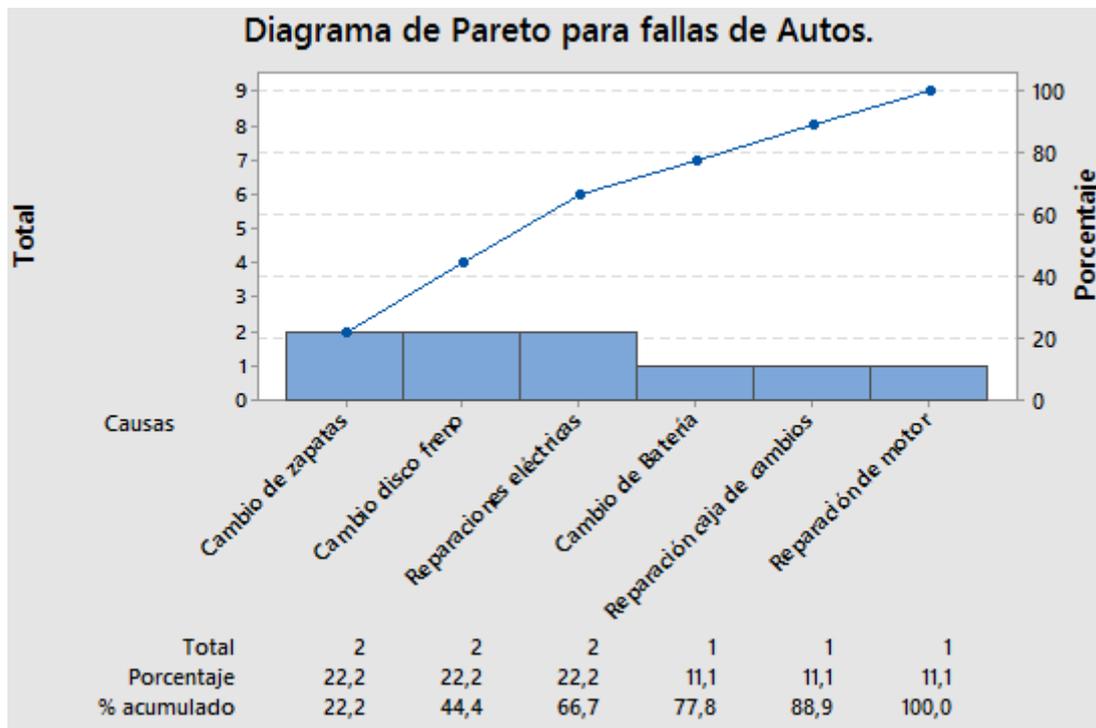
3.5.2 Análisis de averías en autos.

Tabla 21-3. Análisis de Averías en Autos (Jeep, SUV)

Autos (2 unidades)	
Tarea	Frecuencia
Cambio de zapatas	2
Reparaciones eléctricas	2
Cambio disco freno	2
Cambio de Batería	1
Reparación caja de cambios	1
Reparación de motor	1

Fuente: Autores

Gráfico 19-3. Diagrama de Pareto para averías de Autos.



Fuente: Autores

Interpretación: el diagrama de diagnóstico de fallas mostró que se necesita poner atención en: cambio de zapatas, reparaciones eléctricas, cambio de disco de freno, cambio de batería y reparaciones de cajas de cambios, dado que son las averías que se encuentran bajo el 80% de influencia, para esto se debería dar establecer las causas que provocan dichas fallas y realizar las respectivas enmiendas.

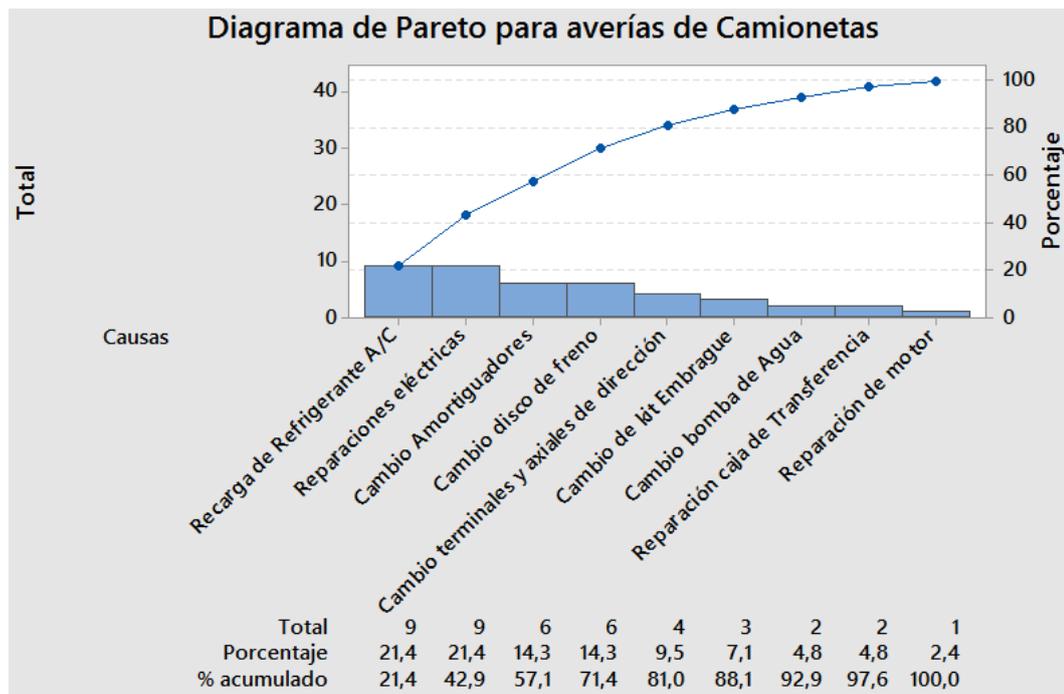
3.5.3 Análisis de averías en Camionetas.

Tabla 22-3. Análisis de averías en Camionetas.

Camionetas (9 Unidades)	
Tareas	Frecuencia
Recarga de Refrigerante A/C	9
Reparaciones eléctricas	9
Cambio Amortiguadores	6
Cambio disco de freno	6
Cambio terminales y axiales de dirección	4
Cambio de kit Embrague	3
Reparación caja de Transferencia	2
Cambio bomba de Agua	2
Reparación de motor	1

Fuente: Autores

Gráfico 20-3. Diagrama de Pareto para averías de Camionetas



Fuente: Autores

Interpretación: Las tareas de mantenimiento “recarga de refrigerante A/C, reparaciones eléctricas, cambio de amortiguadores, cambio de disco de freno y cambio de terminales y axiales de dirección” son las más comunes y se encuentran bajo la zona de mejoramiento, las cuales se deberían tomar en cuenta para sus respectivas mejoras. Cabe recalcar que las camionetas están reflejando averías en el sistema de dirección y suspensión, dado que tienen que transitar por vías de segundo y tercer orden para cumplir con las actividades del GADICC.

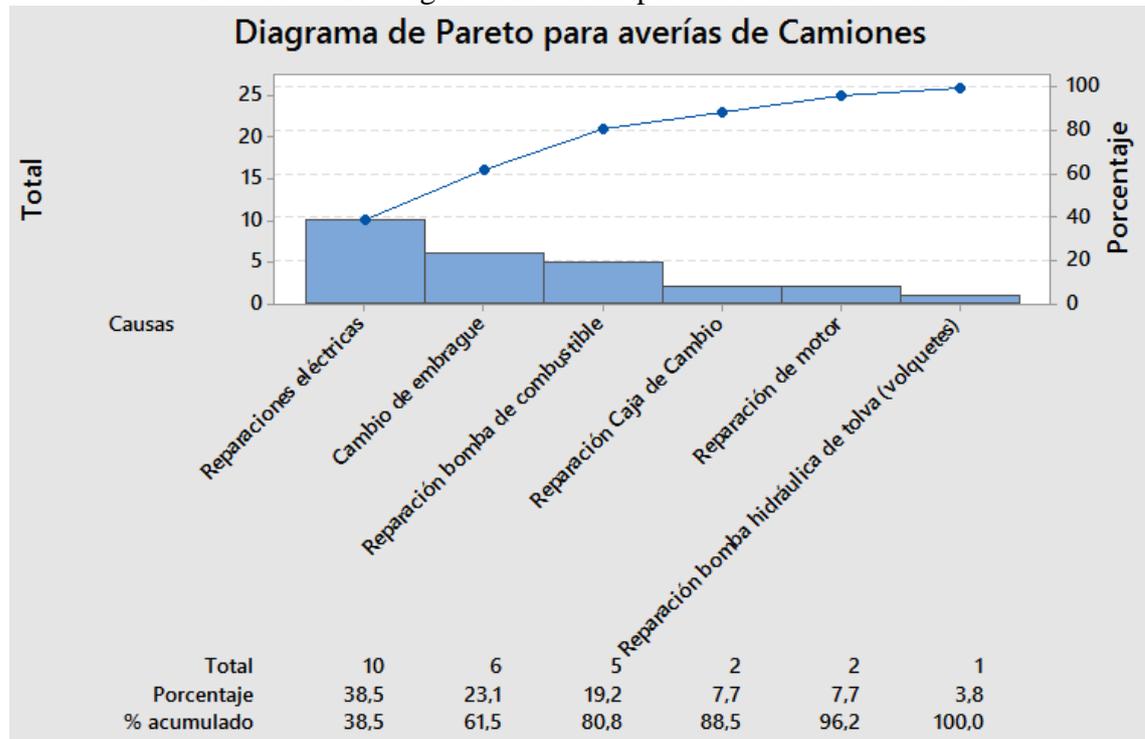
3.5.4 Análisis de averías en Camiones

Tabla 23-3. Análisis de averías en Camiones

Camiones (10 Unidades)	
Tareas	Frecuencia
Reparaciones eléctricas	10
Cambio de embrague	6
Reparación bomba de combustible	5
Reparación de motor	2
Reparación Caja de Cambio	2
Reparación bomba hidráulica de tolva (volquetes)	1

Fuente: Autores

Gráfico 21-3. Diagrama de Pareto para averías de Camiones



Fuente: Autores

Interpretación: Reparaciones eléctricas, Cambio de embrague, Reparación de Bomba de combustible, son las averías que están provocando retrasos en las actividades de obras públicas que ejecuta el GADICC, para esto se deben tomar las debidas correcciones como: clases de manejo a los choferes encargados, utilizar repuestos de calidad, y establecer convenios con talleres especializados en reparaciones de inyección diésel y así dar mejor flujo a los vehículos que presentas dichas fallas.

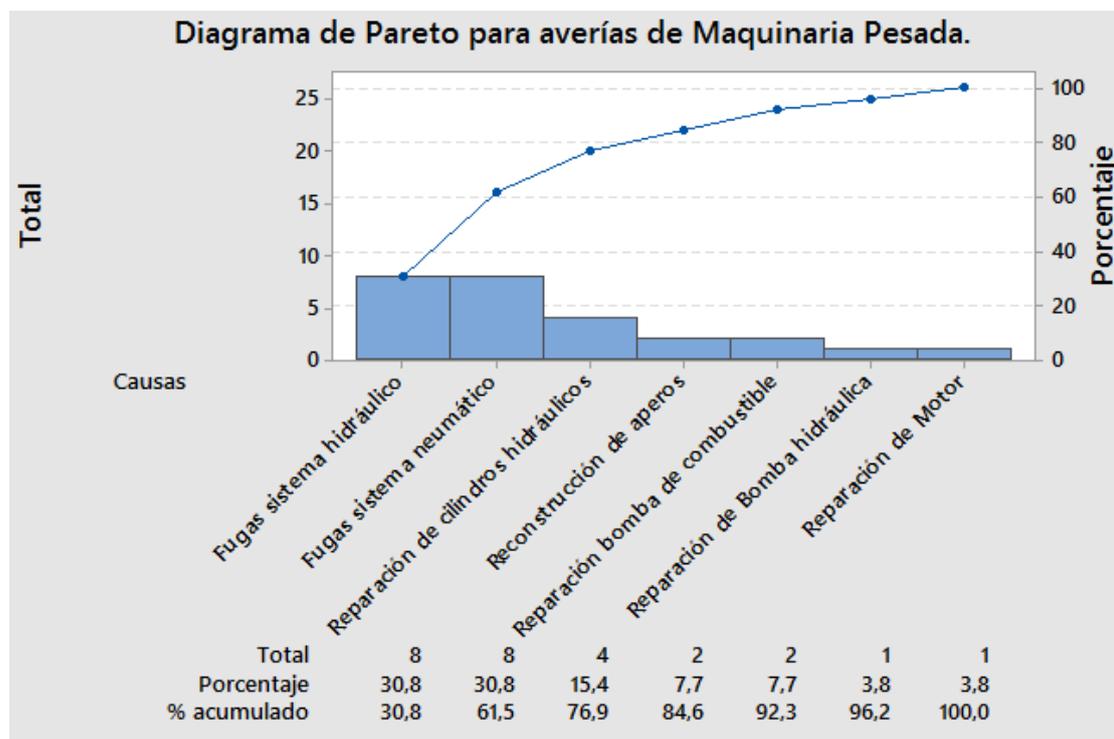
3.5.5 Análisis de averías en Maquinaria pesada.

Tabla 24-3. Análisis de averías en Maquinaria Pesada.

Maquinaria Pesada (8 Unidades)	
Tareas	Frecuencia
Fugas sistema hidráulico	8
Fugas sistema neumático	8
Reparación de cilindros hidráulicos	4
Reconstrucción de aperos	2
Reparación bomba de combustible	2
Reparación de Motor	1
Reparación de Bomba hidráulica	1

Fuente: Autores

Gráfico 22-3. Diagrama de Pareto para averías de Maquinaria Pesada.



Fuente: Autores

Interpretación: Las averías correctivas en maquinaria pesada se hacen más notables dentro de la flota vehicular del Municipio de Cañar, dado que la mayoría de la maquinaria ya ha cumplido su vida útil, por tanto, el GADICC debería pensar en actualizar dicha flota pesada para evitar más inconvenientes como los suscitados: Fugas en sistema hidráulico, fugas en sistema neumático, y reparaciones de cilindros hidráulicos que son las averías encontradas con más frecuencia y que se deberían aprontar su solución.

CAPÍTULO IV

4 IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE Y PLAN DE MANTENIMIENTO

Partiendo de los estudios realizados, donde se encontró la problemática que genera para una entidad pública el no contar un plan estratégico para la programación de los mantenimientos requeridos en una flota vehicular, se procedió a elaborar el plan de mantenimiento para brindar soluciones y comodidad a la logística vehicular del GAD Intercultural de Cañar.

4.1 Objetivos del plan de mantenimiento a implementarse

Es necesario aclarar las metas que se propondrán con la implementación de un nuevo plan de mantenimiento, para realizar una calificación a corto, mediano y largo plazo sobre la eficiencia del proyecto.

4.1.1 *Objetivo general.* Programar adecuadamente los trabajos de mantenimiento del parque vehicular del GAD Intercultural de Cañar, mediante un software específico, para garantizar la disponibilidad continua de la maquinaria y elevar la productividad en el departamento de Obras públicas elevando el nivel de confianza.

4.1.1.1 *Objetivos específicos.*

- Mantener un registro permanente de los ingresos y egresos de repuestos para la flota vehicular.
- Establecer un sistema de identificación de la maquinaria y los distintos departamentos de mantenimiento.
- Elaborar un diagrama estructural para la administración y programación del mantenimiento.
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo, correctivo y programado que

asegure el funcionamiento correcto de la maquinaria.

- Gestionar el ordenamiento de las maquinas herramientas pertenecientes a los talleres del GAD Intercultural de Cañar, para la realización de los trabajos de mantenimiento.

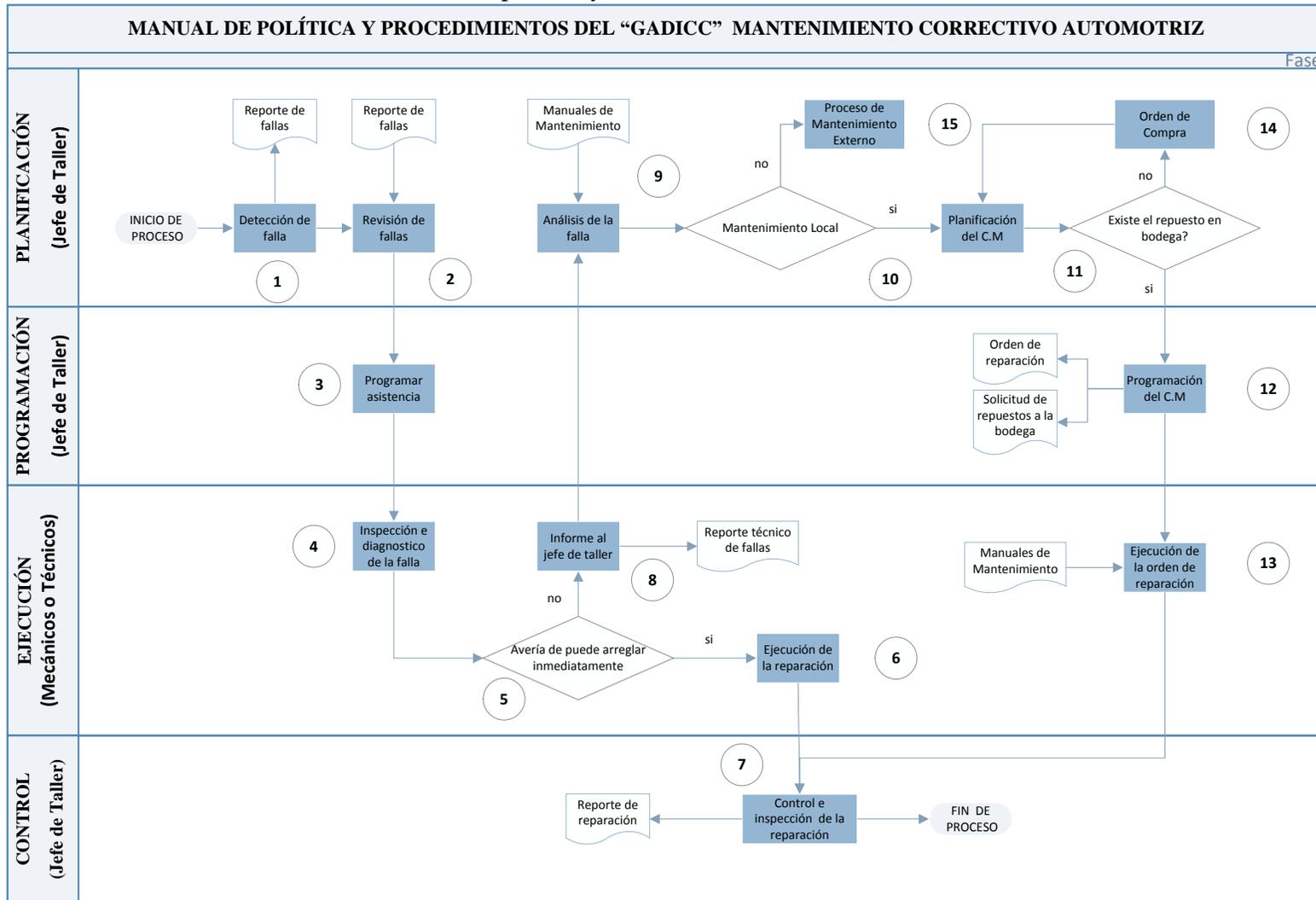
4.2 Sistema organizacional de gestión de actividades de mantenimiento

4.2.1 *Proceso de Mantenimiento Correctivo.*

1. Se detecta la falla por parte del operario al momento de realizar el mantenimiento rutinario, se genera un reporte de falla al jefe de taller.
2. Revisión de tipo de falla por el jefe de taller.
3. Se programa una asistencia inmediata para buscar la posible solución de la falla.
4. Se realiza una inspección por parte de los técnicos programados o establecidos en la programación.
5. Se establece si la falla se puede resolver de inmediato y con el recurso disponible en ese momento.
6. Se puede resolver la falla, se realiza la ejecución de mantenimiento para reestablecer el equipo.
7. Se realiza un control e inspección de la reparación por el jefe de taller, se genera un reporte de reparación.
8. La reparación no se puede realizar de inmediato o falta de recursos, se genera un informe al jefe de taller de la falla por parte de los técnicos
9. Se realiza un análisis de la falla y las posibles soluciones y recursos.
10. Se establece si el mantenimiento es local (la reparación se realiza en las instalaciones del mismo taller) o no por parte del jefe de taller.
11. Se planifica las actividades de mantenimiento, se verifica si existe el repuesto en el taller.

12. Se programa las actividades de mantenimiento, recursos, equipos y personal por parte del jefe de taller (orden de trabajo).
13. Se ejecuta la reparación por los técnicos.
14. Se realiza la compra inmediata del insumo o repuesto para la actividad de mantenimiento por el jefe de taller.
15. Se realiza el proceso de mantenimiento externo.

