

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Tesis previa a la obtención del Título de:
INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ

PLAN DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA
VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR

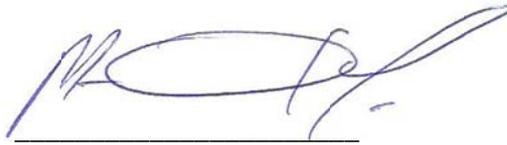
AUTOR: Padilla Valdez César Leonidas

DIRECTOR: Ing. Marco Amaya Pinos

Cuenca-Ecuador, 2012

CERTIFICACIÓN

Yo, Ingeniero Marco Amaya, profesor de la Universidad Politécnica Salesiana, docente de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz; certifico que, el presente trabajo de Tesis ha sido desarrollado por el Señor César Leonidas Padilla Valdez, bajo mi supervisión y control. Por cumplir con los requisitos exigidos, autorizo su presentación.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Amaya Pinos', written over a horizontal line.

Ing. Marco Amaya Pinos
DIRECTOR

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

La teoría documentada, las conceptualizaciones citadas, los análisis realizados, los planteamientos propuestos, las conclusiones y recomendaciones definidas, son de exclusiva responsabilidad del autor. En tal razón, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana, su uso con fines académicos.

Cuenca, septiembre de 2012



César Leonidas Padilla Valdez

AGRADECIMIENTO

De la gracia y gratuidad de las acciones humanas, emana la libertad del agradecimiento; siempre, este será mi reconocimiento, al apoyo y supervisión de trabajo, de los compañeros y amigos, ingenieros: Marco Amaya, Fabricio Espinoza, Wilson Quintuña, entre otros.

César.

DEDICATORIA

Después de tan larga gestación,
el fruto del inicio y fin...
¿cuánto trauma, cuánta resurrección?
causará a los siempre esperanzados,
soñadores de mi incierto tiempo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

ESTUDIO GENERAL DEL MANTENIMIENTO

Introducción.....	1
1.1 CONCEPTOS GENERALES.....	1
1.1.1 SISTEMA DE MANTENIMIENTO.....	1
1.1.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.....	3
1.1.3 MÉTODOS DE MANTENIMIENTO.....	3
1.1.4 EXIGENCIAS DE DISPONIBILIDAD A MANTENIMIENTO.....	7
1.1.5 COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	8
1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LOS RECURSOS DISPONIBLES.....	10
1.3 DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	13
1.4 PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN.....	14
1.4.1 LOS RECURSOS MATERIALES.....	15
1.4.1.1 Flota vehicular.....	15
1.4.1.1.1 Tipos de flotas vehiculares y sus condiciones particulares tanto de trabajo como de mantenimiento.....	15
1.4.1.1.2 Parámetros de los vehículos.....	16
1.4.1.2 Planta de mantenimiento.....	20
1.4.1.3 Equipos y herramientas.....	21
1.4.1.4 Vida útil de los recursos materiales.....	21
1.4.2 LOS RECURSOS HUMANOS.....	22
1.4.2.1 Aspectos Organizativos.....	24
1.4.2.1.1 El departamento de mantenimiento dentro de la empresa.....	24
1.4.2.1.2 Organigrama interno del departamento de mantenimiento.....	24
1.4.2.2 Niveles de intervención del personal de mantenimiento.....	25
1.4.2.3 Productividad del personal de mantenimiento.....	25
1.4.3 LOS REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO.....	27
1.4.3.1 Gestión de los repuestos.....	29
1.4.3.2 Costos de los recambios.....	30

1.4.4 ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	31
1.4.4.1 Planeación del mantenimiento.....	31
1.4.4.2 Programación del mantenimiento.....	31
1.4.4.2.1 Prioridades de las actividades de mantenimiento.....	31
1.4.4.3 Actividades de organización del mantenimiento.....	31
1.5 CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	33

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Introducción.....	34
2.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	34
2.2 ANÁLISIS DE LA EMPRESA.....	44
2.2.1 ANÁLISIS DE ASPECTOS GENERALES.....	44
2.2.1.1 Ubicación geográfica y distribución.....	44
2.2.1.2 Política general de la empresa.....	45
2.2.2 ANÁLISIS DE ASPECTOS ORGANIZATIVOS.....	45
2.2.2.1 Estructura orgánica y funcional.....	46
2.2.2.2 Proceso y subprocesos de Obras Públicas.....	47
2.2.2.3 Plan estratégico.....	48
2.2.2.4 Tamaño y producción de la empresa.....	48
2.2.2.5 Tipo de producción.....	49
2.2.2.6 Jornada de trabajo.....	49
2.3 ANÁLISIS DE INSTALACIONES, VEHÍCULOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	49
2.3.1 ANÁLISIS DE INSTALACIONES.....	49
2.3.1.1 Edificio administrativo central (B).....	51
2.3.1.2 Edificio administrativo de agua potable y alcantarillado (C).....	52
2.3.1.3 Bodega general (D).....	52
2.3.1.4 Parqueadero municipal (A).....	53
2.3.2 ANÁLISIS DE LOS VEHÍCULOS.....	55
2.3.2.1 Flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	55
2.3.2.2 Especificaciones técnicas de los vehículos.....	58
2.3.2.3 Estado actual de los vehículos.....	58
2.3.2.3.1 Revisión técnica vehicular.....	58

2.3.2.3.2 Tiempo de servicio.....	61
2.3.2.4 Utilización de las unidades.....	63
2.3.3 ANÁLISIS DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	64
2.3.3.1 Mecánica automotriz y lubricación.....	64
2.3.3.2 Mecánica industrial.....	65
2.3.3.3 Servicios generales.....	65
2.4 ANÁLISIS DEL PERSONAL.....	67
2.4.1 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL.....	67
2.4.1.1 Conductores y operadores.....	67
2.4.1.2 Personal técnico de mantenimiento.....	67
2.4.1.3 Personal de bodega y adquisición de repuestos.....	68
2.4.1.4 Personal administrativo de planificación, designación y control de las actividades diarias de la flota vehicular.....	68
2.4.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL.....	68
2.4.3 RELACIÓN MUNICIPIO-PERSONAL.....	68
2.5 ANÁLISIS DEL MANTENIMIENTO.....	69
2.5.1 ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO.....	69
2.5.2 ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO.....	69
2.5.2.1 Funciones de acuerdo a la organización actual de la sección.....	71
2.5.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	72
2.5.3.1 Lugar donde se realizan los diferentes tipos de mantenimientos.....	72
2.5.4 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.....	73
2.5.4.1 Procedimiento general de mantenimiento.....	73
2.5.4.2 Procedimiento para despacho de repuestos o materiales automotrices, existentes en el stock de bodega.....	75
2.5.4.3 Procedimiento para la adquisición de repuestos o materiales automotrices..	75
2.5.5 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO QUE SE CONTRATAN.....	75
2.5.5.1 Trabajos automotrices.....	75
2.5.5.2 Trabajos generales.....	75
2.5.6 ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE MANTENIMIENTO.....	76
2.5.6.1 Planeación del mantenimiento.....	76
2.5.6.2 Programas de mantenimiento.....	76
2.5.6.3 Formatos para administración y control del mantenimiento.....	76

2.5.6.3.1 Orden de Trabajo (OT).....	76
2.5.6.3.2 Solicitud de egreso de repuestos y lubricantes.....	77
2.5.6.3.3 Solicitud de compra de repuestos y lubricantes.....	78
2.5.6.3.4 Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular.....	78
2.5.6.3.5 Hoja de nómina de conductores/operadores.....	80
2.5.6.4 Informes de trabajo.....	80
2.5.6.5 Interacción en administración y control de mantenimiento.....	81
2.6 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	82
2.7 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO.....	94

CAPÍTULO 3

PLAN DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR

Introducción.....	97
3.1 OBJETIVOS.....	97
3.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	97
3.1.2 OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO.....	97
3.2 NOMBRAMIENTO DE LA SECCIÓN.....	99
3.3 FLOTA VEHICULAR.....	99
3.3.1 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR.....	99
3.3.1.1 Codificación de los vehículos livianos.....	101
3.3.1.2 Codificación de los vehículos pesados.....	102
3.3.1.3 Codificación de las maquinarias.....	102
3.3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS.....	104
3.3.2.1 Ficha técnica de registro vehicular.....	104
3.3.2.2 Documentación técnica vehicular.....	104
3.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR.....	110
3.3.4 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA UNIDAD...	110
3.3.4.1 Programa de automantenimiento.....	112
3.3.4.2 Programa de mantenimiento preventivo.....	113
3.4 RECURSOS HUMANOS.....	117
3.4.1 ORGANIZACIÓN.....	117
3.4.2 FUNCIONES E INTERRELACIONES DEL PERSONAL.....	117
3.4.2.1 Funciones del personal externo relacionado con la flota vehicular.....	118

3.4.2.2 Funciones del personal indirecto de mantenimiento.....	118
3.4.2.3 Funciones del personal directo de mantenimiento.....	119
3.4.2.4 Interrelaciones.....	121
3.4.3 ESPECIALIDADES.....	121
3.4.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIALIDADES Y LOS NIVELES DE INTERVENCIÓN.....	122
3.4.5 CONTRATACIÓN DE PERSONAL.....	122
3.4.6 CAPACITACIÓN.....	122
3.4.6.1 Objetivos de la capacitación dentro del plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	123
3.4.6.2 Contenidos del programa de capacitación.....	124
3.5 REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO.....	125
3.5.1 LUBRICANTES, MATERIALES AUTOMOTRICES Y NEUMÁTICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	125
3.5.2 REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	130
3.5.3 PROCEDIMIENTO PARA REQUISICIÓN DE REPUESTOS, LUBRICANTES Y MATERIALES AUTOMOTRICES.....	130
3.6 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	130
3.7 ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	131
3.7.1 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	132
3.7.2 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	133
3.7.2.1 Sistema de prioridades.....	133
3.7.2.2 Procedimiento general de mantenimiento.....	133
3.7.2.3 Formatos de documentos de mantenimiento.....	135
3.7.2.3.1 Orden de Trabajo.....	135
3.7.2.3.2 Hoja para planeación del mantenimiento.....	137
3.7.2.3.3 Solicitud de egreso de repuestos y lubricantes.....	139
3.7.2.3.4 Orden de compra.....	140
3.7.2.3.5 Historial.....	140
3.7.2.3.6 Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular.....	142
3.7.3 CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	144
3.7.4 Informes de mantenimiento.....	145

3.8 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EJECUTADO POR PERSONAL DEL “GADI” DE CAÑAR.....	146
3.8.1 ACEITES Y FILTROS DE ACEITE USADOS.....	146
3.8.2 NEUMÁTICOS USADOS.....	146
3.9 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN.....	146
3.9.1 PERSONAL.....	146
3.9.2 MATERIALES.....	146
3.9.3 FACTORES PARA LICITACIÓN.....	147
3.10 ANÁLISIS DE VIABILIDAD.....	147
3.10.1 ANÁLISIS OBJETIVO.....	147
3.10.2 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	148
3.11 OBJETIVOS A LARGO PLAZO.....	150
3.11.1 PLANTA DE MANTENIMIENTO.....	150
3.11.2 CREACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO INDEPENDIENTE.....	150
3.11.3 UNIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES CON BODEGA.....	151
3.11.4 HOMOLOGACIÓN EN LA COMPRA DE UNIDADES NUEVAS.....	151

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA GESTIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1 INTRODUCCION.....	152
4.2 MANUAL SINTETIZADO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA.....	152
4.2.1 INGRESO.....	152
4.2.2 OPCIONES BÁSICAS DEL SISTEMA.....	155
a) OPCIONES WEB.....	155
b) NUEVO.....	155
c) GUARDAR, GUARDAR CAMBIOS, ACTUALIZAR DATOS.....	155
d) ACTIVAR/DESACTIVAR.....	155
e) EDITAR.....	155
f) BUSCAR.....	155

g) CANCELAR.....	155
h) ID “identificador interno del sistema.....	156
i) VER DETALLES.....	156
j) TOOLTIP.....	156
k) ASIGNAR.....	156
l) SELECCIONAR.....	156
4.2.3 MENÚS.....	156
4.2.3.1 Administración de usuarios.....	156
4.2.3.2 Bibliotecas (Parámetros).....	159
4.2.3.2.1 Clases de vehículos y maquinarias.....	159
4.2.3.2.2 Tipos de vehículos y maquinarias.....	159
4.2.3.2.3 Repuestos.....	159
4.2.3.2.4 Sistemas.....	160
4.2.3.2.5 Actividades de mantenimiento.....	160
4.2.3.2.6 Nivel de ejecutante.....	161
4.2.3.3 Relación de parámetros.....	161
4.2.3.3.1 Especificación de tipo de vehículo - mantenimientos.....	161
4.2.3.3.2 Especificación de tipo de vehículo - repuestos.....	163
4.2.3.3.3 Especificación de calibraciones para actividades de mantenimiento.....	164
4.2.3.4 Vehículos y maquinarias.....	165
4.2.3.4.1 Administración.....	165
a) REGISTRO DE LAS UNIDADES.....	166
b) REGISTRO DE USO.....	167
4.2.3.5 Repuestos.....	168
4.2.3.5.1 Egreso.....	168
4.2.3.5.2 Adquisiciones.....	170
4.2.3.6 Trabajos de mantenimiento.....	172
4.2.3.6.1 Mantenimientos.....	172
4.2.3.6.2 Agenda de trabajos de mantenimiento.....	174
4.3 GUIA PARA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION DEL MANTENIMIENTO VEHICULAR.....	175
4.3.1 PRERREQUISITOS.....	175
4.3.2 INSTALACIÓN DEL SISTEMA.....	176
4.3.2.1 Instalación del esquema de base de datos.....	176

4.3.2.2 Instalación del programa.....	177
4.4 SINCRONIZACIÓN.....	178

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	179
5.2 RECOMENDACIONES.....	180

BIBLIOGRAFÍA.....	182
--------------------------	------------

ANEXOS

ANEXO 1.....	183
<u>A.</u> Política general del “GADI” de Cañar.....	183
<u>B.</u> Plan estratégico del “GADI” de Cañar.....	184
<u>C.</u> Funciones y responsabilidades del personal del “GADI” de Cañar, relacionado con la flota vehicular.....	187

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

ESTUDIO GENERAL DEL MANTENIMIENTO

Figura 1.1	Ilustración del sistema de mantenimiento.....	2
Figura 1.2	Sistema y subsistemas de mantenimiento.....	2
Figura 1.3	Exigencias a mantenimiento.....	4
Figura 1.4	Métodos de mantenimiento.....	5
Figura 1.5	Derivaciones de los métodos de mantenimiento.....	6
Figura 1.6	Estrategias de mantenimiento.....	7
Figura 1.7	Exigencias de disponibilidad a mantenimiento.....	8
Figura 1.8	Costos de mantenimiento.....	9
Figura 1.9	Etapas de un plan de gestión del mantenimiento.....	10
Figura 1.10	Análisis de la situación actual y los recursos disponibles.....	12
Figura 1.11	Determinación de los objetivos.....	13
Figura 1.12	Planificación y ejecución del mantenimiento.....	14
Figura 1.13	Análisis sistemático de la gestión del mantenimiento.....	14
Figura 1.14	Gestión de los recursos materiales de mantenimiento.....	15
Figura 1.15	Gestión de la planta de mantenimiento.....	20
Figura 1.16	Curva de Davies (Tipo bañera).....	22
Figura 1.17	Gestión de los recursos humanos de mantenimiento.....	23
Figura 1.18	Organigrama de la empresa y la ubicación de mantenimiento.....	24
Figura 1.19	Organigrama interno del departamento de mantenimiento.....	25
Figura 1.20	Gestión de los repuestos y materiales de mantenimiento.....	28
Figura 1.21	Administración del mantenimiento.....	32
Figura 1.22	Control del mantenimiento.....	33

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Figura 2.1	Ficha para recopilar la información técnica de cada unidad de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar.....	40
Figura 2.2	Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LOS VEHÍCULOS LIVIANOS de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar.....	41

Figura 2.3	Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LOS VEHÍCULOS PESADOS de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar.....	43
Figura 2.4	Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LAS MAQUINARIAS de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar.....	43
Figura 2.5	Mapa del cantón Cañar.....	44
Figura 2.6	Mapa de procesos.....	46
Figura 2.7	Estructura orgánica y funcional del “GADI” de Cañar.....	47
Figura 2.8	Proceso de Obras Públicas del “GADI” de Cañar.....	47
Figura 2.9	Mapa de Cañar y la distribución de las locaciones de su Municipio..	50
Figura 2.10	Edificio administrativo central.....	51
Figura 2.11	Parqueadero auxiliar.....	52
Figura 2.12	Bodega general.....	53
Figura 2.13	Parqueadero municipal.....	54
Figura 2.14	Flota vehicular del “GADI” de Cañar, cantidad de unidades funcionales y otras dadas de baja por categorías.....	56
Figura 2.15	Flota vehicular del “GADI” de Cañar, cantidad de unidades funcionales por: TIPO, MARCA, COMBUSTIBLE.....	57
Figura 2.16	Estado general electromecánico de las unidades funcionales.....	59
Figura 2.17	Edad de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	61
Figura 2.18	Categorización de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	62
Figura 2.19	B. Galpón para neumáticos en uso, accesorios/aperos de maquinarias y bodega de herramientas, 1. Interior de la bodega con herramienta básica, 2. Tanque bomba para abastecimiento de diesel, 3-4. Graseros, 5. Bomba de lubricación, D. Bodega para lubricantes, 6-7. Interior de la bodega para lubricantes al granel.....	64
Figura 2.20	A. Taller de mecánica industrial incluido una bodega para sus herramientas, 1. Interior de la bodega para mecánica industrial con herramienta básica, 2. Taladro de pedestal, 3. Equipo de suelda oxi-	

	acetilénica, 4. Equipo de suelda eléctrica y entenalla, 5. Esmeril y cizalla.....	65
Figura 2.21	1. Agua potable, 2. Depósito principal de basura, 3. Tanques de recolección de aceites usados, C. Oficina del director de sección, baño, cocina y dormitorio para guardián, E. Baños principales.....	66
Figura 2.22	Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva del Director de sección).....	70
Figura 2.23	Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva desde manual de funciones).....	70
Figura 2.24	Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva de estudio, situación actual).....	70
Figura 2.25	Tipos de mantenimiento desarrollados en la “Sección de vehículos y maquinarias”.....	72
Figura 2.26	Lugares elegidos para los diferentes tipos de mantenimiento ejecutados; figura desarrollada en base a 36 opiniones, 4 técnicos de mantenimiento y 32 conductores/operadores.....	73
Figura 2.27	Procedimiento general de mantenimiento de la flota del “GADI” de Cañar.....	74
Figura 2.28	Procedimiento para despacho de repuestos, lubricantes, filtros y materiales automotrices existentes en el stock de bodega.....	75
Figura 2.29	Procedimiento para la adquisición de repuestos, lubricantes, filtros y materiales automotrices.....	75
Figura 2.30	Orden de Trabajo.....	77
Figura 2.31	Solicitud de egreso de bodega.....	78
Figura 2.32	Solicitud de compra.....	78
Figura 2.33	Hoja de control semanal.....	79
Figura 2.34	Hoja de nómina de conductores/operadores.....	80
Figura 2.35	Formato “modelo” de informe.....	81
Figura 2.36	Situación laboral de los conductores/operadores.....	82
Figura 2.37	Tipo de licencia.....	82
Figura 2.38	Años de experiencia.....	82
Figura 2.39	¿De que tipo de unidad conoce mejor su funcionamiento?.....	82
Figura 2.40	¿Se realiza mantenimiento?.....	82

Figura 2.41	¿El mantenimiento es de buena calidad?.....	83
Figura 2.42	Lugar para cambios de aceite y engrases.....	83
Figura 2.43	Lugar para reparación de pequeñas averías.....	83
Figura 2.44	Lugar para mantenimiento especializado.....	83
Figura 2.45	¿Sabe exactamente cuando hay que darle mantenimiento?.....	83
Figura 2.46	¿Cómo sabe?.....	84
Figura 2.47	Conductores, determinación precisa de fallas.....	84
Figura 2.48	¿Al detectar una falla, qué hace?.....	84
Figura 2.49	¿A quién reporta?.....	84
Figura 2.50	Disposición de los conductores/operadores para recibir capacitación.....	84
Figura 2.51	Situación laboral de los técnicos de mantenimiento.....	85
Figura 2.52	Título o nivel de instrucción.....	85
Figura 2.53	Años de experiencia.....	85
Figura 2.54	¿De que tipo de unidad conoce mejor su funcionamiento?.....	85
Figura 2.55	¿Existe un departamento encargado del mantenimiento?.....	85
Figura 2.56	Nombre del departamento.....	86
Figura 2.57	Tipo de mantenimiento que se realiza.....	86
Figura 2.58	Lugar para cambios de aceite y engrases.....	86
Figura 2.59	Lugar para reparación de pequeñas averías.....	86
Figura 2.60	Lugar para mantenimiento especializado.....	86
Figura 2.61	Entrega de repuestos a tiempo.....	87
Figura 2.62	Aspectos que se controlan en el mantenimiento.....	87
Figura 2.63	¿Existe un Plan de Mantenimiento?.....	87
Figura 2.64	Técnicos, determinación precisa de averías.....	87
Figura 2.65	¿Técnicos, les dan capacitación técnica?.....	88
Figura 2.66	Disposición de los técnicos de mantenimiento para recibir capacitación.....	88
Figura 2.67	Situación laboral de los responsables de bodega y adquisición de repuestos.....	89
Figura 2.68	Título o nivel de instrucción.....	89
Figura 2.69	Años de experiencia.....	89
Figura 2.70	Mayor demanda de repuestos.....	89
Figura 2.71	Tiempo de despacho de repuestos o materiales.....	90

Figura 2.72	Prioridad a solicitud de repuestos automotrices urgentes.....	90
Figura 2.73	Número de proveedores para los repuestos más solicitados.....	90
Figura 2.74	Preferencia para la adquisición de repuestos.....	90
Figura 2.75	Frecuencia de inventario.....	91
Figura 2.76	Conveniencia de un bodeguero auxiliar.....	91
Figura 2.77	¿Por qué SI/NO una bodega automotriz auxiliar?.....	91
Figura 2.78	Situación laboral de los administrativos de planificación, designación y control de las actividades de la flota vehicular.....	92
Figura 2.79	Título o nivel de instrucción.....	92
Figura 2.80	Años de experiencia.....	92
Figura 2.81	Tiempo de anterioridad para solicitar la disponibilidad de una unidad.....	92
Figura 2.82	Se tienen en cuenta los periodos de mantenimiento para solicitar una unidad.....	92
Figura 2.83	Flexibilidad de utilización de una unidad de acuerdo al periodo de mantenimiento.....	93

CAPÍTULO 3

PLAN DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR

Figura 3.1	Ficha técnica de la unidad GVL – 3233.....	104
Figura 3.2	Programa de automantenimiento para vehículos y maquinarias.....	112
Figura 3.3	Organigrama de la “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”.....	117
Figura 3.4	Procedimiento general de mantenimiento.....	134
Figura 3.5	Orden de Trabajo de mantenimiento, para la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	136
Figura 3.6	Hoja para planeación del mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	138
Figura 3.7	Solicitud de egreso de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	139

Figura 3.8	Solicitud de compra de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	140
Figura 3.9	Ficha de Historial del mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	141
Figura 3.10	Hoja de control semanal.....	142
Figura 3.11	Formato para informes de mantenimiento.....	145
Figura 3.12	Organigrama propuesto para el departamento de mantenimiento independiente.....	151

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA GESTIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Figura 4.1	Pantalla de entrada a la herramienta informática.....	153
Figura 4.2	Pantalla de entrada al menú principal.....	153
Figura 4.3	Menú principal en estructura de árbol.....	154
Figura 4.4	Herramienta “tooltip” (ayudas).....	154
Figura 4.5	Paginación.....	155
Figura 4.6	Ventana inicial de administración de usuarios.....	156
Figura 4.7	Apertura de una cuenta de usuario (tipo administrador).....	157
Figura 4.8	Apertura de una cuenta de usuario (tipo operador).....	157
Figura 4.9	Listado y características de las cuentas de usuario.....	157
Figura 4.10	Cambio de contraseña de una cuenta de usuario.....	158
Figura 4.11	Ingreso de clase general de vehículo o maquinaria.....	159
Figura 4.12	Ingreso de tipo de vehículo o maquinaria (parcialmente específico).....	159
Figura 4.13	Ingreso de repuestos.....	160
Figura 4.14	Ingreso de datos de la tipificación de los sistemas componentes de un vehículo o maquinaria.....	160
Figura 4.15	Ingreso de las actividades generales de mantenimiento.....	160
Figura 4.16	Ingreso de datos para definición de los niveles de intervención.....	161
Figura 4.17	Especificación de las actividades de mantenimiento según tipo de vehículo o maquinaria.....	163

Figura 4.18	Especificación de los repuestos necesarios para el mantenimiento de un tipo de vehículo o maquinaria.....	164
Figura 4.19	Selección de un tipo de vehículo o maquinaria, para acceder a sus actividades de mantenimiento asignadas.....	165
Figura 4.20	Ingreso de datos de calibraciones, ajustes y comprobaciones.....	165
Figura 4.21	Ingreso de datos de un nuevo vehículo o maquinaria específico.....	166
Figura 4.22	Ventana de selección de un tipo de vehículo o maquinaria.....	166
Figura 4.23	Ficha de especificaciones técnicas de la unidad “GVL - 3213”.....	167
Figura 4.24	Selección de una unidad para administración de sus características.....	167
Figura 4.25	Registro de utilización de la unidad.....	168
Figura 4.26	Selección de Órdenes de Trabajo, para acceder al egreso de sus repuestos.....	169
Figura 4.27	Proceso para el egreso de repuestos o materiales automotrices.....	170
Figura 4.28	Proceso para adquisición de repuestos o materiales automotrices...	172
Figura 4.29	Selección de una unidad específica para abrir una Orden de Trabajo.....	173
Figura 4.30	Proceso de registro de las actividades de mantenimientos a ejecutarse, Apertura de Orden de Trabajo.....	174
Figura 4.31	Hoja de planeación.....	175

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1

ESTUDIO GENERAL DEL MANTENIMIENTO

Tabla 1.1	Estructura de las empresas con flotas vehiculares.....	11
Tabla 1.2	Factores importantes para elaborar planes de mantenimiento de flotas vehiculares.....	15
Tabla 1.3	Sistema de prioridades.....	31

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Tabla 2.1	Registro de las unidades en funcionamiento, de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	55
Tabla 2.2	Registro de las unidades dadas de baja y previstas para remate, de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	56
Tabla 2.3	Forma de valoración de los parámetros para la revisión técnica vehicular.....	58
Tabla 2.4	Resultados de la Revisión Técnica Vehicular de la flota funcional del “GADI” de Cañar.....	60
Tabla 2.5	Actividades de utilización y necesidad de disponibilidad de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	63
Tabla 2.6	Conductores y operadores de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar, distribuidos según la categoría de vehículo a su cargo.....	67
Tabla 2.7	Personal técnico de mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	67
Tabla 2.8	Personal de bodega y adquisición de repuestos del “GADI” de Cañar.....	68
Tabla 2.9	Personal administrativo de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	68
Tabla 2.10	Tipos de mantenimiento que se ejecutan en la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	72

CAPÍTULO 3

PLAN DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR

Tabla 3.1	Códigos de las marcas constructoras de los vehículos y las maquinarias.....	100
Tabla 3.2	Códigos de las categorías de vehículos.....	100
Tabla 3.3	Primer dígito, perteneciente al departamento al que está asignado la unidad.....	101
Tabla 3.4	Segundo dígito, perteneciente a la clase de vehículo liviano, pesado o maquinaria.....	101
Tabla 3.5	Inventario y codificación propuesta para la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	103
Tabla 3.6	Tiempos estándar de mantenimiento.....	105
Tabla 3.7	Características de la flota vehicular del “GADI” de Cañar, para elaborar su plan de mantenimiento.....	110
Tabla 3.8	Niveles de intervención del mantenimiento para la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	111
Tabla 3.9	Tipificación de los sistemas componentes de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	111
Tabla 3.10	Resumen de los programas de mantenimiento preventivo.....	113
Tabla 3.11	Programa de mantenimiento preventivo para los vehículos livianos A3VL-4212, GVL-3213, MVL-1219 y A3VL-1224.....	114
Tabla 3.12	Programa de mantenimiento preventivo para los vehículos pesados NVP-4217, NVP-4223.....	115
Tabla 3.13	Programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria KMTMQ-4312.....	116
Tabla 3.14	Descripción, requerimientos y funciones del personal externo relacionado con la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	118
Tabla 3.15	Descripción, requerimientos y funciones del personal indirecto de mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	119
Tabla 3.16	Descripción, requerimientos y funciones del personal directo de mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	120

Tabla 3.17	Especialidades necesarias para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.....	121
Tabla 3.18	Relación entre las especialidades y los niveles de intervención.....	122
Tabla 3.19	Contenidos del programa de capacitación.....	124
Tabla 3.20	Filtros para mantenimiento de la flota vehicular.....	125
Tabla 3.21	Lubricantes para mantenimiento de la flota vehicular.....	128
Tabla 3.22	Neumáticos para mantenimiento de la flota vehicular.....	129
Tabla 3.23	Lista de equipos y herramientas sugeridos.....	131
Tabla 3.24	Sistema de prioridades.....	133
Tabla 3.25	Parámetros para control del mantenimiento.....	144
Tabla 3.26	Lista de materiales para la implementación del plan.....	147
Tabla 3.27	Factores para licitación del mantenimiento mercerizado.....	147
Tabla 3.28	Precios de contratación de unidades.....	149

INTRODUCCIÓN

La administración de una empresa pública o privada, junta la planeación, organización y control tanto de sus departamentos como de sus recursos; de esta manera, se tienen ideas claras de cómo la empresa se emplaza en el tiempo y sus verdaderas competencias. Siendo los recursos esenciales en la gestión de cualquier empresa, estos, deben cuidarse para alargar su tiempo útil; este cuidado, básicamente se juzga en minorar el deterioro que ocasiona su utilización en una actividad puntual. Desde hace tiempo, estudios diversos enseñan teorías y técnicas para optimizar y salvaguardar el manejo de estos medios, encerrados actualmente en la disciplina de Gestión del Mantenimiento.

Promover que las instituciones públicas gestionen sus procesos de mantenimiento, condiciona el manejo eficiente de los recursos disponibles, con resultados satisfactorios si se manejan desde un punto de vista técnico.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural “GADI” de Cañar, para desarrollar las actividades de transporte y obras públicas, cuenta entre otros recursos con vehículos livianos, pesados y maquinarias. El mantenimiento de estas unidades, está delegado a la “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”, la misma que necesita ser reestructurada para optimizar su gestión.

Para conocer el estado de la administración y control del mantenimiento de la flota vehicular del “GADI”, se realiza un análisis y diagnóstico de la situación actual de la sección. Con la información relevante, se plantean metas, buscando maximizar los factores positivos y eliminar los negativos.

La certeza en el diseño de un plan, está en conocer a detalle las particularidades de la flota vehicular, lo que acredita, de manera racional a buscar las soluciones mas acertadas. Al establecer un plan definido, se pretende, contrarrestar el carácter fortuito de las intervenciones de mantenimiento emergente, a beneficio de un mantenimiento preventivo sistemático.

Todos los aspectos anteriores juntos, se refuerzan con la asistencia de tecnología acorde; que en el caso, del mantenimiento para la flota vehicular del “GADI” de Cañar, resulta en el desarrollo de un sistema informático para gestión de su mantenimiento.

CAPÍTULO 1

ESTUDIO GENERAL DEL MANTENIMIENTO

Introducción

En este capítulo, se desarrollan las principales conceptualizaciones referentes a mantenimiento; teorías y prácticas, en las cuales sustenta sus actividades de planeación, organización y control, para alcanzar lo que se conoce en términos generales de mantenimiento: *la máxima disponibilidad de los equipamientos y su seguridad de funcionamiento requeridas, con el menor costo posible.*

Estos equipamientos, como unidades de proceso o servicio, en su gran variedad pueden ser: infraestructuras, instalaciones, sistemas de equipos productivos, flotas de vehículos, equipos de telecomunicaciones, materiales informáticos, etc. En el caso particular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural “GADI” de Cañar, los equipamientos son: la flota vehicular, con cada *vehículo* o *maquinaria* como *unidad productiva* y las construcciones donde se da soporte de mantenimiento a dichas unidades.

La gestión moderna de mantenimiento, aborda, empresa-producción-mantenimiento como un todo, donde los objetivos de la función mantenimiento son paralelos a los objetivos de la función producción y en conjunto, los dos, paralelos a las metas de la empresa. Así, se presentan variedad de estudios, técnicas y formulaciones, enmarcadas en optimizar el mantenimiento para alcanzar el rendimiento máximo posible de la empresa. Los aspectos fundamentales relacionados con una adecuada estructuración y funcionalidad de la empresa, condicionan su aplicabilidad según: tipo y tamaño de empresa, modelos de productividad, tecnificación de los equipamientos, recursos disponibles, modelos de soporte de mantenimiento, etc.

1.1 CONCEPTOS GENERALES

1.1.1 SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Luego de varias etapas de desarrollo, la función de mantenimiento, hoy se concibe como un sistema, definido según indica la figura (1.1).

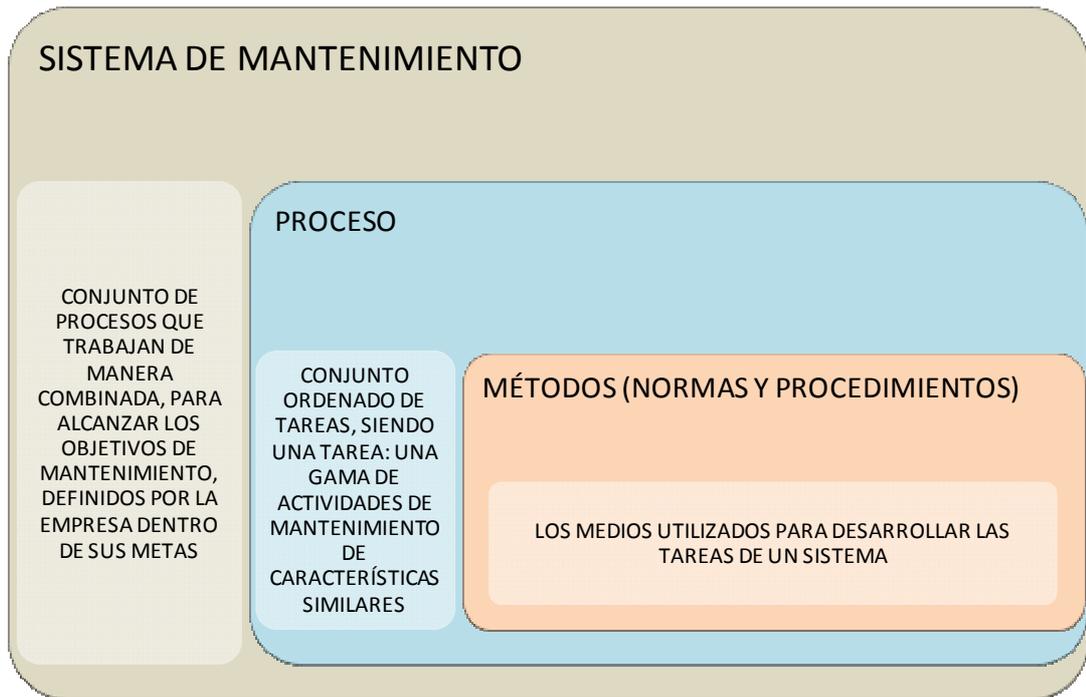


Figura 1.1: Ilustración del sistema de mantenimiento. Fuente: TAVARES, Lourival A., Administración moderna del mantenimiento, 2003.

El conjunto de actividades del sistema de mantenimiento interactúa directamente con las actividades del sistema de producción. La figura (1.2), muestra un diagrama del sistema y procesos de mantenimiento, en el cual, la demanda variable de mantenimiento es generada desde producción.

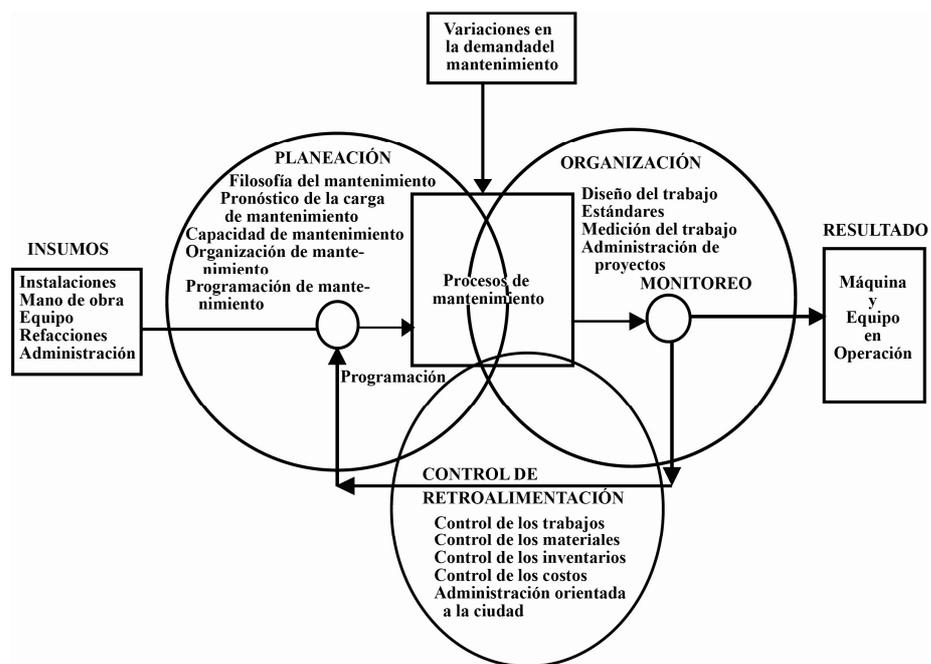


Figura 1.2: Sistema y subsistemas de mantenimiento. Fuente: DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento "Planeación y Control", 2000.

1.1.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

“La Asociación Francesa de Normalización (AFNOR), define el mantenimiento como un conjunto de actividades destinadas a mantener o a restablecer un bien a un estado o a unas condiciones dadas de seguridad en el funcionamiento, para cumplir con una función requerida. Estas actividades suponen una combinación de prácticas técnicas, administrativas y de gestión”¹.

1.1.3 MÉTODOS DE MANTENIMIENTO

No existen elementos componentes ideales, consecuentemente tampoco equipos ideales, todos, en diferentes rangos sufren degradaciones que aumentan con el tiempo de su utilización; estas degradaciones, básicamente causan anomalías y averías.

Entendiéndose como *condición normal de un equipo*, el estado en el cual trabajando dentro de sus especificaciones, puede mantener su nivel productivo, optimizando los recursos, con la calidad exigida, con la seguridad necesaria, sin pérdidas energéticas y con control de la contaminación ambiental, toda desviación de esta tolerancia es el efecto de una *anomalía o avería*; si no las *evitamos o eliminamos* una vez aparecidas, no se *mantiene* esa condición, reduciendo la capacidad productiva del equipo y por tanto las competencias de la empresa².

ANOMALIA/DEFECTO. Suceso en un equipo o cualquiera de sus elementos, que denota, que éste experimenta un estado fuera de su condición normal de utilización; pero, que no determina indisponibilidad. Es *progresiva*, permite prever su aparición y dar seguimiento a su evolución, ya que está relacionada con el desgaste, desajustes, ruidos, etc.; proporcionando tiempo para evitar las averías³.

AVERIA/FALLO. Suceso no previsible, en un equipo o cualquiera de sus elementos, que denota, que éste experimenta un estado fuera de su condición normal de utilización, forzando su indisponibilidad. Es *súbita*, de carácter aleatorio e

¹ BOUCLY, Francis, *Gestión del mantenimiento*, Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Madrid-España-1998, p. 19.

² NAVARRO, Luis y otros, *Gestión integral de mantenimiento*, MARCOMBO S.A., Barcelona-España-1997, p. 5-6.

³ NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 11-12; BOUCLY, Francis, *Op. Cit.*, p. 22-23; TAVARES, Lourival A., *Administración moderna del mantenimiento*, Formato PDF, Rio de Janeiro-Brasil-2003, p. 27.

instantáneo y casi siempre depende de la acumulación de diversos factores difíciles de predecir⁴.

TIEMPO DE DEMORA PARA ANOMALÍAS. Es el periodo de tiempo, desde que la anomalía es detectable hasta cuando se convierte en avería. En este parámetro, se fundamenta la inspección predictiva y su acción preventiva⁵.

Un equipo que presenta una anomalía o avería demanda mantenimiento. Generalmente se conocen dos métodos básicos de acuerdo a las exigencias de mantenimiento, correctivo y preventivo (figura 1.3).

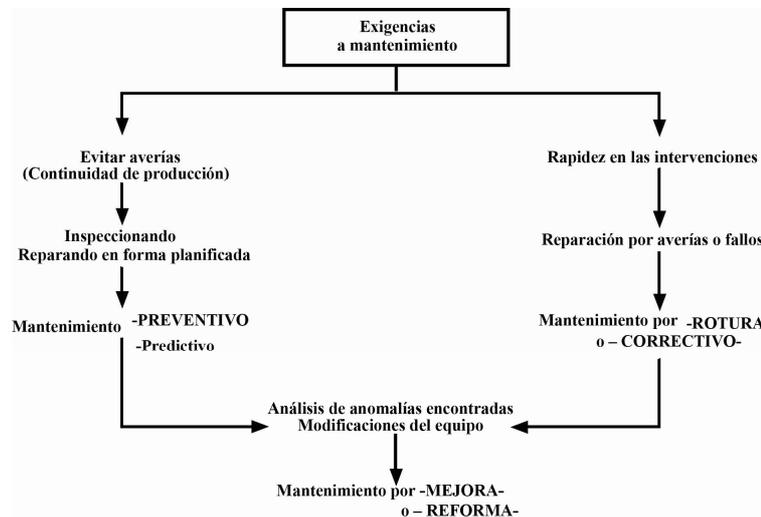


Figura 1.3: Exigencias a mantenimiento. Fuente: REY SACRISTÁN, Francisco, Manual del mantenimiento integral en la empresa, 2001.

Sin embargo, el desarrollo de cada uno de estos métodos y el estudio de las averías, ha devenido en nuevas técnicas de organización, supervisión, amplitud y frecuencia de ejecución, etc., derivando nuevos métodos dentro de estos dos fundamentales, algunos de cuales pueden combinarse e interrelacionarse para una ejecución eficaz.

La figura (1.4), sintetiza los métodos básicos; la figura (1.5), muestra las derivaciones desde estos métodos; y la figura (1.6), indica las estrategias de mantenimiento.

⁴ Compilación de sus respectivas definiciones en los libros mencionados en la "cita 3".

⁵ DUFFUAA, Salih y otros, *Sistemas de mantenimiento "Planeación y Control"*, 1^{ra} Edición, Editorial Limusa, México-2000, p. 115.



Figura 1.4: Métodos de mantenimiento. Fuente: TAVARES, Lourival A., Administración moderna del mantenimiento, 2003; GARCÍA GARRIDO, Santiago, Ingeniería del mantenimiento, 2009.

DERIVACIONES DE LOS MÉTODOS DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN EL TIEMPO

Actividades preventivas programadas a ser efectuadas en periodos establecidos (unidades calendario, horas de funcionamiento, kilómetros recorridos, unidades producidas, etc.). Requiere un alto nivel de planeación, con rutinas y frecuencias conocidas. Se ejecuta a través de inspecciones y mediante cambios estándar de componentes, fluidos o lubricantes de los equipos.

Abarca:

- Inspección de rutina (automantenimiento, mantenimiento de uso)
- Lubricación
- Mantenimiento sistemático
- Revisión de garantía
- Reparación o revisión general (cero horas, hard time, overhaul)

2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA CONDICIÓN

Actividades preventivas ejecutadas, en función de la variación de las condiciones operacionales significativas de los equipos prioritarios. Se programan inspecciones, mediciones, monitoreo y diagnóstico, permitiendo periódicamente vigilar los parámetros clave que están relacionados con las averías. Se ejecuta mediante cambios estándar o reparación de los componentes.