Gráfico 23-4. Manual de política y Procedimientos de Mantenimiento Correctivo

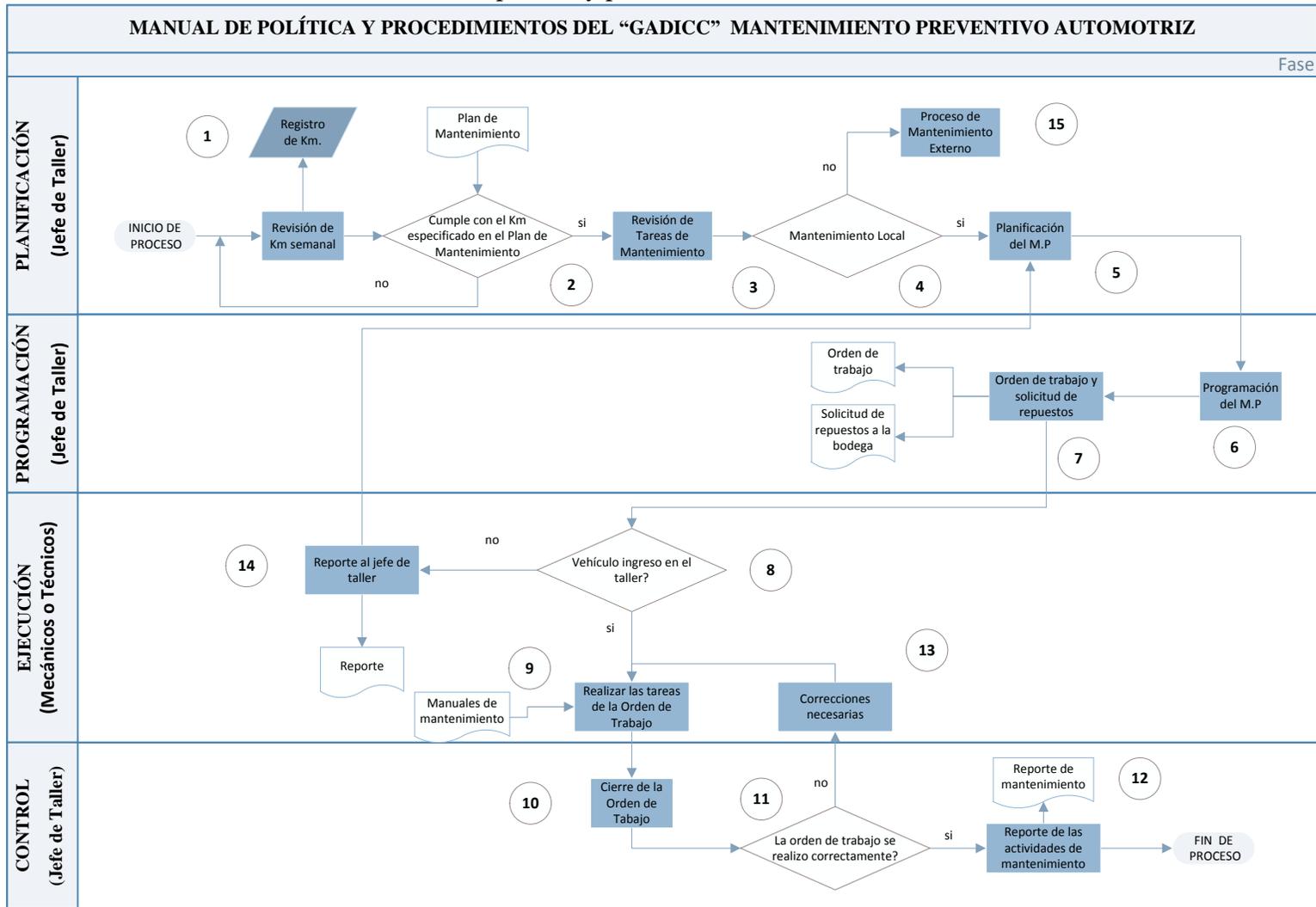


Fuente: Autores

4.2.2 *Proceso de Mantenimiento preventivo.*

1. Ingreso y revisión semanal del kilometraje de los equipos por parte del jefe de taller o ayudante.
2. Revisión si cumple con los Kilometrajes establecidos por planes de mantenimiento por parte del jefe de taller.
3. Si cumple con los kilometrajes establecidos, revisión de las tareas de mantenimiento por el jefe de taller.
4. Establecer si el mantenimiento es Local o no.
5. Planificación de las actividades de mantenimiento por el jefe de taller o ayudante.
6. Programación de mantenimiento Preventivos.
7. Se establece y genera la orden de trabajo por el jefe de taller.
8. Se verifica si el vehículo ingreso al taller o no dentro del tiempo establecidos por el plan de mantenimiento.
9. Se ejecuta las actividades de la orden de trabajo establecidas por el plan de mantenimiento por los técnicos con la ayuda de manuales de mantenimiento.
10. Cierre de la orden de trabajo por el jefe de taller.
11. Se verifica si la orden de trabajo se realizó correctamente.
12. Genera un reporte de las actividades de mantenimiento.
13. Si la orden de trabajo no se realizó correctamente, se ejecuta las acciones correctivas necesarias para cumplir con la orden de trabajo.
14. El vehículo no ingreso al taller de mantenimiento se genera un reporte por el técnico para las acciones correctivas inmediatas.
15. Se realiza el proceso de mantenimiento externo.

Gráfico 24-4. Manual de política y procedimientos de Mantenimiento Preventivo

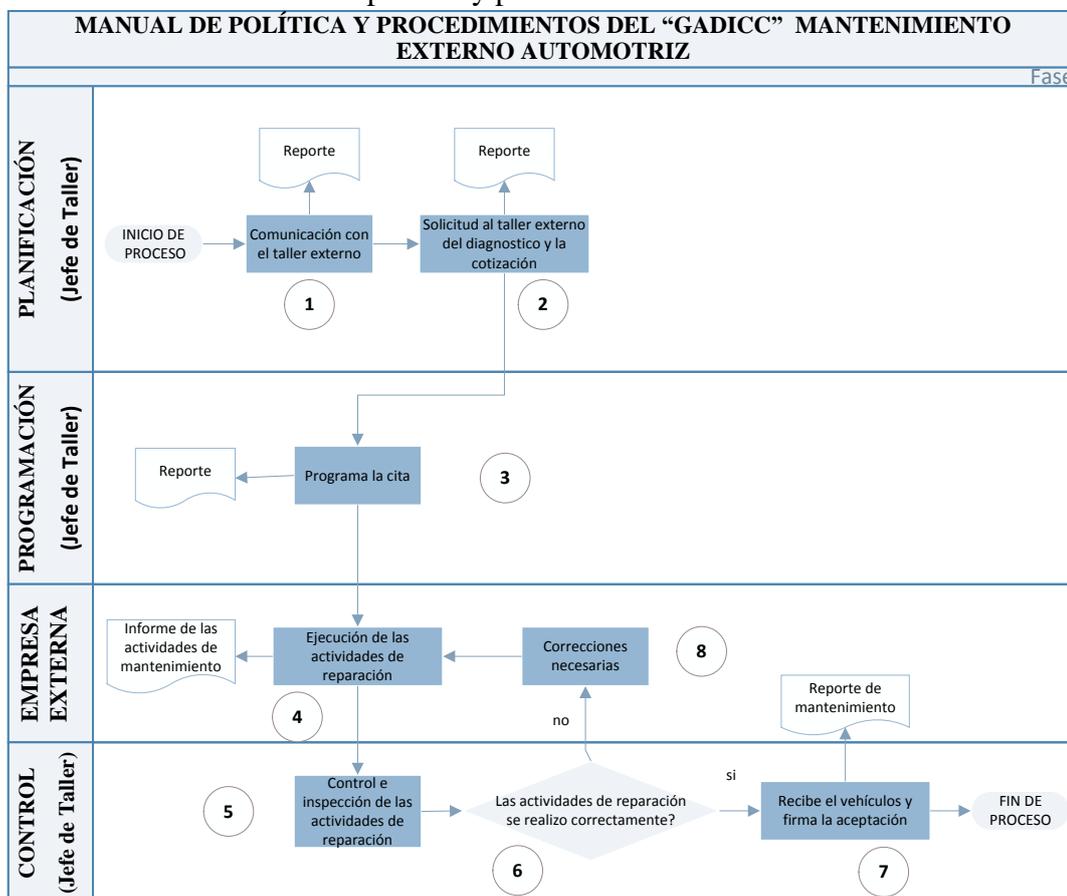


Fuente: Autores

4.2.3 Proceso de Mantenimiento Externo.

1. El jefe de taller se comunica con el personal del taller externo.
2. Se solicita el diagnóstico y la cotización de precios al taller externo.
3. Se establece el día y hora para presentar el vehículo a reparación.
4. Ejecución de las actividades de reparación por parte del taller externo.
5. Control e inspección del jefe de taller a las actividades de mantenimiento.
6. Las actividades de mantenimiento de realizaron correctamente y cumplen con el control del jefe de taller.
7. Si las actividades de reparación de realizo correctamente se acepta el vehículo.
8. Si las actividades de reparación no cumplen con el control se realiza las acciones correctivas por el taller externo.

Gráfico 25-4. Manual de política y procedimientos de Mantenimiento Externo



4.3 Codificación de la flota de vehículos del GAD Intercultural de Cañar.

La codificación de la maquinaria es necesario para facilitar la identificación en si del vehículo y su pertenencia tanto administrativamente como en el campo de trabajo; además contribuye a mejorar la programación del mantenimiento de las unidades, así como, llevar un historial completo del vehículo.

Para facilitar la comprensión del personal que labora en el área de mantenimiento de la flota vehicular, se ha decidido establecer una codificación por el número de placa de cada vehículo, esta decisión fue tomada en consenso con el Jefe de Taller del GAD Intercultural de Cañar, el cual ha manifestado que ésta es la metodología que se ha venido utilizando desde la última administración.

4.3.1 *Codificación actual de la flota de vehículos del GAD Intercultural de Cañar.*

Realizando una coordinación conjuntamente con el personal de mantenimiento del taller y el departamento administrativo se ha establecido mantener la codificación actual que maneja el municipio de Cañar, dado que, el implementar una nueva codificación implicaría una reestructuración de las bases de datos de la flota vehicular.

Por lo tanto, la flota vehicular del GAD Intercultural de Cañar se mantiene tal como lo indican las tablas 5, 6 y 7. Sin embargo se observó que la maquinaria pesada no presenta una placa de registro vehicular, para lo cual se ha planteado una codificación alterna la que ayudaría a mejorar el registro conjuntamente con las nuevas adquisiciones vehiculares.

4.3.2 *Propuesta de codificación de la flota de vehículos del GAD Intercultural de Cañar.*

Con la finalidad de obtener una mejor distribución de los vehículos pertenecientes al GAD Intercultural de Cañar, se ha determinado la codificación sustituta a la actual. La cual consta de un conjunto de letras y números especificados de la siguiente manera:

- Primer dígito: Se denota el tipo de vehículo según su tipo, siendo así: vehículo

liviano, Vehículo Pesado o Maquinaria Pesada.

Tabla 25-4. Codificación (primer dígito)

CLASE DE VEHÍCULO	CODIGO
Vehículo Liviano	L
Vehículo Pesado	P
Maquinaria Pesada	M

Fuente: Autores

- Segundo dígito. Se caracteriza por tomar la primera letra de la marca del vehículo, por ejemplo: Chevrolet (C), Hino (H) Bobcat (BC). Si la primera letra de la marca coincide con otra se tomará otra letra para denotarlo.

Tabla 26-4. Codificación de Vehículos Livianos

MARCA	CODIGO
Chevrolet	C
Ford	F
Mazda	M
Mitsubishi	Z
Nissan	N
Yamaha	Y

Fuente: Autores

Tabla 27-4. Codificación Vehículos Pesados

MARCA	CODIGO
International	I
Hino	H
Nissan	N
Toyota	T

Fuente: Autores

Tabla 28-4. Codificación de Maquinaria Pesada

MARCA	CODIGO
Bobcat	BC
Bomag	BM
Caterpillar	CT
Fiat Allis	FA
Komatsu	KO

Fuente: Autores

- Tercer dígito. Se describe el uso que se le está dando al vehículo, denominándolo de la siguiente manera:

Tabla 29-4. Codificación según el tipo de Vehículo

TIPO DE VEHÍCULO	CODIGO
Motocicleta	0
Sedán, HatchBack, Jeep, Suv, Van	1

Tabla 29-4. Codificación según el tipo de Vehículo (Continuación).

Camioneta	2
Bus, Furgoneta	3
Camión (Cajón, Plataforma, Recolector, Volquete)	4
Tractor (Agrícola, Bulldozer)	5
Excavadora, Retro Excavadora	6
Motoniveladora	7
Rodillo Compactador	8
Cargadora Frontal, Mini Cargadora	9

Fuente: Autor

- Cuarto dígito. Se relaciona con el número específico de identificación del vehículo este número empieza en 1 y finaliza según la cantidad de vehículos.

4.3.3 *Ejemplos y codificación de vehículos.* Para comprender de mejor manera la codificación propuesta se han realizado ejemplos de los vehículos siguientes:

- LC21: Vehículo LIVIANO, marca CHEVROLET, tipo CAMIONETA, su número de identificación es 1.
- MBC62: vehículo MAQUINARIA PESADA marca BOBCAT, tipo MINI CARGADORA, con número de identificación 2.

Tabla 30-4. Codificación Vehicular Actual del GADICC

		GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DE CAÑAR				
CODIFICACION, NUMERACIÓN Y REGISTRO DE PARQUE AUTOMOTOR						
VEHÍCULOS LIVIANOS						
PLACA	CODIFICACIÓN ALTERNA	TIPO DE VEHICULO Y NÚMERO	MARCA	MODELO	COLOR	AÑO
GA452C	LY01	Motocicleta # 1	Yamaha	XTZ125K	Azul	2006
GA451C	LY02	Motocicleta # 2	Yamaha	XTZ125K	Azul	2006
GA450C	LY03	Motocicleta # 3	Yamaha	XTZ125K	Azul	2006
E59E005 418	LY04	Motocicleta # 4	Yamaha	DT-175	Azul	1998
UMA- 1018	LZ212	Camioneta # 12	Mitsubishi	L200 4x4 C/S TM	Rojo	1997
UMC- 0002	LM219	Doble Cabina # 19	Mazda	B26001 CABINA SIMPLE	Roja	1999
UMC- 0003	LZ224	Doble Cabina # 24	Mitsubishi	L200 4x4 DC/ TM	Roja	2003

UMA-1022	LC231	Camioneta # 31	Chevrolet	LUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	Plata	2010
UMA-1023	LC232	Camioneta # 32	Chevrolet	LUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	Gris Granito	2010
UMA-1024	LC233	Camioneta # 33	Chevrolet	LLUV D-MAX 3.0L Diésel CD TM 4X4	Roja	2010

Tabla 30-4. Codificación Vehicular Actual del GADICC (Continuación).

UMA-1029	LC134	Jeep # 34	Chevrolet	Chevrolet Grand Vitara 2.0L 5P DLX TM 4X2	Blanco	2010
UMA-1037	LF136	Jeep # 36	Ford	Escape Híbrido U5K	Plateado	2010
UMA-1044	LN337	Furgoneta # 37	Nissan	Urvan 3.0 4X2 Diésel	Blanco	2008
UMA-055	LC238	Doble Cabina # 38	Chevrolet	LUV D-MAX C/D 4X2 T/M	Blanco	2007
UMA-1061	LC240	Camioneta # 40	Chevrolet	D-MAX CRDI AC 3.0 CS	Blanco	2015

VEHÍCULOS PESADOS

PLACA	CODIFICACIÓN ALTERNA	TIPO DE VEHICULO Y NÚMERO	MARCA	MODELO	COLOR	AÑO
UMA-1015	PN43	Volquete # 3	Nissan	TK-20	Amarillo	1990
UMA-1017	PT45	Camión # 5	Toyota	DYNA	Amarillo	1985
UMA-1014	PN417	Plataforma # 17	Nissan	CW450PLLT CHASIS CABINADO	Amarillo	1998
UMC-0004	PN423	Camión # 23	Nissan	CHASIS CABINADO T5-U41	Blanco	2002
UMA-1005	PH426	Volquete # 26	Hino	GH1JGUD	Amarillo	2008
UMA-1007	PH427	Volquete # 27	Hino	GH1JGUD	Amarillo	2008
UMA-1004	PH428	Volquete # 28	Hino	GH1JGUD	Amarillo	2008
UMA-1006	PH429	Volquete # 29	Hino	GH1JGUD	Amarillo	2008
UMA-1003	PH430	Volquete # 30	Hino	GH1JGUD	Amarillo	2008
UMA-1054	PC439	Plataforma # 39	Chevrolet	NMR85HCAMION 3.02 P 4X2 TM DIESEL	Blanco	2013

MAQUINARIA PESADA

PLACA	CODIFICACIÓN ALTERNA	TIPO DE VEHICULO Y NÚMERO	MARCA	MODELO	COLOR	AÑO
No Aplica	MCT51	Tractor # 1	Caterpillar	D6D	Amarillo	1985
No Aplica	MCT52	Tractor # 2	Caterpillar	D6D	Amarillo	1980
No Aplica	MCT68	Retro # 8	Caterpillar	420D-4X4	Amarillo	2003
No Aplica	MFA79	Moto # 9	Fiat- Allis	FG140-B	Naranja	2003
No Aplica	MBC910	Mini Cargadora # 10	Bobcat	S-185	Blanco	2004
No Aplica	MKO911	Pala Cargadora # 11	Komatsu	WA250-5	Amarillo	2007
No Aplica	MKO612	Retro excavadora # 12	Komatsu	S4D102D2	Amarillo	2007
No Aplica	MBM813	Rodillo Vibrador # 13	Bomag	BW211D-40	Amarillo	2008

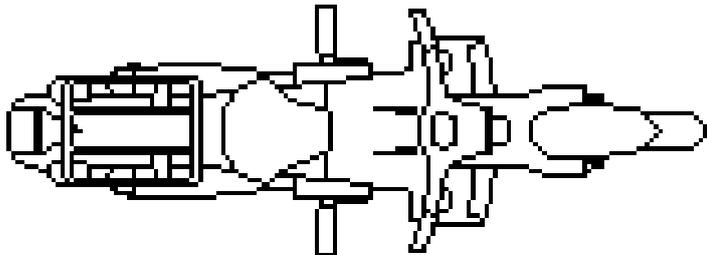
Fuente: Autores

4.3.4 *Tareas de mantenimiento programado en vehículos livianos y pesados.* Se ha realizado Check List de inspección diaria, también un matriz general de mantenimientos periódicos de los vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada, con el fin de

programar el mantenimiento y ejecutarlo de mejor manera, además de precautelar daños en los vehículos.

4.3.4.1 *Tareas de inspección diaria de vehículos livianos y pesados.*

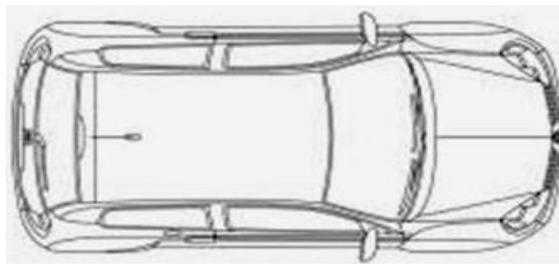
Tabla 31-4. Tareas de Inspección diaria de Motocicletas

		LISTA DE INSPECCIÓN DE MOTOCICLETAS			Nº ORDEN DE TRABAJO:		
# CHASIS:			COD:	KMS:		HOROMETRO:	
OPERADOR:						FECHA:	
						HORA:	
NIVEL DE COMBUSTIBLE							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			DESCRIPCIÓN	ESTADO		
	B	R	M		B	R	M
LUCES BAJA				BOCINA			
LUCES ALTA				DIRECCIÓN			
LUCES DE FRENO				SUSPENSIÓN			
LUCES DE CRUCE DELANTERA				PINTURA			
LUCES DE CRUCE TRASERA				NEUMÁTICOS			
LUCES INTERMITENTES DELANTERAS				NEUMÁTICO DE REPUESTO			
LUCES INTERMITENTES TRASERAS				TAPA DE COMBUSTIBLE			
ACEITE DE TRANSMISIÓN				RETROVISORES			
ACEITE DE MOTOR				ODÓMETRO (KMS)			
FRENOS				TACÓMETRO (RPM)			
INDICADOR DE COMBUSTIBLE				VELOCÍMETRO (KMS/HRS)			
INDICADOR DE TEMPERATURA				ORDEN Y LIMPIEZA			
SOPORTE DE ESTACIONAMIENTO				PARRILLA			
CONDUCTO DE ESCAPE				MANUBRIO			
CADENA DE TRANSMISION				PALANCA/MOTOR DE ARRANQUE			
LOCALIZACION DE AVERÍAS:							
							
Encierre con un círculo el área afectada.							
OBSERVACIONES:							

Fuente: Autores

Tabla 32-4. Tareas de Inspección diaria (Sedán, Hatchback, VAN, Camioneta, Furgoneta)

		LISTA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS LIVIANOS (Sedán, Hatchback, SUV, VAN, Camioneta, Furgoneta, etc.)			Nº ORDEN DE TRABAJO:		
# CHASIS:			COD:	KMS:	HOROMETRO:		
OPERADOR:					FECHA:		
					HORA:		
NIVEL DE COMBUSTIBLE							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			DESCRIPCIÓN	ESTADO		
	B	R	M		B	R	M
LUCES BAJA				BOCINA			
LUCES ALTA				ALARMA			
LUCES DE FRENO				LIMPIA PARABRISAS			
LUCES DE CRUCE DELANTERA				CONO DE SEGURIDAD			
LUCES DE CRUCE TRASERA				GATO HIDRÁULICO			
LUCES INTERMITENTES DELANTERAS				EXTINTOR DE SEGURIDAD			
LUCES INTERMITENTES TRASERAS				LLAVE DE RUEDA			
ACEITE DE TRANSMISIÓN				NEUMÁTICOS			
ACEITE DE MOTOR				NEUMÁTICO DE REPUESTO			
ACEITE DE DIRECCIÓN				TAPA DE COMBUSTIBLE			
REFRIGERANTE				RETROVISORES			
RADIADOR				VIDRIO DELANTERO			
FRENO DE MANO				VIDRIO TRASERO			
INDICADOR DE COMBUSTIBLE				VIDRIO LATERALES DELANTEROS			
INDICADOR DE TEMPERATURA				VIDRIO LATERALES TRASEROS			
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE				DIRECCIÓN			
ODÓMETRO (KMS)				SUSPENSIÓN			
TACÓMETRO (RPM)				PINTURA CARROCERÍA			
VELOCÍMETRO (KMS/HRS)				ORDEN Y LIMPIEZA			

LOCALIZACION DE AVERÍAS:

Encierre con un círculo el área afectada.

OBSERVACIONES:

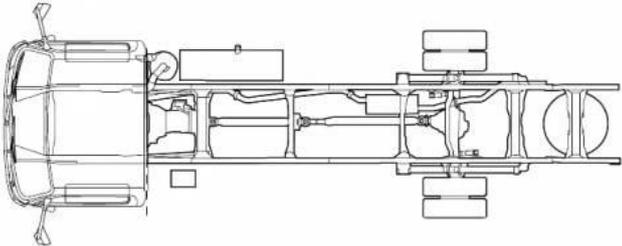
Fuente: Autores

Tabla 33-4. Tareas de inspección diaria (Camión, Bus, Mula).

		LISTA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS (Camión, Bus, Mula, etc.)				Nº ORDEN DE TRABAJO:					
# CHASIS:			COD:		KMS:		HOROMETRO:				
OPERADOR:							FECHA:				
							HORA:				
NIVEL DE COMBUSTIBLE											
DESCRIPCIÓN		ESTADO				DESCRIPCIÓN		ESTADO			
		B	R	M	N/A			B	R	M	N/A
LUCES DELANTERAS BAJA						PITO DE RETRO					
LUCES DELANTERAS ALTA						CINTURÓN DE SEGURIDAD					
LUCES TRASERAS						CEPILLOS LIMPIA PARABRISAS					
LUCES DE FRENO						CONO DE SEGURIDAD					
LUCES DE CRUCE DELANTERA						GATO HIDRÁULICO					
LUCES DE CRUCE TRASERA						EXTINTOR DE SEGURIDAD					
LUCES INTERMITENTES DELANTERAS						LLAVE DE RUEDA					
LUCES INTERMITENTES TRASERAS						NEUMÁTICOS					
ACEITE DE TRANSMISIÓN						NEUMÁTICO DE REPUESTO					
ACEITE DE MOTOR						TAPA DE COMBUSTIBLE					
ACEITE DE DIRECCIÓN						RETROVISORES					
REFRIGERANTE						VIDRIO DELANTERO					
RADIADOR						VIDRIO TRASERO					
INDICADOR DE COMBUSTIBLE						VIDRIO LATERALES DELANTEROS					
INDICADOR DE TEMPERATURA						VIDRIO LATERALES TRASEROS					
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE						DIRECCIÓN					
ODÓMETRO (KMS)						SUSPENSIÓN DELANTERA					
HORÓMETRO (HRS)						SUSPENSIÓN TRASERA					
TACÓMETRO (RPM)						PINTURA CARROCERÍA					
VELOCÍMETRO (KMS/HRS)						ORDEN Y LIMPIEZA					

BOCINA									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LOCALIZACION DE AVERÍAS:



Encierre con un círculo el área afectada.

OBSERVACIONES:

Fuente: Autores

4.3.4.2 Tareas de mantenimiento programadas para motocicletas, vehículos livianos y pesados.

Tabla 34-4. Plan de Mantenimiento de motocicletas.

PLAN DE TARES PROGRAMADAS PARA MOTOCICLETAS																							
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ KILOMETRAJE [km]	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar				
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000	20000	
SISTEMA MOTOR	Aceite de motor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
	Filtro de aceite			C		C			C		C			C		C			C		C	C	
	Filtro de aire										C										C		
	Filtro de combustible			C		C		C		C		C		C		C		C		C		C	
	Limpieza de carburador										R										R	R	
	Limpieza de cuerpo de aceleración (Mariposa)					R					R					R					R	R	
	Tanque de Combustible																				L		
SISTEMA ELECTRICO	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
	Bujía						C					C						C					
	Cable Alta Tensión	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
SISTEMA DE FRENOS	Pastillas de frenos		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	C	
	Freno de mano/pie	I		A			A			A			A			A			A				

	Líquido de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C		
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de caja cambios Manual	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	C	
	Cadena de transmisión	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
	Sistema de embrague										A										A	A	
SISTEMA DE DIRECCION	Sistema manubrio de dirección					I					I					I					A	A	
	Sistema de escape					I					I					I						I	I
SISTEMA DE SUSPENSION	Amortiguadores y soportes					A					A											A	A
	Cables y Articulaciones										L											L	L
	Rodamientos de ruedas										L											L	L
	Tensión de radios										I											I	I
	Reajuste tuercas, pernos y bridas		R									R											R

Fuente: Autores

Tabla 35-4. Plan de mantenimiento para vehículos livianos Gasolina.

PLAN DE TAREAS PROGRAMADAS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS (GASOLINA: Sedán, Jeep, Camioneta, SUV, Furgoneta)																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ KILOMETRAJE [km]	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		1000	5000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000	70 000	75 000	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Banda de accesorios							I					C				I					C	
Banda de distribución												C									C	
Catalizador																					C	
Limpieza de inyectores										R						R					R	
Filtro de aire	I			C		C		C		C		C		C		C		C		C	C	
Filtro de combustible				C		C		C		C		C		C		C		C		C	C	
Limpieza de cuerpo de aceleración (Mariposa)										R						R					R	
Limpieza de IAC (Regulador de Ralentí)										R						R					R	
Limpieza de sensor MAF (Mass Air Flow)						I				R			I			R			I		R	
Mangueras de Refrigerante	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Refrigerante	I		I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
Válvula EGR						L				L					L			L				L
Admisión y escape										I								I				I

SISTEMA ELECTRICO	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	
	Bujías				C			C			C			C			C			C		
	Cables Alta Tensión					I				C				I				C			I	
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE FRENOS	Freno de mano	I		A		A		A		A		A		A		A		A		A		
	Líquido de frenos	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C
	Pastillas de frenos	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C
	Zapata de freno					I				I				C				I				I
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de caja cambios Automática	I				I				C				I				C				I
	Aceite diferencial frontal	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite diferencial trasero	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite caja de transferencia	I				C				C				C				C				C
	Aceite de caja cambios Manual	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
SISTEMA DE DIRECCION	Sistema de dirección (mecanismos)					A				A				A				A				A
	Líquido hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE SUSPENSION	Amortiguadores																	C				
	Alineación				A		A		A		A		A		A		A		A		A	
	Balanceo y Rotación				R		R		R		R		R		R		R		R		R	

	Reajuste de sistema de suspensión																					
	Rodamientos de ruedas					L				L				L				L				L
CARROCERIA EN GENERAL	Filtro de aire acondicionado									C								C				
	Líquido limpiaparabrisas	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Mecanismos Puertas y Ventanas	I	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L
	Tanque de Combustible														L							

Fuente: Autores

Tabla 36-4. Plan de mantenimiento de vehículos livianos Diésel

PLAN DE TAREAS PROGRAMADAS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS (DIÉSEL: Camioneta, Furgoneta)																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ KILOMETRAJE [km]	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		1000	5000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000	70 000	75 000	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Admisión y escape										I								I				I
Banda de accesorios							I					C					I					C
Banda de distribución												C										C
Bujías de precalentamiento						I				I				I				I				I
Catalizador																						C
Filtro de aire	I		L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C
Filtro de combustible				C		C		C		C		C		C		C		C		C		C
Filtro sedimentador						C				C				C				C				C
Limpieza de inyectores										R							R					R
Limpieza de cuerpo de aceleración (Mariposa)										R							R					R
Limpieza de sensor MAF (Mass Air Flow)						I				R			I			R			I			R
Mangueras de Refrigerante	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C	

	Turbocompresor					I				I				I				I				I
	Válvula EGR					L				L				L				L				L
SISTEMA ELECTRICO	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Solenoides turbocompresor, EGR					L				L				L				L				L
SISTEMA DE FRENOS	Freno de mano	I		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A
	Líquido de frenos	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C
	Pastillas de frenos	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C
	Zapata de freno					I				I				C				I				I
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de caja cambios Manual	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite de caja cambios Automática	I				I				C				I				C				I
	Aceite diferencial frontal	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite diferencial trasero	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite caja de transferencia	I				C				C				C				C				C
SISTEMA DE DIRECCION	Líquido hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I
	Sistema de dirección (mecanismos)					A				A				A				A				A
	Alineación			A		A		A		A		A		A		A		A		A		A
	Balanceo y Rotación			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R

Tabla 37-4. Plan de mantenimiento de vehículos pesados.

PLAN DE TAREAS PROGRAMADAS PARA VEHÍCULOS PESADOS (Camión, Bus, Mula)																							
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ KILOMETRAJE [km]	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar				
		1000	5000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000	70 000	75 000	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000	
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Banda de accesorios										C								C					
Bandas Auxiliares										C								C					
Banda de distribución										C								C					
Filtro de aire	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
Filtro de combustible				C		C		C		C		C		C		C		C		C			
Filtro sedimentador						C				C				C				C					
Limpieza de inyectores					R			R			R			R			R			R			
Limpieza de conductos admisión										R							R						
Limpieza de sensor MAF (Mass Air Flow)						I				R			I			R			I				
Mangueras de Refrigerante	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
Refrigerante	I		I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I		
Turbocompresor	I		I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I		
Válvula EGR						L				L				L				L					

SISTEMA ELECTRICO	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	
	Bujías de precalentamiento					I				I				I				I				I
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE FRENOS	Freno de mano	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Freno de Aire	A	A	A	A	L	A	A	A	L	A	A	A	L	A	A	A	L	A	A	A	L
	Líquido de frenos	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C
	Purga en mecanismos hidráulicos					R				R				R				R				R
	Zapata y tambor de freno					I				I				I				I				C
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite Transfer	I				C				C				C				C				C
	Aceite de caja cambios Manual	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Aceite diferencial trasero	I		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
	Crucetas de cardán	I	I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I	C	I	I	I	L	I	I	I	L
SISTEMA DE DIRECCION	Líquido Hidráulico	I				I			C				I			C						I
	Estado de Neumáticos (Desgaste)			I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
	Mecanismos de dirección	I		L		A		L		A		L		A		L		A		L		A
	Alineación	A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A
	Balanceo y Rotación			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R
SISTEMA DE	Amortiguadores																C					

SUSPENSION	Mecanismos de suspensión	I		L		A		L		A		L		A		L		A		L		A	
	Líquido limpiaparabrisas	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
CARROCERIA EN GENERAL	Mecanismos Puertas y Ventanas	I	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	
	Sistema de escape									I									I				I
	Sistema neumático	I				I				I					L				I				I
	Tanque de Combustible														L								

Fuente: Autores

4.3.4.3 *Procedimientos de mantenimiento de tareas programadas para vehículos livianos y pesados.* Se ha realizado una serie de matrices que indican el procedimiento de las principales tareas de mantenimiento preventivo, desglosando paso a paso el procedimiento, equipos de seguridad, equipos y herramientas utilizadas y procedimiento de seguridad y operación adecuado; los cuales se pueden verificar en los Anexos A.

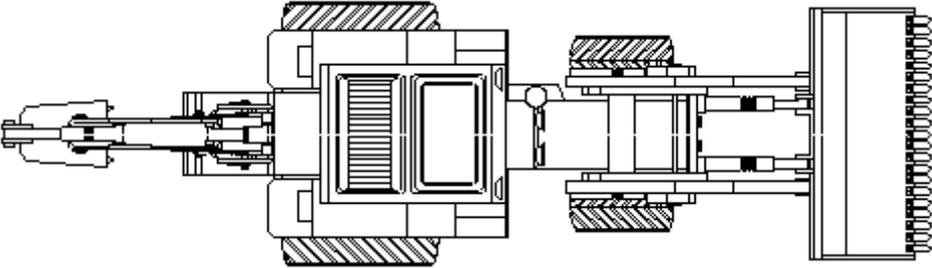
4.3.5 *Tareas de mantenimiento para maquinaria pesada.*

4.3.5.1 *Tareas de inspección diarias.*

Tabla 38-4. Lista de inspección diaria de retroexcavadora

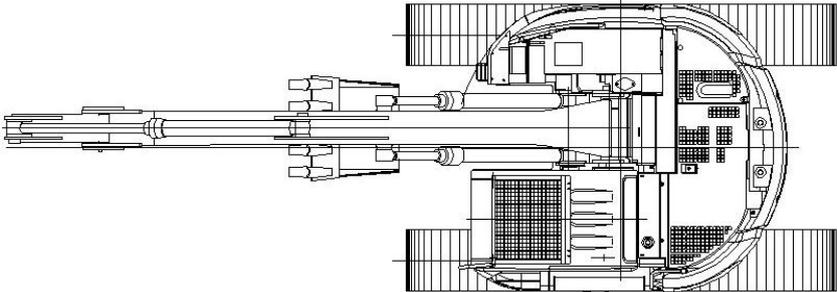
		LISTA DE INSPECCIÓN DE RETROEXCAVADORA				N° ORDEN DE TRABAJO:			
# CHASIS:		COD:		KMS:		HOROMETRO:			
OPERADOR:						FECHA:			
						HORA:			
NIVEL DE COMBUSTIBLE									
DESCRIPCIÓN	ESTADO				DESCRIPCIÓN	ESTADO			
	B	R	M	NA		B	R	M	NA
LUCES					VELOCÍMETRO (KM/HORAS)				
CUCHARON DEN CARGADOR					PELDAÑOS Y AGARRADERAS				
CUCHARON DE RETRO					MANGUERAS				
CILINDRO Y VARILLAJE DE CUCHARÓN DE CARGADOR					CORREAS				
CILINDRO Y VARILLAJE DEL CUCHARÓN DE LA RETROEXCAVADORA					TUERCAS Y PERNOS				
BRAZO DE LA RETROEXCAVADORA					PUNTOS DE ENGRASE				
CILINDROS DE LA RETROEXCAVADORA					FILTRO DE AIRE				
GATOS HIDRÁULICOS ESTABILIZADORES					PITO DE RETRO				
ACEITE DE TRANSMISIÓN					CINTURÓN DE SEGURIDAD				
ACEITE DE MOTOR					CEPILLOS LIMPIA PARABRISAS				
ACEITE DE DIRECCIÓN					NEUMÁTICOS				
REFRIGERANTE					TAPA DE COMBUSTIBLE				
RADIADOR					RETROVISORES				
INDICADOR DE COMBUSTIBLE					VIDRIOS				
INDICADOR DE TEMPERATURA					DIRECCIÓN				
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE					SUSPENSIÓN DELANTERA				
ODÓMETRO (KMS)					SUSPENSIÓN TRASERA				
HORÓMETRO (HRS)					PINTURA CARROCERÍA				
TACÓMETRO (RPM)					ORDEN Y LIMPIEZA				

Tabla 38-4. Lista de inspección diaria de retroexcavadora (Continuación).

LOCALIZACION DE AVERÍAS:

Encierre con un círculo el área afectada.
OBSERVACIONES:

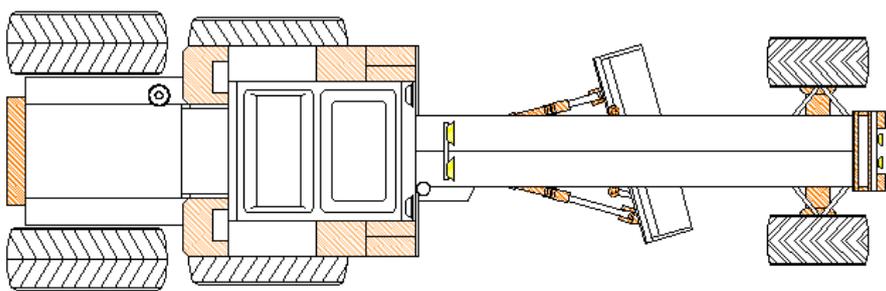
Fuente: Autores

Tabla 39-4. Lista de inspección diaria de Excavadora.

		LISTA DE INSPECCION DE EXCAVADORA				Nº ORDEN DE TRABAJO:				
# CHASIS:			COD:		KMS:		HOROMETRO:			
OPERADOR:							FECHA:			
							HORA:			
NIVEL DE COMBUSTIBLE										
DESCRIPCIÓN	ESTADO				DESCRIPCIÓN	E				
	B	R	M	NA		B	R	M	NA	
LUCES					HORÓMETRO (HRS)					
MANDOS DE IMPLEMENTOS					TACÓMETRO (RPM)					
ESTADO DE PASADORES IMPLEMENTOS					VELOCÍMETRO (KMS/HRS)					
PASADORES DE CILINDROS					PELDAÑOS Y AGARRADERAS					
ACOPLES Y ABARAZADERAS					MANGUERAS					
MANÓMETROS					CORREAS					
ORUGAS					CUCHILLAS					
POLEAS					CUCHARAS					
ACEITE DE TRANSMISIÓN					FILTRO DE AIRE					
ACEITE DE MOTOR					INDICADOR DE ANGULO					
ACEITE DE DIRECCIÓN					BATERÍA					
REFRIGERANTE					PITO DE RETRO					
RADIADOR					CINTURÓN DE SEGURIDAD					
INDICADOR DE COMBUSTIBLE					NEUMÁTICOS					
INDICADOR DE TEMPERATURA					TAPA DE COMBUSTIBLE					
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE					PINTURA CARROCERÍA					
ODÓMETRO (KMS)					ORDEN Y LIMPIEZA					
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:										
										
Encierre con un círculo el área afectada.										
OBSERVACIONES:										

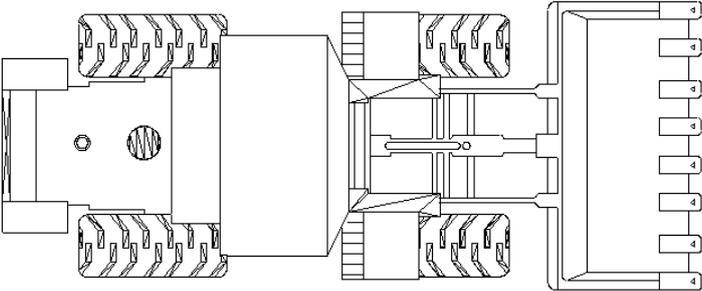
Fuente: Autores

Tabla 40-4. Lista de inspección diaria de motoniveladora

		LISTA DE INSPECCIÓN DE MOTONIVELADORA			Nº ORDEN DE TRABAJO:				
EQUIPO:			COD:		KMS:		HOROMETRO:		
OPERADOR:							FECHA:		
							HORA:		
NIVEL DE COMBUSTIBLE									
DESCRIPCIÓN	ESTADO				DESCRIPCIÓN	ESTAD			
	B	R	M	NA		B	R	M	NA
LUCES					BARRA DE TIRO				
ACEITE DE TRANSMISIÓN					PELDAÑOS Y AGARRADERAS				
ACEITE DE MOTOR					MANGUERAS				
ACEITE DE DIRECCIÓN					CORREAS				
REFRIGERANTE					FRENOS				
RADIADOR					FILTRO DE AIRE				
INDICADOR DE COMBUSTIBLE					BATERÍA				
INDICADOR DE TEMPERATURA					PITO DE RETRO				
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE					CINTURÓN DE SEGURIDAD				
ODÓMETRO (KMS)					NEUMÁTICOS				
HORÓMETRO (HRS)					TAPA DE COMBUSTIBLE				
TACÓMETRO (RPM)					PINTURA CARROCERÍA				
VELOCÍMETRO (KMS/HRS)					ORDEN Y LIMPIEZA				
GATOS									
HOJA VERTEDERA									
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:									
									
Encierre con un círculo el área afectada.									
OBSERVACIONES:									

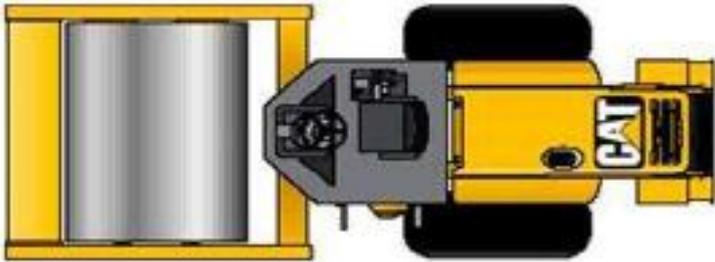
Fuente: Autores

Tabla 41-4. Lista de inspección diaria de Cargadora Frontal

		LISTA DE INSPECCIÓN DE CARGADORA FRONTAL			Nº ORDEN DE TRABAJO:				
EQUIPO:			COD:		KMS:		HOROMETRO:		
OPERADOR:							FECHA:		
							HORA:		
NIVEL DE COMBUSTIBLE									
DESCRIPCIÓN	ESTADO				DESCRIPCIÓN	EST			
	B	R	M	N/A		B	R	M	N/A
LUCES					FRENOS				
ACEITE DE TRANSMISIÓN					ESTRUCTURAS DE ANCLAJE				
ACEITE DE MOTOR					BRAZOS DE ELEVACIÓN				
ACEITE DE DIRECCIÓN					CILINDRO ELEVACIÓN				
REFRIGERANTE					CILINDRO INCLINACIÓN				
RADIADOR					CUCHARA / BALDE				
INDICADOR DE COMBUSTIBLE					CORREAS				
INDICADOR DE TEMPERATURA					FILTRO DE AIRE				
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE					BATERÍA				
ODÓMETRO (KMS)					VIDRIOS				
HORÓMETRO (HRS)					PITO DE RETRO				
TACÓMETRO (RPM)					CINTURÓN DE SEGURIDAD				
VELOCÍMETRO (KMS/HRS)					NEUMÁTICOS				
PELDAÑOS Y AGARRADERAS					TAPA DE COMBUSTIBLE				
MANGUERAS					PINTURA CARROCERÍA				
AMORTIGUADORES					ORDEN Y LIMPIEZA				
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:									
									
Encierre con un círculo el área afectada.									
OBSERVACIONES:									

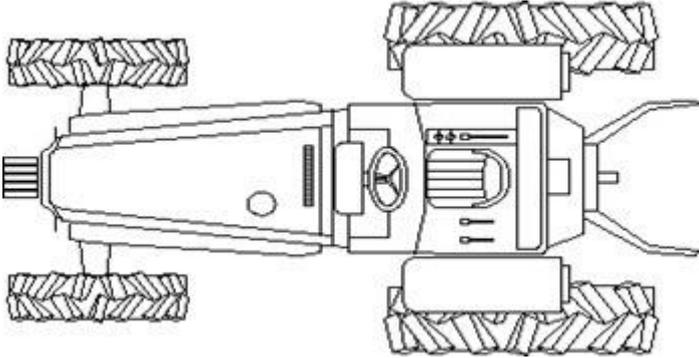
Fuente: Autores

Tabla 42-4. Lista de inspección diaria de rodillo compactador

		LISTA DE INSPECCION DE RODILLO COMPACTADOR				Nº ORDEN DE TRABAJO:							
# CHASIS:					COD:		KMS:		HOROMETRO:				
OPERADOR:								FECHA:					
								HORA:					
NIVEL DE COMBUSTIBLE													
DESCRIPCIÓN					ESTADO				DESCRIPCIÓN				
					B	R	M	NA					
					B	R	M	NA	B	R	M	NA	
LUCES									HORÓMETRO (HRS)				
MANDOS DE IMPLEMENTOS									TACÓMETRO (RPM)				
ESTADO DE PASADORES IMPLEMENTOS									VELOCÍMETRO (KMS/HRS)				
PASADORES DE CILINDROS									PELDAÑOS Y AGARRADERAS				
ACOPLES Y ABARAZADERAS									MANGUERAS				
MANÓMETROS									RODILLO				
EQUIPO VIBRADOR									ESTADO DE NEUMATICOS				
POLEAS									LASTRADO DE NEUMATICOS				
ACEITE DE TRANSMISIÓN									FILTRO DE AIRE				
ACEITE DE MOTOR									ESTADO MECANISMOS DE DIRECCION				
ACEITE DE DIRECCIÓN									BATERÍA				
REFRIGERANTE									PITO DE RETRO				
RADIADOR									CINTURÓN DE SEGURIDAD				
INDICADOR DE COMBUSTIBLE									VIDRIOS CABINA				
INDICADOR DE TEMPERATURA									TAPA DE COMBUSTIBLE				
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE									PINTURA CARROCERÍA				
ODÓMETRO (KMS)									ORDEN Y LIMPIEZA				
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:													
													
Encierre con un círculo el área afectada.													
OBSERVACIONES:													

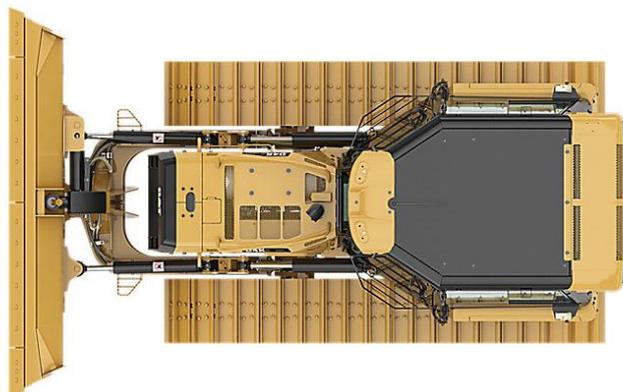
Fuente: Autor

Tabla 43-4. Lista de inspección diaria de Tractor Agrícola.