Abarca:

- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento selectivo
- Reparación de anomalías

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO PROVISIONAL

Actividades correctivas destinadas a permitir que el equipo cumpla provisionalmente con la función requerida. Posterior al tiempo emergente, deben ejecutarse acciones definitivas.

2. REPARACIÓN DEFINITIVA

Actividades correctivas definitivas, destinadas a restablecer el equipo a un estado específico para cumplir una función requerida. Las actividades realizadas deben eliminar en lo posible las causas de las averías.

MANTENIMIENTO MODIFICATIVO

"MEJORA" O "REFORMA"

1. MODIFICACIÓN DEL EQUIPO ESTÁNDAR PARA SU ADAPTACIÓN A LAS NECESIDADES DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA

Un equipo estándar a veces necesita ser adecuado a las condiciones específicas de producción; igualmente, se deben analizar sus características de mantenimiento y si es necesario modificarlas, procurando eliminar en lo posible dificultades posteriores.

2. MODIFICACIÓN PARA MEJORAR LA FIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD

Durante la vida útil del equipo, se modifican sus características para eliminar las causas de las averías más frecuentes, con lo cual se prevé que dichas averías no se repitan.

3. MANTENIMIENTO DE RECONDICIONAMIENTO

Se trata de reconstruir el equipo cuando ha llegado a su vejez, adaptando mejoras tanto para su producción como para su mantenimiento.

Figura 1.5: Derivaciones de los métodos de mantenimiento. Fuente: TAVARES, Lourival A., Administración moderna del mantenimiento, 2003; NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997.



Figura 1.6: Estrategias de mantenimiento. Fuente: DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento “Planeación y Control”, 2000.

1.1.4 EXIGENCIAS DE DISPONIBILIDAD A MANTENIMIENTO

El mantenimiento al ser considerado como una función dentro de la empresa, está directamente relacionado con la producción; de esta manera, las exigencias a mantenimiento son: evitar anomalías-averías y que las actividades de mantenimiento dispongan en mínima proporción posible el tiempo de producción de los equipos.

Para satisfacer sus exigencias --resumidas en disponibilidad--, mantenimiento estudia el proyecto y diseño de los equipos, las causas de las averías, sus comportamientos, las soluciones y su metodología, finalmente emprende mejoras continuas; la forma de evaluar la optimización de estos aspectos, es cuantificarlos, a través de los indicadores conocidos como: fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, representados en la figura (1.7).

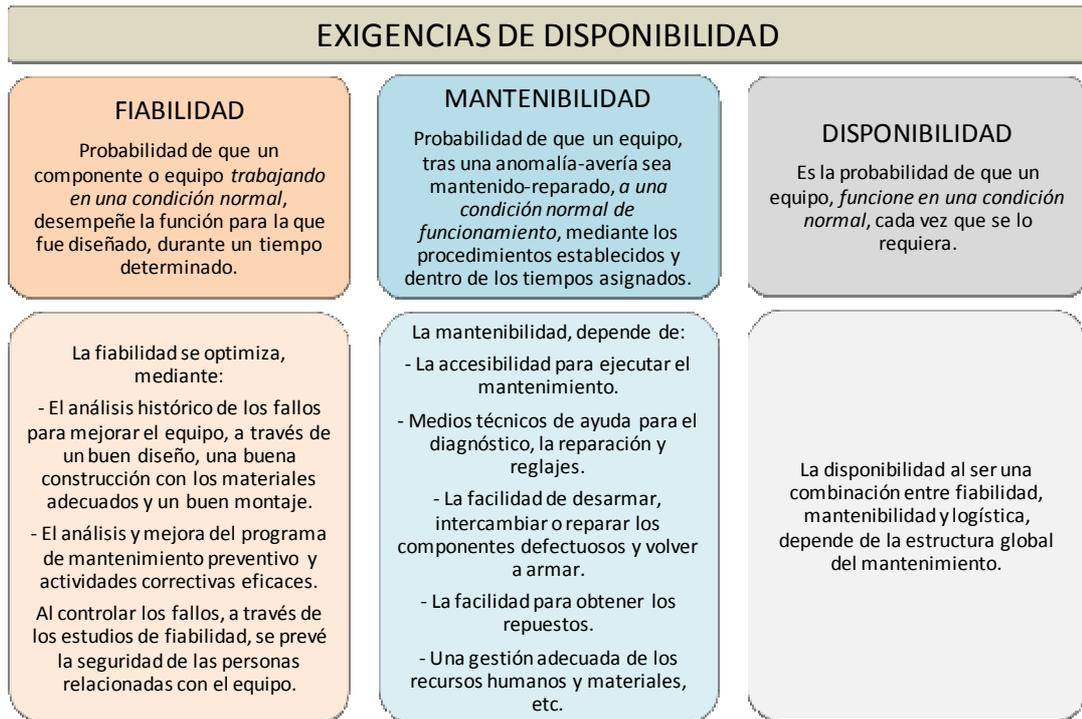


Figura 1.7: Exigencias de disponibilidad a mantenimiento. Fuente: BOUCLY, Francis, Gestión del mantenimiento, 1998; NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997.

“La disponibilidad y la fiabilidad constituyen dos índices básicos para medir la *eficacia* del mantenimiento; pero, para que el mantenimiento pueda calificarse de *eficiente* es preciso, además, que los costos involucrados sean lo mas reducidos posible”⁶.

1.1.5 COSTOS DE MANTENIMIENTO

Actualmente el mantenimiento es considerado como factor esencial en la economía de una empresa; por lo que exige, ser adecuadamente planificado, evitando las improvisaciones que generan pérdidas de recursos. Ayuda mucho, tener una planificación anual basada en los reportes históricos, tanto técnicos como de costos reales de mantenimiento, para cada unidad productiva.

A más de los índices requeridos de disponibilidad de los equipos, debemos tener presente el costo que esto significa, buscando formas para un costo lo mas bajo posible (Cfr. Supra). En resumen, este costo, es un porcentaje del precio final de un

⁶ REY SACRISTAN, Francisco, *Manual del mantenimiento integral en la empresa*, Fundación CONFEMETAL, Madrid-España-2001, p. 28.

producto o servicio [...dependiendo de la empresa, este costo está entre 5-10% del precio final...]⁷, influyendo en los factores de competencia de la empresa. El *costo integral de mantenimiento y sus costos parciales*, se despliegan en la figura (1.8).

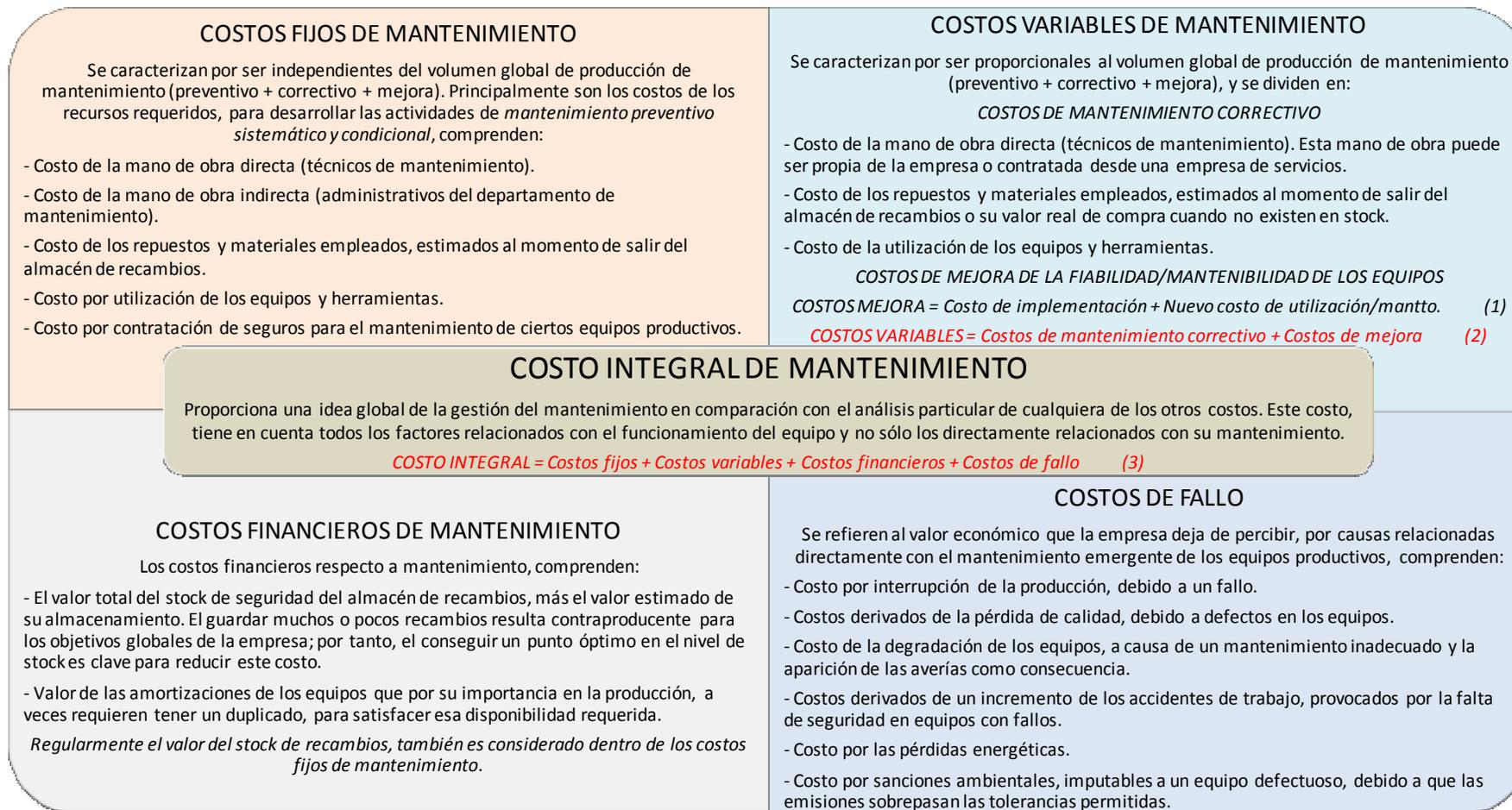


Figura 1.8: Costos de mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, *Gestión integral de mantenimiento*, 1997; BOUCLY, Francis, *Gestión del mantenimiento*, 1998.

⁷ NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 39.

GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA UNA FLOTA VEHICULAR

Para que el sistema de mantenimiento desempeñe eficientemente su función, todos sus procesos y componentes deben ser adecuadamente diseñados, optimizados y en base a evaluaciones periódicas, continuamente mejorados; de esta manera, a mantenimiento le corresponde realizar una gestión que englobe todos los aspectos relacionados con él, para alcanzar el grado de excelencia anhelado.

Un plan de gestión del mantenimiento, comprende las etapas indicadas en la figura (1.9); las cuales, se realizan con participación de todos los involucrados en el mantenimiento de la flota vehicular y de acuerdo a un cronograma establecido.

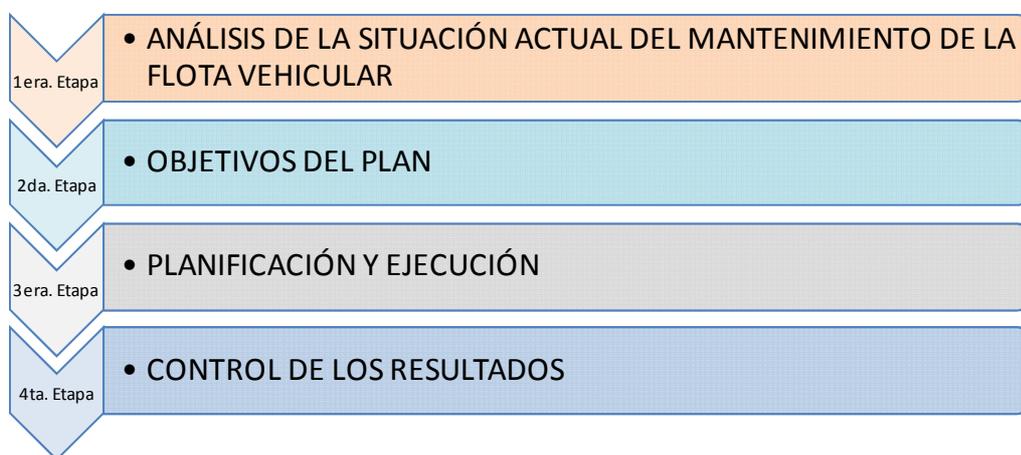


Figura 1.9: Etapas de un plan de gestión del mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997.

1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LOS RECURSOS DISPONIBLES

El punto inicial en el diseño de un plan de mejora es evaluar el estado actual del sistema, con la finalidad de conocer en qué situación se encuentra el departamento de mantenimiento, identificar puntos de mejora y determinar que acciones son necesarias para alcanzar los resultados. Esta tarea se debe realizar cada cierto tiempo de acuerdo a las políticas propias de la empresa.

En esta etapa se analiza --desde la perspectiva de mantenimiento-- a la empresa y su entorno, y los recursos disponibles. Se pretende obtener toda la información necesaria que servirá para: fijar los requerimientos de mantenimiento y, la simplificación y optimización del plan de gestión. Un método para captar

oportunidades de mejora, radica en contestar: ¿qué, cómo, cuándo, dónde y por qué se está haciendo tal o cual actividad?⁸

Identificada como análisis y diagnóstico del sistema de mantenimiento, ésta etapa, debe ser desarrollada con la participación de especialistas de las áreas de planificación, organización y control de mantenimiento y los encargados de la producción. Los procedimientos utilizados en el análisis-diagnóstico pueden ser cuantitativos y cualitativos; por tanto, el diagnóstico, resultante del análisis, proporciona indicaciones o alternativas para las posibles mejoras.

Debido a la singularidad de las empresas, es necesario aplicar conceptos específicos de mantenimiento a cada tipo. Las empresas que están relacionadas con flotas automotrices, tienen su tipificación en cuanto a su proceso productivo, como: *empresas de transporte, empresas destinadas a obras públicas y empresas destinadas a actividades agrícolas.*

Tabla 1.1: Estructura de las empresas con flotas vehiculares. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS QUE MANEJAN FLOTAS DE VEHÍCULOS	
EQUIPOS PRODUCTIVOS	Son los vehículos en sus distintos tipos: vehículos livianos (turismos), vehículos pesados, maquinarias para obra pública, maquinarias agrícolas y motocicletas.
INFRAESTRUCTURA	La habitual para las funciones administrativas.
	El departamento de mantenimiento funciona en una planta o taller de mantenimiento, por lo general descentralizado de las otras instalaciones. En ciertos casos, el mantenimiento es contratado a empresas de servicios, eliminando la necesidad de esta planta.
	Las empresas que disponen de planta de mantenimiento, procuran tener un área de repuestos y materiales básicos, destinados a lubricación, mantenimiento sistemático y pequeñas reparaciones; ya que los componentes principales de los vehículos, son muy costosos para mantenerlos en stock.
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Los aparatos, instrumentos y útiles necesarios para diagnosticar, reparar y ejecutar pruebas de funcionamiento en los vehículos.
PERSONAL	El personal administrativo, planifica, administra y controla las actividades de producción y mantenimiento de las unidades.
	Los técnicos de mantenimiento realizan sus actividades, en la planta de mantenimiento y en ruta u obra.
	Los directamente encargados de la producción, son los conductores y operadores de las unidades.
FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO	Se fundamentan en los kilómetros recorridos u horas de trabajo producidas, y de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

⁸ NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 52-53.

Se registran las características de la empresa, sus metas, su forma de organización y la naturaleza del proceso productivo; las instalaciones que dan soporte a la producción y mantenimiento, especificando ubicación, área, condición física o de funcionamiento; tipos de unidades de la flota de vehículos, su utilización y métodos de mantenimiento; finalmente, inventario y mantenimiento de los equipos y herramientas. Todo esto, se muestra esquematizado en la figura (1.10).

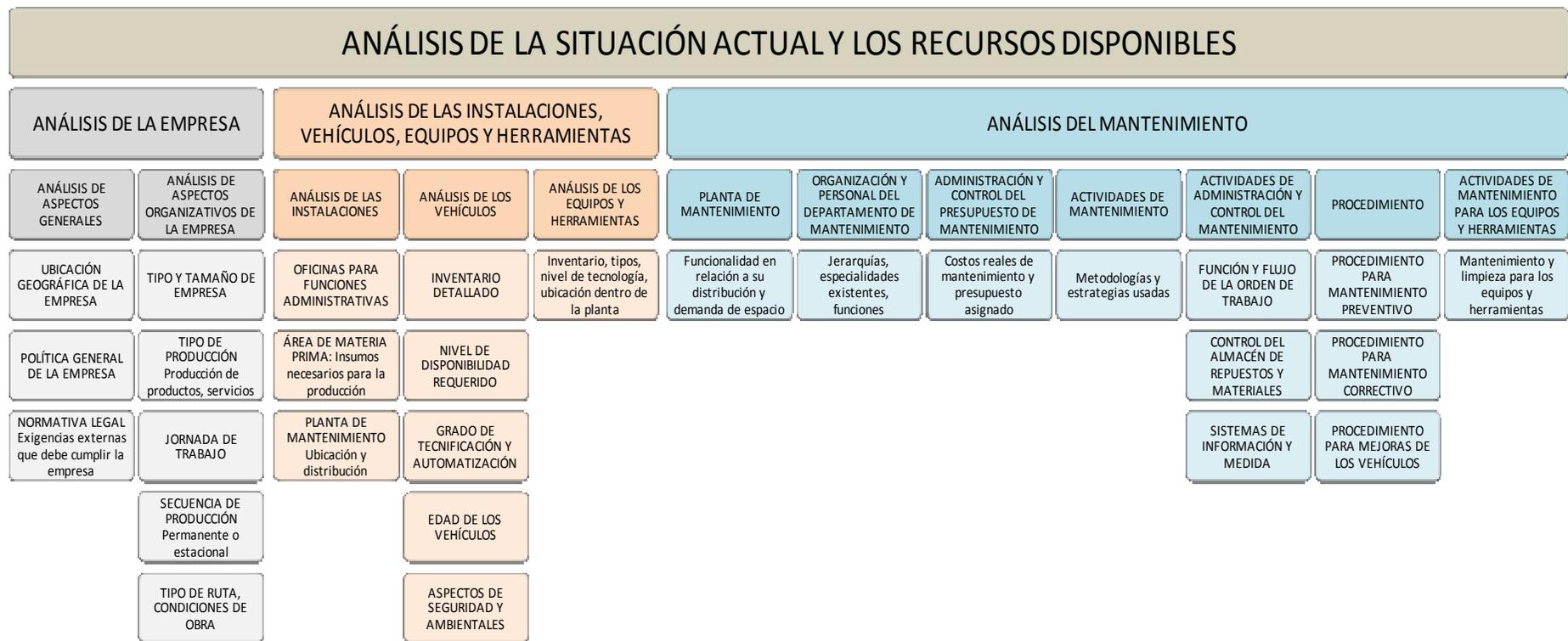


Figura 1.10: Análisis de la situación actual y los recursos disponibles. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997; CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008; DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento “Planeación y Control”, 2000.

1.3 DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Posterior y en base al diagnóstico de la situación actual y de los recursos disponibles, se definen los objetivos a alcanzar con el plan de gestión (figura 1.11); es decir, mantenimiento, capta las posibles correcciones y mejoras, llevándolas a acciones parciales sistemáticas para facilitar su ejecución y control, al menor costo. Estos objetivos concretos, deben ser paralelos a las metas de la empresa.

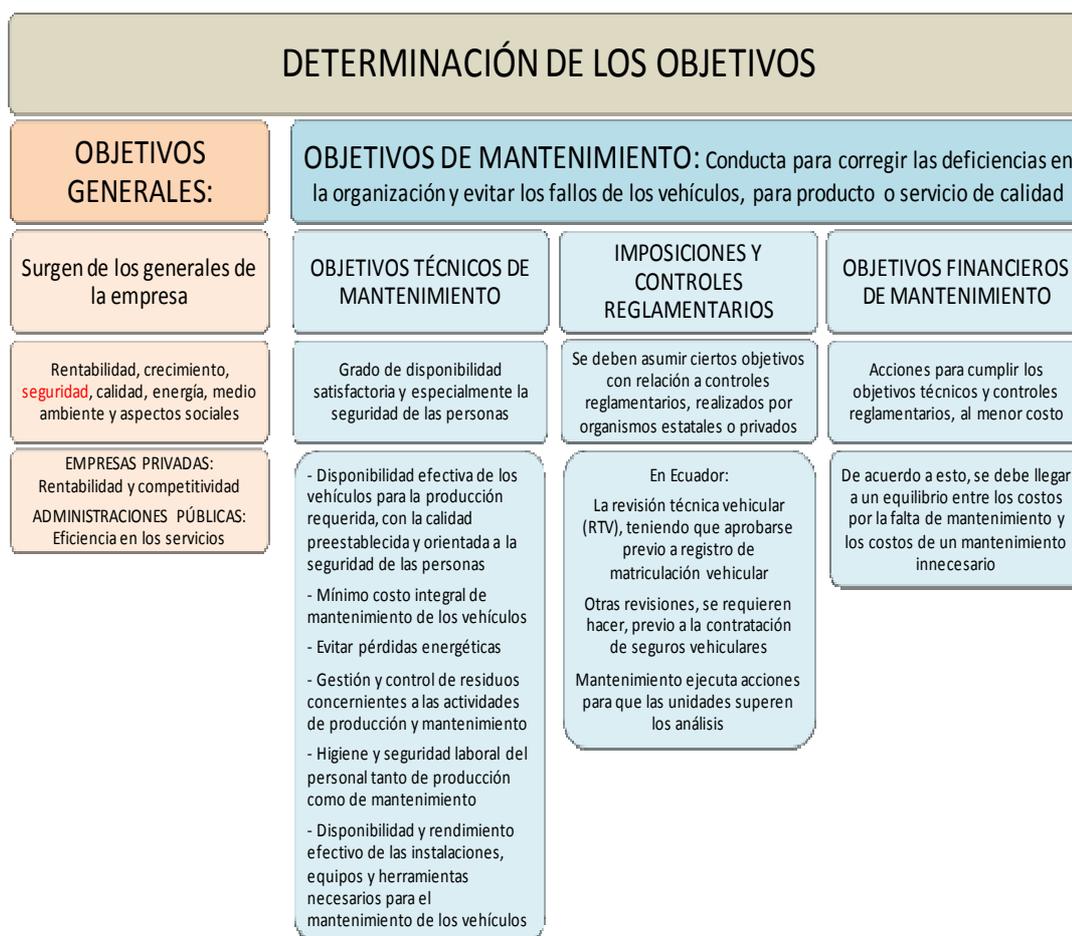


Figura 1.11: Determinación de los objetivos. Fuente: BOUCLY, Francis, Gestión del mantenimiento, 1998.

Los objetivos, pueden establecerse en periodos a corto, mediano o largo plazo y en rangos de prioridad; necesitan índices de control y al final de cada periodo se evalúa el nivel de consecución.

1.4 PLANIFICACION Y EJECUCION

Los medios que permiten alcanzar los objetivos planteados y su gestión, se detallan en las figuras (1.12 y 1.13) respectivamente. Se estudian los pertinentes al mantenimiento de flotas vehiculares.



Figura 1.12: Planificación y ejecución del mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997.

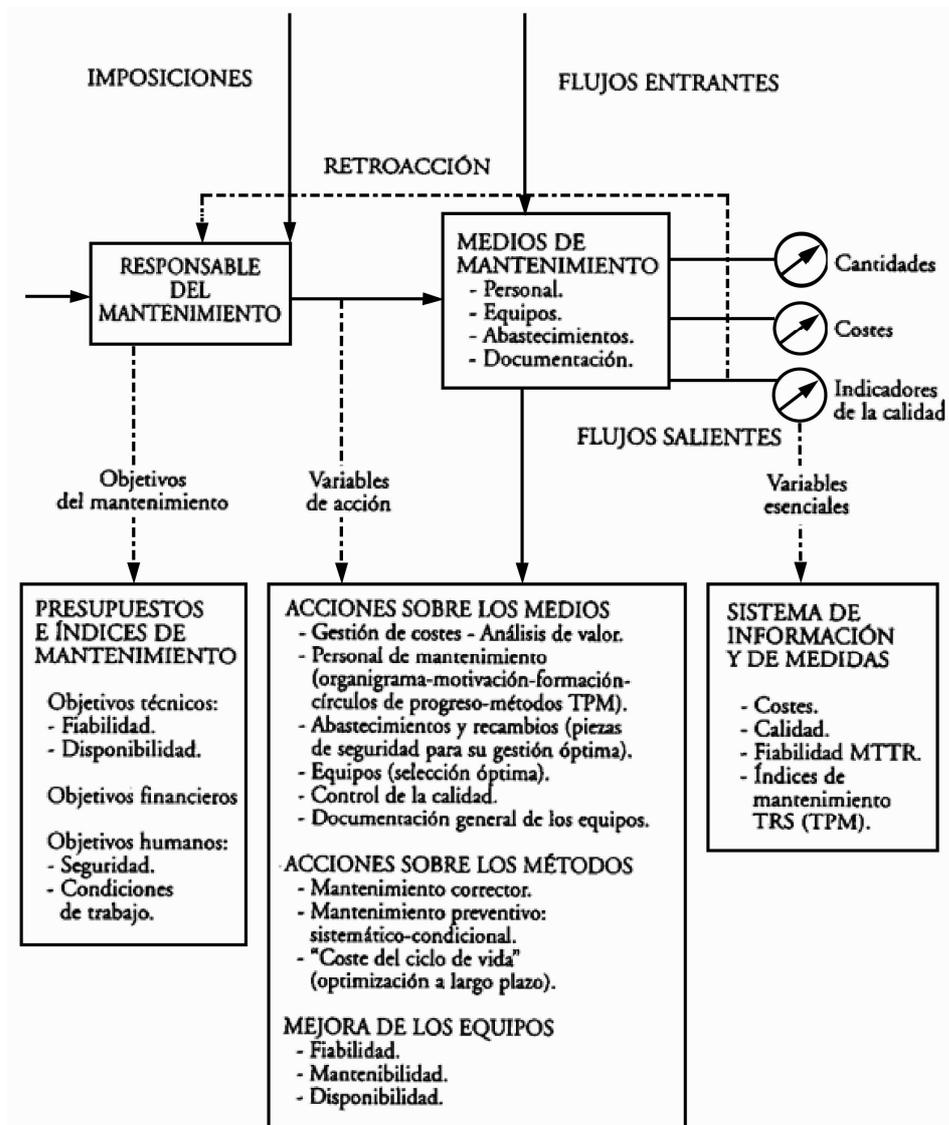


Figura 1.13: Análisis sistemático de la gestión del mantenimiento. Fuente: BOUCLY, Francis, Gestión del mantenimiento, 1998.

1.4.1 LOS RECURSOS MATERIALES



Figura 1.14: Gestión de los recursos materiales de mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997.

1.4.1.1 Flota vehicular

1.4.1.1.1 Tipos de flotas vehiculares y sus condiciones particulares tanto de trabajo como de mantenimiento

Los dos parámetros principales para ejecutar las actividades de mantenimiento en flotas vehiculares son: los kilómetros recorridos/horas de funcionamiento y las características técnicas particulares de cada vehículo; sin embargo, existen otros factores condicionantes para desarrollar los planes de mantenimiento, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1.2: Factores importantes para elaborar planes de mantenimiento de flotas vehiculares. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

FACTORES IMPORTANTES PARA ELABORAR PLANES DE MANTENIMIENTO DE FLOTAS VEHICULARES	
TIPO DE VEHÍCULO	Vehículos livianos (turismos y derivados) Motocicletas Vehículos pesados Maquinarias para obras públicas Maquinarias agrícolas Remolques y semirremolques
ACTIVIDAD	Transporte de personas Transporte de mercaderías Destinados a obras públicas Destinados a actividades agrícolas
TIPO DE RUTA U OBRA	Transporte urbano Transporte interprovincial e internacional Variedad de lugares donde se ejecutan obras públicas Plantaciones agrícolas
POR SU DISPONIBILIDAD	Vehículos con posibilidad de paro Vehículos sin posibilidad de paro
TIPO DE CONDUCTOR Y SU ESTABILIDAD EN UNA UNIDAD ASIGNADA	Conductor profesional fijo Conductor profesional ocasional Conductor particular (Rent Cars)
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO	El mantenimiento se realiza en un taller único y central El mantenimiento se realiza en distintos talleres regionales

1.4.1.1.2 Parámetros de los vehículos⁹

Al desglosar los períodos referidos directamente a los diferentes estados que presentan los vehículos dentro de los mismos, para un intervalo de tiempo determinado; se permite, caracterizar la disponibilidad operativa de los vehículos en base a una combinación de fiabilidad, mantenibilidad y logística del mantenimiento.

Una instalación dinámica-funcional con todos sus componentes, presenta analogía a un vehículo, facilitando la utilización de los mismos periodos y formulaciones.

FIABILIDAD

Para caracterizar la fiabilidad, se la relaciona con:

- **El tiempo medio de funcionamiento (TMF)**, dado por:

$$TMF = \frac{TF}{NP} \quad (4)$$

Donde: *TF*, tiempo de funcionamiento [horas];

NP, número de paradas del vehículo [adimensional].

Esta relación nos proporciona el tiempo medio de funcionamiento entre paradas producidas por cualquier causa: averías, mantenimiento preventivo, abastecimiento de combustible, etc.

- **El tiempo medio entre averías (TMFA)**, o en inglés (*MTBF*), dado por:

$$TMFA = MTBF = \frac{TF}{NA} \quad (5)$$

Donde: *TF*, tiempo de funcionamiento [horas];

NA, número de averías [adimensional].

Proporciona el tiempo medio de funcionamiento entre paradas producidas sólo por las averías. También, se lo considera como una medida de la frecuencia de fallo.

- **Tasa de fallo [$\lambda(t)$]:**

⁹ NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 25-29. Se toman de referencia, las conceptualizaciones globales de los tiempos, --explican los autores-- son válidas igualmente para instalaciones con sus equipos funcionales como para los equipos productivos individuales; asumo, los vehículos como equipos productivos.

$$\lambda(t) = \frac{\text{Número de fallos o averías}}{\text{Km. recorridos u Hs. de funcionamiento}} \quad (6)$$

Donde:

$$MTBF = \frac{1}{\lambda(t)} \quad (7)$$

MANTENIBILIDAD

Para caracterizar la mantenibilidad, se la relaciona con:

- **El tiempo medio de reparación (TMR), o (MTTR),** dado por:

$$TMR = MTTR = \frac{TA}{NA} \quad (8)$$

Donde: *TA*, tiempo de parada por avería [horas];

NA, número de averías [adimensional].

Este concepto establece la duración media de las reparaciones y, por tanto, nos indica la capacidad del vehículo para ser reparado.

- **Duración media de un fallo o avería:**

$$\text{Duración media de un fallo} = \frac{\sum \text{Tiempos de los fallos}}{\sum NA} = MTTR \quad (9)$$

Donde: *NA*, número de averías o fallos [adimensional];

MTTR, tiempo de parada medio para reparar un fallo [horas].

- **Tasa de mantenibilidad (*M*),** que es la probabilidad de realizar la reparación en un tiempo dado o en el *MTTR*:

$$M = \frac{1}{MTTR} \quad (10)$$

DISPONIBILIDAD

Al combinar los conceptos de fiabilidad y de mantenibilidad, obtenemos el de disponibilidad.

- **La disponibilidad media (*DM*),** vendrá dada por:

$$DM = \frac{TF}{TF + TND} \quad (11)$$

Donde: *TF*, tiempo de funcionamiento [horas];

TND, tiempo de no disponibilidad [horas] [Tiempo en el que se desea producir pero está impedido por alguna causa imputable al vehículo].

Este concepto nos da idea de la relación entre el tiempo que realmente utilizamos el vehículo frente al que deseamos hacerlo.

- **La disponibilidad intrínseca (*DI*)**, del vehículo será:

$$DI = \frac{TF}{TF + TOP + TM + TMA} \quad (12)$$

Donde: *TF*, tiempo de funcionamiento [horas];

TOP, tiempo de parada funcional [horas] [Tiempo que obliga al vehículo a estar parado por causas ajenas a las averías pero implicadas al mismo];

TM, tiempo para mantenimiento [horas] [Tiempo que se emplea para aplicar mantenimiento preventivo y que precisa tener el vehículo parado];

TMA, tiempo de mantenimiento activo [horas] [Tiempo que emplea Mantenimiento para la reparación].

Esta disponibilidad refleja el tiempo de funcionamiento en relación al tiempo de paradas por causas asociadas directamente al vehículo.

- **La disponibilidad asociada al mantenimiento, disponibilidad operacional (*DO*)**, como:

$$DO = \frac{TF}{TF + TEM + TAR} \quad (13)$$

Donde: *TF*, tiempo de funcionamiento [horas];

TEM, tiempo de espera a mantenimiento [horas] [Tiempo desde que el vehículo está parado hasta que Mantenimiento puede hacerse cargo];

TAR, tiempo de actuación para la reparación [horas] [Tiempo utilizado para eliminar la avería].

Esta disponibilidad relaciona el tiempo de funcionamiento y el tiempo que mantenimiento emplea en las reparaciones. Es un parámetro que expresa la capacidad de respuesta del equipo de mantenimiento, incluyendo la logística.

- **Disponibilidad (*D*)**:

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (14)$$

Donde: *MTBF*, tiempo medio de buen funcionamiento entre averías [horas];
MTTR, tiempo medio de cada parada para reparar un fallo [horas];
D, tasa de disponibilidad [porcentual].

En base a estos parámetros, podemos analizar de forma separada, cuál es el factor que ocasiona una baja disponibilidad del vehículo. Estos coeficientes no son tan exactos como si utilizáramos la estadística, pero, son perfectamente válidos para realizar comparaciones entre vehículos-equipos y seleccionar los más convenientes.

1.4.1.2 Planta de mantenimiento

Dentro de la gestión de una planta de mantenimiento o taller de reparación automotriz, tanto para su implantación como para su expansión, es recomendable el análisis de sus diferentes componentes, antes del emprendimiento.

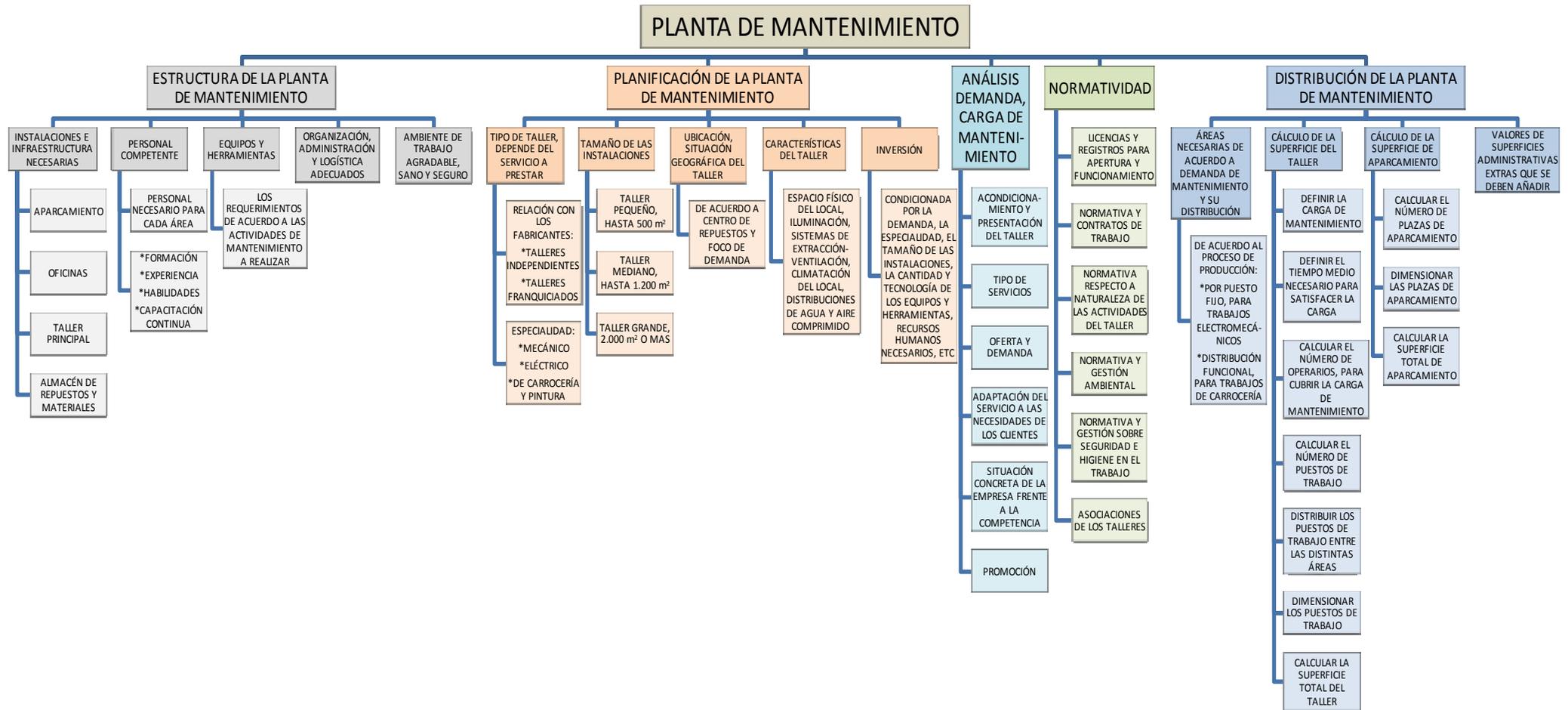


Figura 1.15: Gestión de la planta de mantenimiento. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

1.4.1.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas están en relación con la naturaleza de las actividades y las especialidades de mantenimiento que se ejecutarán, tanto dentro de la planta de mantenimiento como en ruta u obra; así, la calidad de las reparaciones y el tiempo consumido en ellas depende en gran medida de los equipos y herramientas disponibles y su eficiente utilización. Algunas normas para implantación de un taller y otras de control durante su funcionamiento, exigen un mínimo necesario.

Su nivel de dotación, está en proporción con:

- El índice de disponibilidad requerida de los vehículos.
- La demanda de mantenimiento actual y con proyección a futuro.
- Los métodos y estrategias de mantenimiento para satisfacer la demanda, y la variedad y especialidad de las actividades a desarrollar.
- La posibilidad de detectar las anomalías y su evolución antes de que se transformen en averías.
- Los tipos y grado de tecnificación de los vehículos a mantener.
- La necesidad de un diagnóstico confiable de las averías.
- La influencia de estos equipos y herramientas especiales en la calidad del mantenimiento.
- La obligación de protección de la salud y seguridad de las personas, a través de equipos de protección personal.
- La obligación respecto a normas ambientales.
- El presupuesto destinado a adquisición de equipos y herramientas.

La adquisición de nuevos equipos o herramientas, requiere capacitación de los técnicos de mantenimiento que estarán a cargo de los mismos.

1.4.1.4 Vida útil de los recursos materiales

Es el *ciclo global estimado*, durante el cual los vehículos, equipos y herramientas, cumpliendo ciertas normas de utilización y mantenimiento, pueden desempeñar satisfactoriamente las funciones nominales para las cuales fueron creados, con una tasa de fallos aceptable. De ahí, la necesidad de un mantenimiento permanente y la precaución de no sobrepasar los límites de funcionamiento y utilización establecidos por el fabricante.

Para una pieza, equipo, o vehículo específico, si durante un periodo de tiempo determinado, se recopilan todos los datos de la *tasa o índice de fallo* [ecuación (6) Cfr. Supra], y se los grafica ordenadamente en función de sus unidades de utilización (hs. funcionamiento, km. recorridos, etc.) marcadas cuando aparecieron dichos fallos; se observa, un patrón definido que es conocido como “*Curva de Davies*”. En esta curva (figura 1.16), se observan tres zonas bien diferenciadas, que se relacionan con el estado de vida útil en el que se encuentra el mencionado bien.

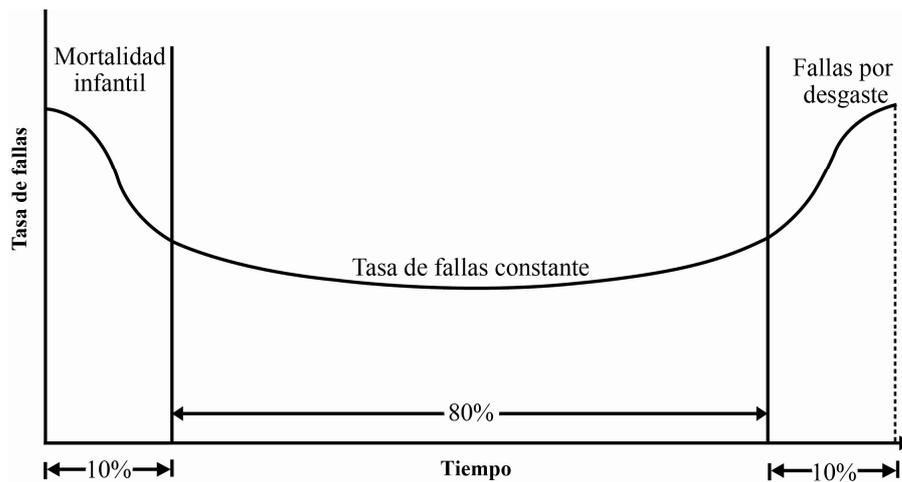


Figura 1.16: Curva de Davies (Tipo bañera).

1.4.2 LOS RECURSOS HUMANOS

A pesar de los grandes avances tecnológicos aplicados a los vehículos, referentes a: diseño, fabricación, eficiencia en el funcionamiento, sistemas de diagnóstico a bordo, sistemas de información satelital, sistema de posición global (GPS) para navegación de rutas, etc., debido principalmente a la asistencia de sistemas electrónicos e informáticos; la necesidad, de un conductor/operador para su conducción y de los técnicos para su mantenimiento, por el momento, es casi imperativa.

Sin embargo, esta evolución de la tecnología constructiva de los vehículos, de sus equipos y sistemas de diagnóstico; así como, la simplificación de los procesos de mantenimiento y su control eficiente, exigen contar con personal calificado tanto para producción como para mantenimiento.

DESTREZA. *Un personal calificado (capacitado)*, es aquel que ha adquirido los conocimientos, la experiencia y ha desarrollado las habilidades necesarias para

realizar una tarea específica o polivalente de mantenimiento vehicular y su organización, y que los sostiene en el tiempo a través de la capacitación continua.



Figura 1.17: Gestión de los recursos humanos de mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997; CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008; REY SACRISTÁN, Francisco, Manual del mantenimiento integral en la empresa, 2001; DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento “Planeación y Control”, 2000.

El personal necesario para producción y mantenimiento de una flota de vehículos, es:

- Administrativos de planificación y control tanto de producción como de mantenimiento, están instalados en las oficinas. Son quienes seleccionan al personal, su contratación, la asignación de tareas y su capacitación.
- Personal técnico de mantenimiento, por lo general, labora en el taller de mantenimiento y según necesidad en ruta u obra.
- Personal de producción, son los conductores y operadores a cargo de los vehículos.

1.4.2.1 Aspectos Organizativos

1.4.2.1.1 El departamento de mantenimiento dentro de la empresa

Para que la gestión del mantenimiento sea correcta, es importante la interrelación con los demás departamentos de la empresa. La figura (1.18) muestra la situación del departamento de mantenimiento en relación al organigrama general de una empresa pequeña, conveniente para empresas con flotas vehiculares.



Figura 1.18: Organigrama de la empresa y la ubicación de mantenimiento. Fuente: REY SACRISTÁN, Francisco, Manual del mantenimiento integral en la empresa, 2001.

1.4.2.1.2 Organigrama interno del departamento de mantenimiento

Este organigrama (figura 1.19), indica como están distribuidas las actividades y responsabilidades dentro del departamento de mantenimiento; hay quienes trabajan de *forma directa*, en el taller para ejecutar el mantenimiento en los vehículos y quienes trabajan de *forma indirecta*, en planificación, administración y control para que las actividades ejecutadas por el personal directo sean posibles.