		LISTA DE INSPECCION DE TRACTOR AGRICOLA				Nº ORDEN DE TRABAJO:					
# CHASIS:			COD:		KMS:		HOROMETRO:				
OPERADOR:							FECHA:				
							HORA:				
NIVEL DE COMBUSTIBLE											
DESCRIPCIÓN		ESTADO				DESCRIPCIÓN		ESTADO			
		B	R	M	NA			B	R	M	NA
LUCES						HORÓMETRO (HRS)					
MANDOS DE IMPLEMENTOS						TACÓMETRO (RPM)					
ESTADO DE PASADORES IMPLEMENTOS						VELOCÍMETRO (KMS/HRS)					
PASADORES DE CILINDROS						PELDAÑOS Y AGARRADERAS					
ACOPLES Y ABARAZADERAS						MANGUERAS					
MANÓMETROS						CORREAS					
MOTOR						PESAS					
POLEAS						TOMA FUERZA					
ACEITE DE TRANSMISIÓN						FILTRO DE AIRE					
ACEITE DE MOTOR						LEVANTADOR DE IMPLEMENTOS					
ACEITE DE DIRECCIÓN						BATERÍA					
REFRIGERANTE						PITO DE RETRO					
RADIADOR						CINTURÓN DE SEGURIDAD					
INDICADOR DE COMBUSTIBLE						NEUMÁTICOS					
INDICADOR DE TEMPERATURA						TAPA DE COMBUSTIBLE					
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE						PINTURA CARROCERÍA					
ODÓMETRO (KMS)						ORDEN Y LIMPIEZA					
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:											
											
Encierre con un círculo el área afectada.											
OBSERVACIONES:											

Fuente: Autores

Tabla 44-4. Lista de inspección diaria de Tractor

		LISTA DE INSPECCION DE TRACTOR				Nº ORDEN DE TRABAJO:			
# CHASIS:		COD:		KMS:		HOROMETRO:			
OPERADOR:						FECHA:			
						HORA:			
NIVEL DE COMBUSTIBLE									
DESCRIPCIÓN	ESTADO				DESCRIPCIÓN	ES			
	B	R	M	NA		B	R	M	NA
LUCES					HORÓMETRO (HRS)				
MANDOS DE IMPLEMENTOS					TACÓMETRO (RPM)				
ESTADO DE PASADORES IMPLEMENTOS					VELOCÍMETRO (KMS/HRS)				
PASADORES DE CILINDROS					PELDAÑOS Y AGARRADERAS				
ACOPLES Y ABARAZADERAS					MANGUERAS				
MANÓMETROS					CORREAS				
ORUGAS					CUCHILLAS				
POLEAS					CUCHARAS				
ACEITE DE TRANSMISIÓN					SURCADORES				
ACEITE DE MOTOR					FILTRO DE AIRE				
ACEITE DE DIRECCIÓN					BATERÍA				
REFRIGERANTE					PITO DE RETRO				
RADIADOR					CINTURÓN DE SEGURIDAD				
INDICADOR DE COMBUSTIBLE					NEUMÁTICOS				
INDICADOR DE TEMPERATURA					TAPA DE COMBUSTIBLE				
INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE					PINTURA CARROCERÍA				
ODÓMETRO (KMS)					ORDEN Y LIMPIEZA				
UBICACIÓN DE LA AVERÍA:									
									
Encierre con un círculo el área afectada.									
OBSERVACIONES:									

Fuente: autores

4.3.5.2 Tareas de mantenimiento programadas para Maquinaria Pesada

Tabla 45-4. Plan de mantenimiento de Motoniveladora

PLAN DE TAREAS PROGRAMADAS PARA MOTONIVELADORA																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ HORAS	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		50	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4500	5000	5500	6000
SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Banda de accesorios y auxiliares	I				I				C				I				C				C
	Filtro de aire primario y secundario	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Filtro de combustible y sedimentador	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Tubería de admisión	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Tubería de escape	I				I				I				I				I		I		I
	Turbocompresor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A
	Refrigerante	I				I				C				I				C	I	I	I	C
SISTEMA ELECTRICO	Alarma de retroceso	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

SISTEMA DE FRENOS	Zapatas de freno	I		A		A		A		A		A		A		A		C		A		A
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de diferenciales	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Aceite transmisión (Caja, Diferenciales, Reductores)	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Crucetas de cardán	I	I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I	C	I	I	I	L	I	L	I	C
SISTEMA DE DIRECCION	Estado de Neumáticos (Desgaste)	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
SISTEMA DE SUSPENSION	Bujes en general	I	I	L	I	L	I	L	I	L	I	L	I	C	I	L	I	L	I	L	I	C
	Cojinetes de articulaciones	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
CARROCERIA EN GENERAL	Aceite y filtro de sistemas hidráulicos	I				C				C				C				C		C		C
	Asiento y cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Cilindros hidráulicos	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Cuchilla niveladora	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
	Dientes de piñón de círculo	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Fugas de mangueras en general	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Mecanismos de accionamiento de aperos	I	I	L	I	A	I	L	I	A	I	L	I	A	I	L	I	A	L	A	L	A
	Tanque de combustible	I		I		I		I		I		I		L		I		I	I	I	I	L
Válvulas de control de mandos	I				I				I				I				I		I		I	

Fuente: Autores

Tabla 46-4. Plan de mantenimiento de Excavadora/Retroexcavadora

PLAN DE TARES PROGRAMADAS PARA EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ HORAS	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		50	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4500	5000	5500	6000
SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Banda de accesorios y auxiliares	I				I				C				I				C				C
	Filtro de aire primario y secundario	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Filtro y pre filtro de combustible	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Refrigerante	I				I				I				I				I	I	I	I	C
	Tubería de admisión	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Tubería de escape	I				I				I				I				I		I		I
	Turbocompresor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A
SISTEMA ELECTRICO	Alarma de retroceso	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE FRENOS	Zapatas de freno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	
SISTEMA DE	Aceite de diferenciales	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

TRANSMISION	Aceite de reductores	I		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C	
	Aceite transmisión	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Aceite de sistema hidráulico	I				C				C				C				C		C		C	
SISTEMA DE DIRECCION	Estado y lastrado de Neumáticos (Desgaste)	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C		
	Orugas	I	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	C	
	Rodillos de cadenas	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
SISTEMA DE SUSPENSION	Bujes en general	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C		
	Cojinetes y articulaciones	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
CARROCERIA EN GENERAL	Asiento y cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
	Cilindros hidráulicos (Limpieza)	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L		
	Cuchillas cuchara delantera	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C		
	Filtro de sistema hidráulico	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	C	I	C	
	Fugas de mangueras en general	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I	
	Líquido hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Mecanismos Puertas y Ventanas	I	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I	A	
Presión de sistema hidráulico	I				I				I				I				I		I		I		

Tanque de combustible y mangueras	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I	
Tren de rodaje en general	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Válvulas de control de mandos	I				I				I				I				I		I		I	

Fuente: Autores

Tabla 47-4. Plan de mantenimiento para rodillo compactador

PLAN DE TARES PROGRAMADAS PARA RODILLO COMPACTADOR																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ HORAS	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir				L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar				
		50	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4500	5000	5500	6000
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Banda de accesorios y auxiliares	I					I				C				I				C				C
Filtro de aire primario y secundario	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Filtro de combustible y sedimentador	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Refrigerante	I					I				I				I				I	I	I	I	C
Tubería de admisión	I		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Tubería de escape	I					I				I				I				I		I		I
Turbocompresor	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A
SISTEMA ELECTRICO	Alarma de retroceso	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE FRENOS	Sistema de Frenos	I	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
SISTEMA DE	Aceite de diferencial	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	

TRANSMISION	Aceite de planetarios de eje trasero	I		I		C		I		C		I		C		I		C	I	C	I	C
	Aceite transmisión	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Palanca avance/retroceso	I	L				L				L				L				L		L	
SISTEMA DE DIRECCION	Cilindros de dirección	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Lastrado de Neumáticos y Rodillo	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
SISTEMA DE SUSPENSION	Bujes en general	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C
	Aceite de sistema hidráulico	I				C				C				C				C		C		C
CARROCERIA EN GENERAL	Asiento y cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Cojinetes y articulaciones	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Filtro de sistema hidráulico	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	C	I	C
	Fugas de mangueras en general	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Limpieza de sistema neumático	I	I	I	I	I	I	I	I	L	I	I	I	I	I	I	I	L	I	I	I	L
	Líquido hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Presión de sistema hidráulico	I				I				I				I				I		I		I
	Tanque de combustible y mangueras	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Rascadores de rodillo	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A

Fuente: Autores

Tabla 48-4. Plan de mantenimiento para Cargadora Frontal/Mini Cargadora

PLAN DE TARES PROGRAMADAS PARA CARGADORA FRONTAL, MINI CARGADORA																						
SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ HORAS	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		50	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	375	4000	4500	5000	5500	6000
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Banda de accesorios y bandas auxiliares	I					I				C				I				C				C
Filtro de aire primario y secundario	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Filtro y pre filtro de combustible	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Refrigerante	I					I				C				I				C	I	I	I	C
Tubería de admisión	I		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Tubería de escape	I					I				I				I				I		I		I
Turbocompresor	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A
SISTEMA ELECTRICO	Alarma de retroceso	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
SISTEMA DE FRENOS	Zapatas de freno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de diferenciales	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Aceite transmisión	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	

	Aceite de sistema hidráulico	I				C				C				C				C		C		C
	Crucetas de cardán	I	I	I	I	L	I	I	I	L	I	I	I	C	I	I	I	L	I	L	I	C
	Tren de rodaje en general	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
SISTEMA DE DIRECCION	Cilindros hidráulicos	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Estado y lastrado de Neumáticos (Desgaste)	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
SISTEMA DE SUSPENSION	Bujes en general	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C
	Cojinetes y articulaciones	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Rodillos de cadenas	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
CARROCERIA EN GENERAL	Asiento y cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Cuchillas cuchara delantera y posterior	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
	Filtro de sistema hidráulico	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	C	I	C
	Mecanismos Puertas y Ventanas	I	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I	A
	Mecanismos de accionamiento de aperos	I	I	I	I	A	I	I	I	A	I	I	I	A	I	I	I	A	I	A	I	A
	Presión de sistema hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Tanque de combustible y mangueras	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Válvulas de control de mandos	I				I				I				I				I		I		I

Fuente: Autores

Tabla 49-4. Plan de mantenimiento para Tractor Bulldozer/Agrícola

PLAN DE TAREAS PROGRAMADAS PARA TRACTOR (Bulldozer, Agrícola)

SISTEMAS DEL VEHICULO	ACTIVIDADES/ HORAS	A: Ajustar, Calibrar				C: Cambiar, Recargar				I: Inspeccionar, Comprobar, Medir					L: Lubricar, Limpiar				R: Realizar			
		50	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	375	4000	4500	5000	5500	6000
		SISTEMA MOTOR	Aceite y filtro motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Banda de accesorios y bandas auxiliares	I					I				C				I				C				C
Filtro de aire primario y secundario	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Filtros de combustible	I		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Refrigerante	I					I				C				I				C	I	I	I	C
Tubería de admisión	I		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Tubería de escape	I					I				I				I				I		I		I
Turbocompresor	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A
SISTEMA ELECTRICO	Alarma de retroceso	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Batería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I
	Luces e indicadores de tablero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SISTEMA DE TRANSMISION	Aceite de diferencial	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Aceite de reductor	I		C		C		C		C		C		C		C		C	C	C	C	C
	Aceite de sistema de transmisión	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

SISTEMA DE DIRECCION	Orugas	I	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	
	Tren de rodaje en general	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
SISTEMA DE SUSPENSION	Bujes en general	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	
	Engrase de mecanismos general			R		R		R		R		R		R		R		R		R		
CARROCERIA EN GENERAL	Aceite de sistema hidráulico	I				C				C				C				C		C	C	
	Asiento y cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	Cilindros hidráulicos	I	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
	Cuchillas cuchara delantera	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
	Cuchillas aperos	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C
	Filtro de sistema hidráulico	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	I	C	I	C
	Fugas de mangueras en general	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Mecanismos de accionamiento de aperos	I	I	I	I	A	I	I	I	A	I	I	I	A	I	I	I	A	I	A	I	A
	Presión de sistema hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Tanque de combustible y mangueras	I		I		I		I		I		I		I		I		I	I	I	I	I
	Válvulas de control de mandos	I				I				I				I				I		I		I

Fuente: Autores

4.3.5.3 *Procedimientos de mantenimiento programado en maquinaria pesada.* Se ha realizado una serie de matrices que indican el procedimiento de las principales tareas de mantenimiento preventivo, desglosando paso a paso el procedimiento, equipos de seguridad, equipos y herramientas utilizadas y procedimiento de seguridad y operación adecuado; los cuales se pueden verificar en la lista de Anexos B.

4.4 Software para la Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular del GAD Intercultural de Cañar.

Para permitir un mejor manejo del sistema de mantenimiento vehicular de flotas es necesario el uso de un sistema informático que permita una mejor comunicación entre el departamento administrativo, financiero, bodega y taller. El objetivo de la implantación de una plataforma de mantenimiento es generar mayor rapidez en los procesos y obtener mayor rendimiento del taller y las distintas maquinarias.

4.4.1 *Introducción al “Sistema de Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular”.* Permitirá agilizar los procesos del Municipio Intercultural de Cañar dentro de los cuales se tiene las Ordenes de Movilización, la administración y gestión de los mantenimientos de maquinarias y vehículos, viáticos que se brindaran a los funcionarios y administrar ventanas auxiliares.

La aplicación informática “Sistema de Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular” tiene como objetivo principal posibilitar a los funcionarios del Municipio Intercultural de Cañar poder generar Órdenes de Movilización para trasladarse al lugar que cada funcionario requiera siempre y cuando la orden generada este previamente autorizada por las respectivas autoridades.

Los funcionarios podrán generar nuevas órdenes de movilización así como incluirse en otras ordenes que ya estén creadas con anterioridad siempre y cuando se dirijan al mismo destino, así como dar de baja o eliminar ordenes que no se vayan a utilizar, al momento de generar las ordenes de movilización podrán también incluirse en la mismo y agregar los destinos respectivos, además de agregar el vehicula que requieran para movilizarse, además podrá agregar un informe por funcionario en donde se especifique las actividades que salió a realizar

Otra de las funciones de esta aplicación informática consiste en la administración de los mantenimientos que se brindaran a los vehículos y maquinaria de la institución, el encargado de esta administración podrá generar los mantenimientos para el vehículo que necesite ser reparado, el momento que un vehículo entre en mantenimiento, no podrá ser incluido en una orden de movilización.

Los mantenimientos van a ser creados por el administrador de los mismos, podrá crear un mantenimiento y añadir al vehículo que se requiera y además deberá agregar todas las reparaciones que necesite ese vehículo o maquinaria.

Esta aplicación también cuenta con las funciones de administrar los vehículos de la institución a los que se les añadirá un chofer y los accesorios con los que cuenten estos vehículos, del mismo modo si un vehículo se encuentra inactivo no podrá ser utilizado para salir en una orden de movilización.

Dentro de otras funciones tenemos la asignación de viáticos para los funcionarios que salgan por un determinado tiempo, esta función ayudara a los funcionarios a crear y asignar viáticos a los funcionarios, así como los mismos tendrán que justificar los viáticos que se les ha asignado es decir podrán ingresar facturas donde especifiquen los gastos que generaron durante su salida.

Este sistema cuenta con otras funciones adicionales como las de administrar los choferes que se pueden asignar a cada vehículo, los motivos en donde se especificaran los motivos de su salida de la institución, se podrá administrar los destinos los mismo que son las rutas a donde se pueden movilizar los funcionarios, también se podrán administrar nomencladores que en los próximos capítulos explicaremos su uso.

Por otro lado, tenemos una función para imprimir la información que se requiere para el control de las actividades que se realizaron, en el sistema brindara la opción de imprimir los reportes por los criterios que necesite cada autoridad y así facilitar sus procesos.

4.4.2 *Objetivos del software en el mantenimiento vehicular.*

- Permitir un mayor orden en los registros de ingresos y egresos de los insumos y repuestos utilizados en el mantenimiento.

- Advertir sobre mantenimientos próximos a realizarse en la flota vehicular.
- Generar y registrar ordenes de trabajo.
- Establecer los tiempos estimados de reparación y turnos de mantenimiento.
- Prolongar la vida útil de los vehículos y establecer un sistema de mejora continua.

4.4.3 Ingreso al sistema.

- Pantalla principal. Para poder ingresar al sistema luego de la instalación que se realizó previamente se generara un icono en el escritorio y para ingresar se debe presionar doble clic y abrirá la aplicación.

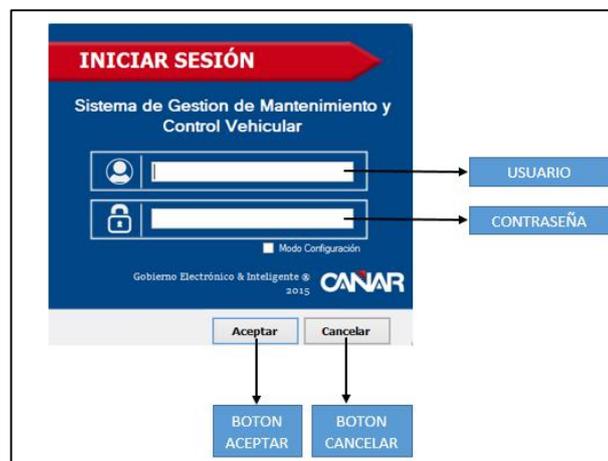
Figura 32-4. Pantalla Principal



Fuente: Autores

- #### 4.4.3.1 Inicio de sesión.
- Cuando se haya ingresado al sistema, antes de acceder al sistema el programa pedirá que inicie sesión con los datos que se le haya sido asignado a ese funcionario, en el campo contraseña del mismo modo se ingresa la contraseña que se le haya sido otorgada, como lo observamos en la siguiente figura:

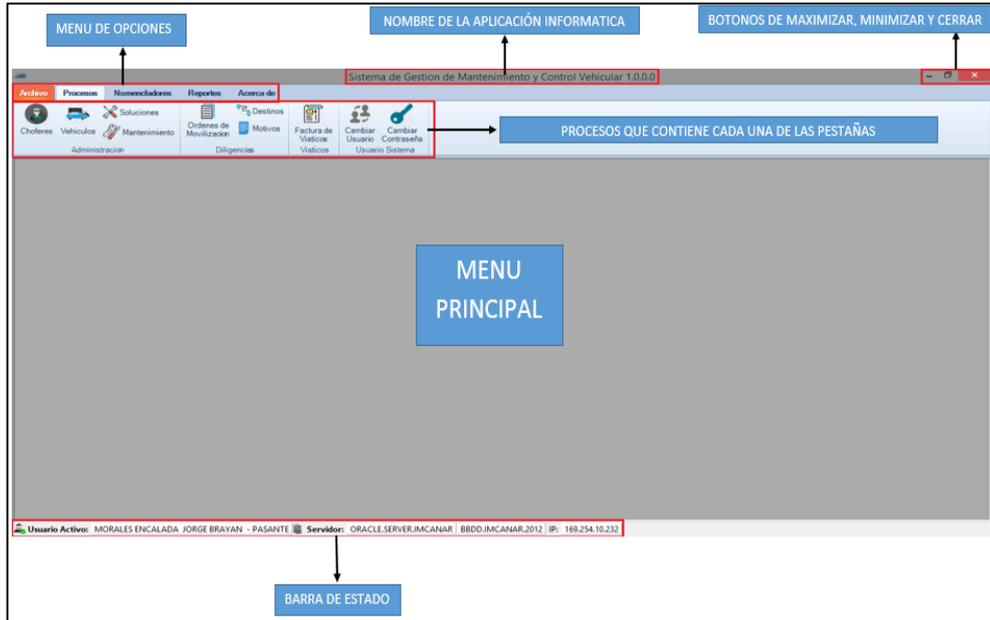
Gráfico 26-4. Inicio de sesión de software de mantenimiento



Fuente: Autores

- Interfaz principal. Luego de iniciar sesión se observará la siguiente pantalla principal, mostrando todas las funciones principales del programa.