Figura 1.19: Organigrama interno del departamento de mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997; CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008; REY SACRISTÁN, Francisco, Manual del mantenimiento integral en la empresa, 2001.

Estas estructuras funcionales, buscan aprovechar las capacidades potenciales del personal en general; capacidades relacionadas con la creación, la innovación y la organización.

1.4.2.2 Niveles de intervención del personal de mantenimiento

Una manera de clasificar las intervenciones de mantenimiento, es de acuerdo al nivel técnico de ejecución que requieren, especificando el lugar donde se realizan y el personal que las efectúa. El objetivo de este modelo, es optimizar los recursos humanos, materiales y técnicos; se asume el mismo, por ser el más adecuado y utilizado en flotas vehiculares [figura (1.17) Cfr. Supra].

1.4.2.3 Productividad del personal de mantenimiento

- **Mano de obra disponible:**

$$\begin{aligned}
 \text{Mano de obra disponible} &= (\text{número de trabajadores} * \text{número de horas/hombre nominales}) \\
 &- \text{número de horas/hombre de absentismo} \quad (15)
 \end{aligned}$$

Para conocer la disponibilidad de personal, para ejecución del mantenimiento, es necesario el desarrollo de un formulario de control de horario en la empresa.

- **Índice de productividad:**

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{horas productivas u horas trabajadas}}{\text{horas disponibles}} \times 100 \quad (16)$$

Permite conocer el porcentaje de horas productivas sobre el total de horas disponibles, en un intervalo de tiempo, de un trabajador, una sección o todos los trabajadores de mantenimiento.

▪ **Índice de efectividad:**

$$\text{Índice de efectividad} = \frac{\text{tiempo asignado de trabajo}}{\text{tiempo real empleado}} \times 100 \quad (17)$$

Muestra el tiempo que un trabajador, sección o todos los trabajadores de mantenimiento, le han ganado al tiempo de trabajo que se les había asignado.

▪ **Índice de efectividad global del taller:**

$$\text{Efectividad global del taller} = \frac{\text{horas totales asignadas}}{\text{horas totales disponibles}} \times 100 \quad (18)$$

Es la relación entre el tiempo total asignado para las diferentes actividades sobre el tiempo total disponible.

La productividad del personal de mantenimiento, a más de los aspectos técnicos relacionados con su ejecución, depende de su formación profesional y del ambiente de trabajo a su alrededor, que repercuten directamente para que el personal pueda hacer y se sienta comprometido a hacer su labor con la calidad requerida.

El compromiso del personal se logra a través de la motivación, varias de sus teorías se resumen en¹⁰:

- Satisfacción de las necesidades del personal, que se expresan solo cuando se hayan eliminado los factores de insatisfacción.
- Potencialización o corrección de los comportamientos de las personas y sus hábitos.
- La adecuada compensación económica por el trabajo realizado.
- La idea de generar una pertenencia trabajador-empresa, que hará que el trabajador busque alcanzar los objetivos con los que se sienta identificado, etc.

La formación profesional se lleva a cabo mediante la capacitación continua.

¹⁰ BOUCLY, Francis, *Op. Cit.*, p. 80-81.

1.4.3 LOS REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO

Como parte de la logística de mantenimiento, es fundamental la gestión de los recambios. Para las actividades de mantenimiento preventivo, dentro de su planificación y programación, están incluidos los repuestos y materiales requeridos, lo que permite un aprovisionamiento de acuerdo a su demanda y en el momento oportuno, pudiéndose presentar pequeños desfases tolerables. El problema mayor aparece conjuntamente con los fallos aleatorios, que requieren para su reparación no planeada, los repuestos y materiales en ese momento; previendo estas ocurrencias y tratando de solventarlas para minimizar el tiempo muerto, se guarda un stock de los mismos.

Respecto a los materiales de mantenimiento, su costo menor, su normalización de especificaciones entre los diferentes fabricantes, su rotación corta y aprovisionamiento rápido, hacen flexible y rutinaria su gestión. Sin embargo, una adecuada gestión de los repuestos, tiene que ver con el estudio de nivel y tiempos de abastecimiento, el manejo y distribución, su posterior gestión de inventarios, mantenimiento de stocks, su lenta rotación y costo alto, lo que complica esta tarea.

A pesar de que la gestión de los repuestos y materiales, corresponde al departamento de mantenimiento, para optimizarla, debe interactuar con otros departamentos, principalmente producción y presupuestos. Juntos, definen un nivel máximo y un mínimo inmovilizado a tener en stock en el almacén de recambios. Para alcanzar este objetivo, se siguen algunos pasos:

- Realizar un estudio de los vehículos y los repuestos que necesitan.
- Determinar los repuestos y materiales que podemos necesitar con mayor probabilidad.
- Fijar los stocks de los recambios seleccionados y conseguir una gestión eficaz en el manejo y eficiente en relación a los costos.
- Gestión acertada del almacén de recambios.

Estos se representan en la figura (1.20).

LOS REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO



Figura 1.20: Gestión de los repuestos y materiales de mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y otros, Gestión integral de mantenimiento, 1997; BOUCLY, Francis, Gestión del mantenimiento, 1998; REY SACRISTÁN, Francisco, Manual del mantenimiento integral en la empresa, 2001; DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento "Planeación y Control", 2000.

1.4.3.1 Gestión de los repuestos¹¹

Para los repuestos de consumo y repuestos específicos, son parámetros de gestión:

- **El inmovilizado:**

$$C = \frac{IA}{II} \quad (19)$$

Donde, C: coeficiente del inmovilizado [adimensional],

IA: costo total del inmovilizado en el almacén de repuestos [UDS],

II: costo total de la flota vehicular [UDS].

Relación entre el costo total del inmovilizado en el almacén de repuestos y el costo total de la inversión en la flota vehicular.

- **Utilizado:**

$$U = \frac{RU}{RS} \quad (20)$$

Donde, U: coeficiente del utilizado [adimensional],

RU: recambios utilizados [número],

RS: total de recambios solicitados, estos valores para un periodo de tiempo [número].

El utilizado, para un periodo de tiempo, es la relación entre los recambios solicitados-utilizados y los recambios totales solicitados (disponibles).

- **Índice de rotación:**

$$IR = \frac{S}{E} * \frac{12}{n} \quad (21)$$

Donde, IR: índice de rotación [adimensional],

S: salidas del almacén [número],

E: stock o existencias medias para ese periodo [número],

n: número de meses del periodo.

El índice de rotación, para un periodo de tiempo, es la relación entre las salidas del almacén con el stock medio para ese periodo.

¹¹ NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 87-90.

1.4.3.2 Costos de los recambios

Los fabricantes proponen una lista de recambios de mantenimiento, con un valor aproximado del 3-6% del valor del equipo¹².

Uno de los costos directos de mantenimiento, son los costos de los recambios; estos se deben evaluar, en las diferentes fases de su manejo: costo de aprovisionamiento, costo al estar en inventario y costo de salida.

COSTO DE APROVISIONAMIENTO

“Incluye el precio pagado al proveedor más gastos administrativos y de transporte”¹³.

COSTO DE TENER EN INVENTARIO

“Normalmente, este porcentaje varía entre 15% y 20% del costo de artículo por año”¹⁴.

COSTO AL MOMENTO DE SALIDA

Puede estimarse considerando¹⁵:

- Costo del área por metro cuadrado, donde está almacenado el recambio.
- Costos del capital invertido, proyectados de manera como si se tratase de un negocio con su respectivo rendimiento.
- Costo por desperdicio o deterioro causado por el almacenamiento, normalmente el 10%.
- Costo debido a la inflación, estimado el 1% mensual del costo de compra, mientras está en inventario.

“Los recambios se almacenan, únicamente, cuando el costo de indisponibilidad por no contar con ellos sobrepasa el costo total de tenerlos en inventario, durante un periodo de tiempo”¹⁶.

¹² NAVARRO, Luis y otros, *Op. Cit.*, p. 83; y REY SACRISTAN, Francisco, *Op. Cit.*, p. 392.

¹³ DUFFUAA, Salih y otros, *Op. Cit.*, p. 235.

¹⁴ Ídem. p. 235.

¹⁵ Ídem. p. 235.

¹⁶ Ídem. p. 235.

1.4.4 ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

La administración del sistema de mantenimiento, que es el manejo conjunto de todas sus acciones y recursos, entonces, solo es posible con la esquematización de los diferentes procesos. Su simplificación y racionalización se lleva a través de algunos instrumentos y formatos, que dependiendo del tamaño de la empresa, son más o menos complejos. La estructura de la administración, se muestra en la figura (1.21).

1.4.4.1 Planeación del mantenimiento

La planeación del mantenimiento, es el proceso que prevé, determina y dispone los recursos técnicos, materiales y humanos, para realizar las actividades de mantenimiento, con anticipación a la ejecución de las mismas.

1.4.4.2 Programación del mantenimiento

La programación del mantenimiento, es el proceso que establece etapas para el mantenimiento planeado y las adecúa a los recursos, asignándolas una secuencia para ser ejecutadas en tiempos determinados.

1.4.4.2.1 Prioridades de las actividades de mantenimiento

Se establece un sistema de prioridades para asegurar que las actividades se programen y ejecuten en relación a su urgencia; por tanto, estas prioridades indican el orden en la programación de las actividades (Tabla 1.3).

Tabla 1.3: Sistema de prioridades. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

SISTEMA DE PRIORIDADES	
PRIORIDAD	PERIODO DE TIEMPO PARA REALIZACIÓN DEL TRABAJO
Urgente	En un plazo de 24 horas
Normal	En un plazo de una semana
Programado	Según programación del mantenimiento

1.4.4.3 Actividades de organización del mantenimiento

El sistema de órdenes de trabajo es el medio para planear y controlar las actividades de mantenimiento; puntualizando, la identificación y ubicación del vehículo, las actividades a realizar, las especialidades requeridas y la prioridad del trabajo.

Esta orden de trabajo, de acuerdo a su diseño, también proporciona la información para controlar el trabajo de mantenimiento.



Figura 1.21: Administración del mantenimiento. Fuente: DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento “Planeación y Control”, 2000.

1.5 CONTROL DEL MANTENIMIENTO

El control del mantenimiento como parte esencial de su administración, coordina la carga de mantenimiento con los recursos requeridos para conseguir niveles de eficacia, eficiencia y efectividad satisfactorios; los detalles se muestran en la figura (1.22).



Figura 1.22: Control del mantenimiento. Fuente: DUFFUAA, Salih y otros, Sistemas de mantenimiento “Planeación y Control”, 2000.

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Introducción

En esta etapa se recopila, documenta y analiza la información disponible y necesaria a cerca de la organización, planificación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural “GADI” de Cañar; así también, la administración de los diversos recursos actuantes en estas actividades, con el objetivo de un diagnóstico general de la gestión actual del mantenimiento de vehículos y maquinarias de la institución.

2.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION

La información a documentar y analizar fue indagada a través de algunos formatos (formularios de encuesta 2.1 a 2.4 y figuras de fichas 2.1 a 2.4), diseñados específicamente para obtener los datos adecuados y requeridos de la función de mantenimiento de la flota vehicular.

Se utilizaron encuestas, dirigidas a los principales de planificación, administración y control de la producción de *servicios de movilización y productos de obras públicas*, actividades en las que se usan los vehículos y maquinarias; de forma similar, a los responsables de bodega y adquisición de repuestos, técnicos de mantenimiento y conductores/operadores a cargo de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar.

La información técnica correspondiente a cada vehículo y maquinaria (*unidad de producción*), y la información resultante de la revisión vehicular de las mismas, se recopiló y documentó bajo los formatos de ficha para información técnica y ficha para revisión técnica vehicular respectivamente; la metodología utilizada fue: investigación técnica y de campo en el primer caso, e inspección técnica y pruebas de funcionamiento de las unidades en el segundo.

ENCUESTA N°1

Formulario de encuesta a los conductores/operadores a cargo de las unidades de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural "GADI" de la Ciudad de Cañar.

Nombres y Apellidos: _____
Vehículo/Maquinaria a su cargo: _____ Fecha: _____

LA INFORMACIÓN QUE APORTE ES MUY NECESARIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR DE LA INSTITUCIÓN.

En las preguntas que tienen una línea para contestación Ud. deberá escribir su respuesta y en las que tienen un casillero Ud. deberá marcar con una X su respuesta:

1. ¿Su situación laboral es?
Permanente
Contratado

2. ¿Tipo de Licencia de Conducción? _____ ¿Años de experiencia en el trabajo que realiza? _____

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo conoce mejor su funcionamiento?
Vehículos livianos
Vehículos pesados y volquetes
Maquinarias

4. ¿Se realiza un mantenimiento de los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?
SI NO

5. ¿El mantenimiento realizado *es el necesario y de buena calidad*, para mantener en correcto funcionamiento los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?
SI NO

6. ¿Los cambios de aceite y engrases, dónde se realizan?
En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

7. ¿Las reparaciones de pequeñas averías, dónde se realizan?
En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

8. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, dónde se lo realiza?
En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

9. A mas de los cambios de aceite y filtros. ¿Sabe exactamente, cuándo hay que darle mantenimiento al vehículo o maquinaria que está a su cargo?
SI Sabe por su propia experiencia
NO Le indica otra persona

10. En caso de averías. ¿Podría Ud. determinar de manera precisa cuál es la falla en el vehículo o la maquinaria a su cargo?
SI NO

11. Al momento que Ud. detecta una falla en el funcionamiento:
¿Qué hace? _____
¿A quién avisa o reporta? _____

12. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento de los vehículos y maquinarias de la Institución?
SI NO

Gracias por su colaboración.

Formato 2.1: ENCUESTA 1. A los conductores/operadores a cargo de las unidades de la flota vehicular del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

ENCUESTA N°2

Formulario de encuesta a los técnicos de mantenimiento de las unidades de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural "GADI" de la Ciudad de Cañar.

Nombres y Apellidos: _____

Cargo: _____ Fecha: _____

LA INFORMACIÓN QUE APORTE ES MUY NECESARIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR DE LA INSTITUCIÓN.

En las preguntas que tienen una línea para contestación Ud. deberá escribir su respuesta y en las que tienen un casillero Ud. deberá marcar con una X su respuesta:

1. ¿Su situación laboral es?

Permanente
Contratado

2. ¿Título o Nivel de Instrucción?

¿Años de experiencia en el trabajo que realiza?

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo conoce mejor su funcionamiento?

Vehículos livianos
Vehículos pesados y volquetes
Maquinarias

4. ¿Existe un departamento encargado del mantenimiento de los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?

SI NO

¿Cómo se llama el departamento? _____

5. ¿Qué tipos de mantenimiento se realizan?

Mantenimiento preventivo
Mantenimiento correctivo
Mantenimiento modificativo
No sabe los nombres técnicos

6. ¿Los cambios de aceite y engrases, dónde se realizan?

En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

7. ¿Las reparaciones de pequeñas averías, dónde se realizan?

En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

8. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, dónde se lo realiza?

En el lugar de trabajo
Parqueadero de la Institución
Taller privado

9. ¿Los repuestos necesarios para el mantenimiento son entregados a tiempo?

SI NO

10. ¿De los mantenimientos realizados, se controla?

Calidad
Tiempos
Costos

11. ¿Conoce Ud. de la existencia de un Plan de Mantenimiento para los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar, que indique fechas y tiempos exactos para ejecutar los mantenimientos?

SI NO

12. En caso de averías. ¿Podría Ud. determinar de manera precisa cuál es la falla en el vehículo o la maquinaria?

SI NO

13. ¿Cuál es el procedimiento que se sigue para realizar los mantenimientos periódicos?

14. ¿Cuál es el procedimiento que se sigue para solucionar las averías?

15. ¿Les dan capacitación técnica para ampliar sus conocimientos y realizar de manera correcta los mantenimientos?

SI NO

16. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento de los vehículos y maquinarias de la Institución?

SI NO

Gracias por su colaboración.

Formato 2.2: ENCUESTA 2. A los técnicos de mantenimiento de las unidades de la flota vehicular del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

ENCUESTA N°3

Formulario de encuesta a los responsables de bodega y adquisición de repuestos del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural "GADI" de la Ciudad de Cañar.

Nombres y Apellidos: _____
Cargo: _____ Fecha: _____

LA INFORMACIÓN QUE APORTE ES MUY NECESARIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR DE LA INSTITUCIÓN.

En las preguntas que tienen una línea para contestación Ud. deberá escribir su respuesta y en las que tienen un casillero Ud. deberá marcar con una X su respuesta:

1. ¿Su situación laboral es?
Permanente
Contratado

2. ¿Título o Nivel de Instrucción? _____ ¿Años de experiencia en el trabajo que realiza? _____

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo existe mayor demanda de repuestos?
Vehículos livianos
Vehículos pesados y volquetes
Maquinarias

4. En forma simplificada, indique el procedimiento que se sigue para el despacho de los **repuestos o materiales automotrices existentes** en el stock de bodega:

5. En forma simplificada, indique el procedimiento que se sigue para el aprovisionamiento de los **repuestos o materiales automotrices no existentes** en el stock de bodega:

6. ¿Tiempo promedio que tarda el despacho de un repuesto o material automotriz?
Existente en bodega: Horas _____ Días _____
No existente en bodega: Horas _____ Días _____
Razones: _____

7. ¿Se da prioridad a solicitudes de repuestos automotrices para trabajos urgentes?
SI NO

8. ¿Para los repuestos automotrices mas solicitados, cuántos proveedores tienen?
Uno
Dos
Tres o mas

9. ¿Normalmente para la adquisición de un repuesto o material se prefiere?
Calidad
Precio
Los 2 aspectos

10. ¿Cada que tiempo se realiza un inventario en bodega?
Semestral
Anual

11. ¿Cree Ud. conveniente asignar un bodeguero auxiliar en la sección automotriz, para despacho de lubricantes y repuestos; el cual estaría UBICADO EN EL TALLER MUNICIPAL?
SI NO
¿Por qué? _____

Gracias por su colaboración.

Formato 2.3: ENCUESTA 3. A los responsables de bodega y adquisición de repuestos del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

ENCUESTA N°4

Formulario de encuesta a los administrativos de planificación, designación y control de las actividades diarias de cada unidad vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural "GADI" de la Ciudad de Cañar.

Nombres y Apellidos: _____
Cargo: _____ Fecha: _____

LA INFORMACIÓN QUE APORTE ES MUY NECESARIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR DE LA INSTITUCIÓN.

En las preguntas que tienen una línea para contestación Ud. deberá escribir su respuesta y en las que tienen un casillero Ud. deberá marcar con una X su respuesta:

1. ¿Su situación laboral es?
Permanente
Contratado

2. ¿Título o Nivel de Instrucción? _____ ¿Años de experiencia en el trabajo que realiza? _____

3. ¿Para solicitar la disponibilidad de una unidad para movilización o trabajo en obras públicas, con que anterioridad lo hacen?
Horas _____ Días _____ Semanas _____

4. ¿Para solicitar la disponibilidad de una unidad para movilización o trabajo en obras públicas, tienen en cuenta los períodos y actividades de mantenimiento de las unidades?
SI NO

5. ¿Hay flexibilidad en la orden de utilización, cuando una unidad se encuentra en mantenimiento periódico, dando preferencia a la seguridad y estado óptimo de la unidad?
SI NO

6. ¿Cómo dirigen Uds. las actividades de administración, control y mantenimiento de la flota vehicular?

7. ¿Cómo controlan Uds. las actividades del personal de mantenimiento y de los conductores/operadores de las unidades?

Gracias por su colaboración.

Formato 2.4: ENCUESTA 4. A los administrativos de planificación, designación y control de las actividades diarias de cada unidad vehicular del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

RECOPIACION DE INFORMACION TECNICA DE CADA UNIDAD

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO			
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR			
VEHICULOS Y MAQUINARIAS	Categoría de vehículo	Ficha No.	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA FLOTA VEHICULAR			
DATOS DEL VEHICULO		CODIGO INSTITUCIONAL	
INFORMACION BASICA			
Marca		Modelo	
Clase		Año fabricación	
Color		Cilindrada	
Peso/Tonelaje		Sistema/Combust.	
No. Ocupantes		Odómetro	
IDENTIFICACION Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ		INFORMACION MECANICA	
Código de placa		Estado General	
No. Motor		Tipo transmisión	
No. Chasis		No. Ejes	
INFORMACION ESPECIAL		No. Ruedas	
Departamento asignado		Cód. neumáticos	
Valor de la unidad en libros		Potencia	
Catálogo disponible		Torque	
Manual usuario disponible		Dimensiones	
OBSERVACIONES:			

Figura 2.1: Ficha para recopilar la información técnica de cada unidad de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR

Formularios para la REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR (RTV), de las unidades de la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural "GADI" de la Ciudad de Cañar, a través de los cuales se obtienen los datos del estado electromecánico de las mismas.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO		 					
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR							
VEHICULOS Y MAQUINARIAS	VEHICULOS LIVIANOS		Ficha No.				
	COD. INSTITUCIONAL						
FICHA DE REVISION VEHICULAR							
ESTADO GENERAL ELECTROMECHANICO ACTUAL DEL VEHICULO							
SISTEMA	B	R	M	SISTEMA	B	R	M
CARROCERÍA				SISTEMA DE DIRECCIÓN			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobrabilidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de las puertas y capó				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de las latas				SISTEMA DE SUSPENSIÓN			
Uniformidad de la pintura				Estado de amortiguadores y elementos suspensión			
CHASIS				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión				SISTEMA DE FRENOS			
Estado de las uniones o ensamblajes				Precisión y respuesta al frenar			
PARTE BAJA DEL VEHÍCULO				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos				Presencia de sonidos extraños			
Estado del sistema de escape				INTERIOR DEL HABITÁCULO			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Funcionamiento de los instrumentos del tablero			
MOTOR				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible				Estado de los asientos			
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort			
Estado de ameses de cables y cañerías				Funcionamiento de los accesorios			
Puesta en marcha del motor				Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas			
Estabilidad en ralentí				Estado del parabrisas y demás cristales			
Desarrollo en aceleración				SIST. ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS			
Mantenimiento a plena carga				Sistema de arranque			
Temperatura del motor				Sistema de carga			
Coloración de los gases de escape				Sistemas electrónicos			
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares				Funcionamiento del sistema de alumbrado			
SISTEMA DE TRANSMISIÓN				ESTADO DE LOS NEUMÁTICOS			
Acople eficaz del embrague				Presión de inflado			
Dureza en el cambio de marchas				Estado de la banda de rodadura			
Sonidos en el cambio de marchas				Desgaste uniforme			
Sonidos en la (s) corona (s)*				Montaje de los neumáticos nominales e iguales			
Funcionamiento del sistema de transferencia*							
Estado de los rodillos de las ruedas				<i>Niveles de lubricantes y otros fluidos*</i>			
ESTADO:	B = Bueno		R = Regular		M = Malo		
OBSERVACIONES:							
Conductor:				Kilometraje:			
Revisión:	Km./Año:				Fecha:		

Figura 2.2: Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LOS VEHÍCULOS LIVIANOS de la flota vehicular del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO		 					
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR		VEHICULOS PESADOS					
VEHICULOS Y MAQUINARIAS		Ficha No.					
		COD. INSTITUCIONAL					
FICHA DE REVISION VEHICULAR							
ESTADO GENERAL ELECTROMECHANICO ACTUAL DEL VEHICULO							
SISTEMA	B	R	M	SISTEMA	B	R	M
CARROCERÍA				SISTEMA DE DIRECCIÓN			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobrabilidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de las puertas y capó				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de las latas				SISTEMA DE SUSPENSIÓN			
Uniformidad de la pintura				Estado de amortiguadores y elementos suspensión			
CHASIS				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión				SISTEMA DE FRENOS			
Estado de las uniones o ensambles				Precisión y respuesta al frenar			
PARTE BAJA DEL VEHÍCULO				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos				Presencia de sonidos extraños			
Estado del sistema de escape				INTERIOR DEL HABITÁCULO			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Funcionamiento de los instrumentos del tablero			
MOTOR				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible				Estado de los asientos			
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort			
Estado de arneses de cables y cañerías				Funcionamiento de los accesorios			
Puesta en marcha del motor				Funcionalidad de manijas de puerta y elevallas			
Estabilidad en ralentí				Estado del parabrisas y demás cristales			
Desarrollo en aceleración				SIST. ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS			
Mantenimiento a plena carga				Sistema de arranque			
Temperatura del motor				Sistema de carga			
Coloración de los gases de escape				Sistemas electrónicos			
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares				Funcionamiento del sistema de alumbrado			
SISTEMA DE TRANSMISIÓN				SISTEMA HIDRÁULICO DE ASISTENCIA			
Acople eficaz del embrague				Grupo hidráulico			
Dureza en el cambio de marchas				Gatos de lev antamiento de valde			
Sonidos en el cambio de marchas				Toma de fuerza			
Sonidos en la (s) corona (s)*				SISTEMA NEUMÁTICO DE ASISTENCIA			
Funcionamiento del sistema de transferencia*				ESTADO DE LOS NEUMÁTICOS			
Estado de los rodillos de las ruedas				Presión de inflado			
				Estado de la banda de rodadura			
				Desgaste uniforme			
<i>Niveles de lubricantes y otros fluidos*</i>				Montaje de los neumáticos nominales e iguales			
ESTADO:	B = Bueno		R = Regular		M = Malo		
OBSERVACIONES:							
Conductor:				Kilometraje/Hs.:			
Revisión:		Km. Hs./Año:		Fecha:			

Figura 2.3: Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LOS VEHÍCULOS PESADOS de la flota vehicular del “GADI” de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO		MAQUINARIAS		Ficha No.			
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR		COD. INSTITUCIONAL					
FICHA DE REVISION VEHICULAR							
ESTADO GENERAL ELECTROMECHANICO ACTUAL DE LA MAQUINARIA							
SISTEMA	B	R	M	SISTEMA	B	R	M
CARROCERÍA				SISTEMA DE TRANSMISIÓN			
Acople de la puerta en su alojamiento*				Estado del sistema de transmisión			
Cerradura de la puerta*				Funcionamiento del convertidor			
Estado de las latas				Funcionamiento de mandos finales y articulaciones			
Uniformidad de la pintura				SISTEMA DE DIRECCIÓN			
CHASIS Y PARTE BAJA DE MAQUINARIA				Maniobrabilidad y control de la dirección			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión				SISTEMA DE SUSPENSIÓN			
Estado de las uniones o ensambles				Estado del sistema de amortiguación			
Estructura y bases antivibración				SISTEMA DE FRENOS			
Fugas de fluidos				Comprobación del freno			
MOTOR				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos o combustible				INTERIOR DEL HABITÁCULO			
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los instrumentos del tablero			
Estado de arneses de cables y cañerías				Estado del asiento			
Puesta en marcha del motor				Funcionamiento del sistema de seguridad*			
Estabilidad en ralentí				Funcionamiento de los accesorios*			
Desarrollo en aceleración				Estado del parabrisas*			
Mantenimiento a plena carga				SISTEMAS ELÉCTRICOS			
Temperatura del motor				Sistema de arranque			
Coloración de los gases de escape				Sistema de carga			
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares				Funcionamiento del sistema de alumbrado			
TREN DE RODAJE*				SISTEMAS Y PALANCAS DE MANDO			
Estado de ruedas guías*				Funcionalidad y estado de las palancas de mando			
Estado de los segmentos*				Grupo hidráulico			
Estado de las zapatas*				Pasadores y cilindros de mando			
Estado de los rodillos (superior e inferior)*				Estado del varillaje			
Otros (pines, bocines, etc.)				Hermeticidad y estado de las cañerías			
ESTADO DE LOS NEUMÁTICOS				ACCESORIOS DE MAQUINARIAS			
Presión de inflado				Estado de bulldozer, cuchillas, esquineros y puntas			
Estado de la banda de rodadura				<i>Niveles de lubricantes y otros fluidos*</i>			
ESTADO:	B = Bueno		R = Regular		M = Malo		
OBSERVACIONES:							
Operador:				Horas:			
Revisión:		Hs. Trabs./Mes:		Fecha:			

Figura 2.4: Ficha para REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LAS MAQUINARIAS de la flota vehicular del "GADI" de la Ciudad de Cañar. Fuente: Autor.

2.2 ANALISIS DE LA EMPRESA

2.2.1 ANÁLISIS DE ASPECTOS GENERALES

2.2.1.1 Ubicación geográfica y distribución

El cantón Cañar está situado en la región Centro-Sur del Ecuador, al Nord-Oeste de la provincia de Cañar; con una extensión total de 1.751.20 Km², ocupando el 56.07% del territorio provincial¹⁷.

El cantón Cañar está formado por 12 parroquias (figura 2.5), Cañar es su única parroquia urbana, la cual es cabecera cantonal; se ubica aproximadamente a 3160 metros sobre el nivel del mar (msnm), su temperatura media anual es de 11.8 °C y sus coordenadas geográficas son: latitud (2° 33' S) y longitud (78° 56' O). Así, el “GADI” de Cañar, su edificio principal se sitúa en el centro urbano de esta parroquia, como estrategia administrativa y simbólica.

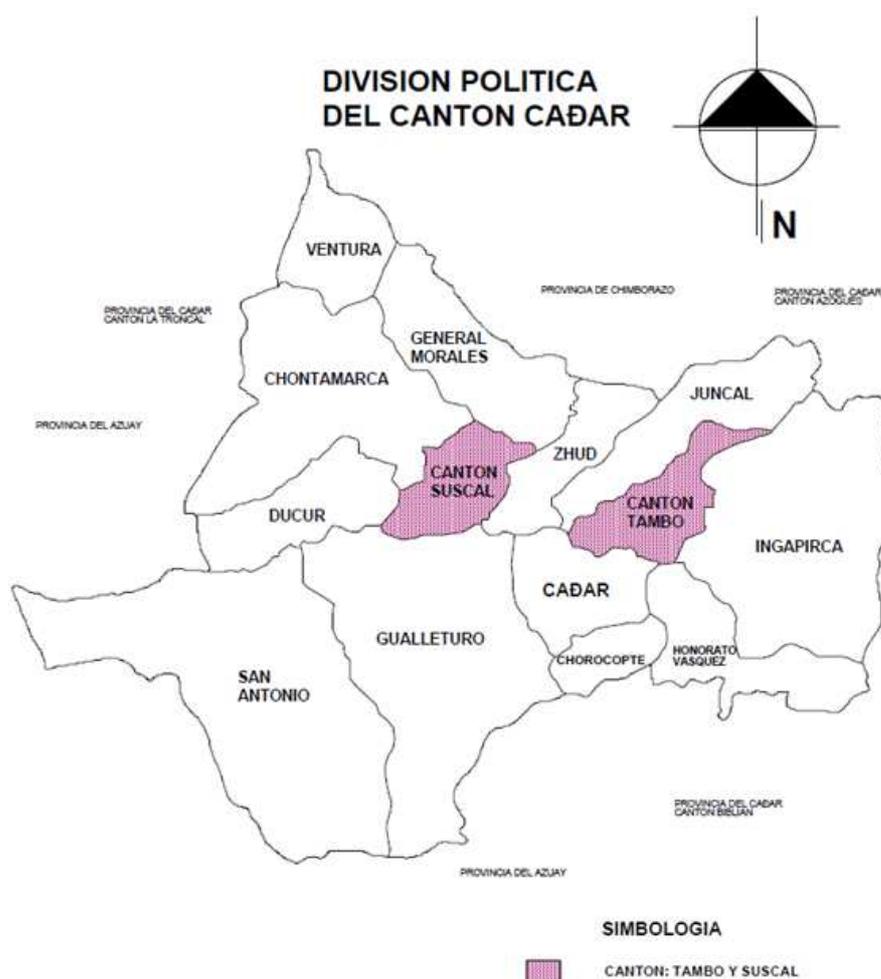


Figura 2.5: Mapa del cantón Cañar. Fuente: “GADI” de Cañar.

¹⁷ “GADI” de Cañar, *Ubicación geográfica*, 2011, www.cañar.gob.ec.

La gestión en las parroquias se administra de la siguiente manera:

- Ejecución de obra pública, gestión administrativa, social, ambiental y turística en la cabecera cantonal, a cargo del “GADI” de Cañar.
- Ejecución de obra pública, gestión administrativa, social, ambiental y turística en las cabeceras parroquiales rurales, a cargo del “GADI” de Cañar.
- Gestión administrativa, social, ambiental y turística fuera de la circunscripción de las cabeceras parroquiales, a cargo del “GADI” de Cañar en coordinación con los gobiernos seccionales específicos.
- Ejecución de obra pública fuera de la circunscripción de las cabeceras parroquiales, a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado “GAD” Provincial de Cañar.

Para optimizar dicha gestión, el “GADI” de Cañar se estructura a base de departamentos, cada uno de estos con su propia política administrativa y de planificación, acorde al enfoque común de la institución. La “Sección de vehículos y maquinarias” es parte funcional del Departamento de Obras Públicas, principalmente con los vehículos pesados y maquinarias; además, provee servicio de movilización de autoridades, personal y otros recursos mediante los vehículos livianos.

2.2.1.2 Política general de la empresa

Siendo una empresa gubernamental, el “GADI” de Cañar, busca la eficiencia en los servicios públicos a su cargo, dentro de sus jurisdicciones, para satisfacer las necesidades de su ciudadanía.

La misión, visión y objetivos de la Administración Municipal del “GADI” de Cañar, extraídos del “ESTATUTO ORGANICO DE LA GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS”, se indican en el ANEXO 1 (Apéndice A).

2.2.2 ANÁLISIS DE ASPECTOS ORGANIZATIVOS

Los procesos que participan en la generación de productos y servicios públicos en el Gobierno Municipal de Cañar, se ordenan y clasifican en función del nivel de contribución al cumplimiento de la misión institucional; estos, se muestran en el siguiente diagrama (figura 2.6).

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DE CAÑAR
MAPA DE PROCESOS

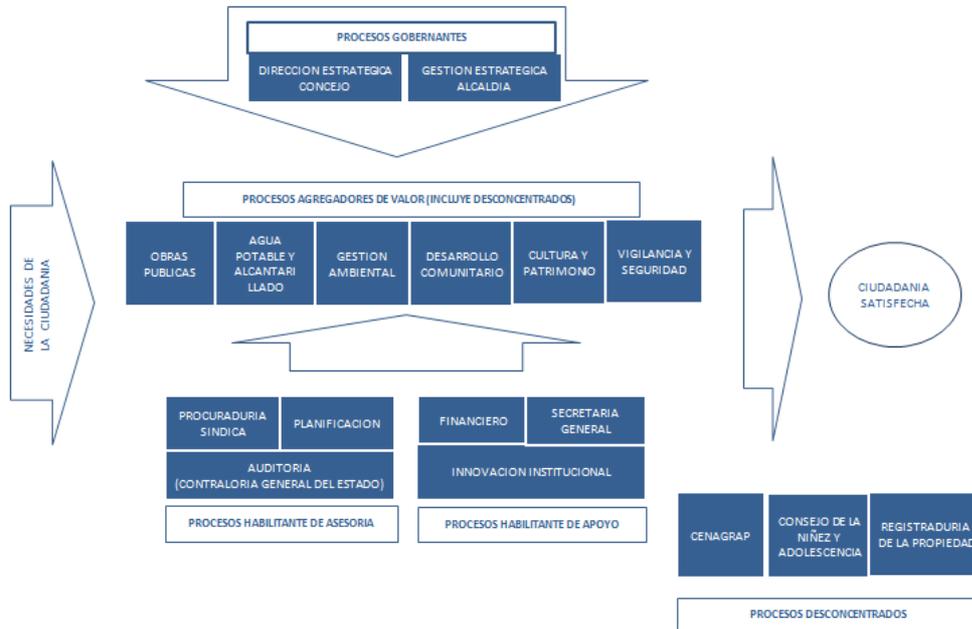


Figura 2.6: Mapa de procesos. Fuente: “GADI” de Cañar.

2.2.2.1 Estructura orgánica y funcional

Este organigrama funcional tiene relación directa con el mapa de procesos e indica la jerarquización de funciones y la interacción entre aquellos, complementándose para la consecución de los objetivos del Gobierno Municipal (figura 2.7).

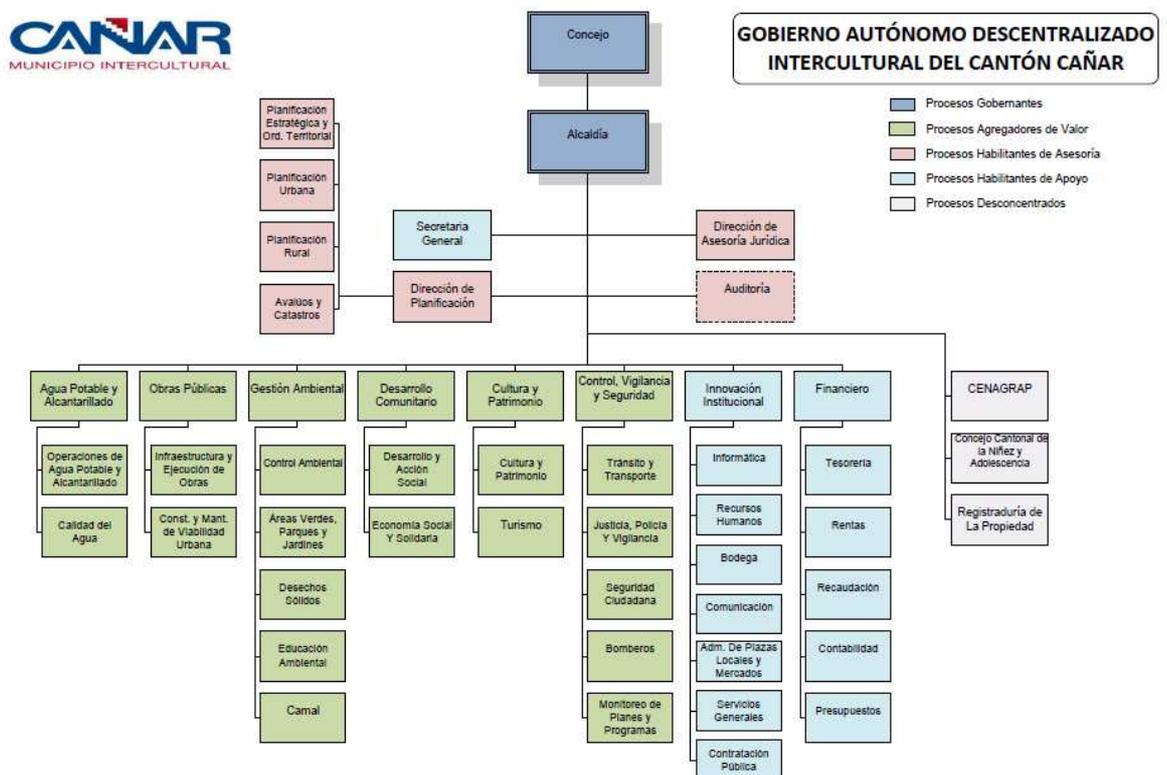


Figura 2.7: Estructura orgánica y funcional del “GADI” de Cañar. Fuente: “GADI” de Cañar.

2.2.2.2 Proceso y subprocesos de Obras Públicas “OO.PP.”

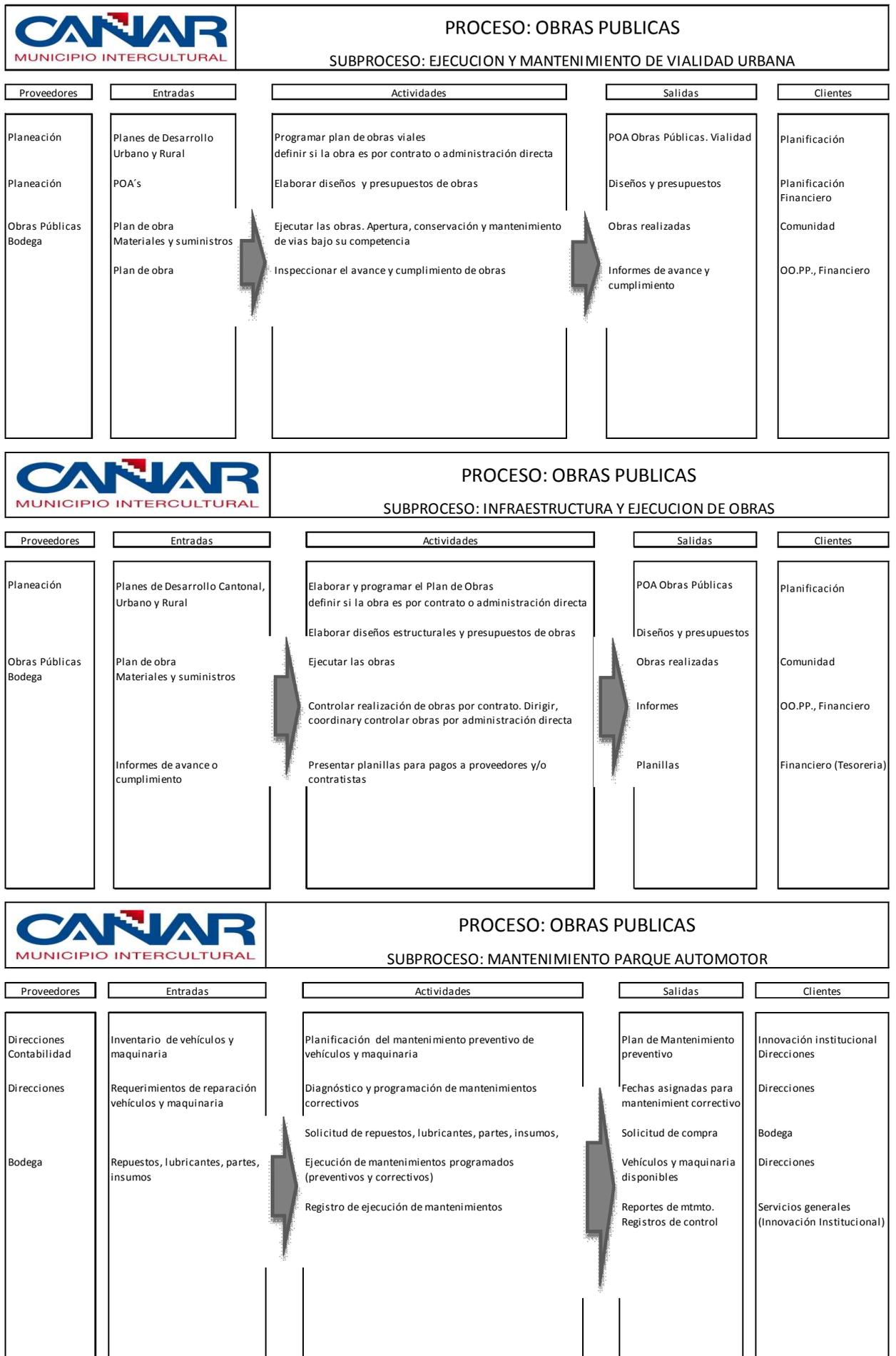


Figura 2.8: Proceso de Obras Públicas del “GADI” de Cañar. Fuente: “GADI” de Cañar.

2.2.2.3 Plan estratégico

Los planes estratégicos por procesos y departamentos, que demandan la utilización de la flota automotriz y de manera directa influyen en su administración, control y suministro de insumos y repuestos, se desarrollan de manera siguiente:

DIRECTOS:

- Procesos agregadores de valor:
 - Proceso “Obras Públicas” (Departamento de Obras Públicas)

INDIRECTOS:

- Procesos habilitantes de asesoría:
 - Auditoría Interna
- Procesos habilitantes de apoyo:
 - Proceso “Innovación Institucional”
 - Recursos Humanos
 - Compras Públicas
 - Bodega
 - Proceso “Financiero”
 - Presupuestos
 - Contabilidad

La misión, responsable, subprocesos, atribuciones y los productos (servicios) de cada departamento de la Administración Municipal del “GADI” de Cañar, extraídos del “ESTATUTO ORGANICO DE LA GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS”, se indican en el ANEXO 1 (Apéndice B), resaltando los involucrados en el manejo de la flota vehicular.

2.2.2.4 Tamaño y producción de la empresa

El “GADI” de Cañar, es un gobierno de los considerados de pequeña amplitud, con una población de 59.323 habitantes por servir, 13.407 en su cabecera cantonal y 45.916 en sus parroquias rurales¹⁸; por tanto, las planificaciones de desarrollo, servicio y presupuestaria están en función de satisfacer las necesidades de sus habitantes, a la vez que colaborar para que los planes provincial y nacional sean

¹⁸“INEC”, *CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA (CPV-2010)*, Ecuador-2010, www.inec.gov.ec, www.ecuadorencifras.com.

posibles. En general, su producción está enmarcada en la generación de productos y servicios públicos en todo el territorio dentro de sus jurisdicciones.

2.2.2.5 Tipo de producción

El “GADI” de Cañar, genera productos y servicios de orden público durante todo el año, para satisfacer las necesidades de sus habitantes.

2.2.2.6 Jornada de trabajo

El personal técnico-administrativo y organismos del “GADI” de Cañar, cumplen con una jornada de trabajo de 8 horas/5 días/semana.

2.3 ANALISIS DE INSTALACIONES, VEHICULOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

2.3.1 ANÁLISIS DE INSTALACIONES

Las instalaciones del Gobierno Municipal de Cañar se encuentran seccionadas en diferentes bloques, para mejor ocupación de espacios y distribución por áreas; en lo referente a la “Sección de vehículos y maquinarias”, los bloques que interactúan están ubicados en distintas locaciones dentro el perímetro de la ciudad (figura 2.9).



Figura 2.9: Mapa de Cañar y la distribución de las locaciones de su Municipio. Tenemos: **A**, PARQUEADERO O CANCHÓN MUNICIPAL; **B**, EDIFICIO ADMINISTRATIVO CENTRAL; **C**, EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO y **D**, BODEGA GENERAL. Fuente: www.maps.google.com.

2.3.1.1 Edificio administrativo central (B)

Está ubicado en: Calle 5 de Junio (1-25) y Parque Central Simón Bolívar.

Siendo el edificio central (figura 2.10), contiene los estamentos y departamentos tanto gubernamentales como administrativos principales del gobierno local. De manera específica, las gerencias que tienen relación con la gestión de la flota automotriz y se encuentran ubicados en este edificio 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. Referente a Recursos Humanos, la elaboración del plan anual, selección y contratación de personal, capacitación y evaluación de desempeño.
- Dirección de Bodega, manejo de insumos y repuestos automotrices.
- Jefatura de Adquisiciones, cotización y compra de insumos y repuestos.
- Dirección Financiera, presupuestación.



Figura 2.10: Edificio administrativo central. Fuente: Autor.

2.3.1.2 Edificio administrativo de agua potable y alcantarillado (C)

Está ubicado en: Calle 3 de Noviembre (3-18, 3-20) y Colón.

En este edificio se encuentran el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado, Sala de Velaciones, taller de carpintería, bodega para equipo de construcción civil, cocina, baño y dormitorio para guardián, y parqueadero auxiliar. La relación directa con la flota automotriz, se genera así:

- El parqueadero auxiliar (figura 2.11), da cabida a ocho vehículos livianos.
- Para la movilización del personal y equipo del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado, se utilizan dos camionetas y una motocicleta.



Figura 2.11: Parqueadero auxiliar. Fuente: Autor.

2.3.1.3 Bodega general (D)

Está ubicada en: Panamericana Sur y Vía a Tretón.

Es un local-almacén (figura 2.12), 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, aprovisiona insumos, materiales y repuestos automotrices de manera siguiente:

- Guarda un stock de lubricantes, filtros y grasas para vehículos y maquinarias.
- Guarda un stock de neumáticos y sus accesorios.
- *Guarda momentáneamente los repuestos que Adquisiciones a comprado y transferido, para su registro y entrega posterior de manera establecida.*
- No conserva un stock de seguridad en lo relacionado con repuestos automotrices, ya que estos se adquieren directamente a través de una orden de compra y por medio de la Jefatura de adquisiciones.



Figura 2.12: Bodega general. Fuente: Autor.

2.3.1.4 Parqueadero municipal (A)

Está ubicado en: Calle Carrera Cuenca y Luis A. Narváez.

Esta locación hace de una muy modesta *Planta de Mantenimiento*, su distribución se especifica en la figura (2.13).

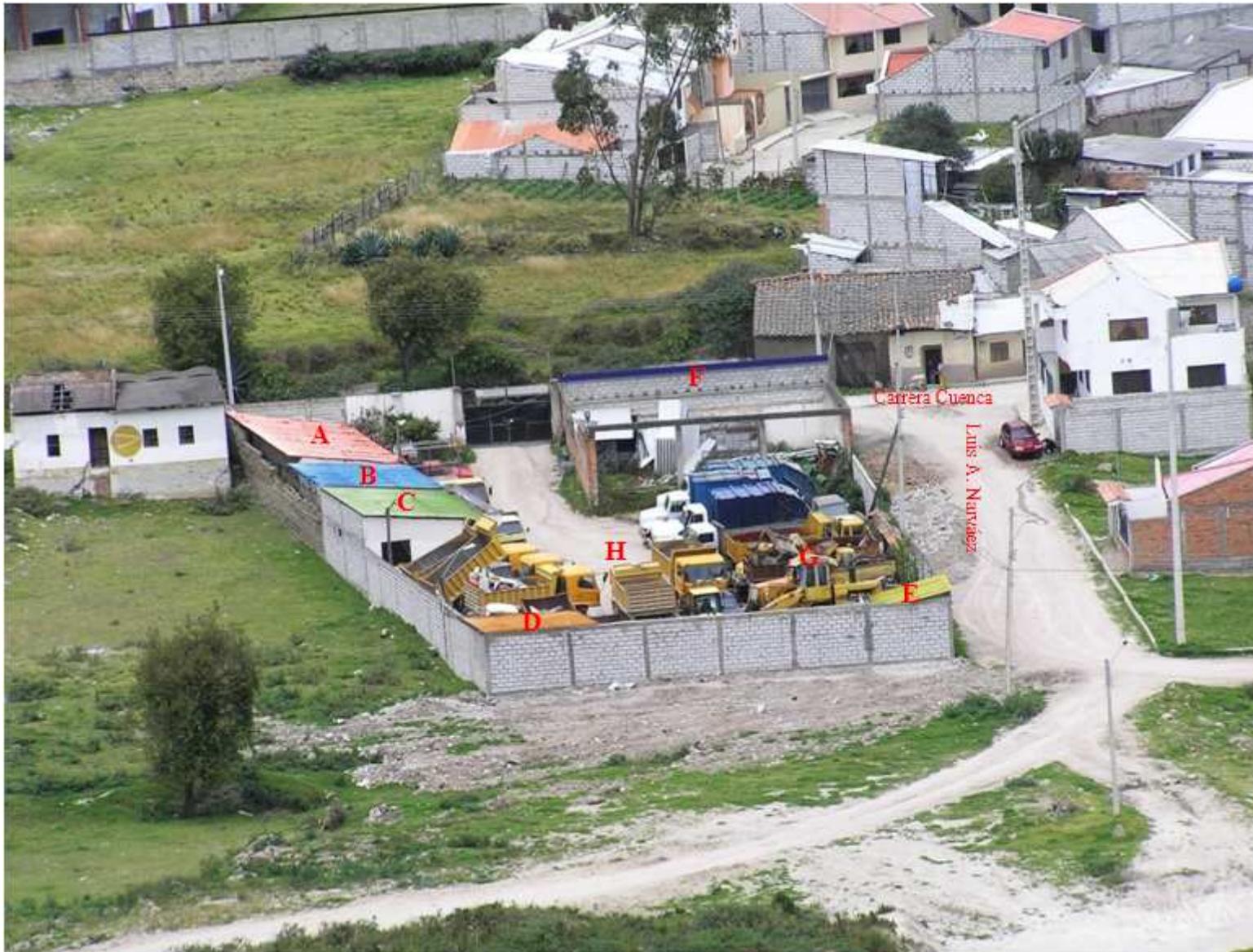


Figura 2.13: Parqueadero municipal. Tenemos: **A**, Taller de mecánica industrial; **B**, Bodega de herramienta automotriz y accesorios de maquinarias; **C**, Oficina del director de sección, baño, cocina y dormitorio para guardián; **D**, Bodega para lubricantes; **E**, Baños; **F**, Salón para sesiones del Sindicato de Obras Públicas Municipales; **G**, Vehículos-maquinarias para remate y **H**, Parqueadero principal. Fuente: Autor.

2.3.2 ANÁLISIS DE LOS VEHÍCULOS

2.3.2.1 Flota vehicular del “GADI” de Cañar

Tabla 2.1: Registro de las unidades en funcionamiento, de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: “GADI” de Cañar-Autor.

No.	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO FABRIC	COLOR	PLACA	MOTOR NUMERO	CHASIS NUMERO	ESTADO ACTUAL	VALOR EN LIBROS
1	Camioneta # 12 C/S cajón madera	Camioneta	Mitsubishi	L200-4X4	1997	Rojo	UMA-1018	AG-63UE4247	JMYONK320WP000115	Bueno	10.000
2	Camioneta # 13 C/S cajón madera	Camioneta	Chevrolet	Luv TFS 16FSL	1995	Blanco	UMA-1019	4ZD-1376789	TFS 16FL957101214	Bueno	8.000
3	Camioneta # 19 C/D	Camioneta	Mazda	B-2600 4X4	1999	Vino	UMC-0002	G6-223474	UFYOM5M3001287	Bueno	12.000
4	Camioneta # 24 C/D	Camioneta	Mitsubishi	L200-4X4	2003	Rojo	UMC-0003	4G64AB9200	MMBJNK7503D003878	Reparado 10/2010	14.000
5	Camioneta # 31 C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Plata	UMA-1022	4JH 1810892	8LBETF3E0A0033749	Nuevo	26.000
6	Camioneta # 32 C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Gris	UMA-1023	4JH 1810523	8LBETF381A0033596	Nuevo	26.000
7	Camioneta # 33 C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Rojo	UMA-1024	4JH 1809913	8LBETF3E4A0033494	Nuevo	26.000
8	Jeep # 34	Jeep	Chevrolet	Grand Vitara 5P 2	2010	Blanco	UMA-1029	J20A-701729	8LDCSV360A0040261	Nuevo	17.600
9	Jeep # 35	Jeep	Ford	Scape Hybrid 2W	2010	Plata	UMA-1037	AKD23447	1FMCU5K31AKD23447	Nuevo	38.900
10	Motocicleta	Motocicleta	YAMAHA	DT-175	1998	Bla-Azu-Neg	Ninguno	3TS-055634	3TS-054891	Bueno	1.500
11	Volquete # 2	Volquete	Nissan	TK-20	1981	Amarillo	UMA-1012	PD6-103814	TK20G-23138	Reparado 10/2010	17.000
12	Volquete # 3	Volquete	Nissan	TK-20	1990	Amarillo	UMA-1015	PD6-103803	TK20G-23140	Reparado 10/2010	19.000
13	Camión plataforma # 5 cajón madera	Camión	Toyota	DYNA 300	1985	Amarillo	UMA-1017	767499	BU85-0008399	Bueno	10.000
14	Camión plataforma # 17	Camión	Nissan	CW450P	1998	Amarillo	UMA-1014	PF6-118355-T	CWB-450-P01944	Bueno	64.000
15	Camión plataforma # 23	Camión	Nissan	T5-U41	2002	Blanco	UMC-0004	TD42032328T	T5U41-081206	Bueno	19.000
16	Recolector # 6	Recolector	Nissan	TK-20	1993	Blanco-Azul	UMA-1013	PD6-119721	TK20G-31522	Reparado 10/2010	48.000
17	Recolector # 21	Recolector	International	Loastar 4700	2001	Blanco-Azul	UMA-1021	7GHM2U 1269458	3HTN-AAARX1N012335	Bueno	57.000
18	Recolector # 22	Recolector	International	Loastar 4700	2001	Blanco-Azul	UMA-1020	7GHMUU 1269456	3HTN-AAAR31N012337	Bueno	65.000
19	Volquete # 26	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1005	J08C TT30576	JHDGH1JGU8XX10944	Nuevo	69.000
20	Volquete # 27	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1007	J08C TT30653	JHDGH1JGU8XX10946	Nuevo	69.000
21	Volquete # 28	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1004	J08C TT30508	JHDGH1JGU8XX10943	Nuevo	69.000
22	Volquete # 29	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1006	J08C TT30413	JHDGH1JGU8XX10931	Nuevo	69.000
23	Volquete # 30	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1003	J08C TT30577	JHDGH1JGU8XX10945	Nuevo	69.000
24	Tractor # 1	Tractor	Caterpillar	D6D	1985	Amarillo	Ninguno	7M1398-08Z256	4X0986	Bueno	45.000
25	Tractor # 2	Tractor	Caterpillar	D6D	1980	Amarillo	Ninguno	3N61162	4X1635	Bueno	40.000
26	Motoniveladora # 3	Motonivel.	Caterpillar	120B	1999	Amarillo	Ninguno	64U4958	47V7532	Bueno	40.000
27	Retro excavadora # 8	Retro ex cv.	Caterpillar	420D-4X4	2003	Amarillo	Ninguno	7BJ75797	0420-D-HFDP09847	Bueno	65.000
28	Motoniveladora # 9	Motonivel.	FIAT-ALLIS	FG140-B	2003	Naranja	Ninguno	30773910	FF6-140B	Reparado 2011	130.000
29	Mini Cargadora # 10	Cargadora	BOB-CAT	S-185	2004	Blanco	Ninguno	04E17742	S-185	Bueno	42.000
30	Pala Cargadora # 11	Cargadora fr	Komatsu	WA250-5	2007	Amarillo	Ninguno	26407011	W110-72564	Nuevo	130.000
31	Retro excavadora # 12	Retro ex cv.	Komatsu	WB146-5 S4D10	2007	Amarillo	Ninguno	21631068	SERIE-A23817	Nuevo	79.000
32	Rodillo Vibrador # 13	Rodillo liso v	BOMAG	BW211D-40	2008	Amarillo	Ninguno	TCD2013L042V	SERIE-901583251217	Nuevo	90.000

VEHICULOS LIVIANOS

VEHICULOS PESADOS

MAQUINARIAS

Tabla 2.2: Registro de las unidades dadas de baja y previstas para remate, de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: “GADI” de Cañar-Autor.

No.	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO FABRICACION	PLACA	MOTOR NUMERO	CHASIS NUMERO	ESTADO ACTUAL	VALOR EN LIBROS
1	Jeep # 9	Jeep	Chevrolet	Vitara 4X4	1993	Ninguno	G16-B-529133	93100712	Regular	9.000
2	Jeep # 10	Jeep	Chevrolet	Vitara 4X4	1991	Ninguno	210667	91101890	Bueno	7.000
3	Jeep # 11	Jeep	Chevrolet	Trooper 4X4	1984	Ninguno	4479287	831051	Chatarra	Comodato
4	Jeep # 16	Jeep	Ford	Bronco XLT 4X4	1988	Ninguno	1FMEV15N8JIA8968	no se puede revisar	Chatarra	Comodato
5	Jeep # 18	Jeep	Ford	Explorer XLT 4X4	1997	UMC-0001	A30292	AJU3VP30292	Bueno	16.000
6	Volquete # 1	Volquete	Nissan	TK-20	1980	Ninguno	PD6-10553	20295	Chatarra	16.000
7	Camión plataforma # 4 cajón metálico	Camión	Toyota	DYNA 300	1985	Ninguno	7675000	0008400	Chatarra	8.000
8	Volquete # 7	Volquete	Scania	SL-11142	1978	Ninguno	D11-301-0358	320-5030	Chatarra	Comodato
9	Volquete # 8	Volquete	Scania	SL-11142	1978	Ninguno	D11-301-0359	320-5105	Chatarra	Comodato
10	Volquete # 14	Volquete	International	Loastar 1700	1978	Ninguno	345-LC-1470905	V0522CHB32244	Chatarra	Comodato
11	Recolector # 15	Recolector	International	Loastar 1700	1978	Ninguno	151023PS	85192-454439	Chatarra	Comodato
12	Volquete # 20	Volquete	Nissan	TK-20	1990	Ninguno	G30897	118613	Regular	16.000
13	Volquete # 25	Volquete	Steyr	1121	2002	Ninguno	207207025	LZZE19L152DG07263	Regular	65.000
14	Recolector # 223	Recolector	Toyota	DYNA B600	1986	Ninguno	24198443-BIG-CAM	6931861B6	Chatarra	8.000
15	Recolector # 255	Recolector	Toyota	DYNA B600	1986	Ninguno	24198419	6931828B6	Chatarra	8.000
16	Pala Cargadora # 4	Pala frontal	International	H90	1974	Ninguno	DT-41488-500-55358	350300002681X	Chatarra	Comodato
17	Retro excavadora # 5	Retro exc.v.	Jhon Deere	JD510	1978	Ninguno	4270DR-02306373-RD	0360548T	Chatarra	24.000
18	Pala # 6	Pala frontal	ZETOR	UNC 060	1986	Ninguno	13724	2090-02	Chatarra	Comodato
19	Rodillo # 7	Rodillo	Muller	VAP-70L	1978	Ninguno	AM-352A	520210	Chatarra	Comodato

VEHICULOS LIVIANOS

VEHICULOS PESADOS

MAQUINARIAS



Figura 2.14: Flota vehicular del “GADI” de Cañar, cantidad de unidades funcionales y otras dadas de baja por categorías. Fuente: Autor.



Figura 2.15: Flota vehicular del “GADI” de Cañar, cantidad de unidades funcionales por: TIPO, MARCA, COMBUSTIBLE. Fuente: Autor.

2.3.2.2 Especificaciones técnicas de los vehículos

Los datos técnicos de cada unidad vehicular, constan únicamente en un registro común, como se indicó en las tablas (2.1 y 2.2), ya que no se dispone de un formato de ficha técnica.

2.3.2.3 Estado actual de los vehículos

2.3.2.3.1 Revisión técnica vehicular

Esta revisión se realizó a través de los formatos de las figuras (2.2, 2.3 y 2.4) y la estrategia de revisión fue:

- Inspección objetiva de las condiciones físicas de los vehículos y las maquinarias.
- Diagnóstico con asistencia de pruebas de funcionamiento y pruebas de carretera, para comprobar el estado funcional del motor, tren de rodaje, tomas de fuerza, sistemas de mando y control en vehículos y maquinarias, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas hidráulicos y sistemas neumáticos, etc.
- Esta información fue concatenada y contrastada con la brindada por los conductores/operadores y técnicos de mantenimiento.

La forma de valoración del estado electromecánico de vehículos y maquinarias, se indica en la tabla (2.3).

Tabla 2.3: Forma de valoración de los parámetros para la revisión técnica vehicular. Fuente: Autor.

FORMA DE VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	
VALORACIÓN DEL PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
Bueno	Funcionamiento y apariencia apropiados
Regular	Funcionamiento aceptable y apariencia apropiada o aceptable
Malo	Funcionamiento defectuoso

Recopilados los datos de todos los parámetros de cada unidad y partiendo de que, los datos sueltos no indicaban una cosa concreta, se decidió ir evaluándolos y descartándolos de acuerdo a su importancia e influencia en el estado general electromecánico de las mismas. Ejemplo: de las 32 unidades, el tener 61 (95%) faros principales en buen estado y 3 (5%) en mal estado, no es diciente; además, al ser los faros malos, de maquinarias que trabajan en el día, no significa tanto en relación a una unidad con el motor en condiciones medianamente aceptables y los demás

accesorios en correcto estado, en la cual por descarte en el proceso global, directamente pasa al grupo de los regulares. Sobre el mismo fundamento, en lo referente a unidades antiguas, el funcionamiento prevalece ante la apariencia.

En base a estas aproximaciones, del estado e influencia de un elemento dentro de un sistema y un sistema dentro del funcionamiento general de una unidad, se expresan los resultados concretos, en términos de: *unidad en estado bueno, regular o malo*.

Cabe destacar, el buen estado en el que se mantienen ciertas unidades a pesar de su edad y que: el 41% de la flota es casi nueva y el 26% de la flota restante está reparado el motor hace poco tiempo.

Los resultados obtenidos, se resumen en los siguientes: figura (2.16) y tabla (2.4).

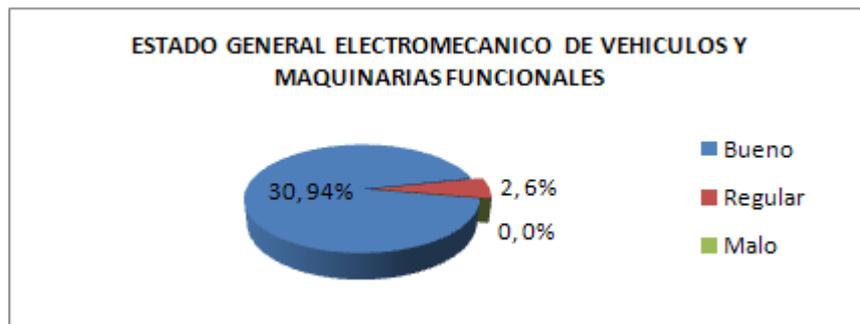


Figura 2.16: Estado general electromecánico de las unidades funcionales. Fuente: Autor.

Tabla 2.4: Resultados de la Revisión Técnica Vehicular de la flota funcional del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

RESULTADOS DE LA REVISION VEHICULAR						
ESTADO GENERAL ELECTROMECHANICO	CATEGORIA	TIPO	MARCA	ANO	CANTIDAD	%
BUENO	VEHICULOS LIVIANOS	Camioneta C/S	Chevrolet	1995	1	93,75
			Mitsubizhi	1997	1	
		Motocicleta	YAMAHA	1998	1	
		Camioneta C/D	Mazda	1999	1	
			Mitsubizhi	2003	1	
			Chevrolet		3	
		Jeep	Chevrolet	2010	1	
			Ford		1	
	VEHICULOS PESADOS	Volquete	Nissan	1981	1	
		Camión plataforma	Toyota	1985	1	
		Recolector	Nissan	1993	1	
		Camión plataforma	Nissan	1998	1	
		Recolector	International	2001	2	
		Camión plataforma	Nissan	2002	1	
		Volquete	Hino	2008	5	
	MAQUINARIAS	Motoniveladora	Caterpillar	1978	1	
		Tractor	Caterpillar	1985	1	
		Retroexcavadora	Caterpillar	2003	1	
		Motoniveladora	FIAT-ALLIS		1	
		Mini Cargadora	BOB-CAT	2004	1	
Pala Cargadora		Komatsu	2007	1		
Retroexcavadora		Komatsu		1		
Rodillo vibrador		BOMAG	2008	1		
REGULAR	VEHICULOS PESADOS	Volquete # 2	Nissan	1981	1	6,25
	MAQUINARIAS	Tractor # 2	Caterpillar	1980	1	
MALO					0	0
TOTAL					32	100,00

2.3.2.3.2 Tiempo de servicio

Los gráficos muestran el tiempo real de funcionamiento de las unidades de la flota vehicular, en relación al tiempo de vida útil (aproximadamente 20 años)¹⁹, establecido en el reglamento del “GADI” de Cañar.

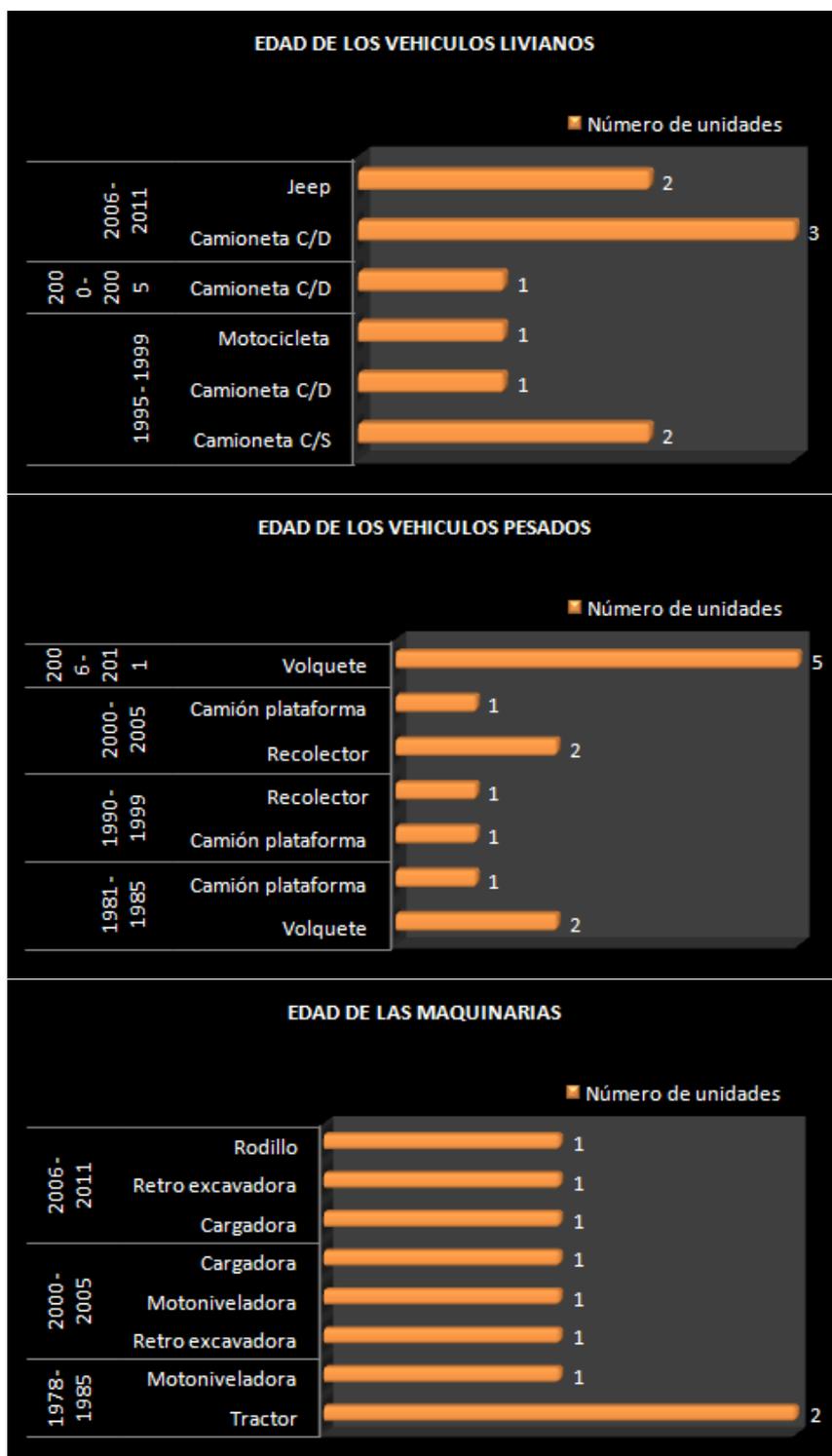


Figura 2.17: Edad de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

¹⁹ “GADI” de Cañar, *Reglamento Municipal de Cañar*, Cañar-Ecuador. Se establece este tiempo, sin embargo se tiene en cuenta el estado de la unidad.

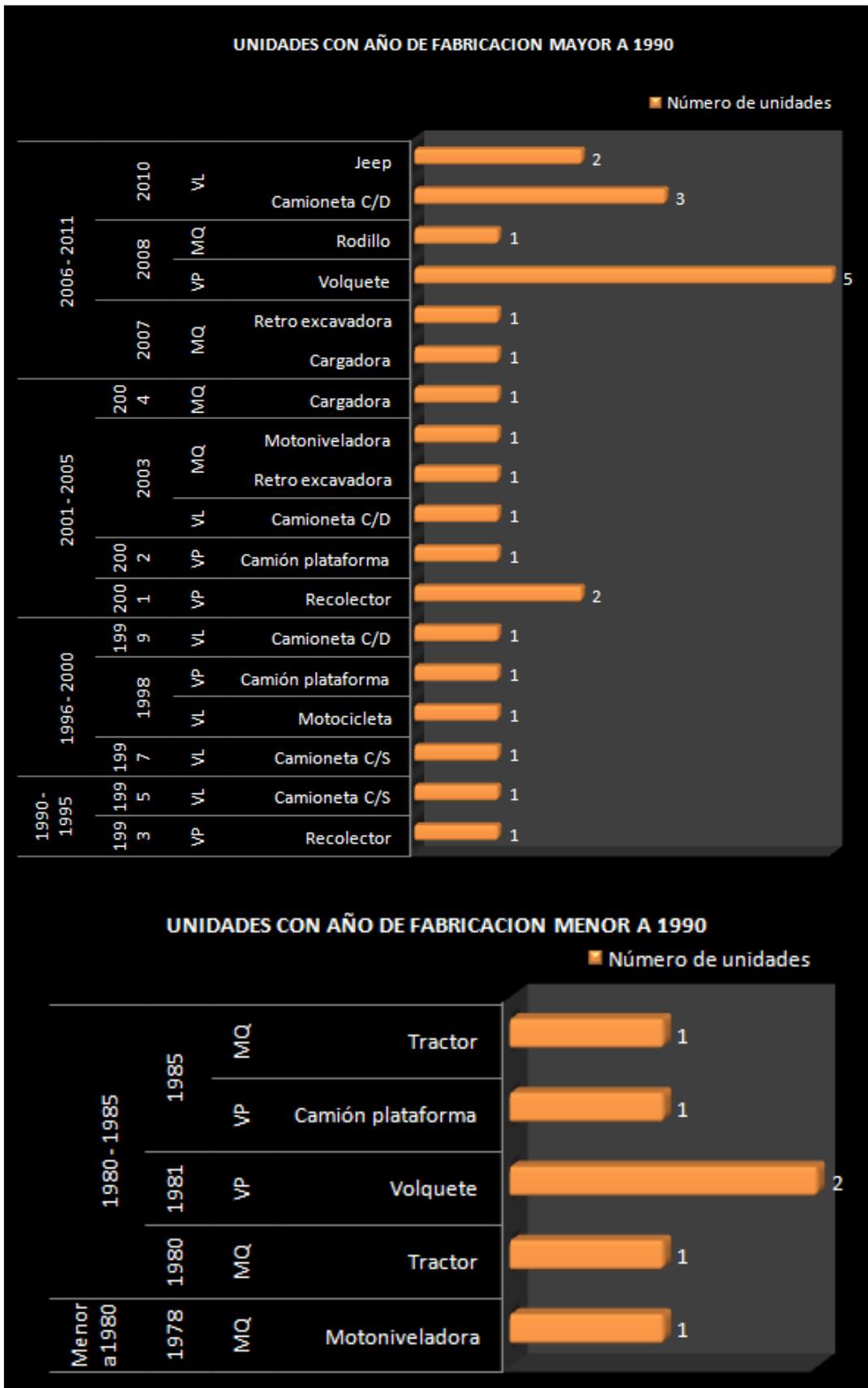


Figura 2.18: Categorización de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar, con 1990 como año de fabricación umbral (aproximadamente 21 años de servicio). Fuente: Autor.

2.3.2.4 Utilización de las unidades

En razón, de existir un número reducido de unidades y ser grande la extensión territorial donde se desplazan para realización de sus funciones, casi la totalidad de unidades funcionan durante una jornada de 8 horas/5 días/semana, excepto las que movilizan autoridades, que en ocasiones también funcionan los fines de semana.

En la tabla (2.5), se detalla la forma en la que se utilizan las unidades y la estimación de su necesidad de disponibilidad.

Tabla 2.5: Actividades de utilización y necesidad de disponibilidad de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

NECESIDAD DE DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR				
CATEGORIA DE VEHÍCULO	GRAN DISPONIBILIDAD		DISPONIBILIDAD MEDIA	
	UNIDAD VEHICULAR	ACTIVIDADES DE UTILIZACION	UNIDAD VEHICULAR	ACTIVIDADES DE UTILIZACION
VEHICULOS LIVIANOS	Jeep #34 Jeep #35	Movilización de autoridades del "GADI", dentro del territorio ecuatoriano	Motocicleta	Solventa necesidad de desplazamiento hacia el lugar de control de agua potable, cuando el vehículo #13 no está disponible
	Camioneta C/S #13	Desplazamiento diario hacia equipos de control de agua potable, luego es utilizado en movilización/transporte personal y equipo del Dpto. de Agua Potable y Alcantarillado		Camionetas C/D #19, #24, #31, #32 y #33
	Caminoneta C/S #12	Transporta tanque bomba de abastecimiento de combustible a vehículos pesados y maquinarias en el lugar de trabajo		
VEHICULOS PESADOS	Recolectores #6, #21 y #22	Saneamiento de la ciudad y sus parroquias de acuerdo a cronograma. Laboran en horario: 5-12h00, las tardes están totalmente libres para actividades de mantenimiento		
	Camiones plataforma #5, #17 y #23	Transportan/movilizan personal, materiales y equipos para construcción civil; la unidad #17 además moviliza algunas de las maquinarias		
	Volquetes #2, #3, #26, #27, #28, #29 y #30	Casi todas las maquinarias y volquetes, son muy necesarios para construcción y mantenimiento vial en toda la jurisdicción del cantón		
MAQUINARIAS	Tractores #1 Y #2 Motoniveladoras #3 y #9 Retro excavadoras #8 y #12 Pala cargadora #11 Rodillo vibrador #13	Asisten en construcción y modificación de variedad de obra civil		Ciertas maquinarias, para movilización hacia las parroquias rurales donde serán operadas, requieren contratación tercerizada de plataformas para su transporte
	Mini cargadora #10 Retro excavadora #8			
	TOTAL = 32	26	6	

2.3.3 ANÁLISIS DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Son los más básicos y elementales, se detallan por secciones. En la figura (2.13 Cfr. Supra), se especificó la distribución de secciones dentro del parqueadero municipal; conforme a esto, se presenta la misma denominación para estas áreas (A, B, C, etc.) y además se enumeran los equipos y herramientas existentes.

2.3.3.1 Mecánica automotriz y lubricación

Para realizar las actividades de mantenimiento automotriz en las unidades vehiculares, los técnicos de mantenimiento cuentan con un número reducido de equipos y herramientas, debido principalmente a la naturaleza de las acciones que ejecutan y a la cualificación de su también reducido personal (1 lubricador y 1 ayudante mecánico). Estas actividades fundamentalmente son de lubricación, engrases y *pequeñas reparaciones de averías mecánicas*. Las herramientas están compuestas por un juego de llaves básico, llaves para filtros y martillos. Los equipos son: 2 graseros y 1 bomba para lubricación.



Figura 2.19: **B.** Galpón para neumáticos en uso, accesorios/aperos de maquinarias y bodega de herramientas, 1. Interior de la bodega con herramienta básica, 2. Tanque bomba para abastecimiento de diesel, 3-4. Graseros, 5. Bomba de lubricación, **D.** Bodega para lubricantes, 6-7. Interior de la bodega para lubricantes al granel. Fuente: Autor.

2.3.3.2 Mecánica industrial

Dentro de las actividades de mantenimiento de las unidades vehiculares, están ciertos trabajos, que requieren la asistencia de funciones de mecánica industrial, principalmente para acoples y reconstrucciones mediante suelda. Procurando cumplir con estos trabajos y además construir variedad de estructura metálica, el taller de mecánica industrial cuenta con algunos equipos y herramientas. Las herramientas están compuestas por llaves básicas, arcos de sierra, entenalla, cizalla y martillos. Los equipos son: taladro de pedestal, equipo de suelda oxi-acetilénica, equipo de suelda eléctrica y un esmeril.



Figura 2.20: A. Taller de mecánica industrial incluido una bodega para sus herramientas, 1. Interior de la bodega para mecánica industrial con herramienta básica, 2. Taladro de pedestal, 3. Equipo de suelda oxi-acetilénica, 4. Equipo de suelda eléctrica y entenalla, 5. Esmeril y cizalla. Fuente: Autor.

2.3.3.3 Servicios generales

Adicional a los equipos y herramientas de las secciones de mecánica automotriz e industrial, se encuentran los servicios básicos que apoyan la funcionalidad de esta aparente planta de mantenimiento o parqueadero municipal. Entre estos están: fuente para abastecimiento de agua potable, depósito para disposición de desechos sólidos, depósitos para la recolección de aceites usados y baños principales.

También, se dispone de otras infraestructuras, de las cuales, la principal y relacionada con el mantenimiento es la oficina del director de sección, donde se planifican y controlan todas las actividades de mantenimiento de la flota; ésta, cuenta con servicio de teléfono convencional, que para su gestión resulta muy útil.



Figura 2.21: 1. Agua potable, 2. Depósito principal de basura, 3. Tanques de recolección de aceites usados, C. Oficina del director de sección, baño, cocina y dormitorio para guardián, E. Baños principales. Fuente: Autor.

2.4 ANALISIS DEL PERSONAL

Este se realizó en base a las encuestas, entrevistas y mediante observación de las actividades desarrolladas por los involucrados.

2.4.1 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL

2.4.1.1 Conductores y operadores

Tabla 2.6: Conductores y operadores de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar, distribuidos según la categoría de vehículo a su cargo. Fuente: Autor.

No.	NOMBRE	VEHICULO A SU CARGO	TIPO DE LICENCIA	EXPERIENCIA	TIPO QUE CONOCE MEJOR FUNCIONAMIENTO			
					LV	PS	MQ	TODOS
1	Siguencia Reimer	Camioneta # 12 C/S	"E"	16 años				X
2	Molina Chiriboga Richard Mauricio	Camioneta # 13 C/S	"E"	25 años	X			
3	Clavijo Trajano Marcelo	Camioneta # 19 C/D	"E"	15 años	X			
4	Calle Luis Alfonso	Camioneta # 24 C/D	"E"	20 años	X			
5	Vivar Macancela Nicanor Patricio	Camioneta # 31 C/D	"E"	20 años	X			
6	Serrano Serrano Milton Hernan	Camioneta # 32 C/D	"E"	10 años	X			
7	Bernal Bermeo Carlos Anibal	Camioneta # 33 C/D	"E"	2 años	X			
8	Tobar Lizardo	Jeep # 34	"E"	33 años	X			
9	Quinteros Chimbo Walter Patricio	Jeep # 35	"E"	12 años	X			
10	Flores León Segundo Miguel	Motocicleta	"E"	14 años	X			
11	José Luis Calderon	Volquete # 2	"E"	15 años		X		
12	Genoves Arcesio	Volquete # 3	"E"	20 años		X		
13	Barahona Gavilanes Miguel Remigio	Camión # 5	"E"	19 años		X		
14	Rodríguez Ochoa Luis Dario	Camión # 17	"E"	14 años		X		
15	Ordoñez Lliguisaca Carlos Martin	Camión # 23	"E"	17 años		X		
16	Matute Carlos Rolando	Recolector # 6	"E"	20 años		X		
17	Garate A Edison Rolando	Recolector # 21	"E"	2 años	X	X		
18	Izquierdo Matute César Antonio	Recolector # 22	"E"	4 años		X	X	
19	Correa Correa Jorge Ricardo	Volquete # 26	"E"	34 años		X		
20	Guaraca Suarez Luis Alberto	Volquete # 27	"E"	17 años		X		
21	Santacruz Espinoza Daniel Eduardo	Volquete # 28	"E"	20 años	X	X		
22	Quinteros Carlos	Volquete # 29	"E"	20 años		X		
23	Montenegro G José María	Volquete # 30	"E"	20 años		X		
24	Andrade Campoverde Remigio	Tractor # 1	"G"	26 años			X	
25	Bernal Serpa Guillermo Oswaldo	Tractor # 2	"E" - "G"	10 años			X	
26	Vasquez Andrade Lizardo	Motoniveladora # 3	"G"	40 años			X	
27	Villacis Alonso	Retro excavadora # 8	"G"	26 años			X	
28	Alarcon Ordoñez Luis Remigio	Motoniveladora # 9	"G"	20 años			X	
29	Martínez P Walter Humberto	Mini Cargadora # 10	"G"	15 años			X	
30	Barahona Gavilanes Jaime	Pala Cargadora # 11	"G"	35 años			X	
31	Delgado Angel	Retro excavadora # 12	"G"	5 años			X	
32	Jara Matute César Humberto	Rodillo Vibrador # 13	"G"	25 años				X

2.4.1.2 Personal técnico de mantenimiento

Tabla 2.7: Personal técnico de mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

No.	NOMBRE	CARGO	TITULO / INSTRUCCION	EXPERIENCIA	TIPO QUE CONOCE MEJOR FUNCIONAMIENTO			
					VL	VP	MQ	TODOS
1	Naranjo Cuesta Geovanny	Director de sección	Ing. Mecánico	1.5 años				X
2	Ortiz Piña José	Lubricador	Primaria	25 años		X		
3	Valdez Morejon Vicente Remigio	Ayudante de mecánica	Primaria	10 años		X		
4	Suarez Patiño Luis Roberto	Mecánico industrial	Bachiller Mecánico	11 años			X	

2.4.1.3 Personal de bodega y adquisición de repuestos

Tabla 2.8: Personal de bodega y adquisición de repuestos del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

No.	NOMBRE	CARGO	TITULO / INSTRUCCION	EXPERIENCIA
1	Espinoza Encalada Wilson	Guarda Almacén	Bachiller	23 años
2	Navas Garate Damián Marcelo	Jefe de Adquisiciones	Abogado	6.5 años

2.4.1.4 Personal administrativo de planificación, designación y control de las actividades diarias de la flota vehicular

Tabla 2.9: Personal administrativo de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

No.	NOMBRE	CARGO	TITULO / INSTRUCCION	EXPERIENCIA
1	Defaz Andrade Henry	Director Obras Públicas	Ing. Civil	16 años
2	Chuma Ranti	Director Innovación Institu	Ing. Agrónomo	5 años
3	Suarez Andrade Laura de Jesús	Controlador/guardián (Par	Primaria	25 años
4	Loja Salinas Jaime Ramiro	Guardián nocturno (Parqu	Primaria	6 años
5	Ordoñez Ordoñez Julio César	Controlador/guardián (Par	Primaria	20 años

2.4.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

Se transfieren las directamente relacionadas con la sección de vehículos y maquinarias, y que se contemplan en el “MANUAL DE FUNCIONES” del “GADI” de Cañar, ver ANEXO 1 (Apéndice C).

2.4.3 RELACIÓN MUNICIPIO-PERSONAL

Como en la mayoría de instituciones públicas, los trabajadores del personal de Obras Públicas del “GADI” de Cañar, se encuentran sindicalizados bajo el organismo “Sindicato de Obras Públicas Municipales”; así, ciertas negociaciones se realizan a través de sus directivos. Cumplen una jornada semanal de 40 horas, y laboran de acuerdo a la diagramación de la utilización de las unidades a su cargo.

2.5 ANALISIS DEL MANTENIMIENTO

2.5.1 ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO

El parqueadero municipal está ubicado en la esquina de las calles Carrera Cuenca y Luis A. Narváez, dentro del perímetro de la ciudad de Cañar; ubicación que resulta óptima para una correcta gestión del mantenimiento. Desde el parqueadero municipal al edificio administrativo central y centro de repuestos (Parque Central Simón Bolívar) existen una distancia y tiempo aproximados de 1 km y 2 min²⁰. La accesibilidad hacia el sector de repuestos e insumos de esta manera está garantizada en la cercanía; sin embargo, cuando el repuesto requerido no se adquiere en esta ciudad, hay necesidad de trasladarse a la ciudad de Cuenca, con el incremento respectivo en el tiempo de mantenimiento.

- *En realidad, este parqueadero no consta con infraestructura ni equipoherramienta para ser considerado un taller, menos aún, planta de mantenimiento, lo que acredita la tercerización de la mayoría de las actividades de mantenimiento. Su distribución, se indicó en la figura (2.13 Cfr. Supra).*
- *Bodega, no forma parte estructural del parqueadero de mantenimiento, su Dirección está instalada en el edificio administrativo central y su respectiva sección de repuestos dentro de bodega general; además, funciona independientemente del departamento de adquisiciones. Por política propia de bodega, no se pudo tener acceso a su forma de administración y control.*

2.5.2 ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO

Durante el análisis de la organización de la sección de vehículos y maquinarias, se constató, la divergencia existente a cerca de la forma de acción del organigrama, dando como resultado tres diagramas. Se presentan estas tres configuraciones relativas al punto de vista de quién analiza; pero, se desarrolla la denominada “perspectiva de estudio”, enmarcada en la forma de cómo funciona actualmente esta sección.