Gráfico 27-4: Interfaz principal de software de mantenimiento.



Fuente: Autores

- Menús. El menú de opciones cuenta con 5 pestañas denominadas: Archivo, Procesos, Nomencladores; Reportes, Acerca de; como se ve en la figura:

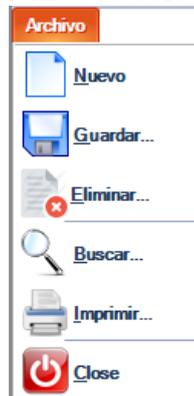
Gráfico 28-4. Menús principales de software de mantenimiento



Fuente: Autores

4.4.3.2 *Menú archivo. Para dar clic sobre la opción mencionada y se desplegara con las siguientes funciones:*

Gráfico 29-4. Menú archivo de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Cada opción realiza las siguientes tareas:

Nuevo.- Permite crear un nuevo registro de cualquier formulario sobre el cual estamos trabajando para acceder a esta opción también podemos presionar las teclas CTRL+N

Guardar.- Ayuda a guardar toda la información que se haya ingresado en el sistema, es decir cual cambio que se haya realizado en la información que se mostrara en cada formulario, así mismo se puede hacer uso de la opción con las teclas CTRL+G

Eliminar.- Esta opción permitirá eliminar cualquier registro que el usuario seleccione siempre y cuando el registro seleccionado no esté relacionado dentro del sistema, para acceder de forma rápida podemos presionar la tecla SUPR

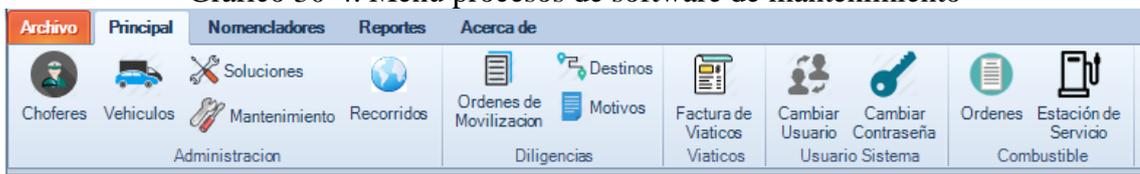
Buscar.- Esta opción ayudara al usuario a buscar los registros que necesite en cualquier momento solo con dar clic en la opción buscar o con la abreviación CTRL+B

Imprimir.- La opción imprimir permitirá mostrar los reportes que requiera imprimir por parte del usuario, para un fácil acceso las teclas son CTRL+P

Cerrar (close).- Esta opción le permitirá salir al usuario del sistema, puede salir desde esta opción o desde los botones estándar que contiene la aplicación, pero antes de salir le pedirá una confirmación.

4.4.3.3 Menú procesos (principal). Para ingresar en este menú de opciones el usuario deberá dar clic sobre procesos y le mostrará lo siguiente. Está dividido en secciones según las actividades que se van a realizar.

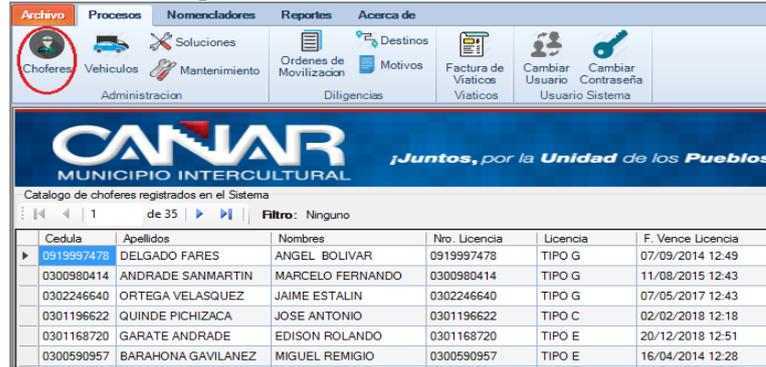
Gráfico 30-4. Menú procesos de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Choferes.- El botón de Choferes permitirá administrar los choferes de la institución los mismos que podrán ser asignados a un vehículo, para realizar las actividades de Choferes ubicarse en la pestaña PROCESOS y dar clic en Choferes.

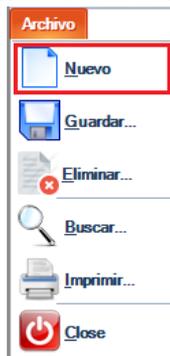
Gráfico 31-4. Opción choferes de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Agregar un nuevo chofer.- Para poder agregar un nuevo chofer nos dirigimos a la pestaña ARCHIVO y damos clic en la opción NUEVO, aparecerá una ventana para agregar un nuevo chofer como lo vemos en la siguiente imagen:

Gráfico 32-4. Opción “nuevo” de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Luego debemos llenar los campos que en la ventana se muestran para poder ingresar al NUEVO CHOFER; en especial los campos marcados con * ya que son obligatorios.

Gráfico 33-4. Ventana de detalles de chofer, software de mantenimiento

DETALLES CHOFER

Detalles Chofer

<p>*Codigo: <input type="text"/></p> <p>Cedula: <input type="text"/></p> <p>Cargo: <input type="text"/></p> <p>Nro. Licencia: <input type="text"/></p> <p>Tipo Licencia: [NO ASIGNADO] ▼</p> <p>Licencia Vence: martes, 22 de febrero de 2016 ▼</p> <p>Tipo Sangre: <input type="text"/></p> <p>Notas: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p>	<p>Apellidos: <input type="text"/></p> <p>Nombres: <input type="text"/></p> <p>Direccion: <input type="text"/></p> <p>Telefono: <input type="text"/></p> <p>Movil: <input type="text"/></p> <p>E-Mail: <input type="text"/></p> <p style="text-align: center; background-color: #f0f0f0; padding: 2px;">INACTIVO</p>
--	---

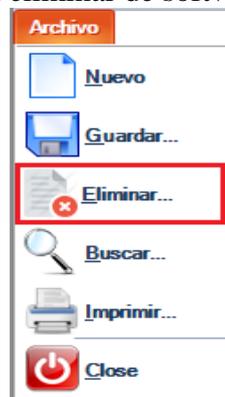
Caracteres Restantes: 250

Fuente: Autores

Modificar un registro de Choferes.- Otra opción que nos brinda la ventana CHOFERES es modificar la información existente modificando los datos del registro seleccionado siempre y cuando no se modifiquen los campos relacionados con otras ventanas o registros para lo cual realizamos los siguientes pasos: Ubicarse sobre cualquier registro de CHOFERES que queramos modificar y dar DOBLE CLIC, donde se abre la ventana de ingreso de datos modificar la información y aceptar el cambio.

Eliminar un chofer.- Para eliminar la información de un chofer, hacemos clic en el dato dentro de la lista, luego dar clic en ARCHIVO, luego en ELIMINAR, confirmar la eliminación de los datos seleccionados.

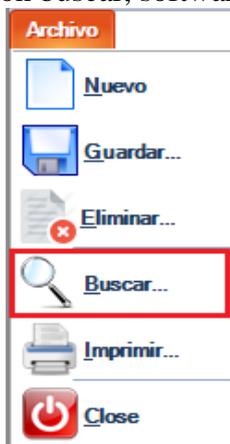
Gráfico 34-4. Opción eliminar de software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Buscar un chofer.- Se puede realizar una búsqueda de los choferes registrados en el sistema esta búsqueda se la realizará por los nombres del chofer, para esta búsqueda se debe hacer clic en la opción ARCHIVO y seleccionar BUSCAR.

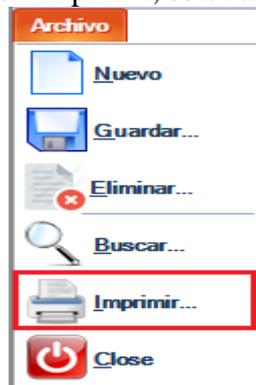
Gráfico 35-4. Opción buscar, software de mantenimiento



Fuente: Autores

Imprimir información sobre choferes.- En este caso vamos a poder imprimir la información de todos los choferes que se encuentran registrados en el sistema para lo cual se debe dar clic en la opción ARCHIVO y le seleccionamos la opción IMPRIMIR de la siguiente manera:

Gráfico 36-4. Opción imprimir, software de mantenimiento



Fuente: Autores

También se puede acceder con las abreviaciones CTRL+P, y se muestra una vista previa de la información que se imprimirá:

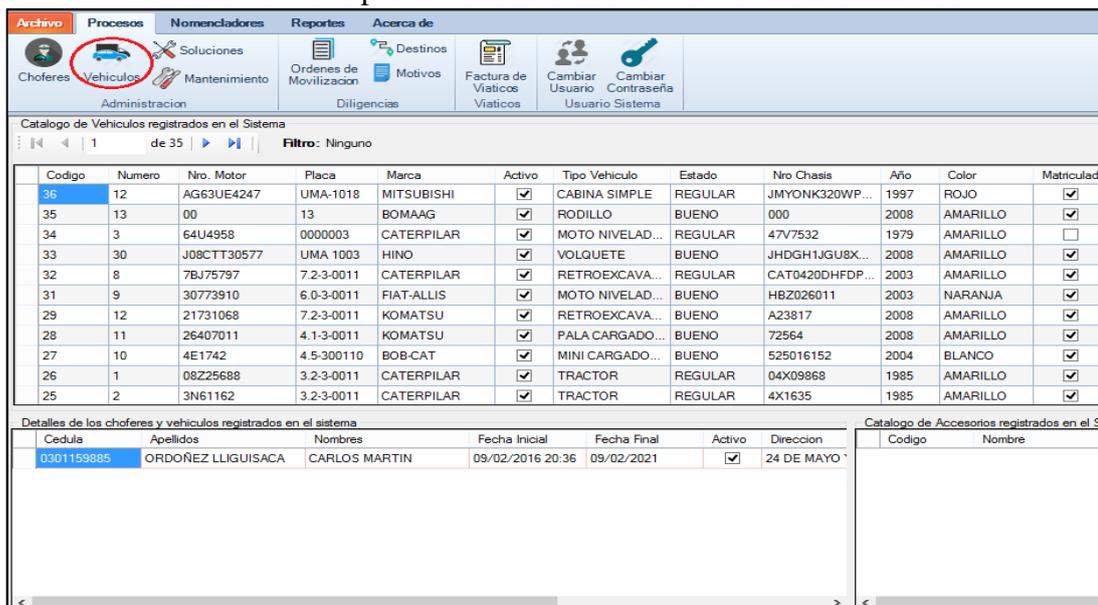
Gráfico 37-4. Reporte de Choferes, software de mantenimiento

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTON CAÑAR				
DEPARTAMENTO INNOVACION INSTITUCIONAL				
Listado de Choferes				
Cédula	Nombres	Tipo Licencia	Vence	Activo
0919997478	ANGEL BOLIVAR DELGADO FARES	TIPO G	07/09/2014	SI
0300980414	MARCELO FERNANDO ANDRADE SANMARTI	TIPO G	11/08/2015	SI
0302246640	JAI ME ESTALIN ORTEGA VELASQUEZ	TIPO G	07/05/2017	SI
0301196622	JOSE ANTONIO QUINDE PICHIZACA	TIPO C	02/02/2018	SI
0301168720	EDISON ROLANDO GARATE ANDRADE	TIPO E	20/12/2018	SI
0300590957	MIGUEL REMIGIO BARAHONA GAVILANEZ	TIPO E	16/04/2014	SI
0300210283	CESAR HUMBERTO JARAMATUTE	TIPO G	13/01/2014	SI
1710878487	LUIS REMIGIO ALARCON ORDONEZ	TIPO G	17/09/2014	SI
0300594843	CARLOS ANIBAL BERNAL BERNAL	TIPO E	30/05/2016	SI
0300885928	MILTON HERNAN SERRANO SERRANO	TIPO E	22/01/2019	SI
0301518874	WALTER HUMBERTO MARTINEZ PINOS	TIPO G	09/09/2013	SI
0300731940	RICHARD MAURICIO MOLINA CHIRIBOGA	TIPO E	15/10/2018	SI
0102466406	JOSE MARIA MONTENEGRO GUZMAN	TIPO E	03/08/2017	SI
0301676870	MANUEL GREGORIO MONTERO GALARZA	TIPO A	01/06/2015	SI

Fuente: Autores

Vehículos.- En vehículos podemos manejar todo lo relacionado con la flota vehicular que pertenece a la institución, para los cuales van a ser incluidos en las ordenes de movilización y mantenimientos, también cuenta con lo que son los choferes asignados a cada vehículo y todos los accesorios que puede tener el vehículo según como lo seleccionemos, para acceder a esta opción nos ubicamos en la pestaña PROCESOS y seleccionamos VEHICULOS

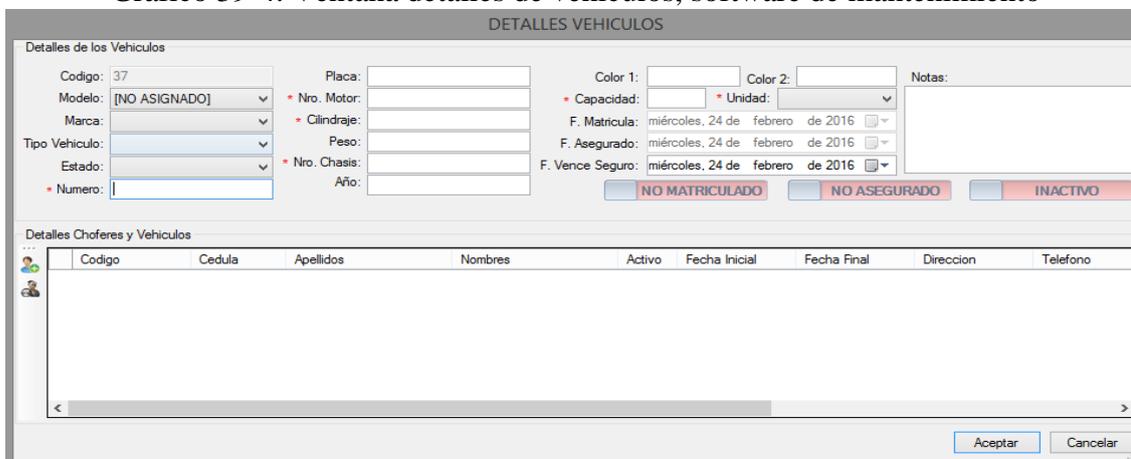
Gráfico 38-4. Opción vehículos de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Crear un Vehículo.- Para poder agregar un nuevo vehículo dirigirse a la pestaña ARCHIVO y dar clic en la opción NUEVO:

Gráfico 39-4. Ventana detalles de vehículos, software de mantenimiento



Fuente: Autores

Luego se debe llenar los campos que en la ventana se muestran para poder ingresar al NUEVO VEHICULO en especial los campos marcados con * ya que estos campos son obligatorios como en el caso de NUMERO, NRO MOTOR, CILINDRAJE, NRO CHASIS, CAPACIDAD, UNIDAD.

Soluciones.- En cuanto a las soluciones se refiere el usuario podrá administrar todas las soluciones o reparaciones que se le podrán dar a los vehículos de la institución.

Gráfico 40-4. Opción soluciones de software de mantenimiento.

Codigo	Nombre	Activo	Local	Notas
5	CAMBIO DE BUJIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	LOCAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	CAMBIO DE FRENOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	CAMBIO DE PASTILLAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ACEITE 15W40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	CAMBIO DE LLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	FILTROS DE COMBUSTIBLE DIMAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	FILTRO DE CEDIMENTACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	FILTRO DE ACEITE DIMAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	ABC DEL MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Fuente: Autores

Una vez se tenga los campos completos con la información necesaria tenemos dos opciones: ACEPTAR para almacenar la nueva SOLUCION que se tiene en los campos, y CANCELAR cuya opción abandona la ventana DETALLES SOLUCION, pero antes se debe confirmar como en ventanas anteriores, y no se creará la solución ingresada o la que se encuentra en los campos.

Gráfico 41-4. Ventana detalles de soluciones, software de mantenimiento

DETALLES SOLUCION

Deatalles Soluciones

Codigo: 5

* Nombre: CAMBIO DE BUJIAS

Notas:

ACTIVO LOCAL

Aceptar Cancelar

Fuente: Autores

Mantenimientos.- Facilita al usuario la administración, control de todos los mantenimientos que se van realizando todos los vehículos que pertenecen a la institución. En la aplicación tenemos todo lo que se refiere a la gestión y control de mantenimientos es decir el encargado de esto podrá administrar a todos los vehículos que se encuentran en mantenimiento y las reparaciones que se les realizo, así como también si tienen un mantenimiento próximo y poder controlar los datos de ese próximo mantenimiento, cuenta con las siguientes operaciones:

Gráfico 42-4. Opción mantenimientos de software de mantenimiento

The screenshot shows the main menu of the software. The 'Procesos' menu item is highlighted with a red circle, and the 'Mantenimiento' option within it is also highlighted with a red circle. Below the menu is a banner for 'CANAR MUNICIPIO INTERCULTURAL' with the slogan '¡Juntos, por la Unidad de los Pueblos!' and 'SISTEMA INTEGRADO DE SERVICIOS MUNICIPALES'. Below the banner is a table titled 'Lista de Mantenimientos registrados en el sistema' with a filter set to 'Ninguno'. The table has columns for 'Codigo', 'Razon', 'Emisión', 'Vehículo', 'Placa', 'Listo', 'Entrega', 'Proximo', 'KM. Próximo', 'Fecha', 'Solucion', 'Fecha', 'Cantidad', and 'Valor'. The first row of data is highlighted in blue.

Codigo	Razon	Emisión	Vehículo	Placa	Listo	Entrega	Proximo	KM. Próximo	Fecha	Solucion	Fecha	Cantidad	Valor
2	MANTENIMIENTO P...	10/02/2016	32	UMA-1023	<input checked="" type="checkbox"/>	23/02/2016	<input checked="" type="checkbox"/>	24000	01/	ACEITE 15W/40	10/02/2016	1,75	0,00
	FILTROS DE COMBUSTI...	10/02/2016								FILTRO DE ACEITE DIM...	10/02/2016	1,00	0,00
												1,00	0,00

Fuente: Autores

Con las teclas CTRL+N o ingresando a la opción ARCHIVO, NUEVO se puede crear una nueva tarea de mantenimiento.

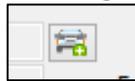
Gráfico 43-4. Ventana detalles de mantenimiento, software de mantenimiento

The screenshot shows the 'DETALLES MANTENIMIENTOS' window. It contains several input fields for creating a maintenance record. The 'Codigo' field is set to 3, 'Cod. Vehículo' to 0, and 'Fecha' to 'jueves 25 de febrero de 2016'. Other fields include 'Nro. Vehículo', 'Marca', 'Color', 'Modelo', 'Placa', 'Tipo Vehículo', 'Unidad', 'Razon', and 'Notas'. There are also fields for 'F. Entrega', 'KM Inicial', 'Kilometraje', 'Datos Proximo', and 'F. Proximo'. At the bottom, there are buttons for 'MANTENIMIENTO' and 'NO PROXIMO', and a 'Caracteres Restantes: 250' indicator. A table for 'Reparaciones' is visible at the bottom with columns for 'Nombre', 'F. Reparacion', 'Cantidad', 'Valor', 'Local', and 'Detalle'. The window has 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons at the bottom right.