²⁰ Datos tomados mediante Distance Measurement Tool, www.maps.google.com.

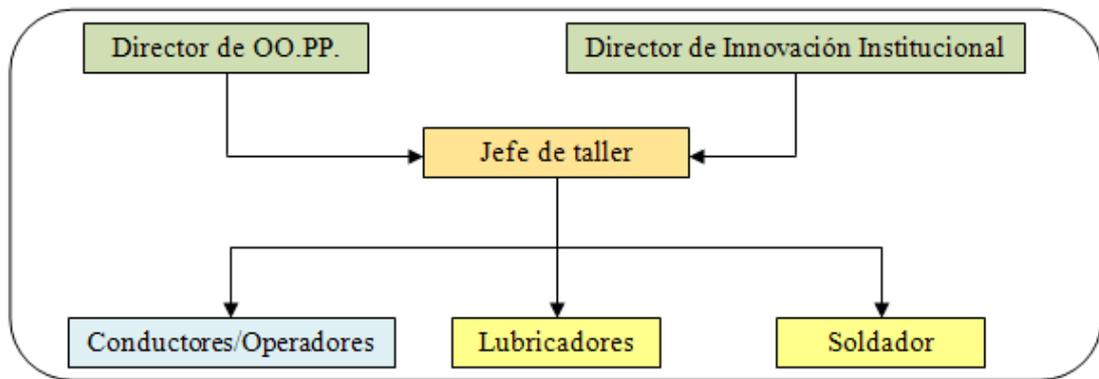


Figura 2.22: Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva del Director de sección).
Fuente: Autor.

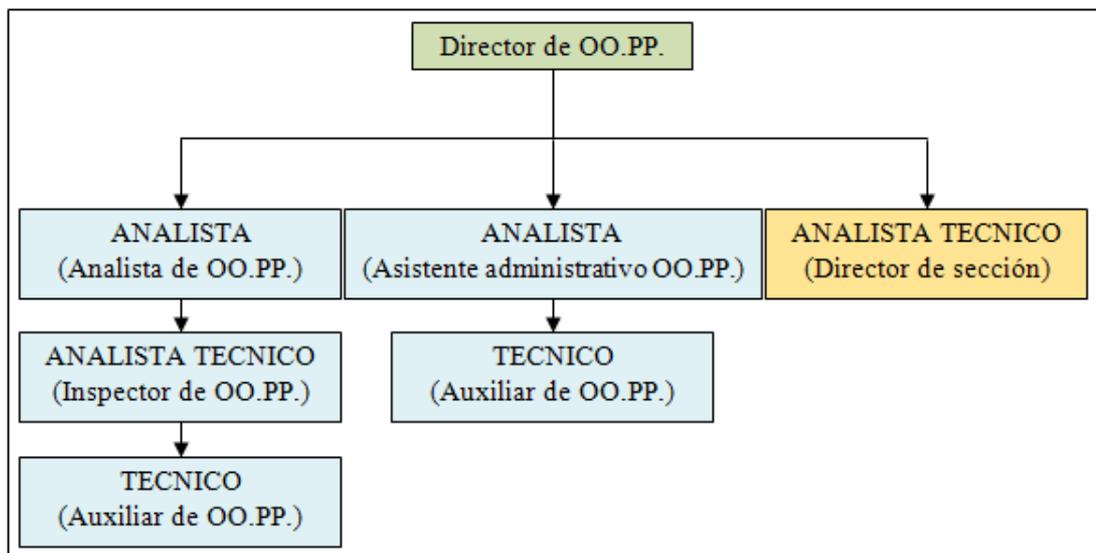


Figura 2.23: Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva desde manual de funciones).
Fuente: Autor.

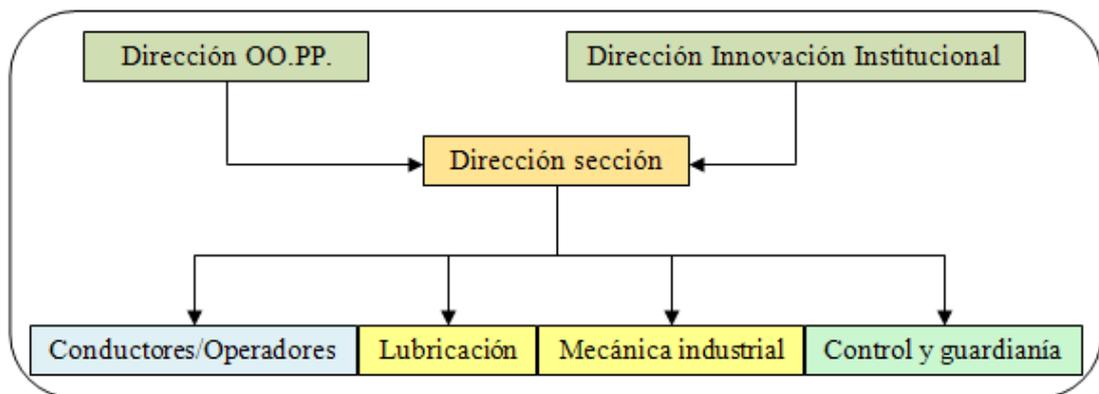


Figura 2.24: Organigrama de la “Sección de vehículos y maquinarias” (perspectiva de estudio, situación actual).
Fuente: Autor.

La estructura orgánico-funcional de la sección de mantenimiento de vehículos y maquinarias (figura 2.24), consta del siguiente personal y se establece acorde a la forma jerárquica de dicho organigrama:

- 1 Director de sección,
- 23 conductores y 9 operadores,
- 2 lubricadores (1 como ayudante mecánico),
- 1 mecánico industrial, y
- 3 controladores/guardianes.

2.5.2.1 Funciones de acuerdo a la organización actual de la sección

- El Director de sección administra, controla e informa todas las actividades de mantenimiento automotriz. Está ubicado, en su oficina en el parqueadero municipal.
- El Director de sección administra, controla e informa las actividades del personal de mantenimiento y de los conductores/operadores, al alcance de asignar el período de vacaciones.
- El Director de sección supervisa y reporta a sus inmediatos superiores:
 - Al Director de Obras Públicas, las novedades diarias de vehículos pesados y maquinarias.
 - Al Director de Innovación Institucional las novedades diarias de vehículos livianos.
 - A más de esto, acuerdan, en aspectos de disponibilidad de unidades, períodos de mantenimiento, reportes de consumo de combustible y lubricantes, etc.
- Los conductores/operadores, controlan todas las actividades designadas a las unidades a su cargo. *Son pocos los que ejecutan actividades de mantenimiento en las unidades, eso sí, reportan la necesidad de mantenimiento.*
- Los lubricadores, se encargan de la lubricación y engrases como mantenimiento preventivo básico de vehículos y maquinarias. Administran una mini bodega de herramienta y otra de lubricantes dentro del parqueadero municipal.
- El mecánico industrial, asiste con trabajos de soldadura, acoples y montajes principalmente en estructuras de los vehículos pesados y maquinarias. Dispone de un taller ubicado en el parqueadero municipal.
- Los controladores/guardianes, distribuidos, dos en el parqueadero municipal y uno en el parqueadero auxiliar; controlan la hora de salida y retorno de las unidades, reportan las novedades con los conductores/operadores y proporcionan seguridad antirrobo de cualquier elemento a su custodia.

2.5.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Siendo los técnicos de mantenimiento los directamente involucrados en esta función, transfiero sus conceptualizaciones acerca de los tipos de mantenimiento desarrollados, en función de sus palabras y respuestas a la ENCUESTA 2, formulada a ellos. Los 4 técnicos distribuyen sus respuestas como muestra la figura (2.25).

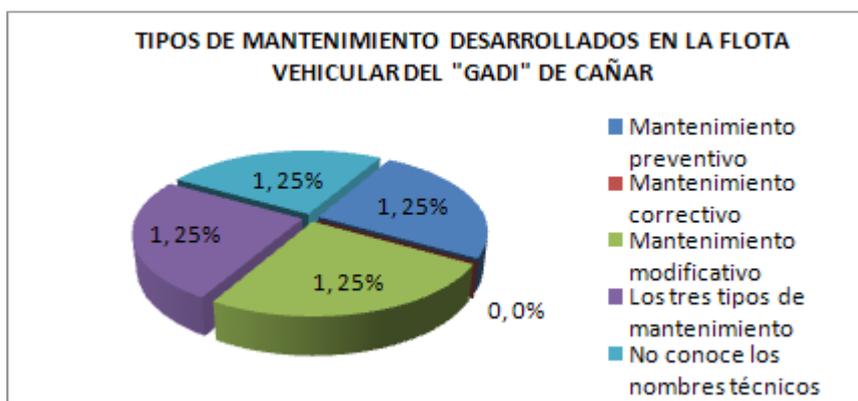


Figura 2.25: Tipos de mantenimiento desarrollados en la "Sección de vehículos y maquinarias". Fuente: Autor.

A través de investigación de campo y según ciertos criterios de tiempo, amplitud y características en la ejecución del mantenimiento, establezco una clasificación de los tipos de mantenimiento que se realizan en la flota del "GADI" de Cañar, resumida en la tabla (2.10).

Tabla 2.10: Tipos de mantenimiento que se ejecutan en la flota vehicular del "GADI" de Cañar. Fuente: Autor.

TIPOS DE MANTENIMIENTO QUE SE EJECUTAN EN LA FLOTA DEL "GADI" DE CAÑAR	
TIPO DE MANTENIMIENTO	CARACTERÍSTICAS DE LA EJECUCIÓN
Mantenimiento preventivo	Actividades de lubricación, engrase y limpieza realizadas por los técnicos de la institución. Se realiza de acuerdo a kilometraje/horas y por advertencia de conductores/operadores.
Mantenimiento correctivo	Variedad de actividades que se realizan según se presenten las averías y ejecutadas casi en su totalidad por técnicos particulares.
Mantenimiento modificativo	Reconstrucciones y modificaciones en accesorios y tren de rodaje de maquinarias.
	Adaptación de variantes en las tomas de fuerza de volquetes.
	Adaptación del sistema hidráulico para comando del mecanismo compactador de los recolectores. Realizadas por especialistas particulares y algunas por el técnico mecánico industrial.

2.5.3.1 Lugar donde se realizan los diferentes tipos de mantenimientos

De acuerdo al tipo y amplitud del mantenimiento a ejecutarse, así como, la respectiva categoría vehicular de la unidad sobre la cual se ejecutarán estas actividades, se

acostumbra elegir un lugar adecuado para efectuarlas. Estos lugares (figura 2.26) generalmente son:

- El lugar de trabajo u obra, específicamente para los vehículos pesados y maquinarias.
- El parqueadero municipal, para todas las categorías.
- Talleres privados, para todas las categorías.

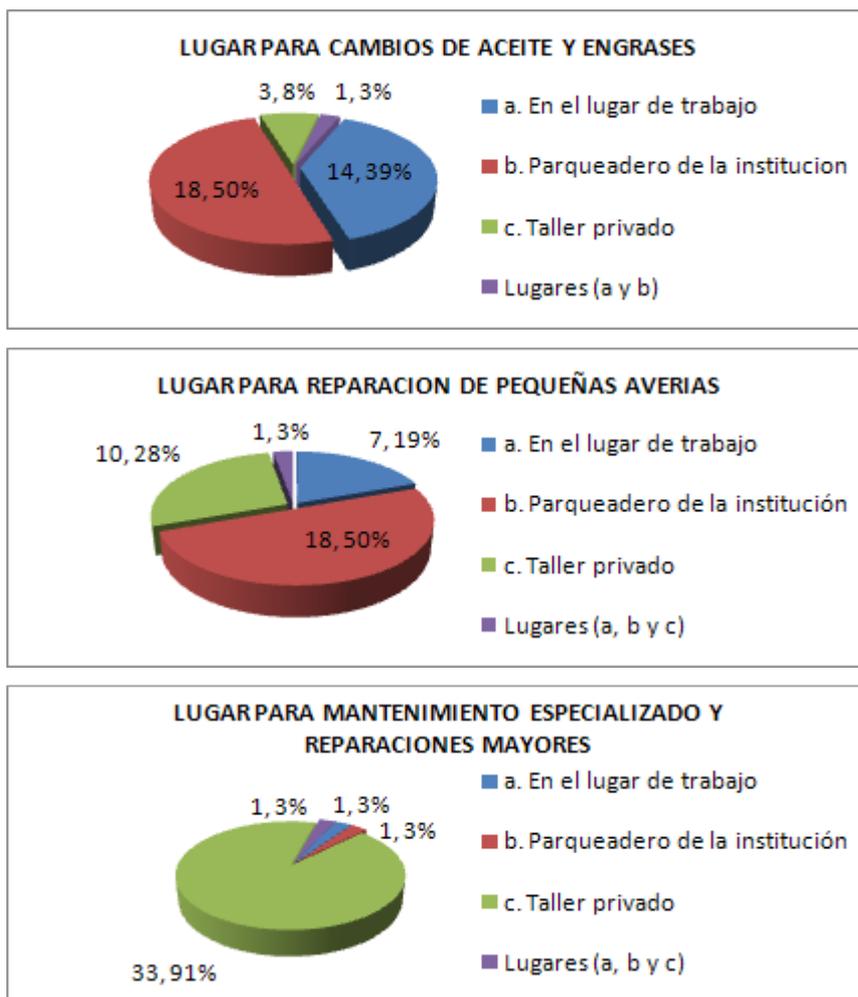


Figura 2.26: Lugares elegidos para los diferentes tipos de mantenimiento ejecutados; figura desarrollada en base a 36 opiniones, 4 técnicos de mantenimiento y 32 conductores/operadores. Fuente: Autor.

2.5.4 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

2.5.4.1 Procedimiento general de mantenimiento

Los procedimientos, tanto para mantenimiento preventivo sistemático como para mantenimiento correctivo, son desarrollados por el director de sección, quién elabora los documentos necesarios, pide las autorizaciones respectivas y verifica que el

mantenimiento haya sido realizado correctamente; así, asegura la disponibilidad de la unidad para la utilización requerida.

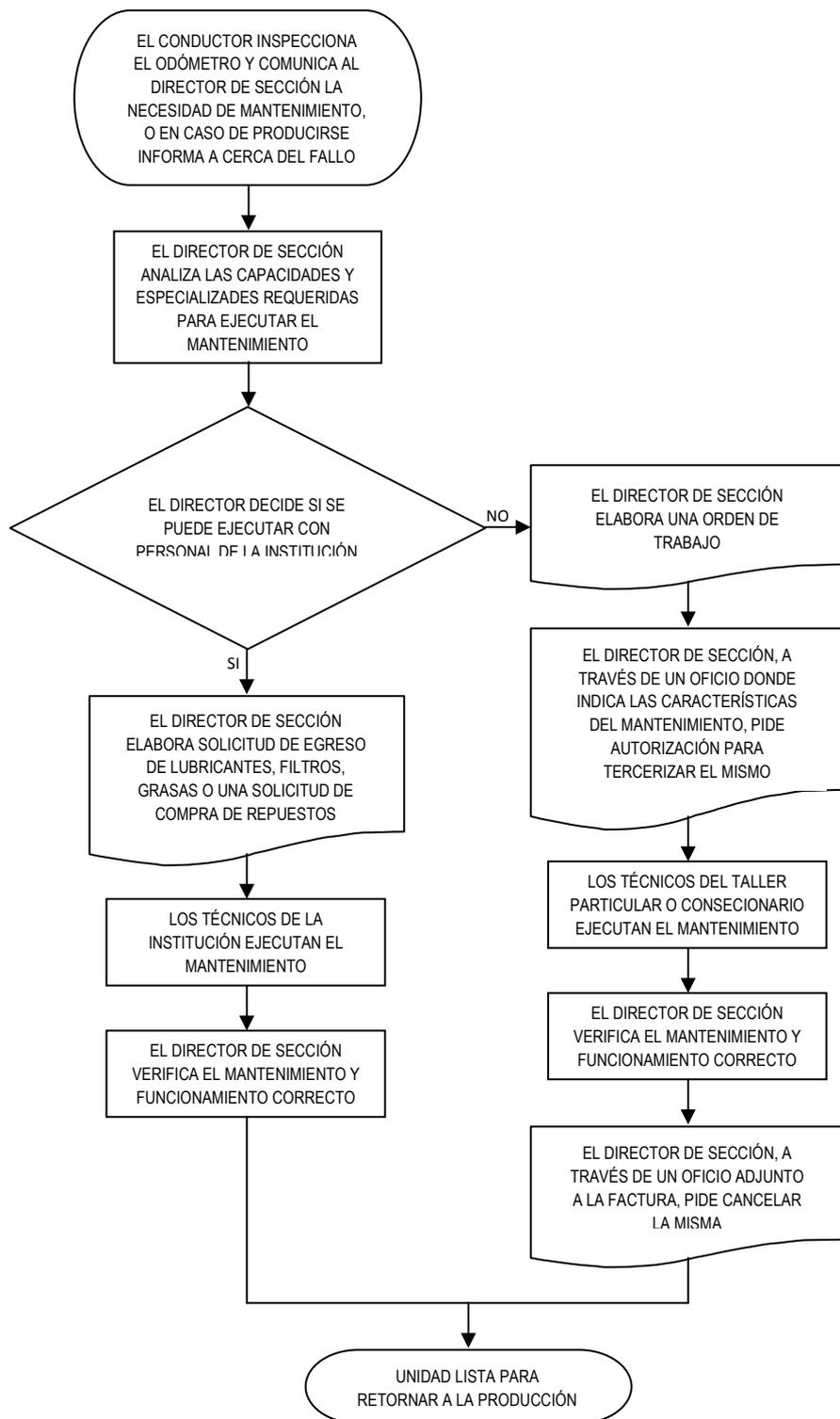


Figura 2.27: Procedimiento general de mantenimiento de la flota del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

2.5.4.2 Procedimiento para despacho de repuestos o materiales automotrices, existentes en el stock de bodega

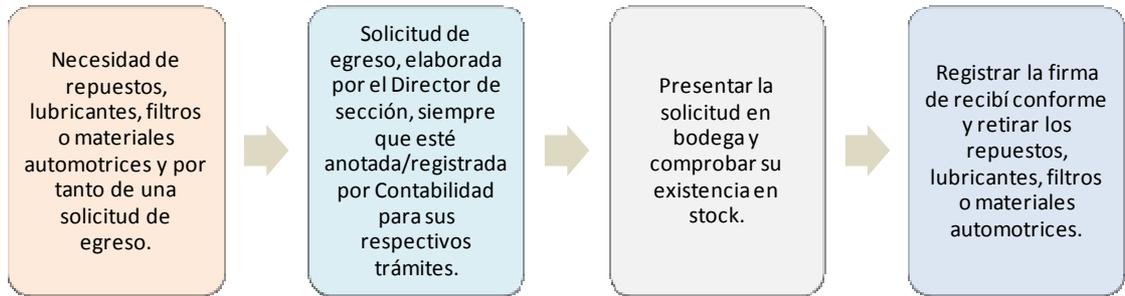


Figura 2.28: Procedimiento para despacho de repuestos, lubricantes, filtros y materiales automotrices existentes en el stock de bodega. Fuente: Autor.

2.5.4.3 Procedimiento para la adquisición de repuestos o materiales automotrices

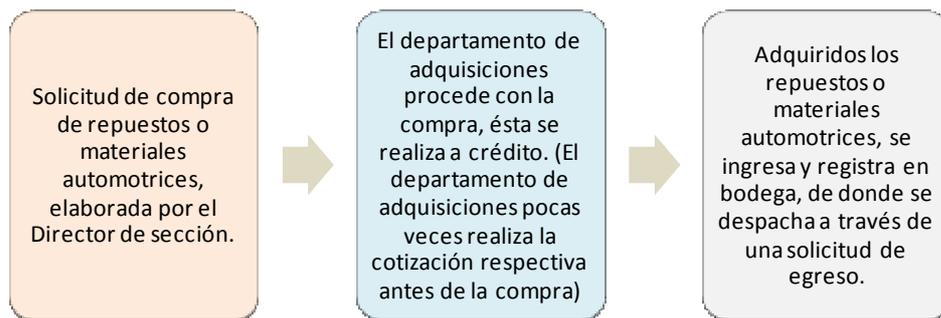


Figura 2.29: Procedimiento para la adquisición de repuestos, lubricantes, filtros y materiales automotrices. Fuente: Autor.

2.5.5 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO QUE SE CONTRATAN

2.5.5.1 Trabajos automotrices

Grandes gastos se generan debido a la necesidad de asistencia en mantenimiento correctivo y control de garantía de los concesionarios: Mavesa, CAT, Diteca, Mirasol, Quito Motors y otros talleres privados de Cañar y Cuenca.

2.5.5.2 Trabajos generales

Casi siempre son trabajos con asistencia de maquinas-herramientas industriales para corrección o fabricación de elementos o conjuntos mecánicos, tienen un manejo específico conocido como *trabajos a terceros*. Estos incluyen todos los trabajos en torno, fresadora, etc. y también la limpieza de las unidades en lavadoras.

2.5.6 ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE MANTENIMIENTO

2.5.6.1 Planeación del mantenimiento

Los procesos de planeación del mantenimiento, están limitados principalmente por la falta de un plan de mantenimiento y carencia de un taller propio, con lo cual al delegar gran porcentaje de las actividades a talleres privados, *se reduce la posibilidad de administración y control directo en recursos, tiempos, costos y eficiencia del mantenimiento.*

Las actividades que realizan los técnicos de mantenimiento de la institución no tienen un adecuado manejo de recursos, debido a la poca planeación y reducido número de personal. Cuando se acumula el trabajo, no se sigue un orden técnico de ejecución, generando actividades pendientes y desajustes de presupuestos.

2.5.6.2 Programas de mantenimiento

La sección encargada del mantenimiento de vehículos y maquinarias, tiene escasa programación; lo único que se realiza es la lubricación, tarea esencial, para el funcionamiento de las unidades.

2.5.6.3 Formatos para administración y control del mantenimiento

2.5.6.3.1 Orden de Trabajo (OT)

Se elabora para las actividades exteriores, ejecutadas en concesionarios, talleres privados y lavadoras, *nunca para mantenimientos realizados por los técnicos de la institución.* Su premisa en la elaboración, es dependiente en algún grado de la disponibilidad de presupuesto, en caso de no existir éste, tarda su emisión, buscando otras opciones.

En caso de averías y daños graves, antes de emitir esta Orden, es necesario elaborar un oficio informando el fallo y las causas posibles; posterior a la verificación de presupuesto y de su autorización, se emite la respectiva Orden de Trabajo, con la considerable pérdida de recursos en la producción y mantenimiento.

Su formato (figura 2.30) incorpora 3 copias:

- 1 Copia color blanco, emitida al taller privado encargado del mantenimiento. Luego del mantenimiento, esta copia retorna con la firma del responsable del taller privado y la factura adjunta, para ser transferidas a Contabilidad.
- 1 Copia color amarillo, queda a cargo del conductor/operador, para su propio registro.
- 1 Copia color rosado, para archivo físico del director de sección.

CANAR
MUNICIPIO INTERCULTURAL

ORDEN DE TRABAJO Nº 0000036

TRABAJOS A REALIZAR			
Fecha de ingreso: 29 de agosto del 2011		Fecha de salida:	
Marca: Nissan		Tipo: Mula	
No: 12		Km./h:	
TALLER: EERPA		CHASIS:	

MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
MOTOR	TRANSMISION	DIRECCION	SUSPENSION
FRENOS	SIST. ELECTRICO	SIST. HIDRAULICO	TREN DE RODAJE
BULDOZER	CARROCERIA	CONVERTIDOR	OTROS
			CONSTRUCCION DEL TOD de EXARE.

NOTA DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE			
Cambio de aceite y otros		Filtros	
Motor <input type="checkbox"/>	Dirección <input type="checkbox"/>	Aceite: <input type="checkbox"/>	Aceite II <input type="checkbox"/>
Caja <input type="checkbox"/>	Hidráulico <input type="checkbox"/>	Combustible I <input type="checkbox"/>	Aire I <input type="checkbox"/>
Diferencial <input type="checkbox"/>	Convertidor <input type="checkbox"/>	Combustible II <input type="checkbox"/>	Aire II <input type="checkbox"/>
Catalinas <input type="checkbox"/>	Refrigerante <input type="checkbox"/>	Racor <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Próximo cambio:		Próximo cambio:	
Observaciones: <i>AVU/ADO</i>			

REPUESTOS UTILIZADOS:

1.-	7.-
2.-	8.-
3.-	9.-
4.-	10.-
5.-	11.-
6.-	12.-


Taller / Técnico Responsable
Operador / Conductor

d: 5 de junio 1-25 y Eloy Alfaro, junto al parque central
 t: (593-7) 2235 049 // 2237 492 f: (593-7) 2235 092 Cañar - Ecuador m: info@canar.gob.ec
 www.canar.gob.ec

Figura 2.30: Orden de Trabajo. Fuente: Sección de vehículos y maquinarias, “GADI” de Cañar.

2.5.6.3.2 Solicitud de egreso de repuestos y lubricantes

Su formato (figura 2.31) incorpora 3 copias:

- 1 Copia color blanco, emitida para el trámite respectivo en bodega, desde comprobación en stock hasta su despacho, quedando como registro del egreso.
- 1 Copia color amarillo, para archivo físico del director de sección.
- 1 Copia color rosado, es transferida a Contabilidad.

Figura 2.31: Solicitud de egreso de bodega. Fuente: Sección de vehículos y maquinarias, “GADI” de Cañar.

2.5.6.3.3 Solicitud de compra de repuestos y lubricantes

Su formato (figura 2.32) incorpora 2 copias:

- 1 Copia color blanco, solicitud emitida al jefe de adquisiciones.
- 1 Copia color amarillo, para archivo físico del director de sección.

Figura 2.32: Solicitud de compra. Fuente: Sección de vehículos y maquinarias, “GADI” de Cañar.

2.5.6.3.4 Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular

Es una hoja donde conductores/operadores anotan las actividades diarias realizadas durante toda la semana, como: lubricación, mantenimiento, consumo de combustible; también novedades, y al reverso los reportes de rutas de movilización de la unidad a su cargo. Cada lunes se entrega una hoja nueva a los conductores/operadores,

2.5.6.3.5 Hoja de nómina de conductores/operadores

Es una lista para registro del número de hoja de control semanal, que se entrega a cada conductor u operador (figura 2.34).

REPORTES SEMANALES				
MES:	AÑO:			
SEMANA DEL:				
NOMBRE	NUMERO	Nº. REPORTE ENTRE	Nº. REPORTE	FIRMA
REMIGIO ANDRADE	1			
GUILLERMO BERNAL	2			
JOSE LUIS CALDERON	2			
LIZARDO VAZQUEZ	3			
ARCESIO GENOVEZ	3			
REMIGIO BARAHONA	5			
CARLOS MATUTE	6			
ALONSO VILLACIS	8			
LUIS ALARCON	9			
WALTER MARTINES	10			
GERARDO PINOS	10			
JAIIME BARAHONA	11			
ANGEL DELGADO	12			
REIMER SIGUENCIA	12			
CESAR JARA	13			
MAURICIO MOLINA	13			
LUIS RODRIGUEZ	17			
CLAVIJO MARCELO	19			
ROLANDO GARATE	21			
CESAR IZQUIERDO	22			
CARLOS ORDOÑEZ	23			
ALFONSO CALLE	24			
RICARDO CORREA	26			
ALBERTO GUARACA	27			
EDUARDO SANTACRUZ	28			
CARLOS QUINTEROS	29			
JOSE MONTENEGRO	30			
PATRICIO VIVAR	31			
SERRANO HERNAN	32			
CARLOS BERNAL	33			
LIZARDO TOBAR	34			
WALTER QUINTEROS	35			
FERNANDO PINGIL				
POLICIA				

Figura 2.34: Hoja de nómina de conductores/operadores. Fuente: Sección de vehículos y maquinarias, “GADI” de Cañar.

2.5.6.4 Informes de trabajo

Generalmente casi todos los informes parten del formato base (figura 2.35), cambiando únicamente, las cosas específicas, según lo que se desee informar y de acuerdo a su destino. Estos informes son elaborados por el director de sección.

Cabe indicar que este documento, en realidad no es un formato de informe de mantenimiento, simplemente, reporta detalles de eventos para trámites administrativos.

INFORME DE TRABAJO

<p style="text-align: center;">Maquina o vehiculo</p> <p>TRACTOR 02</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Estimación del daño: (Mecánico - eléctrico - Otros)</p> <p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</p> <hr/> <p style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL DAÑO</p> <p>1.- CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR</p> <p>2.- FUGA DE ACEITE POR LA PARTE SUPERIOR DEL CONVERTIDOR</p> <p>3.- EXISTIA DEMASIADO CONSUMO DE ACEITE POR LAS FUGAS.</p>	<p style="text-align: center;">lugar de trabajo</p> <p>OOPMM</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Planifica la maquina (parcial-Metas condiciones-Res fudens)</p> <p>FUNCIONA</p> <hr/> <p style="text-align: center;">INFORME DE REPARACION</p> <p>1.- CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR</p> <p>2.- DESMONTAJE DE LA MANGUERA PARA CAMBIO DE LOS ORINES DE ACEITE</p> <p>3.- DESMONTAJE DE UNA MANGUERA SUPERIOR PARA CAMBIO POR LO QUE SE ENCONTRABA ROTA</p>
--	--

<p style="text-align: center;">REPARACION DEL VEHICULO</p> <p style="text-align: center;">Se inicio la reparación en IMC.</p> <p>Lugar: Cañar</p> <p>Fecha: 23 DE JUNIO DEL 2011</p> <p>Hora: 12:00 am.</p> <p>Vacio producido:</p>	<p style="text-align: center;">salida del vehiculo:</p> <p>Fecha: 08 DE JUNIO DEL 2011</p> <p>Hora: 14:00am.</p> <p>CAUSA: por la dificultad de conseguir repuestos</p>
--	---

Trabajo realizado por: TALLER IMC.

Responsable:

REPUESTOS ACCESORIOS UTILIZADOS		
Denominación (Incluir código)	Cantidad	precio \$
ACEITE 40	1	
FILTRO DE ACEITE	1	
FILTRO DE DIESEL	1	
MANGUERA DE ALTA PRESION	1	
ORINES RETENEDORES DE ACEITE	4	

OBSERVACIONES: *la manguera y oris se consigio en Cañar.*

Acreditación:



Ing. Guillermo Bernal Cuesta
JEFE DE TALLER DE LA IMC.

SR. GUILLERMO BERNAL
CONDUCTOR

Figura 2.35: Formato “modelo” de informe. Fuente: Sección de vehículos y maquinarias, “GADI” de Cañar.

2.5.6.5 Interacción en administración y control de mantenimiento

- El Director de sección, los demás técnicos de mantenimiento, los conductores/operadores, los directores de Desarrollo Institucional y de Obras Públicas, el personal de bodega y adquisición de repuestos, interactúan entre sí en beneficio de la gestión de producción y mantenimiento de vehículos y maquinarias.
- La manera en la que están estructurados bodega y adquisición de repuestos, totalmente independientes, disloca el manejo adecuado de repuestos y materiales.

2.6 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

ENCUESTA N°1

1. ¿Su situación laboral es?



Figura 2.36: Situación laboral de los conductores/operadores. Fuente: Autor.

2. ¿Tipo de Licencia de Conducción?



Figura 2.37: Tipo de licencia. Fuente: Autor.

¿Años de experiencia en el trabajo que realiza?



Figura 2.38: Años de experiencia. Fuente: Autor.

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo conoce mejor su funcionamiento?

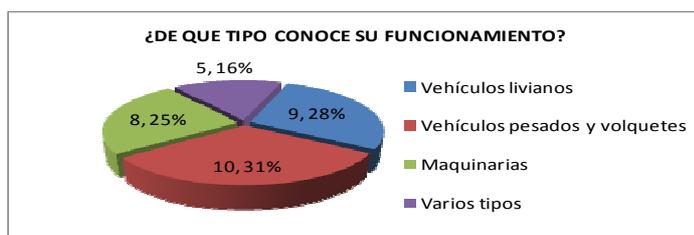


Figura 2.39: ¿De qué tipo de unidad conoce mejor su funcionamiento? Fuente: Autor.

4. ¿Se realiza un mantenimiento de los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?



Figura 2.40: ¿Se realiza mantenimiento? Fuente: Autor.

5. ¿El mantenimiento realizado *es el necesario y de buena calidad*, para mantener en correcto funcionamiento los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?



Figura 2.41: ¿El mantenimiento es de buena calidad? Fuente: Autor.

6. ¿Los cambios de aceite y engrases, dónde se realizan?

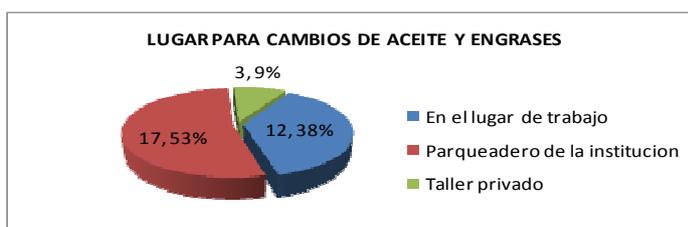


Figura 2.42: Lugar para cambios de aceite y engrases. Fuente: Autor.

7. ¿Las reparaciones de pequeñas averías, dónde se realizan?



Figura 2.43: Lugar para reparación de pequeñas averías. Fuente: Autor.

8. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, dónde se lo realiza?



Figura 2.44: Lugar para mantenimiento especializado. Fuente: Autor.

9. A mas de los cambios de aceite y filtros. ¿Sabe exactamente, cuándo hay que darle mantenimiento al vehículo o maquinaria que está a su cargo?



Figura 2.45: ¿Sabe exactamente cuando hay que darle mantenimiento? Fuente: Autor.

¿Cómo sabe?

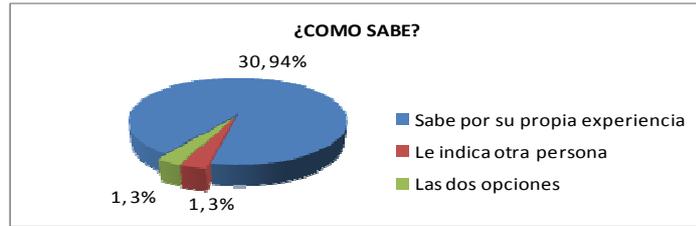


Figura 2.46: ¿Cómo sabe? Fuente: Autor.

10. En caso de averías. ¿Podría Ud. determinar de manera precisa cuál es la falla en el vehículo o la maquinaria a su cargo?



Figura 2.47: Conductores, determinación precisa de fallas. Fuente: Autor.

11. Al momento que Ud. detecta una falla en el funcionamiento:

¿Qué hace?



Figura 2.48: ¿Al detectar una falla, qué hace? Fuente: Autor.

¿A quién avisa o reporta?



Figura 2.49: ¿A quién reporta? Fuente: Autor.

12. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento de los vehículos y maquinarias de la Institución?



Figura 2.50: Disposición de los conductores/operadores para recibir capacitación. Fuente: Autor.

ENCUESTA N°2

1. ¿Su situación laboral es?



Figura 2.51: Situación laboral de los técnicos de mantenimiento. Fuente: Autor.

2. ¿Título o Nivel de Instrucción?

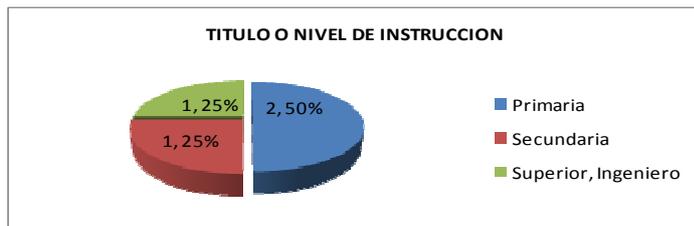


Figura 2.52: Título o nivel de instrucción. Fuente: Autor.

¿Años de experiencia en el trabajo que realiza?



Figura 2.53: Años de experiencia. Fuente: Autor.

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo conoce mejor su funcionamiento?

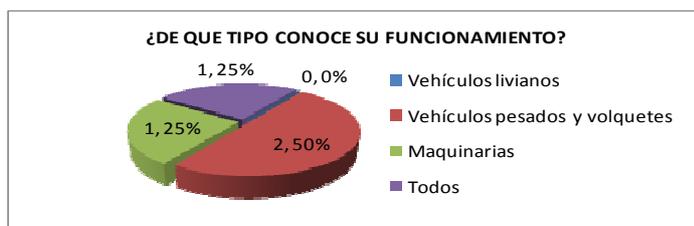


Figura 2.54: ¿De que tipo de unidad conoce mejor su funcionamiento? Fuente: Autor.

4. ¿Existe un departamento encargado del mantenimiento de los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar?



Figura 2.55: ¿Existe un departamento encargado del mantenimiento? Fuente: Autor.

¿Cómo se llama el departamento?

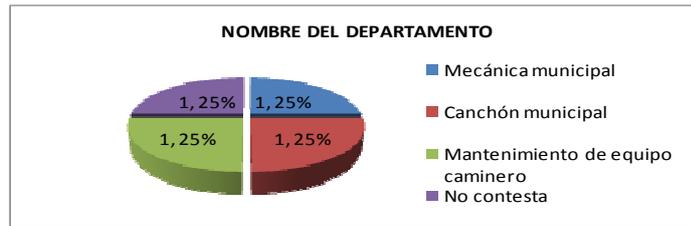


Figura 2.56: Nombre del departamento. Fuente: Autor.

5. ¿Qué tipos de mantenimiento se realizan?

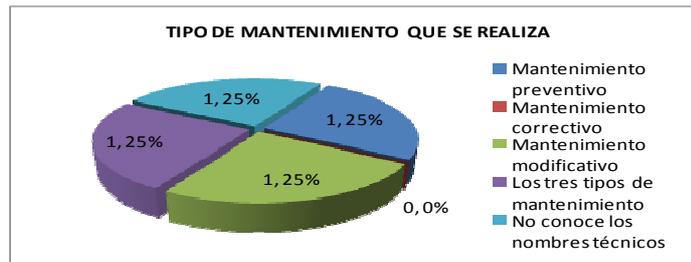


Figura 2.57: Tipo de mantenimiento que se realiza. Fuente: Autor.

6. ¿Los cambios de aceite y engrases, dónde se realizan?

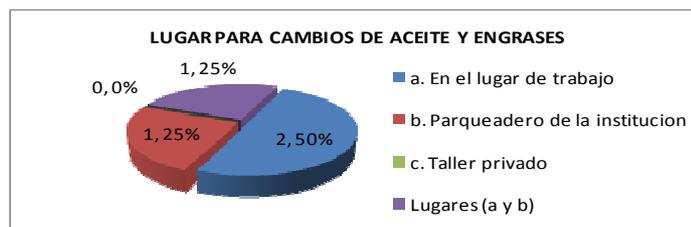


Figura 2.58: Lugar para cambios de aceite y engrases. Fuente: Autor.

7. ¿Las reparaciones de pequeñas averías, dónde se realizan?

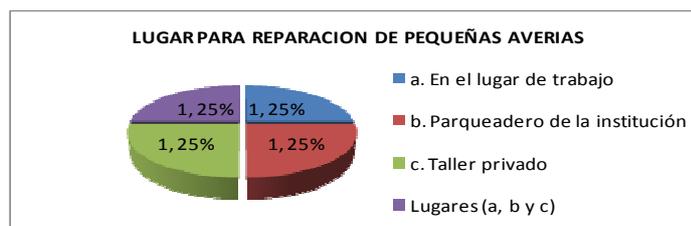


Figura 2.59: Lugar para reparación de pequeñas averías. Fuente: Autor.

8. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, dónde se lo realiza?



Figura 2.60: Lugar para mantenimiento especializado. Fuente: Autor.

9. ¿Los repuestos necesarios para el mantenimiento son entregados a tiempo?



Figura 2.61: Entrega de repuestos a tiempo. Fuente: Autor.

10. ¿De los mantenimientos realizados, se controla?

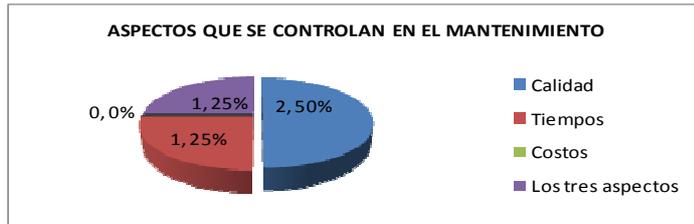


Figura 2.62: Aspectos que se controlan en el mantenimiento. Fuente: Autor.

11. ¿Conoce Ud. de la existencia de un Plan de Mantenimiento para los vehículos y maquinarias del GADI de Cañar, que indique fechas y tiempos exactos para ejecutar los mantenimientos?

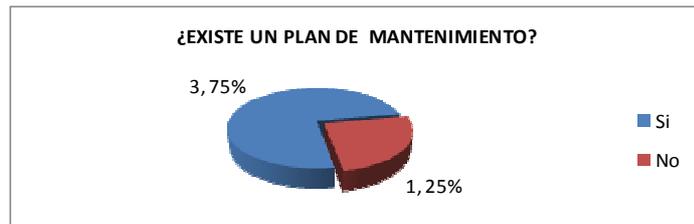


Figura 2.63: ¿Existe un Plan de Mantenimiento? Fuente: Autor.

12. En caso de averías. ¿Podría Ud. determinar de manera precisa cuál es la falla en el vehículo o la maquinaria?



Figura 2.64: Técnicos, determinación precisa de averías. Fuente: Autor.

13. ¿Cuál es el procedimiento que se sigue para realizar los mantenimientos periódicos?

De los cuatro técnicos de mantenimiento, solamente contesta a esta pregunta uno, quién es el ingeniero director de la sección; transfiero su respuesta:

1. Inspección en cada vehículo,
2. Determinación del fallo mecánico,
3. Corrección del fallo mecánico,
4. Pruebas de la reparación.

14. ¿Cuál es el procedimiento que se sigue para solucionar las averías?

Al igual que en la pregunta anterior, de los cuatro técnicos de mantenimiento, solamente contesta a esta pregunta uno, quién es el ingeniero director de la sección; transfiero su respuesta:

1. Inspección de la fallo en el lugar de trabajo o en el Taller Municipal,
2. Corrección del fallo mecánico,
3. Pruebas de la corrección del fallo mecánico.

15. ¿Les dan capacitación técnica para ampliar sus conocimientos y realizar de manera correcta los mantenimientos?

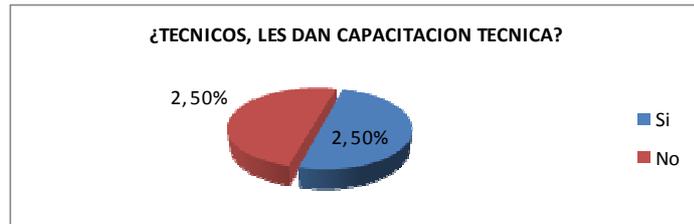


Figura 2.65: ¿Técnicos, les dan capacitación técnica? Fuente: Autor.

16. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento de los vehículos y maquinarias de la Institución?



Figura 2.66: Disposición de los técnicos de mantenimiento para recibir capacitación. Fuente: Autor.

ENCUESTA N°3

1. ¿Su situación laboral es?



Figura 2.67: Situación laboral de los responsables de bodega y adquisición de repuestos. Fuente: Autor.

2. ¿Título o Nivel de Instrucción?

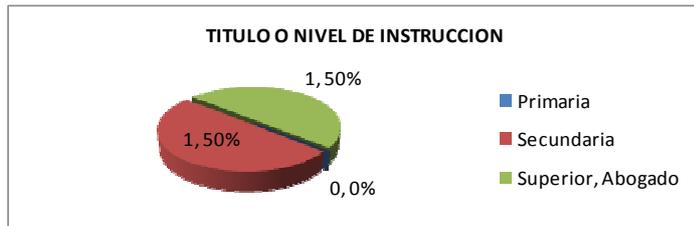


Figura 2.68: Título o nivel de instrucción. Fuente: Autor.

¿Años de experiencia en el trabajo que realiza?



Figura 2.69: Años de experiencia. Fuente: Autor.

3. ¿De los vehículos del GADI de Cañar, de qué tipo existe mayor demanda de repuestos?

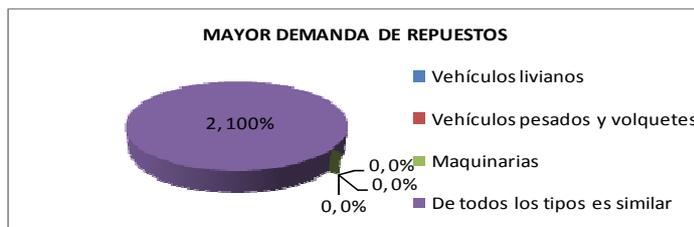


Figura 2.70: Mayor demanda de repuestos. Fuente: Autor.

4. En forma simplificada, indique el procedimiento que se sigue para el despacho de los **repuestos o materiales automotrices existentes** en el stock de bodega:

- Necesidad de una orden de egreso de repuestos,
- Elaborar la solicitud de egreso de repuestos por parte del jefe de taller, siempre que esté anotada por Contabilidad,
- Presentar en bodega y retiro del repuesto,
- Registrar la firma de recibí conforme.

5. En forma simplificada, indique el procedimiento que se sigue para el aprovisionamiento de los **repuestos o materiales automotrices no existentes** en el stock de bodega:

- Elaboración de la solicitud de compra de repuestos,
- El Departamento de Adquisiciones procede con la compra, la misma se realiza a crédito,
- Adquirido el repuesto se ingresa en bodega,
- Despacho del repuesto, a través de una solicitud de egreso de repuestos.

6. ¿Tiempo promedio que tarda el despacho de un repuesto o material automotriz?



Figura 2.71: Tiempo de despacho de repuestos o materiales. Fuente: Autor.

7. ¿Se da prioridad a solicitudes de repuestos automotrices para trabajos urgentes?



Figura 2.72: Prioridad a solicitud de repuestos automotrices urgentes. Fuente: Autor.

8. ¿Para los repuestos automotrices mas solicitados, cuántos proveedores tienen?



Figura 2.73: Número de proveedores para los repuestos más solicitados Fuente: Autor.

9. ¿Normalmente para la adquisición de un repuesto o material se prefiere?

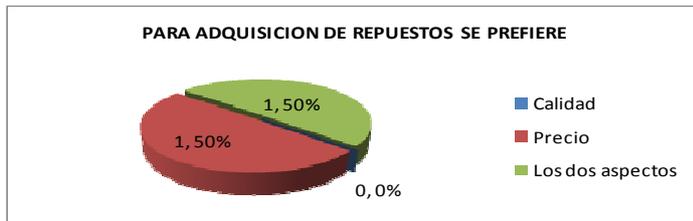


Figura 2.74: Preferencia para la adquisición de repuestos. Fuente: Autor.

10. ¿Cada que tiempo se realiza un inventario en bodega?



Figura 2.75: Frecuencia de inventario. Fuente: Autor.

11. ¿Cree Ud. conveniente asignar un bodeguero auxiliar en la sección automotriz, para despacho de lubricantes y repuestos; el cual estaría UBICADO EN EL TALLER MUNICIPAL?

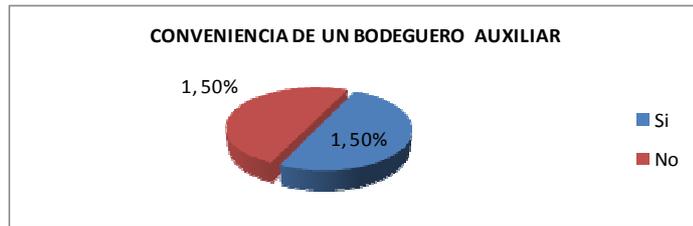


Figura 2.76: Conveniencia de un bodeguero auxiliar. Fuente: Autor.

¿Por qué?



Figura 2.77: ¿Por qué SI/NO una bodega automotriz auxiliar? Fuente: Autor.

ENCUESTA N°4

1. ¿Su situación laboral es?



Figura 2.78: Situación laboral de los administrativos de planificación, designación y control de las actividades de la flota vehicular. Fuente: Autor.

2. ¿Título o Nivel de Instrucción?

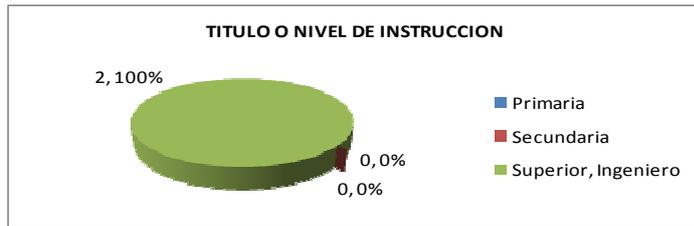


Figura 2.79: Título o nivel de instrucción. Fuente: Autor.

¿Años de experiencia en el trabajo que realiza?



Figura 2.80: Años de experiencia. Fuente: Autor.

3. ¿Para solicitar la disponibilidad de una unidad para movilización o trabajo en obras públicas, con que anterioridad lo hacen?



Figura 2.81: Tiempo de anterioridad para solicitar la disponibilidad de una unidad. Fuente: Autor.

4. ¿Para solicitar la disponibilidad de una unidad para movilización o trabajo en obras públicas, tienen en cuenta los períodos y actividades de mantenimiento de las unidades?



Figura 2.82: Se tienen en cuenta los períodos de mantenimiento para solicitar una unidad. Fuente: Autor.

5. ¿Hay flexibilidad en la orden de utilización, cuando una unidad se encuentra en mantenimiento periódico, dando preferencia a la seguridad y estado óptimo de la unidad?



Figura 2.83: Flexibilidad de utilización de una unidad de acuerdo al periodo de mantenimiento. Fuente: Autor.

6. ¿Cómo dirigen Uds. las actividades de administración, control y mantenimiento de la flota vehicular?

- Todo el trabajo está coordinado conjuntamente con el Ingeniero Mecánico Jefe de taller.
- Y se realiza a través de la “HOJA DE CONTROL DE RUTA SEMANAL”, que son tarjetas individuales de recorridos, kilometrajes y mantenimientos.

7. ¿Cómo controlan Uds. las actividades del personal de mantenimiento y de los conductores/operadores de las unidades?

- Todo está controlado con reportes diarios y supervisión del Jefe de taller
- Los mantenimiento se controla con informes
- Los conductores/operadores se controla con las “HOJAS DE RUTA SEMANAL”

2.7 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

1. La ubicación de las diferentes locaciones del “GADI” de Cañar relacionadas con la flota automotriz, se encuentran a una distancia muy conveniente para optimizar su gestión del mantenimiento.

2. El “GADI” de Cañar en su infraestructura relacionada con los vehículos y maquinarias no tiene una planta o taller de mantenimiento; pero, dispone de un gran espacio para su implantación.

3. No existe una denominación para el organismo (departamento o sección), encargado del mantenimiento de vehículos y maquinarias. Asimismo, el título que se le da al director de este organismo, dentro del manual de funciones, es de “ANALISTA TECNICO DE OBRAS PUBLICAS”. Considerando estos aspectos, para el diagnóstico de la situación actual de la flota vehicular, he denominado de la siguiente manera:

- Sección de vehículos y maquinarias, y
- Director de sección de vehículos y maquinarias.

Estos nombres, serán designados con pertinencia en el Plan de Gestión.

4. La designación e identificación de las unidades productivas (vehículos y maquinarias) es simple y con un código ordinal numérico; esto no trae problemas actualmente por ser un número pequeño de unidades.

5. En cuanto a los equipos y herramientas, son los más básicos y no cubren la demanda de utilización, tecnificación de las unidades y seguridad de trabajo.

6. El personal relacionado con el mantenimiento, consta de:

- 32 conductores/operadores,
- 4 técnicos de mantenimiento,
- 2 personal de bodega y adquisición de repuestos,
- 2 personal administrativo de planificación, designación y control de las actividades diarias de la flota vehicular,
- 3 personal de control y guardianía.

7. No existe un programa de capacitación acerca de la función de mantenimiento. Sin embargo, los 4 técnicos de mantenimiento y 31 conductores/operadores, están dispuestos a recibir capacitación.

8. Los tipos de mantenimiento que se realizan en la Sección de vehículos y maquinarias del “GADI” de Cañar son: mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y mantenimiento modificativo.

La mayoría de conductores/operadores no realizan actividad de mantenimiento alguna, quizá por desconocimiento o por creer que no están dentro de sus responsabilidades. El personal técnico de mantenimiento, ejecuta actividades de mantenimiento preventivo periódico en su mayoría referente a lubricación y engrases.

El mantenimiento correctivo y modificativo se ejecuta casi en su totalidad en talleres privados.

9. Existe poca planeación, escasos programas de mantenimiento, y limitada administración y control de mantenimiento.

10. El “GADI” de Cañar, dispone de formatos de administración, control e informes de trabajos, los cuales son elaborados con poca automatización. Lo que no dispone, son formatos check list, histograma e informes de mantenimiento.

11. Se pierde información, por la forma de manejo y emisión de las Órdenes de Trabajo, las cuales no son emitidas para trabajos realizados por los técnicos de la institución, únicamente para trabajos exteriores a la sección de mantenimiento.

12. No existe control de tiempos ni costos de mantenimiento.

13. Bodega y adquisición de repuestos son departamentos independientes entre sí, lo que altera el manejo de recambios. La forma en que está estructurada la administración de bodega según normativa del mismo “GADI” de Cañar y Administración Pública, no permite la descentralización por requerimientos legales

como auditoría, nombramientos y caución; esta es la razón de no detallar ni colocar índices de la gestión de bodega. A pesar de esto, se conoció, que bodega no conserva un stock de seguridad de repuestos, únicamente guarda un stock de lubricantes.

14. Para adquisición de nuevas unidades, no se cuenta con una estrategia, ni plan de renovación vehicular.

15. No existe un recurso de gestión ambiental, para manejo y disposición final de los residuos-productos generados del mantenimiento automotriz.

16. El mantener un archivo técnico con códigos de repuestos para cada unidad, agilizaría los pedidos y compras de repuestos.

17. En el sentido común, de la mayoría del personal relacionado con las actividades de mantenimiento de la flota vehicular, está, el no visualizar el costo global de no utilización por daño de un vehículo o maquinaria y la mano de obra productiva ociosa (conductores/operadores); así, se prefiere contratar unidades a terceros durante tiempos de semanas y escudarse en la razón: “no existe presupuesto”.

CAPÍTULO 3

PLAN DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR

Introducción

Se partió del estudio general del mantenimiento industrial, posteriormente se establecieron los lineamientos a cerca de su gestión en las empresas con flotas automotrices, con esta información y contemplando las restricciones para una empresa de administración pública, fue posible un análisis-diagnóstico de la situación del mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. En este capítulo, en base a las características específicas de la información obtenida, se proponen los cambios necesarios y la optimización de procesos, así como, la innovación en la forma de gestión de los recursos de mantenimiento, todo esto, establecido en un plan de gestión del mantenimiento para la mencionada flota.

Como se indicó (Cfr. Supra), el objetivo en una administración pública, es la eficiencia en el servicio; en lo referente a flota vehicular del “GADI” de Cañar y su aporte a la consecución de este objetivo, se ve alcanzable, corrigiendo las falencias encontradas en su estructura de mantenimiento y a través de una adecuada administración y control de las soluciones planteadas.

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Asegurar la disponibilidad requerida de los vehículos y las maquinarias, para su utilización en la generación de servicios de movilización y productos de obras públicas; tal que, sus desempeños, colaboren al cumplimiento eficiente de la misión del “GADI” de Cañar para satisfacción de la ciudadanía, asumiendo un costo de explotación y mantenimiento proporcional al beneficio aportado.

3.1.2 OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO

A corto y mediano plazo:

- Nombrar coherentemente a la sección a cargo del mantenimiento de vehículos y maquinarias.
- Codificar cada unidad, facilitando su administración y mantenimiento.

- Elaborar una nueva estructura orgánica de la sección y su manual de funciones.
- Diagramar un programa de capacitación, dirigido al personal relacionado, tanto con la producción como con el mantenimiento de la flota vehicular.
- Asegurar la disponibilidad requerida de vehículos y maquinarias, a través de:
 - Elaborar programas de mantenimiento preventivo eficaces para cada unidad, así, alcanzar un número de unidades en correctivo lo más bajo posible.
 - Elaborar un proceso para mantenimiento correctivo, de acuerdo a prioridades.
 - Calendarizar dentro del mantenimiento preventivo, algunas revisiones de mantenimiento predictivo.
 - Proponer la tercerización de las actividades correctivas y de las actividades preventivas que necesitan un segundo y tercer nivel de ejecución, en talleres calificados y bajo convenios de beneficios mutuos.
- Administrar y controlar eficientemente las actividades de mantenimiento, a través de:
 - Analizar la demanda de mantenimiento generada por la flota del “GADI” de Cañar y la capacidad de mantenimiento necesaria para satisfacerla.
 - Establecer rangos de prioridades.
 - Planear una secuencia de ejecución, de forma que permita la rotación racional de las unidades en demanda de mantenimiento preventivo sistemático, para mejorar su disponibilidad y aprovechar los recursos inmersos.
 - Corregir, diseñar y proponer los formatos de documentos necesarios para la administración y control del mantenimiento de la flota.
 - Automatizar la forma de administración del mantenimiento de las unidades y la generación de los documentos para su gestión.
 - Recopilar los diferentes datos de la función mantenimiento, para mejorar su control.
 - Gestionar la existencia de un stock de lubricantes, filtros y neumáticos para las unidades.
- Proponer la compra de ciertos equipos y herramientas, necesarios para desarrollar las actividades de mantenimiento dentro de las instalaciones del “GADI” de Cañar.
- Gestionar el manejo de los residuos que se generan por el mantenimiento de la flota; específicamente, del mantenimiento realizado por personal del “GADI” de Cañar.

- Registrar el uso de combustible.
- Enlistar los requerimientos para ejecución del plan: inmuebles, tecnología, personal, permisos, etc.

A largo plazo:

- Proponer la homologación en la compra de nuevas unidades, de acuerdo a los resultados obtenidos y en base al historial de mantenimiento de las unidades existentes, para crear una flota automotriz relativamente uniforme y de tecnología corriente.
- Plantear en términos generales, la creación de un taller de mantenimiento y sus respectivas características de organización y regularización de funcionamiento.
- Proponer la creación de un departamento de mantenimiento independiente y correlacionado con los otros departamentos de la institución, subdividido en: mantenimiento de las instalaciones, mantenimiento de sistemas informáticos y sistemas eléctricos, y mantenimiento de vehículos y maquinarias.
- Plantear la contratación de técnicos de mantenimiento especializados para la nómina del “GADI” de Cañar, quienes ejecutarán las tareas preventivas de segundo y algunas de tercer nivel, así como también las correctivas posibles; con lo cual, se consigue un mejor control de los procesos y reducir considerablemente los tiempos de indisponibilidad de las unidades.
- Recomendar la unificación de bodega con la sección de adquisición.

3.2 NOMBRAMIENTO DE LA SECCIÓN

Se propone identificar a la sección y a su autoridad principal como:

- Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias, y
- Director de la sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias.

3.3 FLOTA VEHICULAR

3.3.1 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR

Una codificación, facilita la identificación inmediata de la unidad, mediante la información inmersa dentro de su simbología o nomenclatura; además, la utilización de un sistema informatizado para administración de su mantenimiento, sugiere esta necesidad, que permite la creación de un archivo específico para la referida unidad, donde se guarda información y de donde se la recupera cuando se la requiere.

La nueva codificación para las unidades vehiculares, se representa de manera alfanumérica, la misma que indica:

PRIMERA PARTE

Códigos de letras, la primera letra para marca y las dos siguientes letras para categoría de vehículo, esto en vehículos livianos y pesados; cambiando, las tres primeras letras para marca y las dos siguientes letras para categoría de vehículo, esto en maquinarias.

SEGUNDA PARTE

Dígitos, el primero para departamento, el segundo para clase de vehículo y seguidos del número secuencial que hasta ahora los identificaba.

Las tablas (3.1, 3.2, 3.3 y 3.4), muestran los respectivos códigos y dígitos.

Tabla 3.1: Códigos de las marcas constructoras de los vehículos y las maquinarias. Fuente: Normas ISO [3779 (año 1979), 3780 (año 1980), 10261 (año 2001)].

Código	Marca
VEHÍCULOS LIVIANOS	
C	Yamaha
F	Ford
G	Chevrolet
M* o Y	Mazda
A3	Mitsubishi
VEHÍCULOS PESADOS	
H	Hino
N	Nissan
T	Toyota
HT (I)*	International
MAQUINARIAS	
CAT	Caterpillar
KMT	Komatsu
ZFA	Fiat Allis
BMG*	Bomag
BOB*	Bobcat

Tabla 3.2: Códigos de las categorías de vehículos. Fuente: Autor.

Código	Categoría de vehículo
VL	Vehículos livianos
VP	Vehículos pesados
MQ	Maquinarias

Tabla 3.3: Primer dígito, perteneciente al departamento al que está asignado la unidad. Fuente: “GADI” de Cañar.

1 er. Dígito	Departamento o proceso
1	Administración general
2	Higiene ambiental
3	Agua potable y alcantarillado
4	Obras públicas
5	Control, vigilancia y seguridad (Comisaría)
6	Otros servicios comunales

Tabla 3.4: Segundo dígito, perteneciente a la clase de vehículo liviano, pesado o maquinaria. Fuente: Autor.

2 do. Dígito	Clase de vehículo
VEHÍCULOS LIVIANOS	
1	Sedán, coupé, hatch back, station wagon
2	Camioneta pick up (2WD o 4WD)
3	Jeep (2WD o 4WD)
4	Van, furgoneta, microbus
5	Motocicleta
VEHÍCULOS LIVIANOS	
1	Camión
2	Camión plataforma
3	Volquete
4	Recolector
5	Tanquero
6	Bus
7	Tracto camión
MAQUINARIAS	
1	Tractor
2	Cargadora
3	Retro excavadora
4	Excavadora
5	Motoniveladora
6	Rodillo
7	Tractor agrícola

3.3.1.1 Codificación de los vehículos livianos

GVL - 3213

Su identificación es: vehículo liviano, camioneta #13, marca Chevrolet, asignado al departamento de “Agua potable y alcantarillado”.

Se indica, que para los vehículos livianos, se elige “M” de las dos opciones para la marca Mazda; además, el código “A3” para la marca Mitsubishi queda invariable.

3.3.1.2 Codificación de los vehículos pesados

HVP - 4327

Su identificación es: vehículo pesado, volquete #27, marca Hino, asignado al departamento de “Obras Públicas”.

Para los vehículos pesados, las opciones normalizadas para las marcas Hino e International, son semejantes; por lo cual, se cambia “HT” por “I” para International y “H” para Hino permanece invariable. Ejemplo:

IVP - 2421

Su identificación es: vehículo pesado, recolector #21, marca International, asignado al departamento de “Higiene ambiental”.

3.3.1.3 Codificación de las maquinarias

CATMQ - 453

Su identificación es: maquinaria, motoniveladora #3, marca Caterpillar, asignado al departamento de “Obras Públicas”.

Para las maquinarias, las opciones normalizadas para las marcas Bomag y Bobcat, se han cambiado, debido a que una tiene únicamente dos letras y la otra no tiene mucha correspondencia. Entonces, se asume “BMG” para Bomag y “BOB” para Bobcat. Ejemplo:

BMGMQ - 4613

Su identificación es: maquinaria, rodillo vibrador #13, marca Bomag, asignado al departamento de “Obras Públicas”.

En la tabla (3.5), se registran los nuevos códigos de vehículos y maquinarias. Para unidades nuevas, los últimos dígitos de los códigos, serán números que van completando la secuencia de numeración de su respectiva categoría; así, para la motocicleta que no llevaba numeración, el último dígito de su código será “1”.

Tabla 3.5: Inventario y codificación propuesta para la flota vehicular del “GADP” de Cañar. Fuente: Autor.

No.	COD. ACTUAL	COD. PROPUESTO	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO FABRIC	COLOR	PLACA	MOTOR NUMERO	CHASIS NUMERO	DEPARTAMENTO
1	# 12	A3VL - 4212	Camioneta C/S cajón madera	Camioneta	Mitsubishi	L200-4X4	1997	Rojo	UMA-1018	AG-63UE4247	JMYONK320WP000115	Obras Públicas
2	# 13	GVL - 3213	Camioneta C/S cajón madera	Camioneta	Chevrolet	Luv TFS 16FSL	1995	Blanco	UMA-1019	4ZD-1376789	TFS 16FL957101214	Agua Potable
3	# 19	MVL - 1219	Camioneta C/D	Camioneta	Mazda	B-2600	1999	Vino	UMC-0002	G6-223474	UFYOM5M3001287	Adm. General
4	# 24	A3VL - 1224	Camioneta C/D	Camioneta	Mitsubishi	L200-4X4	2003	Rojo	UMC-0003	4G64AB9200	MMBJNK7503D003878	Adm. General
5	# 31	GVL - 1231	Camioneta C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Plata	UMA-1022	4JH 1810892	8LBETF3E0A0033749	Adm. General
6	# 32	GVL - 4232	Camioneta C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Gris	UMA-1023	4JH 1810523	8LBETF381A0033596	Obras Públicas
7	# 33	GVL - 3233	Camioneta C/D	Camioneta	Chevrolet	L/Dmax 3.0L-4X4	2010	Rojo	UMA-1024	4JH 1809913	8LBETF3E4A0033494	Agua Potable
8	# 34	GVL - 1334	Jeep	Jeep	Chevrolet	Grand Vitara 5P 2	2010	Blanco	UMA-1029	J20A-701729	8LDCSV360A0040261	Adm. General
9	# 35	FVL - 1335	Jeep	Jeep	Ford	Scape Hybrid 2W	2010	Plata	UMA-1037	AKD23447	1FMCU5K31AKD23447	Adm. General
10	Motocicleta	CVL - 301	Motocicleta	Motocicleta	YAMAHA	DT-175	1998	Bla-Azu-Neg	Ninguno	3TS-055634	3TS-054891	Agua Potable
11	# 2	NVP - 432	Volquete	Volquete	Nissan	TK-20	1981	Amarillo	UMA-1012	PD6-103814	TK20G-23138	Obras Públicas
12	# 3	NVP - 433	Volquete	Volquete	Nissan	TK-20	1990	Amarillo	UMA-1015	PD6-103803	TK20G-23140	Obras Públicas
13	# 5	TVP - 425	Camión plataforma cajón madera	Camión	Toyota	DYNA 300	1985	Amarillo	UMA-1017	767499	BU85-0008399	Obras Públicas
14	# 17	NVP - 4217	Camión plataforma	Camión	Nissan	CW450P	1998	Amarillo	UMA-1014	PF6-118355-T	CWB-450-P01944	Obras Públicas
15	# 23	NVP - 4223	Camión plataforma	Camión	Nissan	T5-U41	2002	Blanco	UMC-0004	TD42032328T	T5U41-081206	Obras Públicas
16	# 6	NVP - 246	Recolector	Recolector	Nissan	TK-20	1993	Blanco-Azul	UMA-1013	PD6-119721	TK20G-31522	Higiene Ambiental
17	# 21	IVP - 2421	Recolector	Recolector	International	Loastar 4700	2001	Blanco-Azul	UMA-1021	7GHM2U 1269458	3HTN-AAARX1N012335	Higiene Ambiental
18	# 22	IVP - 2422	Recolector	Recolector	International	Loastar 4700	2001	Blanco-Azul	UMA-1020	7GHMUU 1269456	3HTN-AAAR31N012337	Higiene Ambiental
19	# 26	HVP - 4326	Volquete	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1005	J08CTT30576	JHDGH1JGU8XX10944	Obras Públicas
20	# 27	HVP - 4327	Volquete	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1007	J08CTT30653	JHDGH1JGU8XX10946	Obras Públicas
21	# 28	HVP - 4328	Volquete	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1004	J08CTT30508	JHDGH1JGU8XX10943	Obras Públicas
22	# 29	HVP - 4329	Volquete	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1006	J08CTT30413	JHDGH1JGU8XX10931	Obras Públicas
23	#30	HVP - 4330	Volquete	Volquete	Hino	GH1JGUD	2008	Amarillo	UMA-1003	J08CTT30577	JHDGH1JGU8XX10945	Obras Públicas
24	# 1	CATMQ - 411	Tractor	Tractor	Caterpillar	D6D	1985	Amarillo	Ninguno	7M1398-08Z256	4X0986	Obras Públicas
25	# 2	CATMQ - 412	Tractor	Tractor	Caterpillar	D6D	1980	Amarillo	Ninguno	3N61162	4X1635	Obras Públicas
26	# 3	CATMQ - 453	Motoniv eladora	Motoniv el.	Caterpillar	120B	1999	Amarillo	Ninguno	64U4958	47V7532	Obras Públicas
27	# 8	CATMQ - 438	Retro excavadora	Retro ex cv.	Caterpillar	420D-4X4	2003	Amarillo	Ninguno	7B J75797	0420-D-HFDP09847	Obras Públicas
28	# 9	ZFAMQ - 459	Motoniv eladora	Motoniv el.	FIAT-ALLIS	FG140-B	2003	Naranja	Ninguno	30773910	FF6-140B	Obras Públicas
29	# 10	BOBMQ - 4210	Mini Cargadora	Cargadora	Bobcat	S-185	2004	Blanco	Ninguno	04E17742	S-185	Obras Públicas
30	# 11	KMTMQ - 4211	Pala Cargadora	Cargadora fr	Komatsu	WA250-5	2007	Amarillo	Ninguno	26407011	W110-72564	Obras Públicas
31	# 12	KMTMQ - 4312	Retro excavadora	Retro ex cv.	Komatsu	WB146-5 S4D10	2007	Amarillo	Ninguno	21631068	SERIE-A23817	Obras Públicas
32	# 13	BGMQ - 4613	Rodillo Vibratorio	Rodillo liso v	BOMAG	BW211D-40	2008	Amarillo	Ninguno	TCD2013L042V	SERIE-901583251217	Obras Públicas

VEHICULOS LIVIANOS

VEHICULOS PESADOS

MAQUINARIAS

3.3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS

3.3.2.1 Ficha técnica de registro vehicular

Se diseña un formato de ficha técnica, donde se registran la imagen y las especificaciones técnicas de cada unidad vehicular, tomadas desde manuales e inspección directa. La figura (3.1), muestra el registro de la unidad **GVL - 3233**; los demás registros, se guardan en la base de datos del sistema informático que es parte de este proyecto.

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO					
INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR		Categoría de vehículo		Ficha No.	
VEHICULOS Y MAQUINARIAS		Vehículo liviano		1	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA FLOTA VEHICULAR					
DATOS DEL VEHICULO				CODIGO INSTITUCIONAL GVL - 3233	
INFORMACION BASICA					
Marca	Chevrolet	Modelo	L/Dmax 3.0		
Clase	Camioneta	Año fabricación	2010		
Color	Rojo	Cilindrada	3.000 cc		
Peso/Tonelaje	1,00 Tn	Sistema/Combust.	Turbo Diesel		
No. Ocupantes	5	Odómetro	62.880 km		
IDENTIFICACION Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ			INFORMACION MECANICA		
Código de placa	UMA-1024		Estado General	Nuevo	
No. Motor	4JH1809913		Tipo transmisión	TM/5 velocidades/4WD	
No. Chasis	8LBET F3E4A0033494		No. Ejes	2	
INFORMACION ESPECIAL			No. Ruedas	4	
Departamento asignado	Dpto. Agua potable y alcantarillado		Cód. neumáticos	5 (255/70R16)	
Valor de la unidad en libros	26.000 USD		Potencia	130 HP a 3800 RPM	
Catálogo disponible	No		Torque	280 Nm a 2000 RPM	
Manual usuario disponible	Si		Dimensiones	5155x1800x1735 mm	
OBSERVACIONES: A cargo del Sr. Carlos Bernal...					

Figura 3.1: Ficha técnica de la unidad **GVL - 3233**. Fuente: Autor.

3.3.2.2 Documentación técnica vehicular

Se recomienda adquirir los *manuales de taller* y *catálogos de piezas sueltas*, en el momento en que se implemente el taller de mantenimiento ideado. Esta

documentación, contiene información a cerca de esquemas de los conjuntos y sistemas, referencias y especificaciones técnicas, códigos para pedido de repuestos, etc. lo que ayuda mucho en la gestión del mantenimiento.

Dada la variedad dentro de la flota del “GADI” y a que en nuestro medio por lo general no se dispone de *baremos de tiempos* (tablas de tiempos no editadas por los fabricantes) para las reparaciones, se presenta una lista con estándares de tiempos (en horas y fracciones de hora), para actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, obtenidos experimentalmente.

Tabla 3.6: Tiempos estándar de mantenimiento. Fuente: HIDALGO, Ibsen, Propuesta de un modelo de gestión integral de mantenimiento para la flota vehicular del Consejo Provincial de Loja, 2009.

N°	TRABAJO	TIEMPO EN HORAS		
		VEHÍCULOS LIVIANOS	VEHÍCULOS PESADOS	MAQUINARIA PESADA
1	ABC de frenos (limpieza y calibración)	2.00	4.00	-
2	ABC de motor	2.00	2.50	3.00
3	Alineación	0.70	1.13	-
4	Alinear luces	0.35	0.40	-
5	Calibración de frenos	0.50	0.70	-
6	Calibración de rodillos delanteros	2.00	2.15	-
7	Calibrar válvulas	1.62	1.94	2.25
8	Cambiar aceite caja de cambios	0.50	0.50	0.75
9	Cambiar aceite diferencial	0.50	0.50	0.75
10	Cambiar aceite mandos finales	-	-	0.75
11	Cambiar aceite filtro caja automática	1.15	1.15	-
12	Cambiar aceite y filtro del motor	0.20	0.27	0.34
13	Cambiar bomba de aceite	4.70	4.70	4.70
14	Cambiar bomba hidráulica	2.00	2.00	4.00
15	Cambiar columna dirección	2.50	2.00	-
16	Cambiar crucetas	1.10	1.15	-
17	Cambiar pernos de ruedas	1.00	1.00	1.00
18	Cambiar retenedor de cigüeñal	1.50	1.50	1.50
19	Cambiar soporte dirección	1.15	1.30	1.45
20	Cambiar ¼ motor	20.00	30.00	40.00
21	Cambio amortiguador McPerson	1.70	-	-
22	Cambio amortiguadores delanteros	1.10	1.10	-
23	Cambio amortiguadores posteriores	1.00	1.00	-
24	Cambio antena	1.00	1.00	-
25	Cambio articulación de la dirección	1.15	1.50	1.85
26	Cambio banda de alternador	0.50	0.50	0.50
27	Cambio banda distribución 4 cilindros	3.00	-	-

28	Cambio banda distribución 6 cilindros	4.00	-	-
29	Cambio barra de torsión suspensión	2.00	2.00	-
30	Cambio barra estabilizadora	1.30	1.30	-
31	Cambio bases de motor	1.35	1.15	1.00
32	Cambio bases de cabina	3.00	2.00	-
33	Cambio batería	0.35	0.35	0.35
34	Cambio bobina	0.75	-	-
35	Cambio bocines de plato de suspensión	1.80	-	-
36	Cambio bomba de agua 4 cilindros	3.00	3.00	3.00
37	Cambio bomba de agua V6 cilindros	4.00	-	-
38	Cambio bomba de combustible	2.00	1.50	1.50
39	Cambio brazo auxiliar	1.00	-	-
40	Cambio buje columna dirección	2.00	1.50	1.50
41	Cambio bujías	0.40	1.00	1.60
42	Cambio cabezote motor	6.00	7.00	8.00
43	Cambio cabezotes motor V6 y V8	12.15	-	-
44	Cambio cable acelerador	0.50	0.50	0.50
45	Cambio cable de embrague	1.00	1.50	-
46	Cambio cable de freno de mano	1.00	1.00	-
47	Cambio tapa de distribuidor	0.50	-	-
48	Cambio cables de bujías	0.25	-	-
49	Cambio cable del velocímetro	2.03	2.03	2.03
50	Cambio cadena y tensor de distribución	10.00	-	-
51	Cambio carcas doble transmisión	6.00	-	-
52	Cambio cardan	1.00	1.20	-
53	Cambio cárter	4.00	2.00	2.00
54	Cambio cauchos paquetes resortes	1.00	2.00	-
55	Cambio cerraduras	1.30	1.30	1.30
56	Cambio cilindro de rueda posterior	1.00	1.00	-
57	Cambio cilindro principal de embrague	1.50	1.50	-
58	Cambio cilindro principal de freno	1.50	1.75	2.00
59	Cambio cilindro secundario de embrague	1.00	1.00	-
60	Cambio cilindro secundario de freno	2.50	3.00	-
61	Cambio cinturones de seguridad	3.00	1.00	1.00
62	Cambio contra-eje	1.50	2.00	-
63	Cambio cremallera	3.00	2.15	-
64	Cambio banda de alternador	0.80	0.90	1.00
65	Cambio discos de freno	1.00	-	-
66	Cambio distribuidor	1.00	-	-
67	Cambio eje	2.00	2.00	-
68	Cambio eje de levas	2.00	2.00	2.00
69	Cambio ventilador	1.35	1.62	1.89
70	Cambio empaque de cárter	1.50	1.50	1.50
71	Cambio empaque tapa válvulas	0.80	0.80	0.80
72	Cambio filtro de aire	0.20	0.20	0.20
73	Cambio filtro de combustible	0.15	0.18	0.21

74	Cambio guardachoque	1.00	1.00	-
75	Cambio impulsores hidráulicos V6	14.00	8.00	8.00
76	Cambio interruptor (varios)	0.50	0.50	0.50
77	Cambio manguera	1.00	1.30	1.60
78	Cambio módulo	0.50	0.50	-
79	Cambio motor arranque simple	1.13	1.13	1.13
80	Cambio parabrisas	1.50	1.50	1.50
81	Cambio pastillas de freno	1.60	1.94	-
82	Cambio pito	0.50	0.50	0.50
83	Cambio plato de suspensión	2.00	-	-
84	Cambio plumas	0.15	0.18	0.21
85	Cambio puente-caja de cambios	1.00	-	-
86	Cambio refrigerante	0.50	0.50	0.50
87	Cambio reten posterior cigüeñal	6.00	6.00	6.00
88	Cambio rodillo de rueda	2.00	2.50	-
89	Cambio rotulas	5.00	2.30	2.00
90	Cambio selector caja de cambios	2.00	2.00	2.00
91	Cambio sensor (varios)	0.50	0.50	0.50
92	Cambio sensor rueda sistema abs	1.00	-	-
93	Cambio servo del freno	1.27	1.35	-
94	Cambio tablero de instrumentos completo	8.00	4.05	4.00
95	Cambio tapa de distribución	2.00	-	-
96	Cambio terminales	1.50	1.35	1.05
97	Cambio termostato	1.00	1.00	1.00
98	Cambio tren posterior	7.00	7.00	-
99	Cambio turbo	2.00	3.00	3.00
100	Cambio un guardapolvo del eje	1.60	1.60	-
101	Cambio válvula de la calefacción	1.50	1.50	-
102	Cambio vidrio puerta	0.50	0.50	-
103	Cambio zapatas	1.50	2.00	-
104	Chequeo de 5.000km	0.50	0.50	-
105	Chequeo de 10.000km	2.00	3.00	-
106	Chequeo de 15.000km	0.75	0.75	-
107	Chequeo de 20.000km	3.00	4.00	-
108	Chequeo de 25.000km	0.75	0.75	-
109	Chequeo de 30.000km	2.25	3.25	-
110	Chequeo de 35.000km	0.50	0.50	-
111	Chequeo de 40.000km	3.00	4.00	-
112	Chequeo de 45.000km	0.75	0.75	-
113	Chequeo de 50.000km	2.25	3.25	-
114	Chequeo de 55.000km	0.50	0.50	-
115	Chequeo de 60.000km	3.00	4.00	-
116	Chequeo de 65.000km	0.75	0.75	-
117	Chequeo de 70.000km	2.00	3.00	-
118	Chequeo de 75.000km	1.00	1.00	-
119	Chequeo de 80.000km	6.00	4.00	-

120	Chequeo de 85.000 km	0.50	0.50	-
121	Chequeo de 90.000km	2.25	3.25	-
122	Chequeo de 95.000km	0.50	0.50	-
123	Chequeo de 100.000km	7.00	8.00	-
124	Chequeo computarizado	1.89	2.16	2.43
125	Chequeo general	3.00	4.00	5.00
126	Chequeo sistema de inyección	2.50	2.00	2.00
127	Corrección camber	0.68	0.81	-
128	Corrección caster	0.68	0.31	-
129	Corrección de fuga de aceite del motor	1.62	1.62	1.62
130	Corregir filtraciones de agua	1.80	1.90	2.00
131	Desmontaje bomba de inyección	3.00	8.00	8.00
132	Desmontaje caja de cambios	4.05	4.05	8.00
133	Desmontaje caja fusibles	1.62	1.62	1.62
134	Desmontaje de cárter	4.00	2.00	2.00
135	Desmontaje de cremallera para reparar	2.00	3.00	-
136	Desmontaje de disco para rectificar	1.00	-	-
137	Desmontaje de inyectores	1.00	1.00	1.25
138	Desmontaje de motor	6.75	6.75	7.00
139	Desmontaje radiador	2.00	1.08	2.00
140	Desmontaje tanque de gasolina	2.00	2.00	1.00
141	Desmontaje y mantenimiento de turbo	2.00	3.00	3.00
142	Desmontaje y montaje de alternador	1.00	1.00	1.00
143	Desmontaje y montaje de motor	8.00	8.00	10.00
144	Desmontaje y montaje del múltiple de admisión	5.00	3.00	3.00
145	Diagnóstico	2.00	2.00	2.00
146	Enderezada de puntales	1.50	2.00	-
147	Enderazada del protector del cárter	0.50	0.50	0.50
148	Engrasar rulmanes	1.00	3.00	-
149	Engrasar semi-ejes	1.62	1.62	-
150	Enlantaje	0.20	0.25	0.30
151	Instalación de encendedor de cigarrillos	0.34	0.41	0.50
152	Instalación de espejos retrovisor	1.00	1.00	1.00
153	Instalación de halógenos	1.00	1.00	1.00
154	Instalación equipo de radio	1.00	1.00	1.00
155	Limpieza de carburador	1.50	-	-
156	Limpieza de inyectores 4 cilindros MPFI	1.50	1.62	1.62
157	Limpieza de inyectores 6 cilindros MPFI	2.00	2.43	2.43
158	Limpieza y cambio de filtro diesel	0.50	0.50	0.50
159	Montaje y desmontaje paquetes de resorte	2.00	3.00	-
160	Nivelación de suspensión	0.50	0.50	-
161	Parchada de llanta	0.25	0.30	0.35
162	Purga de frenos sistema ABS	1.50	1.62	-
163	Reajuste de suspensión	0.25	0.25	-
164	Reajuste total mecánico	0.50	0.50	-
165	Reparación caja automática	20.00	-	20.00

166	Reparación caja de cambios	8.00	10.00	12.00
167	Reparación caja de dirección	2.70	3.38	4.06
168	Reparación corona	8.00	9.50	10.50
169	Reparación de ABS	2.50	-	-
170	Reparación de cabezote	8.00	9.45	10.45
171	Reparación de cremallera	3.00	-	-
172	Reparación de embrague	6.00	7.50	8.50
173	Reparación de mordazas de freno	3.38	-	-
174	Reparación de motor 4 cilindros	34.00	31.00	37.00
175	Reparación de sistema 4x4	3.00	-	-
176	Reparación de suspensión	3.00	3.00	-
177	Reparación de transferencia	6.75	-	-
178	Reparación freno de mano	1.00	1.00	-
179	Reparación freno motor	-	2.00	2.00
180	Reparación hidro booster	2.70	4.86	-
181	Reparación motor parcial	17.00	17.00	19.00
182	Reparación sensor pre-carrera	-	2.00	2.00
183	Reparar alternador	2.50	3.00	3.00
184	Reparar frenos	2.45	2.70	-
185	Reparar motor de arranque	2.50	2.50	2.50
186	Reparar tren posterior	2.03	2.03	-
187	Reprogramación ECM	2.70	2.00	-
188	Revisar niveles y completar	0.15	0.15	0.30
189	Revisión a/c	2.03	2.16	-
190	Revisión de luces	0.68	0.68	0.68
191	Revisión del sistema de enfriamiento	1.50	1.50	1.50
192	Revisión fuga líquido de frenos y purga	0.70	0.80	-
193	Revisión impulsores hidráulicos	3.00	3.50	4.00
194	Revisión eleva vidrios eléctricos	1.12	1.12	-
195	Revisión del sistema eléctrico	2.80	2.50	2.20
196	Revisión sensor de velocidad	2.00	2.00	-
197	Rotación de dos ruedas	0.08	0.10	0.13
198	Remolque en plataforma	0.00	0.00	0.00
199	Sincronización bomba inyección	2.00	4.00	4.50
200	Sincronización distribución	3.00	5.00	6.00
201	Sincronizar tiempo de encendido del motor	0.75	-	-
202	Trabajos eléctricos varios	n.nn	n.nn	n.nn
203	Trabajos industriales varios	n.nn	n.nn	n.nn
204	Trabajos mecánicos varios	n.nn	n.nn	n.nn

3.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR

A pesar de la normalización de vehículos y maquinarias existente, se debe tener en cuenta las características particulares de cada flota, que condicionan la aplicación de distintas actividades de mantenimiento según su necesidad e inciden en el establecimiento de los periodos para su ejecución. En la tabla (3.7), se anotan las particularidades de la flota del “GADI” de Cañar.

Tabla 3.7: Características de la flota vehicular del “GADI” de Cañar, para elaborar su plan de mantenimiento. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR DEL "GADI" DE CAÑAR, PARA ELABORAR SU PLAN DE MANTENIMIENTO	
TIPO DE VEHÍCULO	Vehículos livianos: motocicleta, camionetas y jeeps Vehículos pesados: volquetes, camiones plataforma y recolectores Maquinarias para obras públicas
ACTIVIDAD	Movilización de autoridades y personal del "GADI" de Cañar Transporte de materiales y equipos de obras públicas Destinados a obras públicas
TIPO DE RUTA U OBRA	Vías urbanas, vías rurales polvorizadas, húmedas y también frías Variedad de lugares donde se ejecutan obras públicas
POR SU DISPONIBILIDAD	Unidades utilizadas en procesos, de los cuales se puede disponer <i>para</i> para ejecutar las actividades de mantenimiento; además, tienen espacio después de su jornada diaria y fines de semana
TIPO DE CONDUCTOR Y SU ESTABILIDAD EN UNA UNIDAD ASIGNADA	Conductor y operador profesional fijo
TALLER DE MANTENIMIENTO	No posee taller para mantenimiento de la flota. La lubricación y engrases hay que realizarlos en el parqueadero municipal y en el lugar de obra La mayoría del mantenimiento sistemático y el correctivo, se los realizará en talleres privados

3.3.4 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA UNIDAD

La elaboración de gamas de mantenimiento, especificando el tipo de las actividades que contiene cada una de ellas; además, el estudio de procedimientos y tiempos de ejecución para las actividades desarrolladas con mayor frecuencia sobre las unidades, por el momento, no resulta aplicable en toda su dimensión en la gestión del mantenimiento de la flota del “GADI” de Cañar, especialmente por no disponer de un taller.

Sin embargo, como avance en esa misma línea, se plantea los niveles de intervención y la tipificación de los sistemas sobre los cuales se ejecutan las diferentes actividades; esto se muestra en las tablas (3.8) y (3.9) respectivamente.