Fuente: autores

Como se observa en la figura anterior la ventana DETALLES MANTENIMIENTO donde se va a crear el mantenimiento a su vez cuenta con la tabla REPARACIONES en la parte inferior donde se ingresará las soluciones que se le darán al vehículo al que se le brindará el mantenimiento. Lo primero que se debe ingresar es el vehículo al que se requiere brindar el mantenimiento para lo cual se debe dar clic en el botón AGREGAR VEHICULO

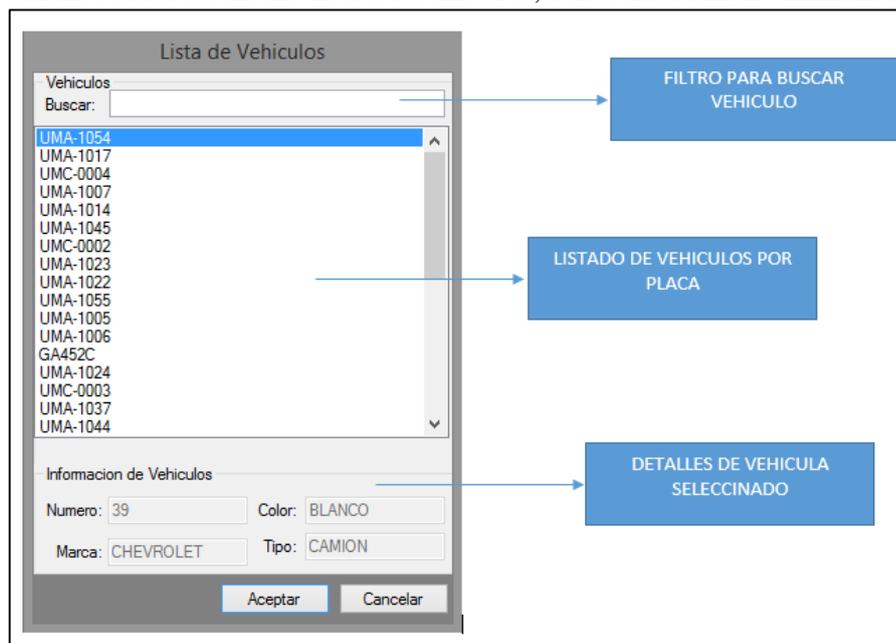
Figura 7-4. Botón agregar vehículo



Fuente: Autores

Luego de dar clic nos aparecerá un listado de los vehículos que se puede seleccionar para darles un mantenimiento:

Gráfico 44-4. Ventana lista de vehículos, software de mantenimiento



Fuente: Autores

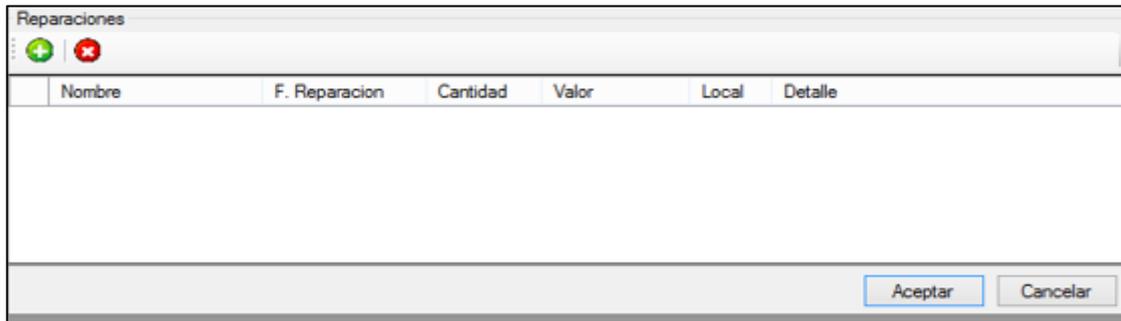
Una vez seleccionado el vehículo dar clic en el botón ACEPTAR y agregará el vehículo seleccionado, en el caso de dar clic en CANCELAR abandonará la ventana

Luego de seleccionar el vehículo se debe ingresar la información requerida en los campos teniendo cuenta que los campos marcados con * son obligatorios en este caso: CODIGO de vehículo, RAZON de mantenimiento y la UNIDAD en la que se realizara el

mantenimiento.

Cuando se haya llenado los campos necesarios a continuación agregar las REPARACIONES a ese mantenimiento que se creara, esto se lo realiza en la parte inferior de la ventana DETALLES MANTENIMIENTO.

Gráfico 45-4. Ventana reparaciones (detalles de mantenimiento), software de mantenimiento

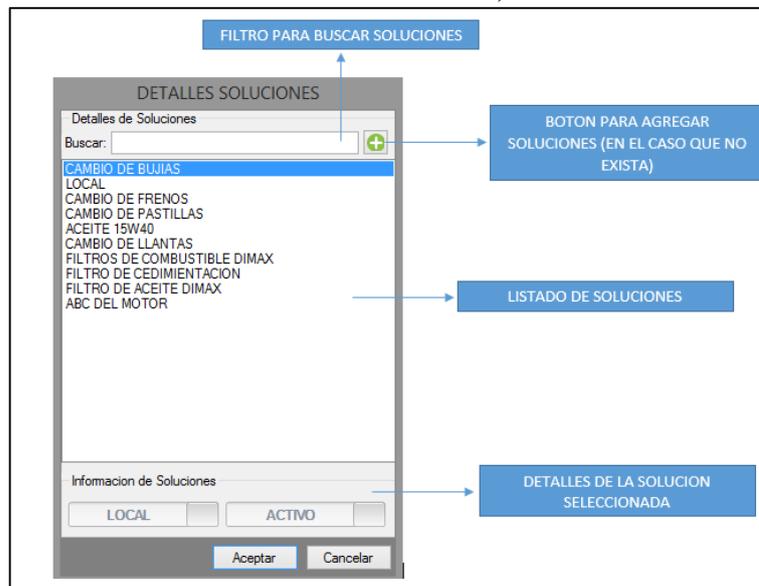


Fuente: Autores

La ventana cuenta con dos botones en el menú de esta tabla: el botón AGREGAR REPARACION  y el botón QUITAR REPARACION .

Para agregar una reparación hacer clic sobre  y aparecerá un listado de SOLUCIONES para agregar como REPARACIONES, y así se puede ir formulando la orden de trabajo completa.

Gráfico 46-4. Ventana detalles de soluciones, software de mantenimiento



Fuente: Autores

Para QUITAR UNA SOLUCION lo primero que se debe hacer es ubicarnos sobre el registro a quitar, hacer clic en “x” y confirmar la sustracción de la tarea.

Gráfico 47-4. Ventana reparaciones, software de mantenimiento

Reparaciones						
	Nombre	F. Reparacion	Cantidad	Valor	Local	Detalle
▶	ACEITE 15W40	10/02/2016 14:11	1,75	0,00	<input type="checkbox"/>	EGRESO:0007915
	FILTROS DE COMBUS...	10/02/2016 14:12	1,00	0,00	<input type="checkbox"/>	0007917
	FILTRO DE ACEITE DI...	10/02/2016 14:15	1,00	0,00	<input type="checkbox"/>	0007917

Fuente: Autores

Imprimir Mantenimientos.- Esta opción permitirá al usuario obtener un listado de la información que requiera para lo cual dos dirigirse a la pestaña ARCHIVO y dar clic en IMPRIMIR. Se puede imprimir también utilizando las abreviaciones CTRL+P

Una vez seleccionada la opción IMPRIMIR nos aparecerá una vista previa de la información la misma que contará con la información del MANTENIMIENTO y todas las REPARACIONES que se le realizaran o se realizaron al vehículo incluido en el mantenimiento además de las firmas de autorización de las autoridades.

Gráfico 48-4. Reporte de mantenimiento, software de mantenimiento.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTON CAÑAR						
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS - SUPERVISION DE MANTENIMIENTO						
Mantenimeinto de Veh ículos						
Código: 2	Fecha: 10/02/2016	Razón: MANTENIMIENTO PREV- CAMBIO DE ACEITE Y FILT				
Vehículo: 32	Placa: UMA-1023	Tipo: DOBLE CABINA	Marca: CHEVROLET			
Modelo: LUV D'MAX 3.0L DIES	Color: PLOMO	Asegurado: SI	Unidad: KM	Proximo: SI		
KM Inicial: 12.000	KM: 12.000	Proximo km: 24.000	F. Proximo: 01/03/2016			
Código	Nombre	Cantidad	Fecha	Local	Detalle	
3	ACEITE 15W40	1,75	10/02/2016	NO	EGRESO:0007915	
8	FILTROS DE COMBUSTIBLE DIMA	1,00	10/02/2016	NO	0007917	
10	FILTRO DE ACEITE DIMAX	1,00	10/02/2016	NO	0007917	
SE CAMBIA POR QUE SE CUMPLE EL KM ESTABLECIDO						
MORALES ENCALADA JORGE BRAYAN						

Fuente: Autores

Recorridos.- En esta opción contiene todo lo referente a recorridos de acuerdo a la unidad de medida que se haya dispuesto para cada vehículo, por ejemplo, horas,

kilómetros, etc.

Para crear un recorrido primero ubicarse en la pestaña PRINCIPAL y luego dar clic en RECORRIDOS como se observa en la siguiente imagen:

Gráfico 49-4. Opción recorridos de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Para crear un nuevo recorrido, nos dirigirse la pestaña ARCHIVO y seleccionar la opción NUEVO. Para poder modificar o actualizar la información de un recorrido ubicarse sobre el registro a modificar, dar DOBLE CLIC sobre el mismo y abrirá la ventana RECORRIDO VEHÍCULO para poder realizar la modificación o la actualización

Diligencias

Órdenes de Movilización.- Se refieren a las autorizaciones que tienen los funcionarios para poder salir de la institución a realizar cualquier actividad, para ingresar a esta opción dirigirse a la pestaña PROCESOS y seleccionar la opción ORDENES DE MOVILIZACION.

Gráfico 50-4. Opción ordenes de movilización de software de mantenimiento.

The screenshot shows the 'Procesos' tab selected. In the 'Órdenes de Movilización' section, the 'Órdenes de Movilización' icon is circled in red. Below the menu is a table titled 'Catalogo de ordenes de movilizacion registradas en el sistema'. The table has columns: Codigo, Nro. Vehiculo, Placa, Fecha, F. Emision, F. Vence, Autorizada, F. Autorizacion, Anulada, F. Anulada, Personal, F. Personal, and Notas. The first row is highlighted in blue.

Codigo	Nro. Vehiculo	Placa	Fecha	F. Emision	F. Vence	Autorizada	F. Autorizacion	Anulada	F. Anulada	Personal	F. Personal	Notas
60	17	UMA-1014	23/02/2016 7:52	23/02/2016 8:52	23/02/2016 17:52	<input checked="" type="checkbox"/>	23/02/2016 7:52	<input type="checkbox"/>	23/02/2016 7:52	<input checked="" type="checkbox"/>	23/02/2016 7:53	transporte de t
59	17	UMA-1014	19/02/2016 23:26	22/02/2016 8:00	22/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 23:26	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 23:27	Lunes-Traslado
58	12	UMA-1018	19/02/2016 23:00	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 23:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 23:01	
57	39	UMA-1054	19/02/2016 22:55	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:55	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:57	LUNES A VIEI
56	13	13	19/02/2016 22:43	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:43	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:50	Lunes: Vias er
55	12	7.2-3-0011	19/02/2016 22:34	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:34	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:38	Lunes: Releenc
54	11	4.1-3-0011	19/02/2016 22:28	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:28	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:31	LUNES A VIEI
53	10	4.5-300110	19/02/2016 22:21	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:21	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:22	LUNES A VIEI
52	9	6.0-3-0011	19/02/2016 22:15	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:15	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:17	LUNES A VIEI
51	8	7.2-3-0011	19/02/2016 22:07	22/02/2016 8:07	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:07	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:08	Lunes: Varios

Fuente: Autores

Se puede observar en la figura anterior tres tablas con las que trabajará el usuario, la tabla principal que es donde se encuentran las ORDENES DE MOVILIZACION, la tabla de la parte inferior izquierda muestra la información de los funcionarios que están dentro de las ORDENES DE MOVILIZACION, y la tabla que se encuentra en la parte inferior derecha los DESTINOS a los que se movilizaran los funcionarios.

Gráfico 51-4. Ventana detalle de órdenes, software de mantenimiento.

Fuente: Autores

NOTA: En el caso de que se requiera actualizar la fecha de vencimiento de la orden de movilización, el botón ACTUALIZAR FECHA  ayudará a realizar este proceso al dar un clic sobre este y la fecha se actualiza.

Destinos.- Esta opción permite administrar las rutas para las cuales van a ser incluidas en las ordenes de movilización. Cuando se haya terminado de completar la información de la orden de movilización se procede a la siguiente parte de la ventana:

Gráfico 52-4. Ventana destinos, software de mantenimiento

Fuente: Autores

Como se puede observar en esta parte de la ventana es donde debemos agregar al PERSONAL que va en la orden de movilización y los DESTINOS a donde se dirigirán.

Agregar Motivos .- Esta opción ayuda a agregar motivos a cada funcionario por el cual éste saldrá en una orden de movilización. Para agregar un MOTIVO primero seleccionamos al funcionario que se quiere agregar el Motivo:

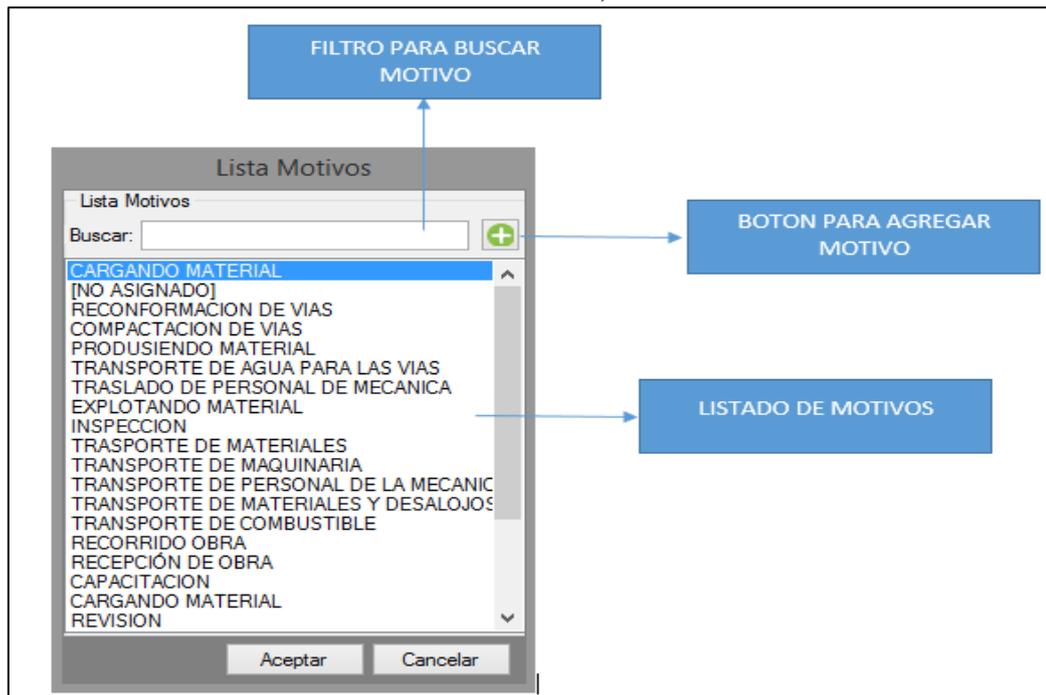
Gráfico 53-4. Opción agregar motivos, software de mantenimiento.

Cedula	Apellidos	Nombres	F. Salida
0917714586	PALATE CAGUAN	JOSE LEONARDO	23/02/2016

Fuente: Autores

El siguiente paso es dar clic en el icono que se muestra al inicio y aparecerá una ventana con el listado de motivos:

Gráfico 54-4. Ventana lista de motivos, software de mantenimiento



Fuente: Autores

NOTA: En el caso de que en el listado no exista el motivo que se requiere se deberá agregar, para esto damos clic en el botón AGREGAR MOTIVO , donde mostrará la ventana de DETALLES MOTIVO donde se debe ingresar el nuevo MOTIVO.

Gráfico 55-4. Ventana detalle de motivo, software de mantenimiento.

Fuente: autores

Designar Funcionario a Cargo .- Esta opción ayuda a designar a un funcionario que esté a cargo de la salida del resto de los funcionarios, para ello debemos ubicarnos sobre el funcionario que se requiera designar que esté a cargo.

Gráfico 56-4. Opción destinar funcionario a cargo, software de mantenimiento

	F. Llegada	Motivo	Cargo	A Cargo
:40	19/02/2016 22:40	CARGANDO MA...	OPERADOR	<input type="checkbox"/>

Fuente: Autores

Como se observa en la figura existe un campo con el nombre “A Cargo”, dar un clic en el botón designar funcionario a cargo que es el icono que se indica al inicio, y automáticamente este funcionario quedara a cargo:

Gráfico 57-4. Detalles de opción a cargo, software de mantenimiento.

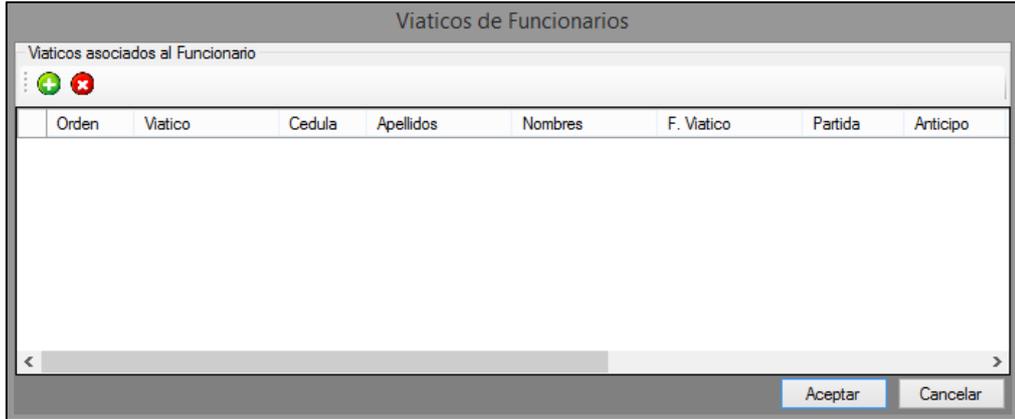
	F. Llegada	Motivo	Cargo	A Cargo
:40	19/02/2016 22:40	CARGANDO MA...	OPERADOR	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Autores

Viáticos

Agregar Viáticos .- Esta opción ayuda al usuario a agregar los viáticos necesarios para los funcionarios que salen en las órdenes de movilización según el tiempo que dure esa salida, para lo cual primeramente se seleccionará al funcionario que se desee agregar viáticos. Luego nos dirigimos a la opción AGREGAR VIATICO y damos un clic es el icono que se muestra al inicio.

Gráfico 58-4. Ventana viáticos de funcionarios, software de mantenimiento



Fuente: Autores

En la ventana anterior nos mostrara los viáticos que cada funcionario seleccionado posee, en el caso que no contenga se le agregara en el botón AGREGAR VIATICO  dar un clic.

Gráfico 59-4. Ventana detalles de viatico, software de mantenimiento.

DETALLE VIATICO

Detalles

* Viatico:

* Partida: Anticipo:

Valor:

F. Anulado:

F. Emision:

F. Pago:

Fuente: Autores

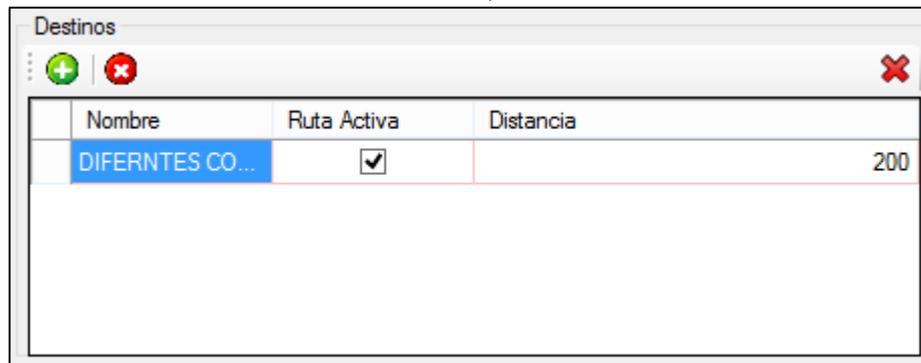
La imagen anterior nos muestra la ventana que nos aparecerá para agregar viáticos al funcionario seleccionado, debemos llenar todos los campos que se requiera tomando en cuenta que los campos marcados con * deben ser obligatorios y necesariamente se deberán llenar.

Una vez completada la información nos ubicamos en ACEPTAR y dar un clic para guardar la información, y si damos clic en CANCELAR la información no se guardara y abandonara la ventana de DETALLE VIATICO.

Destinos

Una vez ingresado al personal se puede ingresar a los destinos a los que se dirigirán los funcionarios dentro de la orden de movilización para lo cual en el área de Destinos damos clic en el botón AGREGAR DESTINOS  como se muestra a continuación:

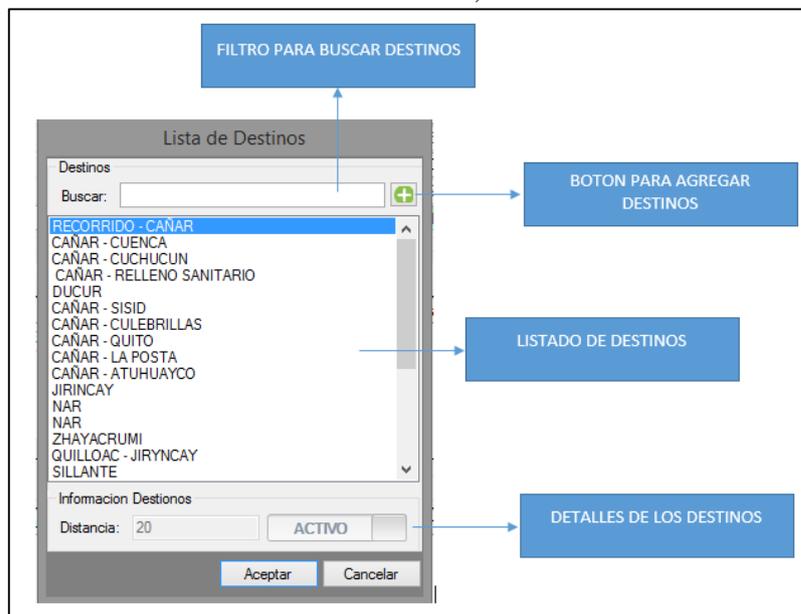
Gráfico 60-4. Ventana destinos, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Una vez realizado el paso anterior aparecerá la ventana siguiente para agregar los destinos deseados:

Gráfico 61-4. Ventana lista de destinos, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

NOTA: En el caso de que en el listado no exista el DESTINO que se requiere se deberá agregar, para esto damos clic en el botón AGREGAR DESTINO . Donde se mostrará la ventana de DETALLES DESTINO, para ingresar el nuevo destino.

Gráfico 62-4. Ventana detalles de destinos, software de mantenimiento

DETALLES DESTINOS

Detalles Destinos

Codigo: 24

* Nombre:

* Distancia: 0

Notas:

Fuente: Autores

Activar/Desactivar Ruta .- Esta opción activa o desactiva la ruta que seleccione el usuario para lo cual el usuario debe ubicarse en el registro a desactivar y dar clic en el botón Activar/Desactivar Ruta.

Gráfico 63-4. Opción activar/desactivar ruta, software de mantenimiento.