Tabla 3.8: Niveles de intervención del mantenimiento para la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

NIVEL DE INTERVENCIÓN	ACTIVIDADES QUE EJECUTA
PRIMER NIVEL "N1"	Actividades de mantenimiento preventivo básico.
	Inspección de niveles de fluidos y si es necesario repone.
	Inspección para localizar si existen fugas.
	Supervisión de los parámetros de buen funcionamiento de la unidad, a través de los indicadores del tablero.
	Lubricación y engrases.
	Limpieza y acondicionamiento interior-exterior de la unidad, igualmente, limpieza exterior de algunos sistemas.
	Además, ejecuta correctivos sencillos.
SEGUNDO NIVEL "N2"	La mayoría de las actividades de mantenimiento preventivo sistemático recomendado por el fabricante.
	Inspecciones y verificaciones sistemáticas.
	Comprobaciones y ajustes.
	Además, localización, diagnóstico y reparación de las averías posibles.
	Actividades con asistencia de equipos de mecánica industrial.
TERCER NIVEL "N3"	Actividades preventivas o correctivas que necesitan capacitación especializada.
	Localización, diagnóstico y reparación de las averías mas complejas.
	Revisión o reparación general "overhaul" de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de las unidades.
	Comprobación, diagnóstico y regulación de los sistemas automotrices a través de equipos y herramientas especiales, que por su elevado costo y poca demanda no es recomendable tenerlos en un taller común.
	Actividades de mantenimiento modificativo.
	Gestión del mantenimiento automotriz.

Tabla 3.9: Tipificación de los sistemas componentes de las unidades de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

SISTEMAS COMPONENTES	ABREVIATURA	SISTEMAS COMPONENTES	ABREVIATURA
MOTOR	MO	TREN DE RODAJE	TRD
TRANSMISIÓN	TR	CONVERTIDOR	CON
DIRECCIÓN	DI	TOMA DE FUERZA	TF
SUSPENSIÓN	SU	ACCESORIOS	ACC
FRENOS	FR	CAJA DE COMPACTACIÓN	CC
SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	SE	CARROCERÍA	CAR
SISTEMA HIDRÁULICO	SH	OTROS	O
SISTEMA NEUMÁTICO	SN		

3.3.4.1 Programa de automantenimiento

Extraído de los planes guías, se diseña un programa de actividades diarias a ser ejecutadas por el conductor/operador de la unidad y que se enmarca en un formato conocido como programa de automantenimiento (figura 3.2). De esta manera se le responsabiliza al conductor/operador, sobre una serie de inspecciones, controles y pequeñas ejecuciones diarias pre-servicio; la finalidad, es descubrir los fallos tempranos que a veces pasan desapercibidos.

PROGRAMA DE AUTOMANTENIMIENTO							
	R=REALIZADO						
	NO=NO REALIZADO						
	B=BIEN/NORMAL						
Semana:	X=NECESITA REVISIÓN						
Código del vehículo:							
Conductor/operador:							
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Limpieza y lavado de la unidad (según necesidad)							
Nivel del líquido refrigerante							
Nivel de agua en el sistema limpiaparabrisas							
Nivel de líquido de frenos							
Nivel de líquido del embrague							
Nivel del aceite hidráulico de la dirección							
Fugas del lubricante de motor							
Fugas en el sistema de dirección							
Fugas en el sistema de frenos							
Fugas en el sistema de transmisión							
Fugas en el sistema de combustible							
Fugas en los sistemas de refrigeración y calefacción							
Estado de carga de la batería (mediante indicadores)							
Luces interiores							
Luces exteriores							
Estabilidad del motor							
Temperatura de funcionamiento motor							
Presión neumáticos							
Golpes y cortes en los neumáticos							
Estado de la banda de rodadura de los neumáticos							
Sonidos extraños							
OBSERVACIONES:							

Figura 3.2: Programa de automantenimiento para vehículos y maquinarias. Fuente: Autor.

3.3.4.2 Programa de mantenimiento preventivo

Para las tareas de mantenimiento preventivo sistemático, tomando en cuenta las características particulares de cada unidad y sus condiciones específicas de trabajo, se define, la totalidad de programas maestros de mantenimiento preventivo que se necesitan; tal acción, se muestra en la tabla (3.10) siguiente.

Tabla 3.10: Resumen de los programas de mantenimiento preventivo. Fuente: Autor.

CLASE Y MARCA DE UNIDAD	CÓDIGO	N° UNIDADES	PROGRAMA DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO
Motocicleta YAMAHA	CVL-301	1	Programa de mantenimiento normal
Camionetas Mitsubishi	A3VL-4212, A3VL-1224	2	Programa para condiciones severas de trabajo
Camioneta Chevrolet Luv	GVL-3213	1	
Camioneta Mazda	MVL-1219	1	
Camioneta Chevrolet Dmax	GVL-1231, GVL-4232, GVL-3233	3	Programa para condiciones severas de trabajo
Jeep Chevrolet	GVL-1334	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Jeep Ford	FVL-1335	1	Programa de mantenimiento normal
Camión plataforma Toyota	TVP-425	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Camiones plataforma Nissan	NVP-4217, NVP-4223	2	Programa para condiciones severas de trabajo
Volquetes Nissan	NVP-432, NVP-433	2	Programa para condiciones severas de trabajo
Recolector Nissan	NVP-246	1	
Recolector Internacional	IVP-2421, IVP-2422	2	Programa para condiciones severas de trabajo
Volquetes Hino	HVP-4326 (27,28,29,30)	5	Programa para condiciones severas de trabajo
Tractores Caterpillar	CATMQ-411, CATMQ-412	2	Programa para condiciones severas de trabajo
Motoniveladora Caterpillar	CATMQ-453	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Motoniveladora Fiat Allis	ZFAMQ-459	1	
Retroexcavadora Caterpillar	CATMQ-438	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Retroexcavadora Komatsu	KMTMQ-4312	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Mini cargadora Bobcat	BOBMQ-4210	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Cargadora Komatsu	KMTMQ-4211	1	Programa para condiciones severas de trabajo
Rodillo BOMAG	BMGMQ-4613	1	Programa para condiciones severas de trabajo
TOTAL: 17 Programas diferentes de mantenimiento preventivo			

De estos 17 programas, se exponen:

- El establecido para las camionetas A3VL-4212, GVL-3213, MVL-1219 y A3VL-1224;
- El establecido para los camiones plataforma NVP-4217, NVP-4223;
- El establecido para la retroexcavadora Komatsu KMTMQ-4312.

Los restantes se cargan directamente al sistema informático. Las características de la diagramación y los elementos que se adicionan en base a su funcionalidad para diseño de la herramienta informática, se muestran en las tablas (3.11, 3.12 y 3.13).

Tabla 3.11: Programa de mantenimiento preventivo para los vehículos livianos A3VL-4212, GVL-3213, MVL-1219 y A3VL-1224. Fuente: Autor.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS		R=REALIZAR, CAMBIAR I=INSPECCIONAR, VERIFICAR, AJUSTAR L=LUBRICAR, ENGRASAR D=DRENAR				
CÓDIGO: A3VL-4212; GVL-3213; MVL-1219; A3VL-1224						
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	R	I	L	D	UNIDAD DE TRABAJO
ABC frenos	N2	10				Km x 1000
Arbol de transmisión y crucetas	N1			20		Km x 1000
Cambiar aceite de caja de cambios	N1	20				Km x 1000
Cambiar aceite diferencial (es)	N1	20				Km x 1000
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	5	1			Km x 1000
Alineación, balanceo y rotación	N3	10				Km x 1000
Banda de accesorios	N2	50	25			Km x 1000
Banda de distribución	N2	80	50			Km x 1000
Batería	N1	100	5			Km x 1000
Bujías	N2	20				Km x 1000
Cables eléctricos de encendido	N1		20			Km x 1000
Dirección (revisión general)	N1		40			Km x 1000
Filtro de aire	N2	10	5			Km x 1000
Filtro de combustible	N2	40				Km x 1000
Fugas de tuberías en general	N1		5			Km x 1000
Limpieza de carburador	N2	30	15			Km x 1000
Limpieza de inyectores	N3	30	15			Km x 1000
Medición de la compresión de motor	N2	100				Km x 1000
Neumáticos	N1		10			Km x 1000
Nivel de líquido limpiaparabrisas	N1	15	5			Km x 1000
Nivel de líquido de frenos	N1	40	5			Km x 1000
Nivel de líquido hidráulico	N1	30	5			Km x 1000
Nivel de refrigerante	N1	40	5			Km x 1000
Reajuste general	N1	15				Km x 1000
Rodamientos, cubos de ruedas, puntas de eje	N2			30		Km x 1000
Sistema de escape	N1		10			Km x 1000
Suspensión	N2		10			Km x 1000
Termostato	N2		70			Km x 1000

Tabla 3.12: Programa de mantenimiento preventivo para los vehículos pesados NVP-4217, NVP-4223. Fuente: Autor.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS		R=REALIZAR, CAMBIAR I=INSPECCIONAR (REVISAR), VERIFICAR, AJUSTAR L=LUBRICAR, ENGRASAR D=DRENAR				
CÓDIGO: NVP-4217; NVP-4223						
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	R	I	L	D	UNIDAD DE TRABAJO
ABC frenos	N2	20	10			Km x 1000
Alineación, balanceo y rotación	N3	40				Km x 1000
Arbol de transmisión y crucetas	N1			10		Km x 1000
Bandas de accesorios	N2	65	20			Km x 1000
Baterías	N1		5			Km x 1000
Calibración de válvulas	N2	40				Km x 1000
Cambiar aceite de caja de cambios	N1	25				Km x 1000
Cambiar aceite diferencial (es)	N1	25				Km x 1000
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	5	1			Km x 1000
Cañerías, acoples, uniones	N1		5			Km x 1000
Colador de la bomba de inyección	N1		20			Km x 1000
Crucetas	N1			5		Km x 1000
Dirección (revisión general)	N1		10			Km x 1000
Engrase general	N1			5		Km x 1000
Filtro de aire	N1	20	5			Km x 1000
Filtro de combustible	N1	5				Km x 1000
Fugas de fluidos o aire	N1		5			Km x 1000
Limpieza de inyectores	N3	200				Km x 1000
Limpieza del tanque de combustible	N2	100				Km x 1000
Marcha mínima del motor y desarrollo	N1		10			Km x 1000
Medición de la compresión de motor	N2	100				Km x 1000
Neumáticos	N1		5			Km x 1000
Nivel fluidos: refrigerante, frenos, embrague, dirección	N1		5			Km x 1000
Presión de descarga de inyección	N3	200				Km x 1000
Reajuste general	N1	15				Km x 1000
Rodamientos, cubos de ruedas, ejes	N2			20		Km x 1000
Sedimentador o separador de agua	N1	50	10			Km x 1000
Sistema de escape	N1		10			Km x 1000
Suspensión	N2		10			Km x 1000
Tanque de combustible	N1				25	Km x 1000
Tiempo de inyección	N3	200				Km x 1000

Tabla 3.13: Programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria KMTMQ-4312. Fuente: Autor.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS		R=REALIZAR, CAMBIAR I=INSPECCIONAR (REVISAR), VERIFICAR, AJUSTAR L=LUBRICAR, ENGRASAR D=DRENAR				
CÓDIGO: KMTMQ-4312						
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	R	I	L	D	UNIDAD DE TRABAJO
5 Uniones del eje delantero y acople central	N1			50		Horas
6 Puntos del eje propulsor	N1			50		Horas
Aceite de la transmisión hidráulica	N1	250				Horas
Aceite del eje delantero	N1	250				Horas
Aceite del eje posterior	N1	250				Horas
Aceite hidráulico	N1	500				Horas
Aceite para el sistema de frenos	N1	2000				Horas
Aceite y filtro del aceite del motor	N1	500				Horas
Alternador y motor de arranque	N2		2000			Horas
Apriete de las tuercas de todas las ruedas	N1		250			Horas
Calibración de válvulas	N2		250			Horas
Cambiar refrigerante del motor	N1	2000				Horas
Condición y tensión de la correa del ventilador	N2		250			Horas
Convergencia de las ruedas delanteras	N3		1000			Horas
Filtro de combustible	N1	500				Horas
Filtro de drenaje del aceite hidráulico	N1	250				Horas
Filtro de la transmisión hidráulica	N1	250				Horas
Lavar el circuito de enfriamiento	N2	2000				Horas
Limpiar el separador de agua	N1	250				Horas
Limpiar filtro de succión	N1	500				Horas
Limpieza del exterior del radiador	N1	250				Horas
Nivel de aceite de la transmisión hidráulica	N1		250			Horas
Nivel de aceite del eje posterior	N1		250			Horas
Nivel de aceite del sistema de frenado	N1		50			Horas
Nivel de aceite del eje delantero	N1		250			Horas
Nivel del electrolito de la batería	N1		250			Horas
Nivel del refrigerante	N1		50			Horas
Presión de las ruedas delanteras y posteriores	N1		50			Horas
Recorrido de los pedales del freno	N1		1000			Horas
Retorno al excavar	N1		250			Horas
Revisar, limpiar filtro de aire del motor	N1	50				Horas
Sistema de frenado	N1				500	Horas
Sistema eléctrico	N1		50			Horas
Tanque de aceite hidráulico	N1				500	Horas
Tanque de combustible	N1				500	Horas
Uniones	N1			10		Horas

3.4 RECURSOS HUMANOS

3.4.1 ORGANIZACIÓN

La “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”, en la reestructuración de su organización, necesita de un organigrama interno eficiente, que presente la compatibilidad de jerarquías entre sus miembros y adicionalmente muestre las relaciones exteriores existentes con los diferentes departamentos.

Se propone un organigrama general de la sección (figura 3.3), el cuál resulta totalmente aplicable con la implementación del taller de mantenimiento. Sin embargo, como se describe mas adelante, al no tener un taller de mantenimiento, la decisión es tercerizar la mayoría de las actividades de mantenimiento, excepto la lubricación, engrases y pequeños ajustes, que si se ejecutarán por personal del “GADI” de Cañar; en tal razón, los miembros de la sección que se encuentran dentro del recuadro con líneas entrecortadas rojas, se unirán a la plantilla, únicamente cuando se construya el taller.

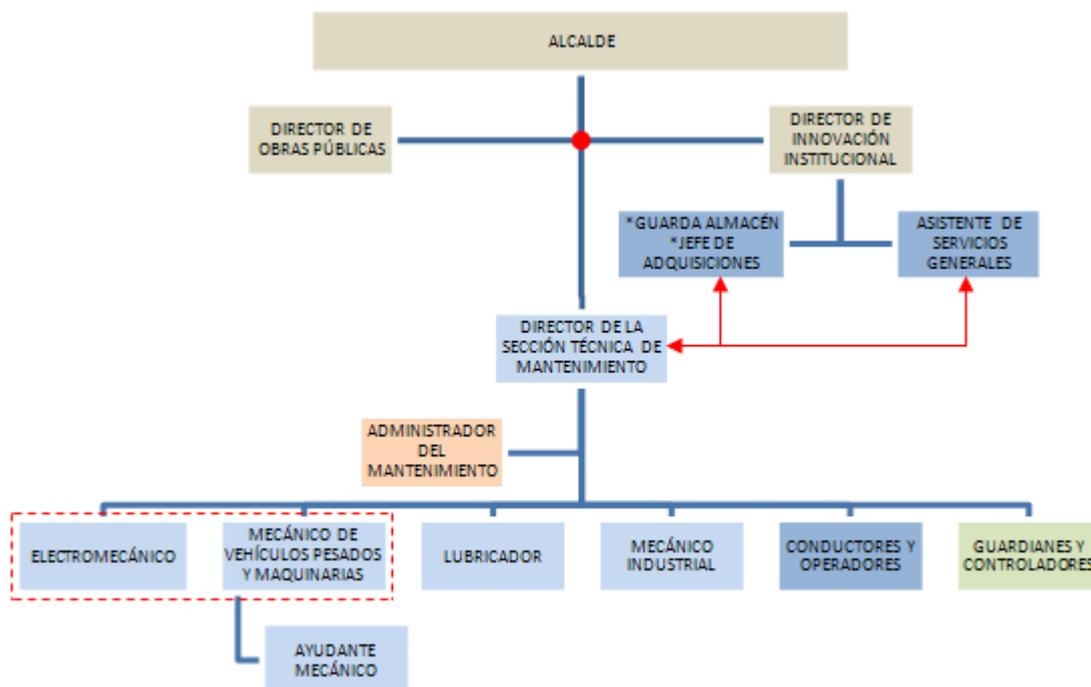


Figura 3.3: Organigrama de la “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”. Fuente: Autor.

3.4.2 FUNCIONES E INTERRELACIONES DEL PERSONAL

La asignación de funciones, resulta imprescindible para delimitar las responsabilidades y decisiones de cada nivel, de acuerdo al orden de importancia de

su acción en la consecución de los objetivos; permitiendo, encadenar las interdependencias, crear los puestos necesarios, elaborar una guía para selección del personal idóneo, descentralizar los deberes, una adecuada comunicación y, distribuir y controlar eficientemente el trabajo.

Se anota las funciones principales de los actores externos a la sección, sobre quienes tiene poca influencia la gestión del mantenimiento, debido a la naturaleza de la Administración Pública del “GADI”. Pero, se determina las funciones de los cargos ya existentes y de los cargos que se propone crear dentro de la sección, y las competencias necesarias para acceder a tales nombramientos.

3.4.2.1 Funciones del personal externo relacionado con la flota vehicular

Son quienes se ocupan de la planificación, administración y control de las actividades donde se utilizan las unidades; además, dan soporte a través del aprovisionamiento de repuestos y materiales automotrices para mantenimiento.

Como indica el organigrama planteado, este grupo está formado por:

- Guarda Almacén,
- Jefe de Adquisiciones,
- Asistente de Servicios Generales.

Tabla 3.14: Descripción, requerimientos y funciones del personal externo relacionado con la flota vehicular del “GADI” de Cañar; EAC: EDIFICIO ADMINISTRATIVO CENTRAL. Fuente: Autor.

CARGO	PERFIL	COMPETENCIAS	FUNCIONES REFERIDAS A MANTENIMIENTO	NÚMERO
GUARDA ALMACÉN	No gestionable	No gestionable	Gestión integral de repuestos y materiales para mantenimiento automotriz. Abastecer de combustible a vehículos livianos, pesados y maquinarias. Informes semanales de su gestión al Director de Innovación Institucional.	1, Ubicado en "EAC"
JEFE DE ADQUISICIONES	No gestionable	No gestionable	Gestión integral de compras y contratación pública. Informes de su gestión al Director de Innovación Institucional.	1, Ubicado en "EAC"
ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES	No gestionable	No gestionable	Realizar la programación semanal y llevar el control de movilización de los vehículos livianos. Distribuir y controlar el despacho de combustible para vehículos y maquinarias. Llevar un registro del rendimiento de los vehículos de acuerdo al consumo de combustible. Informes de su gestión al Director de Innovación Institucional.	1, Ubicado en "EAC"

3.4.2.2 Funciones del personal indirecto de mantenimiento

Son quienes trabajan en la planificación, administración y control de las actividades de mantenimiento, haciendo posible y organizada la labor del personal directo. Este grupo está formado por:

- Director de la sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias,

- Administrador del mantenimiento.

Tabla 3.15: Descripción, requerimientos y funciones del personal indirecto de mantenimiento de la flota vehicular del "GADI" de Cañar; **PM:** PARQUEADERO MUNICIPAL, **PA:** PARQUEADERO AUXILIAR. Fuente: Autor.

CARGO	PERFIL	COMPETENCIAS	FUNCIONES REFERIDAS A MANTENIMIENTO	NÚMERO
DIRECTOR DE LA SECCIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS	Ing. Mecánico Automotriz Ing. Mecánico Ing. Industrial Edad: 25-45 años	Mantenimiento automotriz Gestión de recursos Seguridad industrial Relaciones humanas Experiencia en el área	Gestión administrativa y técnica del mantenimiento de la flota vehicular, a través de métodos adecuados para minimizar los costos. Planificar las actividades de mantenimiento preventivo. Analizar/diagnosticar las averías que se presentan en vehículos y maquinarias, y tomar las decisiones para solucionarlas. Dar asistencia técnica al personal de mantenimiento del "GADI". Seleccionar los talleres para tercerizar el mantenimiento. Supervisar la ejecución de las actividades de mantenimiento. Verificar la calidad de los mantenimientos efectuados. Promover el mejoramiento continuo de la función mantenimiento. Informes del estado electromecánico de vehículos y maquinarias. Controlar al personal interno de la sección. Informes de su gestión a los superiores.	1, Ubicado en "PM"
ADMINISTRADOR DEL MANTENIMIENTO	Ing. Mecánico Automotriz Ing. Mecánico Ing. Industrial Edad: 25-45 años	Mantenimiento automotriz Gestión de recursos Seguridad industrial Relaciones humanas Experiencia en el área	Gestión administrativa y técnica del mantenimiento de la flota vehicular, a través de métodos adecuados para minimizar los costos. Programar las actividades de mantenimiento a desarrollarse en vehículos y maquinarias, asegurando la logística. Administrar dichas actividades a través de Ordenes de Trabajo. Asignar la mano de obra requerida, según las características del trabajo, pudiendo ser ésta propia o privada. Elaborar las solicitudes de egreso o compra de repuestos, materiales y lubricantes automotrices necesarios para las actividades de mantenimiento que se ejecuten mediante personal del "GADI". Supervisar las actividades de mantenimiento en su cercanía. Brindar asistencia técnica al Director de sección y al personal de mantenimiento del "GADI". Llevar los registros individuales del mantenimiento de cada unidad y los recursos utilizados. Registrar el uso de combustible, el número de Km. recorridos u Hs. de trabajo de las unidades. Administrar el uso de equipos y herramientas. Elaborar los reportes sobre la gestión del mantenimiento que solicite el Director de sección. Tareas encomendadas por el Director de sección. Tomar decisiones en ausencia del Director de sección.	1, Ubicado en "PM"

3.4.2.3 Funciones del personal directo de mantenimiento

Son quienes trabajan de forma directa, ejecutando las tareas de mantenimiento en vehículos y maquinarias. Este grupo está formado por:

- Electromecánico,
- Mecánico de vehículos pesados y maquinarias,
- Ayudante mecánico,
- Lubricador,
- Mecánico industrial,
- Conductores y operadores.

Los técnicos electromecánico y mecánico no son requeridos por el momento al no contar con un taller; pero, se describen las particularidades de sus cargos.

Tabla 3.16: Descripción, requerimientos y funciones del personal directo de mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

CARGO	PERFIL	COMPETENCIAS	FUNCIONES REFERIDAS A MANTENIMIENTO	NÚMERO
ELECTROMECAÁNICO	Ing., Tnlgo. o Técnico Mecánico Automotriz Edad: 25-45 años	Mantenimiento mecánico integral de vehículos livianos gasolina/diesel Mantenimiento de sistemas eléctricos de vehículos livianos, pesados y maquinarias Seguridad industrial Relaciones humanas Experiencia en el área	Analizar/diagnosticar las averías mecánicas que se presentan en vehículos livianos gasolina/diesel. Analizar/diagnosticar las averías eléctricas que se presentan en vehículos livianos, pesados y maquinarias. Solucionar las averías electromecánicas diagnosticadas. Solicitar y justificar ante el administrador del mantenimiento, los requerimientos de repuestos y materiales automotrices para el mantenimiento correctivo. Realizar las pruebas de funcionamiento de los correctivos ejecutados. Ejecutar el mantenimiento preventivo sistemático a él asignado. Informar la finalización de cada una de las tareas de mantenimiento por él ejecutadas. Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. Según necesidad asistir al técnico mecánico. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1, Labora en el taller, ruta u obra
MECAÁNICO DE VEHÍCULOS PESADOS Y MAQUINARIAS	Tnlgo., Técnico o Artesano Mecánico Automotriz Edad: 25-45 años	Mantenimiento mecánico integral de vehículos pesados y maquinarias. Conocimiento de sistemas hidráulicos de vehículos pesados y maquinarias. Seguridad industrial Relaciones humanas Experiencia en el área	Analizar/diagnosticar las averías mecánicas que se presentan en vehículos pesados y maquinarias. Solucionar las averías mecánicas diagnosticadas. Solicitar y justificar ante el administrador del mantenimiento, los requerimientos de repuestos y materiales automotrices para el mantenimiento correctivo. Realizar las pruebas de funcionamiento de los correctivos ejecutados. Ejecutar el mantenimiento preventivo sistemático a él asignado. Coordinar los trabajos con el ayudante mecánico. Informar la finalización de cada una de las tareas de mantenimiento por él ejecutadas. Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1, Labora en el taller, ruta u obra
AYUDANTE MECAÁNICO	No gestionable	No gestionable	Asistir al técnico mecánico prioritariamente, y cuando sea posible asistir al técnico electromecánico. Ejecutar autónomamente trabajos sencillos de mantenimiento. Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1, Labora en el taller, ruta u obra
LUBRICADOR	No gestionable	No gestionable	Ejecutar las actividades preventivas sistemáticas de lubricación y engrase. Asistir a los técnicos mecánico y electromecánico, cuando disponga de tiempo libre. Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1, Labora en el taller, ruta u obra
MECAÁNICO INDUSTRIAL	No gestionable	No gestionable	Ejecutar trabajos de reconstrucción o modificación en las estructuras de vehículos y maquinarias. Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1, Labora en el taller de mecánica industrial

CARGO	PERFIL	COMPETENCIAS	FUNCIONES REFERIDAS A MANTENIMIENTO	NÚMERO
CONDUCTORES Y OPERADORES	Conductor profesional Edad: 23-45 años	Conocimiento y experiencia en la conducción y mantenimiento del tipo de unidad que estará a su cargo. Relaciones humanas	Precaución y cuidado en la conducción/operación de su unidad. Realizar el mantenimiento preventivo diario de su unidad. Prestar atención a los periodos de mantenimiento preventivo sistemático de su unidad. Colaborar y asistir al lubricador, cuando aquel ejecuta sus actividades en la unidad a su cargo. Reportar lo antes posible al Director de sección, los fallos en su unidad. Brindar la información necesaria a los técnicos de mantenimiento, para facilitar el diagnóstico de averías en la unidad a su cargo. Llevar sus propios registros de mantenimiento y las respectivas copias de las Ordenes de Trabajo. Llevar el registro del consumo de combustible. Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento.	1 por cada unidad, donde permanece fijo

3.4.2.4 Interrelaciones

Al Director de sección, se le establece como punto de enlace, entre las solicitudes (requerimientos y autorizaciones) del personal interno de mantenimiento y la descentralización de mando (administración y control) que sobre ellos y sus actividades ejercen las autoridades o personal externo. Esta interrelación del Director de sección, se resume, en solicitudes y oficios de peticiones en una dirección e informes de gestión del mantenimiento en otra.

3.4.3 ESPECIALIDADES

Para solventar la gestión del mantenimiento de la flota del “GADI”, de acuerdo a las características de sus unidades, se precisa de las especialidades detalladas a continuación en la tabla (3.17).

Tabla 3.17: Especialidades necesarias para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

ESPECIALIDAD	ÁREA DE CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA	EJECUCIÓN
GESTIÓN	Optimización de métodos y recursos de mantenimiento automotriz.	"GADI" de Cañar
ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ	Mecánica y electricidad/electrónica automotriz.	Tercerizada
MECÁNICA AUTOMOTRIZ PESADA	Mecánica automotriz de vehículos pesados y maquinarias.	Tercerizada
ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ	Sistemas centralizados de inyección electrónica de gasolina o de diesel, sistemas en general con asistencia electrónica, tecnología híbrida, etc.	Tercerizada
LABORATORISTA AUTOMOTRIZ	Conocimiento y manejo de los bancos de pruebas para comprobar, diagnosticar y regular los sistemas de control de los automatismos de los vehículos y sus componentes.	Tercerizada
LUBRICACIÓN	Tipos de lubricantes, grasas y otros fluidos automotrices, periodos de recambio de lubricantes y fluidos, puntos y periodos de engrase, etc.	"GADI" de Cañar
MECÁNICA INDUSTRIAL	Cortes y soldadura de las estructuras de vehículos y maquinarias.	"GADI" de Cañar
MÁQUINAS-HERRAMIENTAS	Mecanizado de elementos a través de máquinas-herramientas.	Tercerizada
GENERAL	Limpieza y acondicionamiento del habitáculo, lavado exterior, etc.	"GADI" de Cañar

3.4.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIALIDADES Y LOS NIVELES DE INTERVENCIÓN

Al definir y delimitar las actividades que corresponde a cada nivel de intervención, permite también, asignar el especialista que ejecutará las mismas, de acuerdo a su campo de ocupación. *Así, excepto las actividades de gestión del mantenimiento automotriz y las de mecánica industrial, el personal del “GADI” únicamente intervendrá en el primer nivel, dejando los niveles restantes a tercerización.*

Tabla 3.18: Relación entre las especialidades y los niveles de intervención. Fuente: Autor.

NIVEL DE INTERVENCIÓN	PERSONAL EJECUTOR
PRIMER NIVEL "N1"	Conductor/operador "C" Lubricador "L" Ayudante mecánico "AM" Lavador "LV"
SEGUNDO NIVEL "N2"	Mecánico automotriz "M" Electromecánico automotriz "E" Mecánico industrial "MI"
TERCER NIVEL "N3"	Mecánico automotriz especializado "ME" Electromecánico/electrónico automotriz especializado "EE" Mecánico industrial "MI" Gestor automotriz "G"

3.4.5 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Se propone la contratación de un técnico que desarrolle la función de “ADMINISTRADOR DEL MANTENIMIENTO”; tomando como guía, el perfil y competencias arriba mencionadas.

3.4.6 CAPACITACIÓN

Una capacitación adecuada, ayuda al personal de mantenimiento a conocer como realizar sus tareas de manera satisfactoria; procurando, la optimización en el uso de los recursos, la agilidad en los procesos, la seguridad laboral y la calidad de los trabajos terminados.

3.4.6.1 Objetivos de la capacitación dentro del plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del “GADI” de Cañar

- Comunicar la implementación de un nuevo plan de mantenimiento para la flota vehicular.
- Solicitar el compromiso del personal de la sección, para a través de sus acciones obtener los resultados esperados.
- Capacitar y familiarizar al personal con los términos, contenidos y procesos del plan de gestión.
- Capacitar a los técnicos de mantenimiento sobre:
 - Sus respectivas funciones.
 - Los métodos de mantenimiento a ejecutar.
 - Mecánica automotriz.
 - El uso de los equipos y herramientas nuevos.
 - Seguridad industrial.
 - Iniciar una formación progresiva, para el mejoramiento continuo de las actividades de mantenimiento de la flota vehicular.
 - Evaluar periódicamente las competencias de los técnicos de mantenimiento.

3.4.6.2 Contenidos del programa de capacitación

Tabla 3.19: Contenidos del programa de capacitación. Fuente: Autor.

SECUENCIA	MÓDULO	BENEFICIARIOS
1	GENERALIDADES Y CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO	Personal de la sección
	Necesidad de cambio.	
	Términos y definiciones de mantenimiento.	
	Mantenimiento básico automotriz. Métodos de mantenimiento que se ejecutarán en la flota del "GADI" de Cañar.	
2	RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL	Personal de la sección
	Funciones.	
	Procesos y formatos del nuevo sistema de mantenimiento. Seguridad industrial.	
3	CONDUCCIÓN/OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LAS UNIDADES	Conductores/operadores
	Parámetros de funcionamiento y seguridad de las unidades. Reacción ante averías.	
4	CAPACITACIÓN TÉCNICA BÁSICA	Técnicos de mantenimiento
	Lubricación y engrases.	
	Mecánica automotriz básica. Manejo de los equipos y herramientas nuevos.	
5	CAPACITACIÓN TÉCNICA MEDIA I	Técnicos de mantenimiento
	Conocimientos de mecánica automotriz, necesarios para completar las actividades de mantenimiento preventivo.	
6	CAPACITACIÓN TÉCNICA MEDIA II	Técnicos de mantenimiento
	Conocimientos de mecánica automotriz, necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento correctivo.	

3.5 REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO

3.5.1 LUBRICANTES, MATERIALES AUTOMOTRICES Y NEUMÁTICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En base al programa de mantenimiento preventivo de cada unidad, se determinan los requerimientos de repuestos, lubricantes y materiales automotrices; entonces, su gestión dispone de tiempo para el aprovisionamiento. Sin embargo, debido a la presupuestación anual del “GADI” de Cañar y a la delimitación de las tareas que ejecutará el personal de la sección técnica de mantenimiento, se propone una lista de lubricantes, filtros y neumáticos necesarios para un año (tablas: 3.20, 3.21 y 3.22); los cuales, se registrarán y almacenarán en bodega para posteriormente ser solicitados a través de una orden de egreso.

Dentro de este tipo de mantenimiento, también se incluyen las reparaciones generales programadas, para las cuales se debe gestionar anticipadamente la autorización y compra de los repuestos y materiales necesarios, asegurando su aprovisionamiento al momento de parar la unidad; sin restarle importancia y agilidad, conociendo que este mantenimiento será tercerizado.

Tabla 3.20: Filtros para mantenimiento de la flota vehicular. Fuente: Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias del “GADI” de Cañar, Autor.

DESCRIPCIÓN	CODIGO	CODIGOS ALTERNOS	CANTIDAD
VEHICULOS LIVIANOS Y PESADOS			
NISSAN TK20 / Código: NVP-432, NVP-433, NVP-246			
FILTROS DE ACEITE 1	.01805	LF3629	10
FILTROS DE ACEITE 2	.01804	LF3441	10
FILTRO DE DIESEL	CD1020	FF5069	10
FILTRO DE AIRE		GENÉRICO	6
NISSAN T5-U41 / Código: NVP-4223			
FILTROS DE ACEITE I	PH8A	LF3313	10
FILTROS DE ACEITE II	PH8A	LF3313	10
FILTROS DE ACEITE GRANDE	209-05DO2	GENÉRICO	2
FILTRO DE DIESEL	JP190	GENÉRICO	2
FILTRO DE AIRE	16546T9391	GENÉRICO	2
NISSAN CW450P / Código: NVP-4217			
FILTROS DE ACEITE 1	.01808 grande	LF3386	10
FILTROS DE ACEITE 2	.01805 pequeño	LF3629	10
FILTRO DE DIESEL	.F1805	FF5119	10
FILTRO DE DIESEL	CD1020	FF5069	10
FILTRO DE AIRE PRIMARIO	CA3782SY	AF976	2
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	1107655LAF1790	AF975M	2

HINO GH1JGUD / Código: HVP-4326 (27,28,29,30)			
FITROS DE ACEITE	<i>C1304</i>	<i>LF3618</i>	50
FILTRO DE DIESEL PRIMARIO	<i>FF5138</i>	<i>FF5138</i>	50
FILTRO DE DIESEL TRAMPILLA	<i>SFC - 1901-10</i>	<i>FS19687</i>	50
FILTRO DE AIRE PRIMARIO	<i>A-1330</i>	<i>AF26520</i>	15
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	<i>A-1325</i>	<i>AF26522</i>	15
BANDA	<i>SZ910-49214</i>		3
INTERNATIONAL LOASTAR 4700 / Código: IVP-2421, IVP-2422			
FITROS DE ACEITE	<i>51799</i>	<i>LF3883</i>	10
FILTRO DE DIESEL	<i>LFF3349</i>	<i>LF3349</i>	10
FILTRO DE DIESEL	<i>FS1212</i>	<i>FS1212</i>	
FILTRO DE AIRE PRIMARIO	<i>3000180C1</i>	<i>AF25354/25359</i>	4
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	<i>3000181C1</i>	<i>AF25429/25360</i>	4
FILTRO DE ACEITE SISTEMA HIDRÁULICO	<i>LF680</i>	<i>LF680</i>	2
TOYOTA DYNA 300 / Código: TVP-425			
FITROS DE ACEITE	<i>PH8A</i>	<i>LF3313</i>	5
FILTRO DE DIESEL	<i>FC8004</i>		2
FILTRO DE AIRE		<i>GENÉRICO</i>	2
MITSUBISHI L200 4X4 CS / Código: A3VL-4212			
FITROS DE ACEITE	<i>PH3593A</i>	<i>LF3462</i>	10
FILTRO DE AIRE	<i>MR571471</i>	<i>Panel/Elemento</i>	2
FILTRO DE COMBUSTIBLE		<i>FF5160</i>	2
MITSUBISHI L200 4X4 CD / Código: A3VL-1224			
FITROS DE ACEITE	<i>PH3593</i>	<i>LF3462</i>	10
FILTRO DE AIRE		<i>Panel/Elemento</i>	2
FILTRO DE COMBUSTIBLE		<i>FF5160</i>	2
CHEVROLET LUV CS / Código: GVL-3213			
FITROS DE ACEITE	<i>PH3593A</i>	<i>LF798</i>	9
FILTRO DE AIRE		<i>AF1649</i>	2
FILTRO DE COMBUSTIBLE		<i>FF149</i>	2
MAZDA B2600 4X4 CD / Código: MVL-1219			
FITROS DE ACEITE	<i>PH2903</i>	<i>LF716</i>	9
FILTRO DE AIRE		<i>GENÉRICO</i>	2
FILTRO DE COMBUSTIBLE	<i>G607-13-480</i>	<i>FF5181</i>	9
CHEVROLET DMAX DIESEL 4X4 CD / Código: GVL-1231, GVL-4232, GVL-3233			
FITROS DE ACEITE	<i>8-97309927-0</i>	<i>LF3708</i>	30
FILTRO DE DIESEL	<i>8-944489841</i>	<i>FF5114</i>	30
FILTRO DE DIESEL SEDIMENTADOR	<i>897288947</i>	<i>GENÉRICO</i>	16
CHEVROLET GRAND VITARA 4X2 / Código: GVL-1334			
FITROS DE ACEITE	<i>BL1043</i>	<i>LF3335</i>	10
FILTRO DE AIRE	<i>95622340</i>	<i>GENÉRICO</i>	2
FILTRO DE COMBUSTIBLE	<i>541065DO</i>	<i>GENÉRICO</i>	2
FORD SCAPE HYBRID 4X2 / Código: FVL-1335			
Su mantenimiento lo lleva "Quito Motors" debido a su nivel de tecnología, indefinidamente preferen tercerizar...			

MAQUINARIAS			
TRACTOR CAT. D6D / Código: CATMQ-411, CATMQ-412			
FILTROS DE ACEITE	1R0739	LF667	16
FILTRO DE DIESEL	1R750	FF5320	8
FILTRO DE AIRE	7W5317	AF335M	2
FILTRO DEL HIDRAULICO	661248	HF6097/HF6341	1
FILTRO DEL HIDROSTATICO	6903117	HF35101	1
MOTONIVELADORA CAT. 120B / Código: CATMQ-453			
FILTROS DE ACEITE	1R0739	LF667	8
FILTRO DE DIESEL	1R-0750	FF5320	8
FILTRO DE AIRE	7W5317	AF335M	2
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	2S1286	AF338	2
MOTONIVELADORA FIAT ALLIS FG140B / Código: ZFAMQ-459			
FILTROS DE ACEITE	LFP780	LF3349	8
FILTRO DE DIESEL	FC5403	FF214	8
FILTRO DE DIESEL			
FILTRO DE AIRE PRIMARIO	LAF1716	AF25065	2
FILTRO DE AIRE		AF1841	2
FILTRO DEL CONVERTIDOR	D73162722	GENÉRICO	1
FILTRO HIDRAULICO	HF6458	HF6458	1
RETROEXCAVADORA CAT. 420D / Código: CATMQ-438			
FILTROS DE ACEITE	7W2326	LF699	8
FILTRO DE DIESEL	1311812	FS19554/FS19839	8
FILTRO SEPARADORES	1596102	FS19531	1
FILTRO DEL CONVERTIDOR	119-4740	HF35467	1
FILTRO HIDRAULICO	126-1817	HF6588/86/87	1
FILTRO DE AIRE	110-6326	AF25557	2
FILTRO DE AIRE	110-6331	AF25558	2
MINI CARGADORA BOB-CAT S185 / Código: BOBMQ-4210			
FILTROS DE ACEITE	6675517	LF3400	8
FILTRO DE DIESEL	6667352	FS19581	8
FILTRO DE AIRE	8,35418E+12	AF1966/AF437K	2
FILTRO HIDRAULICO	6661248	HF6552	1
CARGADORA FRONTAL KOMATSU WA250-5 / Código: KMTMQ-4211			
FILTROS DE ACEITE	LF16006	LF16006	8
FILTRO DE DIESEL	FF42000	FF42000	8
FILTRO DE DIESEL	FF5076	FF5076	
FILTRO DE AIRE	600-185-3110	AF25964	2
FILTRO DE AIRE	600-185-3120	AF25491	
RETROEXCAVADORA KOMATSU WB146-5 / Código: KMTMQ-4312			
FILTROS DE ACEITE	PH3900	LF3345	8
FILTRO DE DIESEL	FF5612	FF5612	8
FILTRO DE AIRE	LAF4544	AF25557	2
FILTRO DE AIRE	LAF4545	AF25558	
FILTRO DE ACEITE HIDRAULICO	42N-62-15470		1
FILTRO DE ACEITE DEL CONVERTIDOR	CA0040952	HF35150	1

RODILLO BOMAG BW211D-40 / Código: BMGMQ-4613			
FILTROS DE ACEITE	PH3776	LF4054	8
FILTRO DE DIESEL	BF900	FF231	8
FILTRO DE AIRE		AF26395/AF26396	2
FILTRO DE DIESEL RACOR	PS9263	FS19591/FS19934	1

Tabla 3.21: Lubricantes para mantenimiento de la flota vehicular. Fuente: Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias del “GADI” de Cañar, Autor.

DESCRIPCIÓN	NORMAS			CANTIDAD (Gal)
	SAE	API	APROBACIONES	
ACEITE 2 TIEMPOS				3
ACEITE PARA TRANSMISIÓN DE MOTO				1
ACEITE 10W30, para motor a gasolina	10W30	SM	ILSAC GF-4	20
ACEITE 20W50, para motor a gasolina	2W50	SM	ILSAC GF-4	50
ACEITE 15W40, para motor diesel de camionetas	15W40	CJ		40
ACEITE 40, para motor diesel de camiones y maquinarias	40/40	CF/SF	DAIMLER CHRYSLER 227, 01	550 (10 Tq/55 Gal)
ACEITE 15W40, para motor diesel de camiones y maquinarias	15W40	CJ-4/SM	DAILMER CHRYSLER 228.31 CUMINS CES 20081 MACK E0-0 M PREMIUN PLUS VOLVO VDS-2 VDS-3/VDS-4	440 (8 Tq/55 Gal)
ACEITE 75W90, para transmisión	75W90			50
ACEITE 80W90, para diferencial	80W90			50
ACEITE 140, para transmisión de maquinarias	140	GL - 4		165 (3 Tq/55 Gal)
ACEITE HIDRÁULICO 10	10 W	CC/SC	VICKERS 35VQ25 TBN 4	330 (6 Tq/55 Gal)
DESCRIPCIÓN	NORMAS			CANTIDAD (Lb)
	GRADO	BASE	PUNTO DE GOTEO	
GREASE MP, grasa multipropósito	NLGI 2	JABON DE LITIO	195°C.	2000 (5 Tq/400 Lb)
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD (Gal)
REFRIGERANTE DE MOTOR				25
LÍQUIDO DE FRENOS				25

Tabla 3.22: Neumáticos para mantenimiento de la flota vehicular. Fuente: Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias del “GADI” de Cañar, Autor.