Nombre	Ruta Activa	Distancia
DIFERNTES COMUNIDADES DE CAÑAR	<input checked="" type="checkbox"/>	200

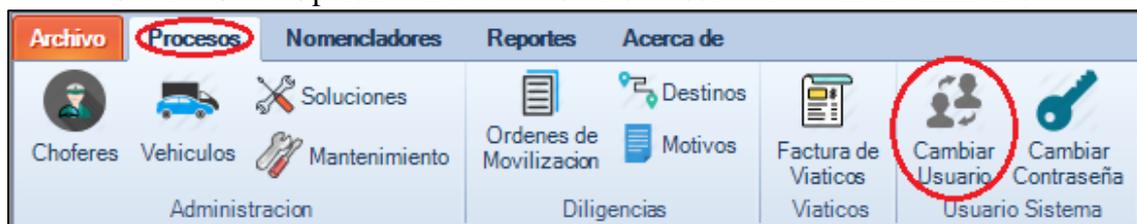
Fuente: Autores

Ruta Inactiva (clic en el botón para activar )

Usuario Sistema

Cambiar Usuario.- La opción cambiar usuario permite que otro usuario vuelva a ingresar al sistema.

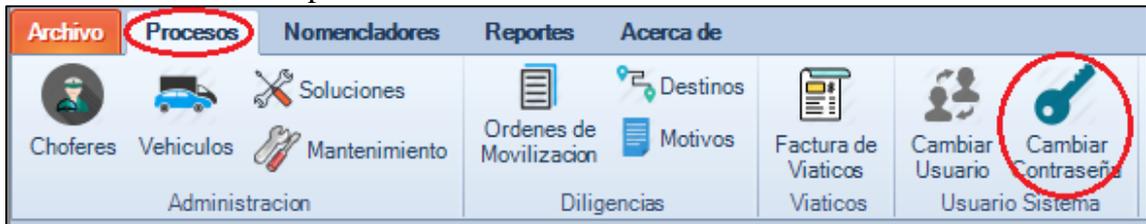
Gráfico 64-4. Opción cambiar de usuario de software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Cambiar Contraseña.- Permite al usuario que en ese momento está en el sistema poder cambiar o actualizar su contraseña.

Gráfico 65-4. Opción cambiar contraseña de software de mantenimiento.

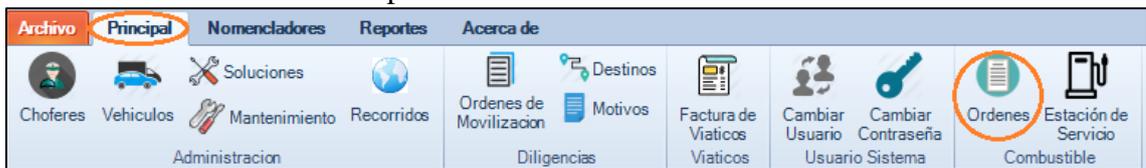


Fuente: Autores

Combustible

Órdenes.- Las órdenes de combustible son para registrar el consumo de combustible de cada vehículo o maquinaria municipal, para ello en la siguiente ventana hacer clic en el botón ÓRDENES como se ilustra en el siguiente gráfico:

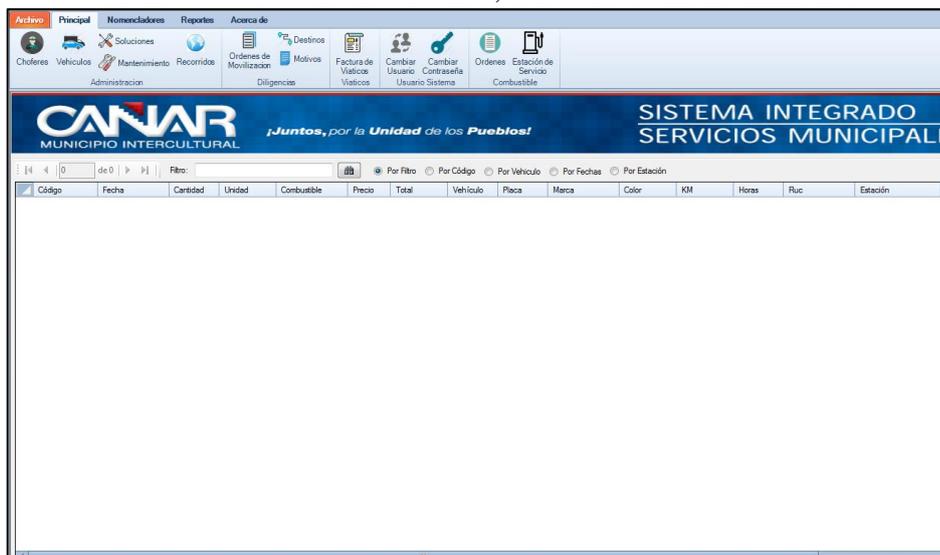
Gráfico 66-4. Opción ordenes de software de mantenimiento



Fuente: Autores

Se mostrará la siguiente ventana:

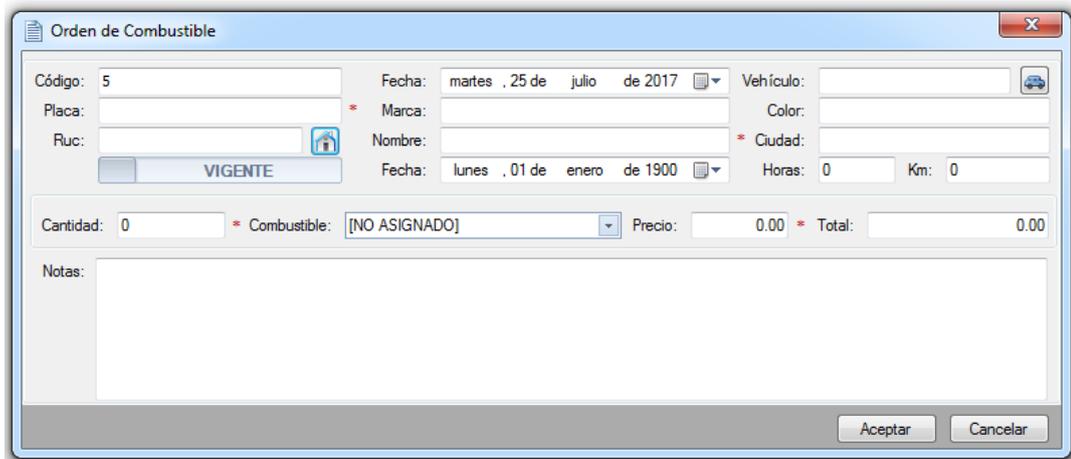
Gráfico 67-4. Ventana ordenes, software de mantenimiento



Fuente: Autores

Para registrar una nueva orden de combustible, como en las otras opciones ir a ARCHIVO – NUEVO o utilizar el atajo CTRL + N mostrando la siguiente ventana:

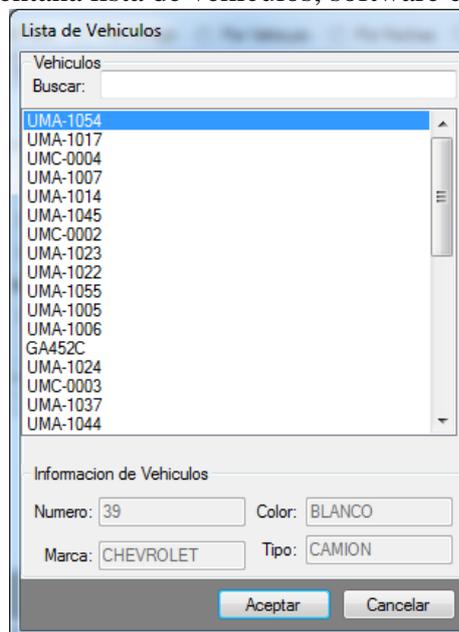
Gráfico 68-4. Ventana orden de combustible, software de mantenimiento



Fuente: Autores

El código es automático, digitar las fechas, placa del vehículo, etc. Para seleccionar el vehículo dar clic en el botón  que está a la derecha de la caja de texto de vehículos, muestra la siguiente ventana para seleccionar el vehículo:

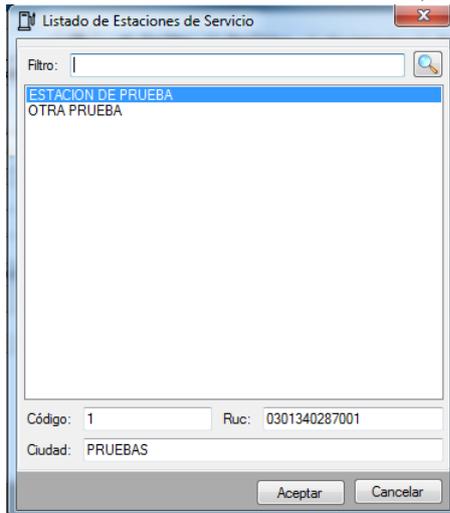
Gráfico 69-4. Ventana lista de vehículos, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Para seleccionar el RUC, hacer clic en el botón  y se muestra la siguiente ventana donde se elige la estación de servicio de la cual se requiere el RUC así:

Gráfico 70-4. Ventana de listado de estaciones de servicio, software de mantenimiento.

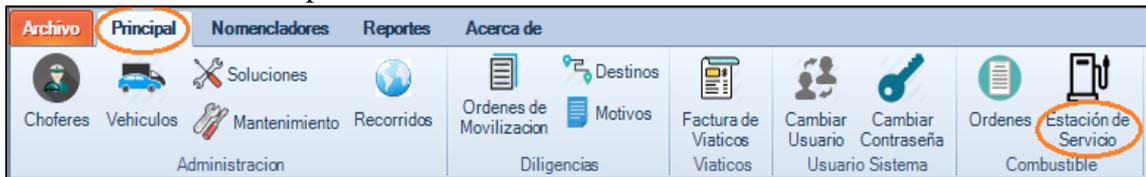


Fuente: Autores

Una vez registrados todos los datos hacer clic en ACEPTAR para guardar la orden de combustible, caso contrario elegir CANCELAR para descartar la información.

Estación de Servicio.- La opción “estación de servicio” es para registrar la información de las estaciones de servicio o gasolineras donde el Municipio adquiere los combustibles para los vehículos y maquinarias de la institución.

Gráfico 71-4. Opción estación de servicio de software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Al seleccionar esta opción, el sistema mostrará la siguiente ventana:

Gráfico 72-4. Listado de estaciones de servicio, software de mantenimiento.

Código	R.U.C	Nombre	Dirección	Ciudad	Teléfono	Movil	Activa	Notas
1	0301340287001	ESTACION DE PRUEBA	DIRECCION DE PRUEBAS	PRUEBAS	09999999	0999999999	<input checked="" type="checkbox"/>	PRUEBAS DEL SISTEMA
2	099999999001	OTRA PRUEBA	OTRA DIRECCION DE PR...	OTRA CIUDAD	08888888	0888888888	<input checked="" type="checkbox"/>	OTRAS PRUEBAS DEL SISTEMA

Fuente: Autores

Para registrar una nueva estación de servicio, como en las otras opciones ir a ARCHIVO – NUEVO o utilizar el atajo CTRL + N y muestra la siguiente ventana:

Gráfico 73-4. Ventana de registro de estaciones de servicio, software de mantenimiento.

Fuente: Autores

El código es automático, digitar todos los datos en la ventana. El botón ACTIVO significa que la estación está o no suministrando combustible al Municipio. Si está ACTIVO está abasteciendo, pero si está INACTIVO, el municipio no está comprando a esa estación de servicio. Finalmente hacemos clic en ACEPTAR para guardar los datos de la estación.

4.4.3.4 Nomencladores. La opción nomencladores permitirá al usuario poder gestionar las ventanas auxiliares que ayudan al control de la información de las ventanas principales para almacenar su información, para ingresar a nomencladores dar clic en la pestaña NOMENCLADORES y mostrará el siguiente menú:

La pestaña nomencladores está dividida en secciones para una mejor administración del trabajo y de la información, este menú cuenta con lo siguiente:

Gráfico 74-4. Pestaña nomencladores de software de mantenimiento.



Fuente: autores

Unidades

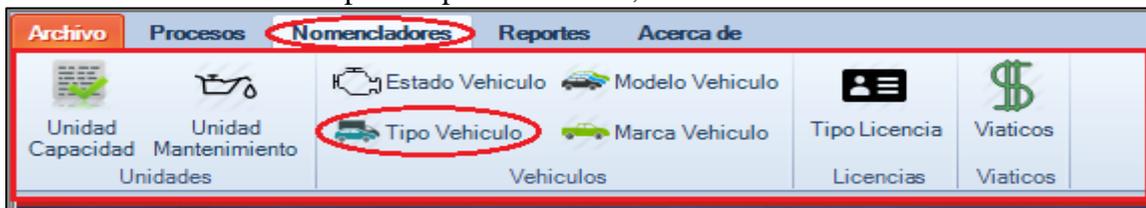
- Unidad de Capacidad.- Permitirá administrar las unidades la capacidad que van a tener los vehículos de la institución.

- Unidad de Mantenimiento.- Esta opción permitirá llevar el control de las unidades de mantenimiento por las cuales se someterán los vehículos de la institución.

Vehículos

- Estado de Vehículo.- Permite administrar los estados en los que se encuentran los vehículos de la institución
- Tipo Vehículo.- Ayudara a llevar el control de todos los Tipos de vehículos de la institución.

Gráfico 75-4. Opción tipo de vehículo, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Crear Tipo Vehículo.- La opción crear TIPO VEHICULO permitirá crear un nuevo TIPO VEHICULO para ingresar en el sistema para ello primero debemos ingresar en la pestaña ARCHIVO y seleccionamos NUEVO.

Gráfico 76-4. Ventana detalles de tipo de vehículo, software de mantenimiento.

 The image shows a window titled 'DETALLE TIPO VEHICULO'. Inside the window, there is a section labeled 'Detalle Tipo Vehiculo' containing the following fields: 'Codigo' with the value '30', 'Descripcion' with the value 'TRACTOR', and 'Notas' which is an empty text area. At the bottom of the window, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Fuente: Autores

Modificar Tipo Vehículo.- Esta opción permitirá al usuario actualizar información sobre cualquier tipo de vehículo que haya seleccionado previamente, para lo cual primero ubicarse en el archivo a modificar y damos DOBLE CLIC sobre el registro seleccionado y editamos la información introducida.

Eliminar Tipo Vehículo.- Para eliminar un tipo de vehículo el usuario deberá primero seleccionar el archivo a eliminar a continuación hacer clic en la pestaña ARCHIVO y seleccionar ELIMINAR.

Buscar Tipo Vehículo.- Esta opción permitirá al usuario realizar una búsqueda para encontrar la información que el usuario necesite para lo cual se debe dirigir a ARCHIVO y dar un clic en BUSCAR.

- Modelo Vehículo.- Ayudara a llevar el control de todos los modelos de vehículos de la institución.
- Marca Vehículo.- Ayudara a llevar el control de todas las marcas de vehículos de la institución.

Se puede imprimir también utilizando las abreviaciones CTRL+P. Una vez seleccionada la opción IMPRIMIR aparecerá una vista previa de la información a imprimir como en la siguiente ilustración:

Gráfico 77-4. Reporte de tipos de vehículos, software de mantenimiento.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTON CAÑAR		
DEPARTAMENTO INNOVACION INSTITUCIONAL		
Listado de Tipos de Vehiculo		
Código	Tipo Vehiculo	Observaciones
30	TRACTOR	
0	[NO ASIGNADO]	
29	TRICICLO	
28	MOTOCICLETA	
1	AUTOMOVIL	
2	BUS	
3	BUSETA	
4	CABEZAL	
5	CABINA SIMPLE	
6	CAJON	
7	CAJON-C	
8	CAMIONETA	
9	COUPE	
10	DOBLE CABINA	

Fuente: Autores

Licencias

- Tipo licencias.- Permite administrar las licencias y tipos de licencias con los que cuenta cada chofer que esté a cargo de un vehículo.

Viáticos

- Viáticos.- Esta opción permitirá al usuario llevar el control de los viáticos que

pueden ser asignados a los funcionarios que salen en una orden de movilización.

Mantenimientos

Tipo Mantenimiento.- Esta opción permitirá al usuario tener un registro del tipo de mantenimientos que se debe realizar a cada vehículo o maquinaria del Municipio.

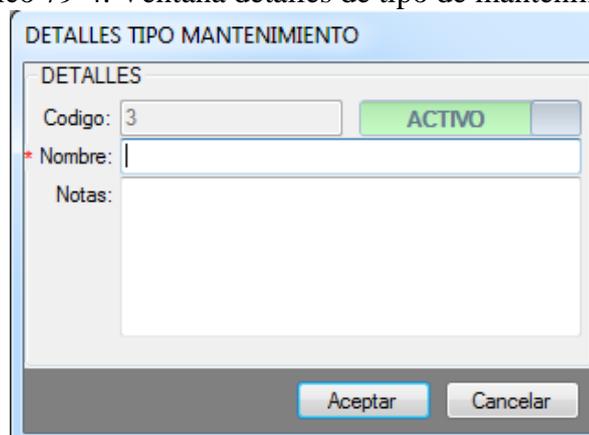
Gráfico 78-4. Opción tipo de mantenimiento, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Para crear un nuevo tipo de mantenimiento, como en todas las opciones anteriores hacer clic en el menú ARCHIVO – NUEVO o utilizamos el atajo CTRL + N.

Gráfico 79-4. Ventana detalles de tipo de mantenimiento.



Fuente: Autores

Digitar todos los datos, el código es automático, el botón ACTIVO / INACTIVO es para ver si el mismo se encuentra vigente o no, para guardar hacer clic en ACEPTAR.

Para modificar en listado hacer doble clic en el registro a modificar y se muestra una ventana similar a la anterior, modificar los datos y luego hacemos clic en ACEPTAR para guardar.

Combustibles

Unidad combustible.- Esta opción permitirá al usuario tener un registro de las medidas de capacidad de los combustibles que utiliza el municipio.

Gráfico 80-4. Opción unidad de combustible de software de mantenimiento

Código	Nombre	Activa	Notas
2	GALONES	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	LITROS	<input checked="" type="checkbox"/>	
0	[NO ASIGNADO]	<input checked="" type="checkbox"/>	[NO ASIGNADO]

Fuente; Autores

Para crear un nuevo tipo de unidad combustible, como en todas las opciones anteriores vamos al menú ARCHIVO – NUEVO o utilizamos el atajo CTRL + N y tenemos la siguiente ventana:

Gráfico 81-4. Ventana de ingreso de unidad de combustible, software de mantenimiento

Fuente: Autores

Combustible.- Esta opción permitirá al usuario tener un registro de los combustibles que utiliza el municipio.

Gráfico 82-4. Opción combustible de software de mantenimiento.

Código	Nombre	Descripción	Unidad	Precio	Activo	Notas
2	DIESEL	DIESEL PARA VEHICULOS PESADOS	GALONES	1.03	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	GASOLINA EXTRA	GASOLINA DE 85 OCTANOS	GALONES	1.48	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	GASOLINA SUPER	GASOLINA DE 92 OCTANOS	GALONES	2.01	<input checked="" type="checkbox"/>	
0	[NO ASIGNADO]	[NO ASIGNADO]	[NO ASIGNADO]	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	[NO ASIGNADO]

Fuente: Autores

4.4.3.5 Reportes. Ayudará al usuario a obtener la información que se requiera en cuanto a información sobre Choferes, Vehículos, Ordenes de Movilización, Mantenimientos y reportes sobre Ordenes de Movilización por Empleado, la pestaña Reportes cuenta con lo siguiente:

Choferes

- Choferes Activos
- Choferes Inactivos

Vehículos

- Vehículos Activos
- Vehículos Inactivos

Ordenes de Movilización

- Por Fecha de Emisión
- Por Código
- Por Fecha de Ingreso

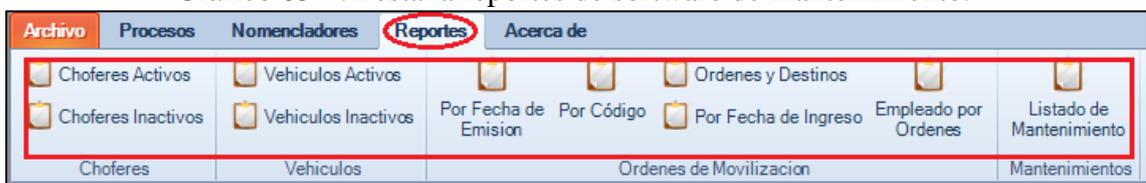
- Órdenes y Destinos
- Ordenes por Empleado

Mantenimientos

- Listado de Mantenimientos

Para acceder a REPORTES nos dirigimos a la pestaña Reportes y nos desplegara el siguiente menú como lo anotamos anteriormente:

Gráfico 83-4. Pestaña reportes de software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Reporte Vehículos

Esta opción permitirá al usuario imprimir la información de los vehículos que pertenecen a la institución ya sea vehículos activos o inactivos.

Vehículos Activos.- Para imprimir a los vehículos activos en el menú REPORTES damos un clic en la opción Vehículos Activos.

Gráfico 84-4. Opción vehículos activos, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Esto nos generara una Lista de todos los Vehículos Activos del sistema con el Nombre del Chofer que esté a cargo:

Gráfico 85-4. Reporte de maquinaria pesada, software de mantenimiento.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DEL CANTON CAÑAR						
DEPARTAMENTO INNOVACION INSTITUCIONAL						
Listado de Vehículos						
Código	Placa	Marca	Tipo	Modelo	Número	Chofer
32	7.2-3-0011	CATERPILAR	RETROEXCAVADORA	420D-4X4	8	ORTEGA VELASQUEZ JAIME ESTALIN
34	0000003	CATERPILAR	MOTO NIVELADORA	120B	3	ANDRADE SANMARTIN MARCELO FER
34	0000003	CATERPILAR	MOTO NIVELADORA	120B	3	ANDRADE SANMARTIN MARCELO FER
26	3.2-3-0011	CATERPILAR	TRACTOR	D6D	1	ANDRADE CAMPOVERDE REMIGIO
26	3.2-3-0011	CATERPILAR	TRACTOR	D6D	1	ANDRADE CAMPOVERDE REMIGIO
26	3.2-3-0011	CATERPILAR	TRACTOR	D6D	1	ANDRADE CAMPOVERDE REMIGIO
28	4.1-3-0011	KOMATSU	PALA CARGADORA	WA250-5	11	DELGADO FARES ANGEL BOLIVAR

Fuente: Autores

Vehículos Inactivos.- Para imprimir a los vehículos inactivos en el menú REPORTES dar clic en la opción Vehículos Inactivos:

Gráfico 86-4. Opción vehículos inactivos, software de mantenimiento.



Fuente: Autores

Del mismo modo nos mostraría una lista como en el reporte anterior pero con los Vehículos Inactivos del Sistema.

NOTA: En el caso que no existan Vehículos ni activos o Inactivos nos mostrara un mensaje como ya lo vimos en ejemplos anteriores informando que no existen registros por imprimir.

Informes sobre Funcionarios

Los informes sobre funcionarios son aquellos que se obtendrá de forma individual, se tiene el informe que se realizará por cada funcionario en donde se especificarán las actividades que salieron a realizar este será un informe completo de estas actividades , y el otro tipo de informe que se refiere a la autorización de cada empleado para salir en una orden de movilización el mismo que contendrá los datos de la orden de movilización , nombres del funcionario, datos del transporte y los viáticos que se le haya sido asignado

a cada funcionario además de las firmas de las autoridades para poder autorizar la salida.

Para crear este tipo de informe ir a la pestaña PROCESOS y dar clic en ORDENES DE MOVILIZACION:

Gráfico 87-4. Opción ordenes de movilización, software de mantenimiento.

Codigo	Nro. Vehículo	Placa	Fecha	F. Emision	F. Vence	Autorizada	F. Autorizacion	Anulada	F. Anulada	Personal	F. Personal	Notas
60	17	UMA-1014	23/02/2016 7:52	23/02/2016 8:52	23/02/2016 17:52	<input checked="" type="checkbox"/>	23/02/2016 7:52	<input type="checkbox"/>	23/02/2016 7:52	<input checked="" type="checkbox"/>	23/02/2016 7:53	transporte de t
59	17	UMA-1014	19/02/2016 23:26	22/02/2016 8:00	22/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 23:26	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 23:27	Lunes: Traslado
58	12	UMA-1018	19/02/2016 23:00	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 23:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 23:01	
57	39	UMA-1054	19/02/2016 22:55	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:55	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:57	LUNES A VIE
56	13	13	19/02/2016 22:43	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:43	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:50	Lunes: Vías ex
55	12	7.2-3-0011	19/02/2016 22:34	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:34	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:38	Lunes: Relleno
54	11	4.1-3-0011	19/02/2016 22:28	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:28	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:31	LUNES A VIE
53	10	4.5-300110	19/02/2016 22:21	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:21	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:22	LUNES A VIE
52	9	6.0-3-0011	19/02/2016 22:15	22/02/2016 8:00	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:15	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:17	LUNES A VIE
51	8	7.2-3-0011	19/02/2016 22:07	22/02/2016 8:07	26/02/2016 17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016	<input type="checkbox"/>	19/02/2016 22:07	<input checked="" type="checkbox"/>	19/02/2016 22:08	Lunes: Varios

Cedula	Apellidos	Nombres	F. Salida	F. Llegada	Motivo	Departamento	Cargo	Nombre	Ruta Activa	Distancia
0917714586	PALATE CAGUAN	JOSE LEONARDO	23/02/2016 7:54	23/02/2016 7:54	TRANSPORTE ...	[GAD CAÑAR]	JORN			

Fuente: Autores

Luego dirigirse a la parte inferior en la sección Personal, En esta sección se muestran los funcionarios que se encuentren en la orden de movilización seleccionada según el usuario lo requiera.

Ubicarse sobre el registro del funcionario y dar **CLIC DERECHO** lo cual nos mostrará el siguiente menú:

Gráfico 88-4. Sección personal de órdenes de movilización, software de mantenimiento.

Cedula	Apellidos	Nombres	F. Salida	F. Llegada	Motivo	Departamento	Cargo
0917714586	PALATE CAGUAN	JOSE LEONARDO	01/03/2016 7:44	01/03/2016 7:44	[NO ASIGNADO]	[GAD CAÑAR]	JORN

- Ver Informe
- Agregar Informe
- Modificar Informe
- Eliminar Informe
- Aprobar Informe
- Imprimir Informe
- Imprimir Autorizacion

Fuente: Autores

Agregar Informe.- Para agregar un informe dar clic en la opción AGREGAR INFORME en el menú y el sistema mostrará lo siguiente:

Gráfico 89-4. Opción agregar informe, órdenes de movilización, software de mantenimiento.

INFORME

Detalles de Informe

Codigo Informe: 1 Cedula Ruc: 4236

Codigo Orden: 78 Cedula: 0917714586

Nombre Informe: INFORME - ORDEN NRO. 78 Apellidos: PALATE CAGUAN

Fecha: martes, 01 de marzo de 2016 Nombres: JOSE LEONARDO

Fecha Aprobado: martes, 01 de marzo de 2016

F Aprueba Director: martes, 01 de marzo de 2016

* Detalle:

NO APROBADO

NO APROBADO POR DIRECTOR

Notas: Caracteres Restantes: 4000

Caracteres Restantes: 250

Aceptar Cancelar

Fuente: Autores

Modificar Informe.- Para modificar este informe en caso de que ya exista dar clic en MODIFICAR INFORME. Cuando se haya realizado este paso, el sistema mostrara la siguiente interfaz:

Gráfico 90-4. Ventana detalles de informe, software de mantenimiento.

INFORME

Detalles de Informe

Codigo Informe: 1 Cedula Ruc: 4236

Codigo Orden: 78 Cedula: 0917714586

Nombre Informe: INFORME - ORDEN NRO. 78 Apellidos: PALATE CAGUAN

Fecha: martes, 01 de marzo de 2016 Nombres: JOSE LEONARDO

Fecha Aprobado: martes, 01 de marzo de 2016

F Aprueba Director: martes, 01 de marzo de 2016

* Detalle: PRUEBA DEL SISTEMA

NO APROBADO

NO APROBADO POR DIRECTOR

Notas: Caracteres Restantes: 3982

Caracteres Restantes: 250

Aceptar Cancelar

Fuente: Autores

4.5 ANALISIS DE RESULTADOS

Se ha elaborado una evaluación y seguimiento por parte de los autores del plan de mantenimiento vehicular para la flota del GADICC, por un periodo aproximado de 6 meses, tiempo en el cual el software de mantenimiento vehicular ha sido implementado. Para entender de mejor manera la evaluación al sistema y ejecución de tareas se ha desglosado los siguientes ítems.

4.5.1 *Evaluación de eficiencia de personal mediante el tiempo de ejecución de tareas de mantenimiento preventivo.* Se ha realizado un rastreo a las principales tareas de mantenimiento preventivo que se ejecutaban antes y después de implementarse el plan de mantenimiento.

Además de ellos se constató si ciertos trabajos de mantenimiento se siguen realizando fuera o dentro del taller municipal.

Tabla 50-4. Tiempo de ejecución de actividades de mantenimiento.

REGISTRO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO				
Tarea de mantenimiento	Tiempo de ejecución antes de plan de mantenimiento. (horas)	Tiempo de ejecución con el plan de mantenimiento. (horas)	Trabajo dentro de taller	Trabajo fuera de taller
Cambio de aceite y filtro motor	1,25	0,65	X	
Cambio de aceite de caja de cambios	0,50	0,40	X	
Cambio de aceite de diferencial	0,50	0,30	X	
Cambio de aceite caja de transferencia	0,20	0,15	X	
Cambio de líquido de dirección hidráulica	0,60	0,50	X	
Cambio de líquido de frenos	0,50	0,40	X	
Purga de sistema de frenos	0,80	0,50	X	
Cambio de plumas	0,20	0,20	X	

Tabla 50-4. Tiempo de ejecución de actividades de mantenimiento (Continuación).

Revisión de luces delanteras y traseras	0,10	0,09	X	
Engrase general	1,00	0,80		X
Cambio de filtro de combustible	0,50	0,45	X	
Cambio banda de accesorios	0,75	0,55	X	
Cambio banda de distribución	2,5	1,8	X	
Cambio de líquido refrigerante	0,45	0,40	X	
Lastrado de neumáticos	8,00	8,00		X
Cambio de cuchillas delanteras	4,50	3,75	X	
Cambio de aperos (tractor agrícola)	0,90	0,50	X	
Engrase de tren motriz	0,50	0,40	X	
Cambio de orugas	12,00	12,00		X
Cambio de pastillas de freno	0,80	0,55	X	
Cambio de zapatas de freno	1,50	0,75	X	
Cambio de embrague	6,50	6,50		X
TOTAL	44,55	39,64		

Fuente: Autores

Se hace una comparativa entre el tiempo que se tardaban los operarios en realizar las tareas especificadas anteriormente antes que se implemente el plan de mantenimiento con el tiempo en que demoran luego de implementarlo, analizando matemáticamente los resultados nos da una relación igual a $39,64/44,55$ siendo el tiempo actual de reparación 88,97% con respecto al antiguo, esto quiere decir que solamente con una buena planificación e información necesaria en la orden de trabajo el personal ha sido un **11,02% más eficiente.**

Sin embargo, las molestias por la falta de equipos y herramientas persisten, y provocan demora en los trabajos realizados, cosa que se solucionaría con la adquisición de equipos y herramientas nuevas.

4.5.2 *Evaluación de desempeño del personal técnico y vehicular.* Se ha realizado un registro detallado de los trabajos efectuados en el taller del GADICC, para realizar una comparación entre la eficiencia al realizar los trabajos de mantenimiento antes y después de la implementación del proyecto.

Tabla 51-4. Evaluación de desempeño del mantenimiento vehicular

REGISTRO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		
Actividad	Antes de plan de mantenimiento.	Con el plan de mantenimiento.
Stock de repuestos	No se anticipaba la compra de repuestos.	Se planifica la compra de repuestos, se asegura mantenimiento en su totalidad.
Stock de insumos	No existían registros de la cantidad de insumos que se gastaban diariamente.	El software de plan de mantenimiento se encarga de registrar la cantidad de combustible, aceites, y otros insumos que ingresan a bodega, al mismo tiempo los que se consumen por los vehículos. Se planifica una compra anticipada para mantener la maquinaria operativa. Se mantiene un registro de las estaciones de servicio activas para abastecimiento de combustibles.
Maquinaria operativa	Se realizaban las tareas de mantenimiento parcialmente, por falta de organización, planificación y compra de repuestos e insumos.	El plan de mantenimiento se encarga de mantener la maquinaria operable todo el tiempo, si existe un desperfecto en maquinarias únicas (maquinaria pesada) se planifica el reemplazo por alquiler de maquinaria hasta la reparación.
Tarea de mantenimiento.	No se planificaba el tiempo que se va a paralizar un vehículo, por razones de mantenimiento preventivo.	El software de mantenimiento vehicular incorpora una programación para cada tarea a realizarse con su debido tiempo de trabajo, dado que se puede afirmar cuanto se va a demorar las tareas de mantenimiento, los insumos y repuestos requeridos.

Fuente: Autores

CAPÍTULO V

5 ANALISIS DE COSTOS Y VIABILIDAD DEL PROYECTO

5.1 Equipos y herramientas.

Ya estudiado la situación actual del taller de ha realizado un matriz para obtener una estimado de las herramientas que se consideran necesarias para las ejecuciones de trabajo en las áreas de mantenimiento, de paso reemplazar las herramientas consideradas obsoletas.

Tabla 52-5. Herramientas y equipos a adquirir.

HERRAMIENTAS MECÁNICAS Y EQUIPOS DE DIAGNOSTICO			
HERRAMIENTA	CANTIDAD	MARCA	PRECIO APROXIMADO
Caja de herramientas completa (150 piezas)	2	Sata	900,00
Juego de llaves de corona en mm.	2	Stanley	41,00
Juego de copas mando ¾"	1	Truper	367,00
Juego llaves mixtas (Grandes)	1	Stanley	100,00
Elevador automotriz 4,5 tn.	1	Sunshine	2760,00
Gato tipo lagarto 5tn	1	Pegasso	740,00
Soporte Embancador 3tn	4	BP	90,00
Soporte Embancador 6tn	4	BP	150,00
Grúa hidráulica tipo pluma para motor	1	Century	270,00
Banco limpieza de inyectores por ultrasonido	1	Launch	1500,00
Compresor eléctrico 3HP 175PSI	1	MZB	285,00
Pistola neumática de impacto ½"	1	BP	128,00
Medidor de compresión	1	Jonnesway	56,00
Vacuómetro profesional	1	OTC	120,00
Equipo diagnostico presión de combustible	1	---	350,00
Recolector y dispensador de aceites neumático	1	Jonnesway	220,00
Engrasadora Neumática	1	BP	350,00
Equipo diagnóstico de fugas de refrigerante radiador	1	---	190,00

Fuente: Autores

Tabla 53-5. Herramientas y equipos a adquirir (Continuación).

Caja destornilladores	1	Jonnesway	20,00
Comprobador de torque angular	1	Jonnesway	25,00
Bolsa para abrir puerta de vehículos	1	Jonnesway	65,00
Medidor de presión de llantas con manómetro	1	Jonnesway	60,00
Prensa hidráulica 12 Tn	1	Truper	560,00
Torquimetro Automotriz	1	Stanley	150,00
Juego copas torx hembra	1	Force	30,00
Juego dados torx macho	1	Stanley	30,00
Juego dados de impacto	1	Stanley	44,00
Otros	1	---	250,00
Total herramientas y equipos de mecánica			9851,00
HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS Y ELECTRONICAS			
HERRAMIENTA	CANTIDAD	MARCA	PRECIO APROXIMADO
Scanner multimarca	1	Foxwell	327,00
Osciloscopio Automotriz 2 canales digital	1	DSO Protek	660,00
Multímetro automotriz	1	Tulmex	80,00
Lámpara comprobadora de corriente	1	Jonnesway	20,00
Comprobador de bujías	1	Jonnesway	20,00
Equipo comprobador de pulso de inyectores (Led)	1	---	35,00
Herramientas pequeñas en general	1	---	100,00
Total de herramientas y equipos de electricidad			1242,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LAVADO Y PULIDO			
HERRAMIENTA	CANTIDAD	MARCA	PRECIO APROXIMADO
Aspiradora 4,5 HP	1	Shop.vac	155,00
Bomba de agua a presión	1	Karcher	170,00
Pulidora eléctrica	1	Stanley	150,00
Herramientas de limpieza en general	1	---	100,00
Total de herramientas de lavado y pulido			575,00
TOTAL			11.668,00

Fuente: Autores

Tabla 54-5. Costo de implementación de software.

COSTO DE IMPLEMENTACION DE SOFTWARE	
Capacitación al personal de mantenimiento automotriz	375,00
Costo del software de mantenimiento	725,00

Fuente: Autores

La implementación de un plan de mantenimiento para la flota vehicular del GAD Intercultural del Cañar más los costos por herramientas y equipos necesarios para las labores de mantenimiento van a ser de **USD 12.668,00**.

5.2 Análisis costo-beneficio

5.2.1 *El valor presente neto (VPN).* Permite determinar si la implementación del plan del mantenimiento para la flota vehicular del GADICC, es rentable. Asimismo, permite comprobar si la inversión puede aumentar o reducir el valor con respecto a los trabajos realizados en el taller automotriz; ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual con respecto a la contratación de talleres externos para que realicen las tareas de mantenimiento.

Si es positivo significa que el presupuesto al ejecutar las tareas de mantenimiento en el taller automotriz tendrá un decremento equivalente al monto del valor actual neto. Si es negativo quiere decir que el GADIC tendría que aumentar su presupuesto valor que arroje el VAN. Si el resultado del VAN es cero, el GADIC no modificara el monto de su partida presupuestaria para las tareas de mantenimiento de la flota vehicular.

5.2.2 *Costo Actual.* El Costo de la implementación del plan de mantenimiento hace referencia a los costos que actualmente el Municipio de Cañar egresa por motivo de contratación de servicios externos para labores de mantenimiento vehicular. Según la entrevista realizada al jefe de taller se destinan USD 25.000,00 anuales para dicha labor. De los cuales el 65% se toma para las labores de mantenimiento preventivo, y el porcentaje restante para los mantenimientos correctivos e imprevistos. Siendo un valor parcial de **USD 8.750,00**.

5.2.3 *Costo Proyectado.* Es el total de la implementación del plan de mantenimiento, en este caso el valor total es de USD 12.668,00.

5.2.4 *Amortización del proyecto.* Se planea amortizar el proyecto a 2 años. Los gastos por mantenimiento de equipos hidráulicos y recalibración de equipos asciende a USD 2000,00 anuales.

Tabla 55-5. Amortización del costo proyectado 1er. año

Descripción	Sistema Actual	Sistema Proyectado
Inversión	0	12.668,00
Gasto por mantenimiento preventivo 1er año	8.750,00	2000,00
V.P.N.	8,750	14.668,00

Fuente: Autores

Beneficio: 8.750,00-14.668,00 = -5918.00 USD

Tabla 56-4. Amortización del costo proyectado 2° año

Descripción	Sistema Actual	Sistema Proyectado
Inversión	0	12.668,00
Gasto por mantenimiento preventivo 1er. año	8.750,00	2000,00
Gasto por mantenimiento preventivo 2do. año	8.750,00	2000,00
V.P.N.	17 500,00	16.668,00

Fuente: Autores

Beneficio: 17.500,00-16.668,00 = +832 USD

5.2.5 Tasa interna de retorno (TIR). Es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para comparar la factibilidad de diferentes opciones de inversión. Generalmente, la opción de inversión con la TIR más alta es la preferida.

Tabla 57.-5 Costo de inversión y TIR

Descripción	Costos de inversión y TIR
Inversión	USD 12.668,00
Ahorro	USD 17.500,00
Tasa Interna de Retorno	5,56 %

Fuente: Autores

La implementación de este proyecto no presentaría beneficios en el primer y segundo año sin embargo a partir del tercer año presenta un beneficio de USD 832,00 con un TIR de 5,56. Este valor aumentara año tras año por lo tanto se concluye que la implementación de este proyecto es rentable para la empresa.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se implementó un plan de gestión de mantenimiento integral mediante un software que ayuda a la proyección y planificación de las actividades de mantenimiento automotriz de la flota vehicular del GAD Intercultural de Cañar, aportando soluciones específicas y promoviendo una mejor administración dentro del proceso de reparaciones mecánicas dentro del taller automotriz municipal.

Según la revisión y diagnóstico realizado a los vehículos del GAD Intercultural de Cañar, se encuentra un 75% de las maquinas en estado regular-bueno, esto quiere decir que a través de un mantenimiento correctivo se podría reactivar el funcionamiento de las mismas.

Procediendo con la valoración planteada al sistema administrativo de la flota de vehículos se constató que el taller de mantenimiento conjuntamente con el departamento de obras públicas se encuentra a cargo del diagnóstico de las maquinarias, de la misma forma se resuelve el mantenimiento correctivo y preventivo de la mano del departamento administrativo, provocando un atasco a las actividades de mantenimiento.

Se elaboró un plan de mantenimiento preventivo-programado, para los vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada que se encuentra dada de alta a través de la inspección y valoración realizada, para lo cual se han realizados entrevistas al personal de taller y administrativo, consultando las fallas más repetitivas que presenta la maquinaria.

Se implementó un software denominado “Sistema de Gestión de Mantenimiento y Control Vehicular”, el cual ayudará al personal de taller automotriz a mejorar la planificación del mantenimiento de los vehículos, así también estimar una proyección de vida útil de las maquinarias culminando con una mejor programación de los tiempos de trabajo de la maquinaria existente.

6.2 Recomendaciones

El Gobierno Autónomo descentralizado Intercultural de Cañar debe continuar con la implementación total y mejora continua de este plan de mantenimiento para obtener una mejor planificación y organización administrativa-técnica. Además de utilizar la herramienta (software) de mantenimiento para predecir los fallos y los repuestos que esta por utilizarse, dando así mejor flujo de trabajo disminuyendo tiempos de operación y gastos administrativos.

Se debería aprobar la compra de las herramientas descritas en el Capítulo 5, siendo así la mejor opción para empezar a realizar los mantenimientos y diagnósticos dentro del taller municipal y evitar el egreso de dinero hacia los talleres aledaños, contribuyendo a la disminución de gastos de operación y garantizando el trabajo realizado dentro de la institución.

El GADICC mantiene la codificación vehicular propuesta por el departamento administrativo para los vehículos, pero éste no refleja las características básicas de los mismos por lo que se recomienda implementar la codificación vehicular propuesta en el Capítulo 4, para obtener mayor precisión sobre el vehículo que se está analizando para procesos de mantenimiento.

Los anexos A y B son herramientas muy útiles para el desarrollo de los mantenimientos, dado que se especifica paso a paso sobre los procedimientos, equipos y herramientas a utilizar, y parámetros de seguridad que debe seguir el técnico mecánico para prevenir accidentes.

BIBLIOGRAFÍA

CASAVOVA ARRIBAS, Rubén y BARRERA DOBLADO, Óscar. *Logística y Comunicación en un Taller de Vehículos.* Madrid: Panamericana, 2011 pp. 88-100.

DUFFUA, Salih O. et al. *Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control.* México: Limusa-Wiley, 2007 pp. 76-301.

GARCÍA GARRIDO , Santiago. *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento.* Madrid-España: Ediciones Díaz de Santos S.A, 2003 pp. 1-40.

GARCÍA PALENCIA, Oliverio. *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial.* Bogotá-Colombia: Ediciones de la U, 2012 pp. 14-148.

GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco. *Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión.* Madrid-España: Fundación Confemetal FC, 2004 pp. 103-171.

GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco. *Teoría Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado.* Madrid-España: FCE, 2009 pp. 415-551.

TORRES, Leandro. *Mantenimiento su Implementacion y Gestión.* Argentina: Científica Universitaria, 2010 pp. 19-289.