UNIDAD	DIMENSIONES	MODELO	MARCA	DELANTEROS	POSTERIORES	TOTAL ANUAL
VEHÍCULOS LIVIANOS Y PESADOS						
NISSAN TK20 / Código: NVP-432, NVP-433, NVP-246	11.000 X 20.00	DCL	GENERAL	-	12	12
	11.000 X 20.00	HCT	GENERAL	6	-	6
NISSAN CW450P / Código: NVP-4217	11.000 X 20,00	DCL	GENERAL	-	8	8
	11.000 X 20,00	HCT	GENERAL	2	-	2
NISSAN T5-U41 / Código: NVP-4223	7,50 X 16	DCL	GENERAL	2	4	6
HINO GH1JGUD / Código: HVP-4326 (27,28,29,30)	11.000 X 20.00	DCL	GENERAL	-	20	20
	12.000 X 22.50	18PRMS520	GENERAL	10	-	10
INTERNATIONAL LOASTAR 4700 / Código: IVP-2421, IVP-2422	11.000 X 22.5	DCL	GENERAL	-	8	8
	11.000 X 22.5	HCT	GENERAL	2	-	4
TOYOTA DYNA 300 / Código: TVP-425	7,50 X 16	DCL	GENERAL	2	4	6
MITSUBISHI L200 4X4 CS / Código: A3VL-4212	235-75R15	AT2104	GENERAL	2	2	4
CHEVROLET LUV CS / Código: GVL-3213	235-75R15	AT2104	GENERAL	2	2	4
MAZDA B2600 4X4 CD / Código: MVL-1219	245-70R16	1075	GENERAL	2	2	4
MITSUBISHI L200 4X4 CD / Código: A3VL-1224	245-75R16	AW	GENERAL	2	2	4
CHEVROLET DMAX DIESEL 4X4 CD / Código: GVL-1231, GVL-4232, GVL-3233	255-70R16	BSW	GENERAL	2	2	4
CHEVROLET GRAND VITARA 4X2 / Código: GVL-1334	235-60R16	60R16	GENERAL	2	2	4
FORD SCAPE HYBRID 4X2 / Código: FVL-1335	245-70R16	1075	GOODYEAR	2	2	4
MAQUINARIAS						
MOTONIVELADORA CAT. 120B / Código: CATMQ-453	13.00 X 24	12PR G-2	FIRESTONE	2	4	6
MOTONIVELADORA FIAT ALLIS FG140B / Código: ZFAMQ-459	14.00 X 24	16PR G-2	FIRESTONE	2	4	6
RETROEXCAVADORA CAT. 420D / Código: CATMQ-438	19.5L X 24	R4 12PR	FIRESTONE	-	2	2
	12.5X80X18	12.5X80X18	FIRESTONE	2	-	2
RETROEXCAVADORA KOMATSU WB146-5 / Código: KMTMQ-4312	19.5L X 24	R4 12PR	FIRESTONE	-	2	2
	14.00 X 17.5	10PR R4	FIRESTONE	2	-	2
MINI CARGADORA BOB-CAT S185 / Código: BOBMQ-4210	12 X 16.5 NHS	12X16.5NHS R4	SUPERWALL	2	2	4
CARGADORA FRONTAL KOMATSU WA250-5 / Código: KMTMQ-4211	20.5 - 25	E3/L320PR	FIRESTONE	2	2	4
RODILLO BOMAG BW211D-40 / Código: BMGMQ-4613	18 - 26		FIRESTONE		2	2

3.5.2 REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO

A diferencia del mantenimiento preventivo, el correctivo, requiere de un stock de seguridad para satisfacer la demanda emergente, calculado en base a una serie de parámetros de gestión, principalmente de los repuestos.

La totalidad de estas actividades correctivas van a ser tercerizadas, por lo que, siempre existirá la necesidad de compra directa, a través de su respectiva orden elaborada por el Director de sección y efectuada por el Jefe de adquisiciones. Se recomienda, mantener contacto periódicamente con los proveedores de estos repuestos, para de alguna manera, comprobar existencias en el mercado nacional y estimar el tiempo de aprovisionamiento.

Para cuando se implemente el taller de mantenimiento propio, se aconseja, mantener un stock de seguridad, en base a los datos prácticos de consumo regular en determinados periodos. Además, se plantea el establecimiento de un fondo de emergencia para repuestos, de un valor del 2-3% del costo total de la flota vehicular; este valor se corregirá de acuerdo a su utilización promedia.

3.5.3 PROCEDIMIENTO PARA REQUISICIÓN DE REPUESTOS, LUBRICANTES Y MATERIALES AUTOMOTRICES

Debido a la naturaleza pública, no se puede gestionar sobre el manejo y control de la bodega general centralizada; por tanto, se propone únicamente el procedimiento de requisición, que forma parte del procedimiento general de mantenimiento, representado más adelante.

3.6 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Se propone la compra de algunos equipos y herramientas, que resultan necesarios para ejecutar las actividades que contemplan intervenciones de primer nivel (N1), dentro de la aplicación del plan de gestión del mantenimiento. La lista de dicha dotación y sus características, se muestran en la tabla (3.23).

Tabla 3.23: Lista de equipos y herramientas sugeridos. Fuente: Distribuidores NN.

DESCRIPCIÓN	MARCA	ORIGEN	CANTIDAD
Gabinete con herramientas: juegos de llaves, palancas y juegos de dados, juegos de desarmadores, alicates, martillos, etc. (210 piezas)	BIG RED	CANADA	1
Gato hidráulico tipo lagarto 3 TN.	BIG RED	CANADA	1
Gato hidráulico tipo lagarto 10 TN.	BIG RED	CANADA	1
Par de embancadores 3 TN.	TRUPER	MEXICO	2
Par de embancadores 12 TN.	TRUPER	MEXICO	2
Engrasadora	BIG RED	CANADA	1
Bomba manual de aceite	BIG RED	CANADA	1
Kit de acoples rápidos para tomas de aire a presión	CAMPBELL	USA	1
Manguera espiral para aire a presión	CAMPBELL	USA	1
Inflador de neumáticos	MILTON	USA	1
Medidor de presión de aire de los neumáticos	MILTON	USA	1
Bomba hidrolavadora (PHI-2", MOTOR 2HP)	PORTEN	USA	1
Multímetro automotriz	TRUPER	MEXICO	1
COSTO TOTAL			4,324.32 USD

3.7 ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

La administración y control, llevadas a través de la planeación, programación, ejecución y control de las tareas de mantenimiento, para el caso de la flota del “GADI” de Cañar, *se enrumba tomando como punto de partida la tercerización de la mayoría de las citadas tareas*, excepto la lubricación, que si se ejecutará por personal de la institución.

Al disponer de información como:

- Registro de inventario de la flota vehicular, equipos y herramientas,
- Tabla de las características particulares de servicio de la flota vehicular,
- Programas individuales de mantenimiento preventivo, basada en las recomendaciones del fabricante,
- Lista de lubricantes, filtros y neumáticos para consumo de un año,
- El tipo y número de personal con que se cuenta, incluido el Administrador del mantenimiento propuesto para contratación,
- Y, que la reacción correctiva ante averías, más la ejecución de la mayoría de las actividades de mantenimiento preventivo serán tercerizadas, previo estudio de los talleres.

Resta, diagramar los procesos que se seguirán para desarrollar un mantenimiento eficaz y eficiente.

3.7.1 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Aunque todas las unidades demandan una disponibilidad media-alta, la categoría maquinarias, es la más crítica, ya que no presenta unidades que se puedan sustituir entre sí, dada la especificidad de las funciones de diseño. Los vehículos livianos y pesados, favorablemente, permiten cierta versatilidad en esta sustitución.

Para satisfacer la disponibilidad requerida de las unidades, a través de un mantenimiento eficaz, se necesita evaluar lo siguiente:

- Definir la selección de talleres o técnicos privados, para acudir y contar oportunamente con su prestancia en los momentos que se requiera.
- Efectuar los compromisos de beneficios mutuos con los talleres o técnicos seleccionados. Estas actividades, recaen en las autoridades del Gobierno Municipal.
- Dar soporte técnico y de logística para que el personal técnico de mantenimiento del “GADI” de Cañar, ejecute las actividades de lubricación adecuadamente; esto es parte de la gestión de la propia sección de mantenimiento.

La organización del mantenimiento va a estar ligada a los siguientes detalles:

- La lubricación en las maquinarias y algunos vehículos pesados, necesariamente van a ejecutarse en el lugar de trabajo, para lo cual se debe gestionar la coincidencia de estas tareas, con el mayor número de unidades dentro de una misma obra, para justificar la movilización y logística del grupo de mantenimiento de la institución.
- El mantenimiento integral de la unidad “FVL-1335” (Ford Scape Hybrid), se sigue delegando a “Quito Motors”.
- Para los vehículos livianos y pesados restantes, la lubricación se ejecutará en el parqueadero municipal, facilitando su gestión.
- Las actividades preventivas restantes y las correctivas se llevarán a cabo en el lugar de obra para las maquinarias y en los talleres seleccionados para vehículos livianos y pesados, en ambos casos lo ejecutarán técnicos particulares.

3.7.2 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Para juntar las actividades semanales/diarias de mantenimiento preventivo y correctivo de toda la flota vehicular, extraídas desde los planes preventivos individuales o ingresadas a través de una Orden de Trabajo abierta ante averías; se realiza, a través de la HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO. Desde ésta, se genera un sistema de registros y documentos que permiten administrar, ejecutar y controlar la gestión del mantenimiento, los cuales se moverán por el proceso general de mantenimiento.

El cuerpo central de tales registros, es la Orden de Trabajo, asistida por los demás documentos que normalmente parten de datos extraídos de la misma. Paralela a esta Orden de Trabajo, el recurso técnico que ayudará a decidir un orden de ejecución, es la declaración de un sistema de prioridades.

3.7.2.1 Sistema de prioridades

Se elige el mismo sistema mostrado en la tabla (1.3) del capítulo primero; aunque, se añade el orden de ejecución, indicando que entre las prioridades: programado y correctivo prioridad normal, se debe evaluar, si permiten reprogramación y cual conviene en ciertos momentos. De no querer estar en este dilema de forma seguida, entonces que se respete el orden mostrado en la tabla (3.24).

Tabla 3.24: Sistema de prioridades. Fuente: CESVIMAP, Gestión y logística del mantenimiento en automoción, 2008.

SISTEMA DE PRIORIDADES		
PRIORIDAD	PERIODO DE TIEMPO PARA REALIZACIÓN DEL TRABAJO	ORDEN DE EJECUCIÓN
Urgente	En un plazo de 24 horas	1
Normal	En un plazo de una semana	2
Programado	Según programación del mantenimiento	3

3.7.2.2 Procedimiento general de mantenimiento

Se plantea el procedimiento de mantenimiento, representado en el diagrama de flujo de la figura (3.4).

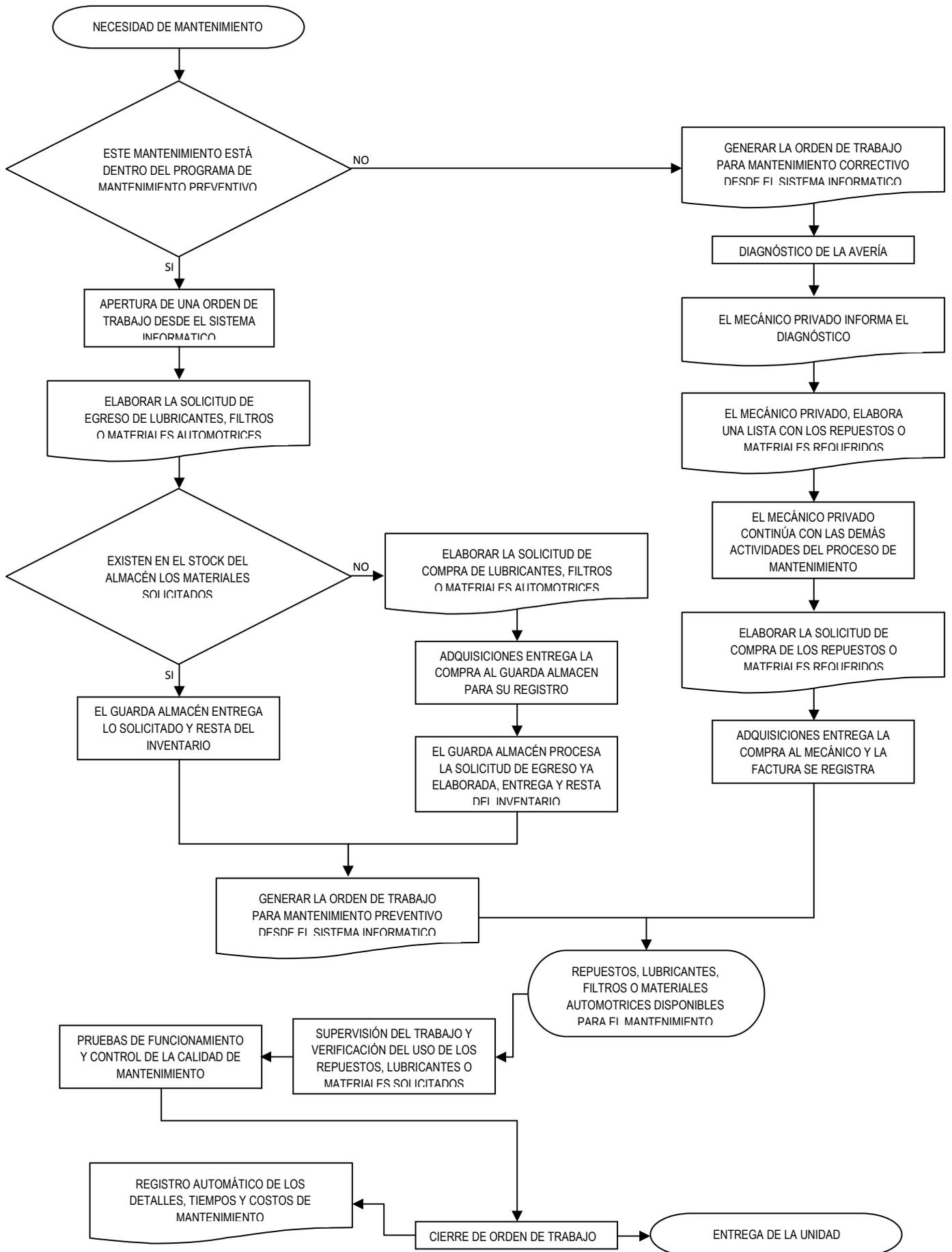


Figura 3.4: Procedimiento general de mantenimiento. Fuente: Autor.

3.7.2.3 Formatos de documentos de mantenimiento

3.7.2.3.1 Orden de Trabajo

Contiene las tareas de mantenimiento a ejecutar, así como las instrucciones, requerimientos de recursos, prioridades y detalles posibles para guiar al técnico ejecutante.

Su formato (figura 3.5) incorpora 2 copias:

- Una copia, emitida para el técnico a quien se le ha asignado el trabajo. Luego del mantenimiento, esta copia debe registrar las firmas del técnico ejecutante responsable, director de sección y conductor/operador, esto para ejecuciones realizadas por personal de la institución. Y para las ejecuciones que se realizan en talleres privados, se adjunta la factura, para ser transferida a Contabilidad.
- Una copia, identificada como “Copia 1”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, queda a cargo del conductor/operador, para su propio registro.
- Cuando se cierra la Orden de Trabajo, se guarda el registro digital de su emisión.

Copia 1		ORDEN DE TRABAJO				Número:						
Código Vehículo		Marca: Clase: Modelo: Color: Kilometraje/horas: Fecha/hora inicio:			Año fabricación: N° Motor": N° Chasis": Conductor/operador: Fecha/hora terminación:							
Tipo de mantenimiento:		Prioridad:			Procedencia:			Costo Estimado:				
DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A REALIZAR												
N°	Sistema	Naturaleza	Nivel	Descripción específica del trabajo	Lugar de Ejecución	Mano de obra				Repuestos y materiales N° Solicitud egreso	Equipos, herramientas, información técnica	COSTO TOTAL*
						Ejecutante	T Est.	T Real*	Costo*			
1	MO	R	N1	Realizar el proceso de cambio de aceite, tomando las precauciones	Parquead. Municipal	Lubricador "Ortiz"	12 min	15 min	1.165 USD	1234567	Bomba de lubricación, llave de filtros, etc.	31.165 USD
2												
3												
4												
5												
6												
7												
Autorización para mantenimiento				Certifico uso de repuestos egresados y buen funcionamiento de la unidad			Certifico calidad del trabajo realizado			Recibo vehículo/maquinaria conforme con los trabajos realizados		
Director de sección				Director de sección			Taller/Técnico responsable			Conductor/Operador		

Figura 3.5: Orden de Trabajo de mantenimiento, para la flota vehicular del "GADI" de Cañar. Fuente: Autor.

3.7.2.3.2 Hoja para planeación del mantenimiento

Es el registro en el cual, se cargan las actividades próximas a ejecutarse, importadas desde los programas de mantenimiento preventivo de las unidades y en base a un rango de Km u Hs. preestablecido.

Para mantenimiento correctivo, los datos que llegan a este registro son transferidos desde la Orden de Trabajo abierta ante una avería. La presentación de las tareas de mantenimiento se realiza en secuencia, comenzando por las de prioridad urgente para de esta manera gestionar su necesidad de disponibilidad. Los detalles de este registro se muestran en la figura (3.6).

HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO VEHICULAR

Hoja N°: /de:



Periodo

Semana N°:

Mes:

Año:

N°	Código Vehículo	Descripción específica del trabajo	Prioridad del trabajo	Tiempo Estimado	Lugar de Ejecución	Mano de obra necesaria		Repuestos y materiales		Equipos, herramientas, información técnica	Costo Estimado	N° O. T. asignada
						Especialidad	Descripción	Cantidad				
1												
2												
3												
4												
5												
Planificación/Responsable						Supervisión/Responsable						

Especialidad	
Niveles de intervención: N1 - N2 - N3	
N1: Conductor/operador (C), Lubricador (L), Ayudante mecánico (AM), Lavador (LV)	Especialidad y nombre del técnico asignado
N2: Mecánico (M), Electromecánico (E), Mecánico industrial (MI)	
N3: Mecánico especializado (ME), Electromecánico especializado (EE), Mecánico industrial (MI), Gestor automotriz (G)	

Figura 3.6: Hoja para planeación del mantenimiento de la flota vehicular del "GADI" de Cañar. Fuente: Autor.

3.7.2.3.3 Solicitud de egreso de repuestos y lubricantes

Su formato (figura 3.7) incorpora 3 copias:

- Una copia, emitida para el trámite respectivo en bodega, desde comprobación en stock hasta su despacho, quedando como registro del egreso.
- Una copia, identificada como “Copia 1”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, es transferida a Contabilidad.
- Una copia, identificada como “Copia 2”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, se imprime al reverso de la Orden de Trabajo que se entrega al técnico ejecutante.
- Emitida esta solicitud, se guarda el registro digital de su emisión.

Copia 1		SOLICITUD DE EGRESO DE REPUESTOS Y LUBRICANTES		
Número:				
Fecha/hora:			Orden de Trabajo Nº:	
Nº	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción		Cantidad
Autorización de egreso				
Director de sección		Retira:	Entrega:	

Figura 3.7: Solicitud de egreso de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

3.7.2.3.4 Orden de compra

Su formato (figura 3.8), maneja 2 copias idénticas, transferidas al jefe de adquisiciones:

- Una copia, para el proceso respectivo de compra.
- Una copia, que regresa a la “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”, con el registro del costo de los repuestos o materiales solicitados, esto es necesario para la gestión de costos de mantenimiento.
- Emitida esta solicitud, se guarda el registro digital de su emisión.

SOLICITUD DE COMPRA DE REPUESTOS Y LUBRICANTES							
Número:							
Fecha/hora:							
Nº	Nº OT	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción	Proveedor	Costo	Cantidad	
Autorización de compra				VISTO BUENO			
Director de sección				Alcalde			

Figura 3.8: Solicitud de compra de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar. Fuente: Autor.

3.7.2.3.5 Historial

Es el registro en el cual, se almacenan todos los detalles de los mantenimientos, permitiendo checar la información que se requiera y en cualquier momento. Su formato (figura 3.9), dentro de la herramienta informática tiene restricciones de gestión, para evitar que arbitrariamente se efectúen cambios en los datos.

HISTORIAL DEL MANTENIMIENTO VEHICULAR



Código Vehículo	Marca: Clase: Modelo:	Color: Año fabricación: Cilindrada:
---------------------------------	--	--

ANO:

N°	Inicio		Km./Hs.	N° O. T. asignada	Mantenimiento efectuado		Lugar de Ejecución	Tiempo de Duración	Mano de obra		Repuestos y materiales			Equipos, herramientas, inform. Técnica	COSTO TOTAL
	Fecha	Hora			Tipo mantenimiento /// Sistema donde se localiza	Ejecutante			Costo	N° OR	Descripción	Costo			
1															
2															
3															
4															
5															

Mantenimiento efectuado			
Tipo de mantenimiento /// Sistema donde se localiza el mantenimiento			
PP - CN - CU - MO - FP /// Mo-Tr-Di-Su-Fr-SE-SH-SN-TRD-Con-TF-Acc-CC-Carr-O			
PP: Preventivo Programado	Mo: Motor	SE: Sist. eléctrico	TF: Toma fuerza
CN: Correctivo Prioridad Normal	Tr: Transmisión	SH: Sist. hidráulico	Acc: Accesorios
CU: Correctivo Urgente	Di: Dirección	SN: Sist. neumático	CC: Caja compacta
MO: Mantenimiento Modificativo	Su: Suspensión	TRD: Tren rodaje	Carr: Carrocería
FP: Fallo Persistente	Fr: Frenos	Con: Convertidor	O: Otros

Figura 3.9: Ficha de Historial del mantenimiento de la flota vehicular del "GADI" de Cañar. Fuente: Autor.

Dentro del plan de gestión, es ésta, de donde se transferirá el registro de los kilometrajes/horas de funcionamiento y del consumo de combustible al sistema informático.

Sin embargo, la modalidad de manejo de este formato cambia:

- *Cada lunes se entrega una hoja nueva a los conductores/operadores, quienes ahora la deben regresar el viernes en la tarde conjuntamente con el programa de automantenimiento; así, hasta el lunes en la mañana se podrán cargar las actividades programadas a la hoja de planeación.*
- *Para unidades que trabajasen en fin de semana, que por lo general son un número reducido, los conductores/operadores a cargo de las mencionadas unidades, deben transmitir el número de km/hs registrado al final de la jornada del día viernes. Esto lo pueden hacer a través de los compañeros de obra o ruta, del conductor a cargo del vehículo abastecedor de combustible, o en última instancia mediante llamada telefónica.*
- *Lo mencionado en el ítem anterior, no debe obviarse en ninguna circunstancia, siendo obligación de conductores/operadores.*

3.7.3 CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Para el control del mantenimiento, teniendo inicialmente como sustento los detalles descritos en la Orden de Trabajo y posteriormente toda la información guardada en la base de datos de la herramienta informática; se establecen, unos parámetros y los controles que se pueden ejercer sobre estos. La tabla (3.25), indica estas relaciones.

Tabla 3.25: Parámetros para control del mantenimiento. Fuente: Autor.

CONTROL DEL MANTENIMIENTO	
PARÁMETROS	CONTROL
TRABAJOS	Ordenes de Trabajo registradas
	Ordenes de Trabajo por mantenimiento preventivo
	Ordenes de Trabajo por mantenimiento correctivo
REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES	Registro de utilización de repuestos y materiales automotrices
PERSONAL	Tareas realizadas y tiempos de ejecución
	Número de accidentes de trabajo
CALIDAD DE LOS TRABAJOS	Reingresos por persistencia de fallos
	Condiciones técnicas de las unidades
TIEMPOS	Relación tiempos planeados con tiempos reales
COSTOS	Costos totales y su evolución
	Costos totales en relación con costos de mantenimiento preventivo
	Costos totales en relación con costos de mantenimiento correctivo
PERIODOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tiempo de utilización de las unidades en relación a los tiempo total de mantenimiento
NEUMÁTICOS	Consumo y prestaciones según la marca
COMBUSTIBLES	Consumo

Estos controles se pueden realizar en forma periódica y en intervalos que se creyeran convenientes; pero, en razón del pequeño número de unidades, se recomienda semestralmente, para que se vislumbren tendencias.

3.7.4 Informes de mantenimiento

Se propone el formato mostrado en la figura (3.11). Se puede elaborar para informar sobre los detalles de cualquier mantenimiento específico, o en su defecto para informar sobre la gestión general del mantenimiento de la flota vehicular, mostrando los datos de control.

INFORME DE MANTENIMIENTO	
Número:	
Fecha:	
CÓDIGO VEHICULO	DETALLES DE MANTENIMIENTO A INFORMAR
OBSERVACIONES:	
Director de sección	

Figura 3.11: Formato para informes de mantenimiento. Fuente: Autor.

3.8 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EJECUTADO POR PERSONAL DEL “GADI” DE CAÑAR

3.8.1 ACEITES Y FILTROS DE ACEITE USADOS

Los aceites usados, recolectarlos y almacenarlos en los tanques vacíos (55 Gal), no importa si se mezclan diferentes tipos de aceite, inclusive, se pueden añadir los restos de gasolinas utilizadas para lavar partes mecánicas. El aceite usado, en cantidad suficiente, se lo puede vender o por lo menos pedir que se hagan cargo las industrias cementeras, las cuales lo reutilizan en sus procesos.

A los filtros, ponerlos a escurrir el aceite que contienen sobre unos recipientes con cribas, luego de esto clasificarlos como residuos sólidos especiales para dar otro tratamiento.

3.8.2 NEUMÁTICOS USADOS

Disponer un desalojo de la manera más adecuada, buscando al menos no arrojarlos en cualquier lugar.

3.9 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN

3.9.1 PERSONAL

Con el personal inicialmente habría que trabajar en una capacitación, donde se les de a conocer las mejoras a implementar, tratando de motivarlos para que asuman compromisos por etapas, según se emplace el proyecto.

Asimismo, hasta que se consiga naturalidad en el nuevo sistema de gestión del mantenimiento y un manejo beneficioso de la herramienta informática, liberando de algunas tareas que sobrecargarían al Director de sección; se plantea, la contratación de un Administrador del mantenimiento, quién asumiría las funciones declaradas para dicho cargo.

3.9.2 MATERIALES

Algunos muebles, materiales y artículos para protección de la seguridad del personal, solucionarían las falencias actuales, ya que no se considerarían implementaciones,

sino una oportuna y razonable estrategia de cubrir tales necesidades. En la tabla (3.26) se enlistan las sugerencias.

Tabla 3.26: Lista de materiales para la implementación del plan. Fuente: Distribuidores NN.

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	COSTO UN.	COSTO TOTAL
Escritorio con soporte para CPU	1	140	140
Silla ergonómica	1	80	80
Computadora mas accesorios	1	1000	1000
Impresora	1	98	98
Tinta de impresión	4	26	104
Paquetes de hojas	5	4,5	22,5
Overol	5	30	150
Par de guantes	50	1,5	75
Pares de zapatos	5	50	250
Insumos para aseo del personal	1	50	50
COSTO TOTAL			1969,50 USD

3.9.3 FACTORES PARA LICITACIÓN

Al proponer la tercerización del mantenimiento, se indica a las autoridades del “GADI” de Cañar, ciertos detalles y exigencias mínimas para las licitaciones en la forma que fuesen. Cualquier taller independiente o concesionario, deberá cumplir en lo posible las premisas de la tabla (3.27).

Tabla 3.27: Factores para licitación del mantenimiento tercerizado. Fuente: Autor.

EXIGENCIAS	GARANTÍAS	VENTAJAS
Condiciones físicas del local	Imágenes o planos	Seguridad de las unidades y sus elementos
Disposición de equipos y herramientas de mantenimiento	Detalles	Asegura una ejecución adecuada
Inscripciones en sus respectivas organizaciones	Certificados	Facilita trámites públicos
Seguridad Social de los empleados	Certificados	Evita problemas laborales y ayuda a respaldar a la Ley
Posibilidad de firmar convenios	Contratos	Detalle de las cláusulas importantes
Posibilidad de asistencia oportuna en emergencia	Contratos	Asegurar la disponibilidad de las unidades
Garantía post mantenimiento	Contratos	Calidad del mantenimiento
Convenio para que los trámites demorados sobre costos de mantenimientos, se realicen liberando a la unidad	Contratos	La unidad ya mantenida puede reingresar lo antes posible a producción y no permanecer en taller privado
Lista de costos promedios de los mantenimientos mas comunes	Detalles	Presupuestación

3.10 ANÁLISIS DE VIABILIDAD

3.10.1 ANÁLISIS OBJETIVO

En este análisis, se soporta el proyecto, en las ventajas que generará en la gestión del mantenimiento de la flota vehicular, las mismas que se conciben desde una perspectiva racional y lógica. Por tanto, las mejoras que viabilizan el proyecto son:

1. La implementación de la herramienta informática para administración y registro de las actividades de mantenimiento de cada unidad, ésta, entre otras cosas permite generar variedad de formatos de documentos tipo de mantenimiento; frente a la forma manual que se lleva actualmente.
2. El establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de cada unidad, donde se detallan las actividades y su frecuencia, lo que asegura la regularidad de su ejecución, conservando el buen estado de las unidades; en relación a las limitadas actividades que suelen realizarse normalmente en esta flota.
3. Agilizar los procesos, previendo los recursos que se necesitarán para un mantenimiento específico, con lo cual se rompe la cadena de pérdidas de tiempo que existe, y por lo mismo se ahorra dinero.
4. Conservar una base de datos digital a cerca de la historia del vehículo, facilita una cantidad de diligencias, frente a tener copias de facturas de los trabajos que se realizan.
5. Mejorar la organización y administración de los recursos humanos de esta sección. Brindar la capacitación que actualmente es solo parte del estatuto de la institución.
6. La propuesta de regularizar la tercerización, que ahora se realiza a medida de las posibilidades.
7. Registrar el consumo de combustible conjuntamente con el recorrido/trabajo semanal, para gestión de gastos de producción.

3.10.2 ANÁLISIS ECONÓMICO

Este análisis, se sustenta en los gastos que se generan por la contratación de unidades cuando las propias no están disponibles, principalmente porque están paradas por averías. La lista de precios de contratación de algunos tipos de unidad, se muestra en la tabla (3.28).

Tabla 3.28: Precios de contratación de unidades. Fuente: Departamentos de Obras Públicas e Innovación Institucional del “GADI” de Cañar.

TIPO DE UNIDAD	PRECIO	UN. CONTRATACIÓN	FRECUENCIA
Camioneta	0,50 USD	Km. recorrido	Siempre
Volquete	25 USD	El viaje	A veces
Volquete	130 USD	El día	A veces
Retroexcav. orugas	45 USD	Hora	Siempre
Retroexcav. ruedas	25 USD	Hora	A veces
Motoniveladora	35 USD	Hora	A veces
Cargadora Bobcat	20 USD	Hora	A veces
Rodillo	20 USD	Hora	A veces

El parámetro de utilización de la generalidad de unidades, es de 8 horas o 200 km diarios.

Como ejemplo de análisis, se plantea:

- TIEMPO FUERA DE SERVICIO POR AVERÍA, 1 día/mes de una camioneta y de una retroexcavadora sobre ruedas.
- TIEMPO PERDIDO POR DEMORAS EN EL PROCESO DE CUALQUIER MANTENIMIENTO, 1 hora/mes/32 unidades. En los vehículos livianos, la relación de recorrido es 25 km (200km/8); además, para los vehículos pesados y las maquinarias asumo un costo promedio de 25 USD/1 hora. Entonces,

$$\text{Costo por pérdida de producción} = (200 * 0,50) + (8 * 25) = 300 \text{ USD} \quad (22)$$

$$\begin{aligned} \text{Costo por demoras} &= (25 * 0,50 * 10) + (1 * 25 * 13) + (1 * 25 * 9) \\ &= 675 \text{ USD} \end{aligned} \quad (23)$$

Sumando los resultados de las ecuaciones 22 y 23, obtenemos:

$$\text{Costo total debido a mantenimiento} = 300 + 675 = 975 \text{ USD} \quad (24)$$

Si, por otra parte se contrata al Administrador del mantenimiento, con un sueldo promedio de 700 USD, el saldo es 275 USD; cantidad, que alcanza hasta para cubrir

el costo anual de amortización de los requerimientos tanto de equipos y herramientas como de materiales para la implementación del plan.

A pesar de que no se tiene en cuenta, que no solo se deja de percibir el valor de la ecuación (22) por pérdida de la producción, sino que además, se paga a otros para que la realizan en reemplazo, lo que duplicaría ese valor.

“En base a los detalles del análisis anterior, se demuestra la suficiencia y viabilidad de este proyecto...”

3.11 OBJETIVOS A LARGO PLAZO

3.11.1 PLANTA DE MANTENIMIENTO

En el proceso de mantenimiento de flotas vehiculares, es de gran ayuda el tener un taller propio, por lo que se sugiere, concretar la idea de su implementación. Para ese propósito, pueden guiarse en el esquema de la figura (1.15) que trata de la gestión integral de una planta de mantenimiento automotriz, que incluye el análisis y la contratación del personal necesario para satisfacer la carga de mantenimiento.

3.11.2 CREACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO INDEPENDIENTE

A través de los recursos de legislación cantonal, se exhorta a las autoridades del “GADI” de Cañar, la innovación en la creación de un departamento de mantenimiento independiente, correlacionado con los demás departamentos de la institución; subdividido en: mantenimiento de las instalaciones, mantenimiento de sistemas informáticos y sistemas eléctricos, y mantenimiento de vehículos y maquinarias. Un organigrama de este nuevo departamento puede ser el de la figura (3.12).

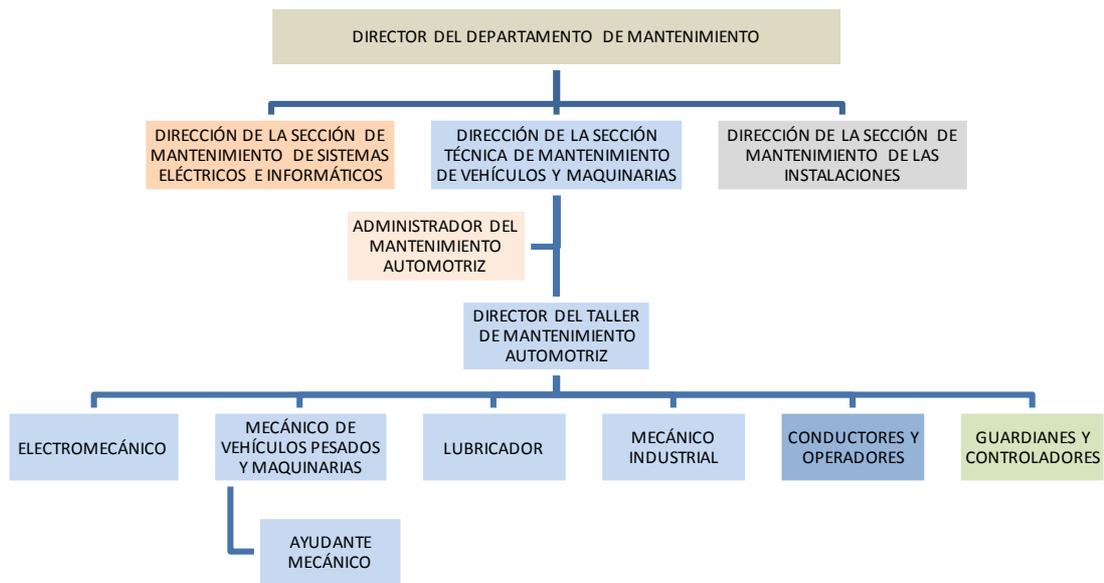


Figura 3.12: Organigrama propuesto para el departamento de mantenimiento independiente. Fuente: Autor.

3.11.3 UNIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES CON BODEGA

A pesar de ser dos secciones dentro de un mismo departamento, su funcionalidad se disloca, al no conocer la situación del otro; así, adquisiciones solo funciona con las órdenes de compra directas y generalmente cuando el stock es inexistente, y en el caso de bodega sus requerimientos no son satisfechos del todo. Por tal razón, se sugiere, viabilizar esta propuesta.

3.11.4 HOMOLOGACIÓN EN LA COMPRA DE UNIDADES NUEVAS

Con respaldo de los historiales de los vehículos, que empieza a almacenar la base de datos de la herramienta informática, se recomienda, la homologación en la compra de nuevas unidades, de acuerdo a los resultados obtenidos con las unidades existentes; buscando crear una flota automotriz relativamente uniforme y de tecnología corriente pero que satisfaga todas las prestaciones de funcionamiento requeridas.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA GESTIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1 INTRODUCCION

El uso de un sistema informático al servicio de mantenimiento, permite, una mejor comunicación entre las áreas involucradas en estas actividades, la fácil manipulación de la variedad de los datos inmersos y un control más eficiente de los procesos que se ejecutan sobre los vehículos y maquinarias.

Para una gestión eficaz del mantenimiento para la flota vehicular, resulta recomendable el uso de una herramienta informática aplicada a su administración, que presenta las ventajas de:

- Ayudar en el registro, almacenamiento, actualización y administración de las tareas y recursos de mantenimiento.
- Ir cargando las actividades próximas, de acuerdo a la periodificación de los programas de mantenimiento preventivo.
- Abrir una Orden de Trabajo, para mantenimiento por averías.
- Planear las actividades de mantenimiento, asegurando la utilización eficiente de los recursos.
- Automatizar la emisión de los diferentes documentos de mantenimiento.
- Conocer permanentemente los tiempos y costos de las actividades de mantenimiento.
- Permitir analizar la información almacenada; lo que promueve un control adecuado y oportuno de las operaciones de mantenimiento, además de una mejora continua.

4.2 MANUAL SINTETIZADO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

4.2.1 INGRESO

Para ejecutar la herramienta informática, se carga en la ventana de navegación de internet explorer, la siguiente dirección:

- <http://localhost/Interfaces/Inicio.aspx>
- Sin embargo, la palabra “localhost”, se reemplaza con “el nombre del servidor donde se instala”.

El registro de entrada al sistema, se realiza, ingresando el nombre de usuario y su respectiva contraseña.



Figura 4.1: Pantalla de entrada a la herramienta informática. Fuente: Autor.

En la siguiente ventana se muestra el perfil de usuario, permitiendo, cambios de contraseña.



Figura 4.2: Pantalla de entrada al menú principal. Fuente: Autor.

Para ingresar al menú principal, hacer click en el ícono “SGM” (Sistema de Gestión del Mantenimiento). En esa ventana se muestra un menú en estructura de árbol.

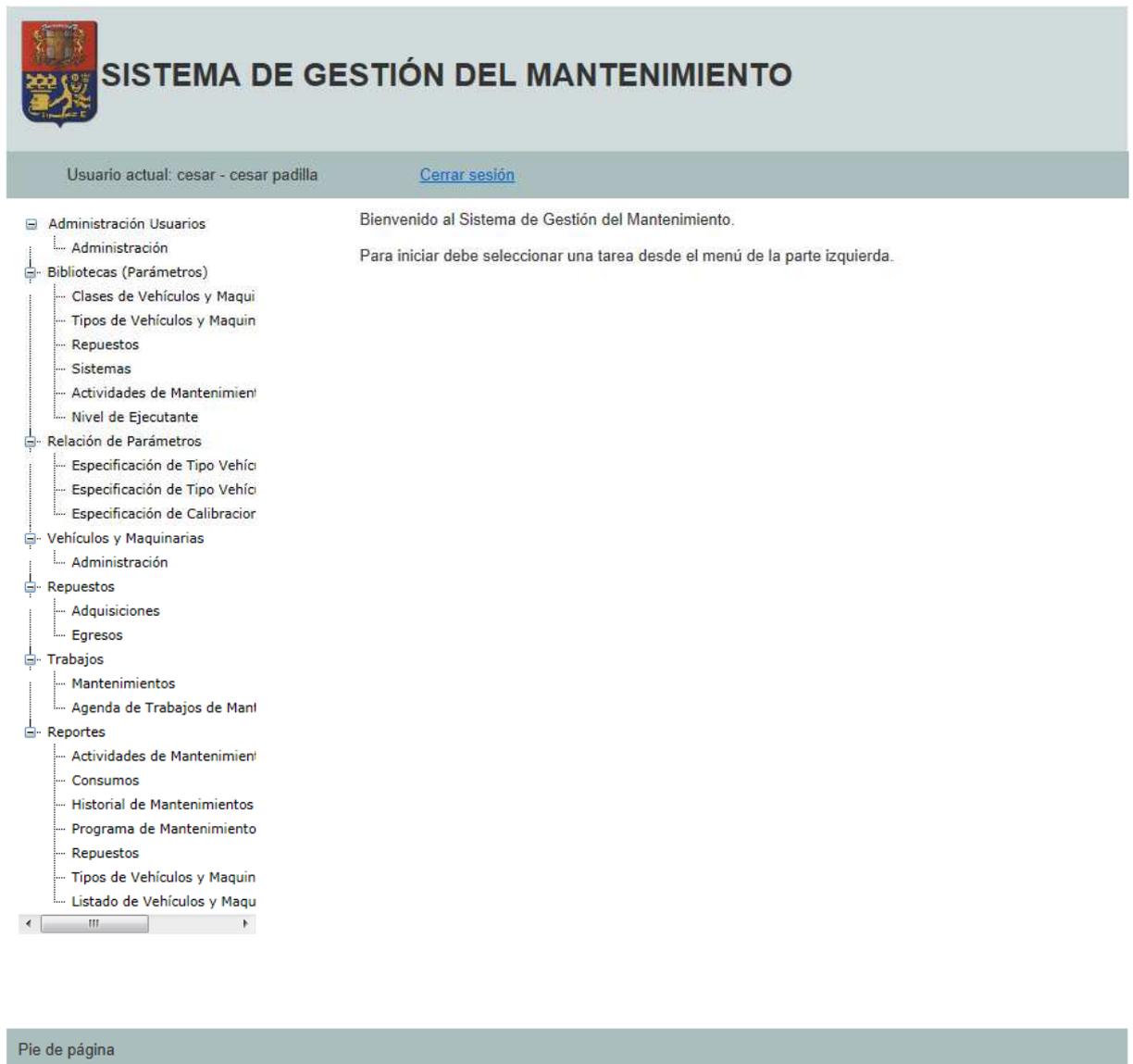


Figura 4.3: Menú principal en estructura de árbol. Fuente: Autor.

Para cada opción del menú, al aproximar el cursor, se muestra un mensaje de ayuda.



Figura 4.4: Herramienta “tooltip” (ayudas). Fuente: Autor.

4.2.2 OPCIONES BÁSICAS DEL SISTEMA

El sistema informático, presenta dentro sus ventanas de interacción una serie de términos, que tienen una funcionalidad definida; pero, que resultan comunes, a varias de las mencionadas ventanas. Por esta razón, se describe brevemente, la característica principal de cada uno.

- a) **OPCIONES WEB:** Al ser una aplicación cliente/servidor, permite la variedad de opciones del navegador “internet explorer”. Una de estas opciones es la paginación, mostrada en la figura (4.5).

12

ID	Clase	Marca	Modelo	Año Fab	Cilindrada	Categoría	Está activo
----	-------	-------	--------	---------	------------	-----------	-------------

Figura 4.5: Paginación (se indican 2 páginas, activa la página 2). Fuente: Autor.

- b) **NUEVO:** Permite un nuevo registro, de acuerdo a la ventana donde se localiza.
- c) **GUARDAR, GUARDAR CAMBIOS, ACTUALIZAR DATOS:** Guarda la información ingresada por primera vez; guarda o actualiza los cambios que se han efectuado en la información almacenada.
- d) **ACTIVAR/DESACTIVAR:** Desde el momento en que se inicie el manejo de la herramienta informática, cada registro forma parte del historial; por tanto, si se borrase un registro, la funcionalidad del historial perdería su razón. En base de esta particularidad, se evita colocar una opción de borrado. En su caso se adjunta, la opción “Activar/Desactivar” (S/N), que hace posible, se desactiven los ítems (vehículo, repuesto, mantenimiento, etc.) que ya no se vayan a utilizar, pero que son necesarios para el historial.
- e) **EDITAR:** Permite modificar los datos almacenados.
- f) **BUSCAR:** Debido a que se contempla, que los registros almacenados sean en gran número, no es adecuado y ágil, estar moviéndose de registro en registro; así, se adjunta en las respectivas ventanas, una casilla “Buscar”, la cual permite una búsqueda abierta, escribiendo cualquier título del encabezado de grilla de almacenamiento.
- Ejemplo: para un tipo de vehículo o maquinaria, se puede buscar por marca o modelo o año de fabricación, etc.
- g) **CANCELAR:** Permite descartar un registro o un cambio de datos.

- h) **ID “identificador interno del sistema”:** Es el localizador de datos específicos, pero que únicamente maneja de forma interna el sistema.
- i) **VER DETALLES:** Al seleccionar con un “check” cualquier fila de datos y después accionar la opción “Ver detalles”, se muestra las particularidades de la información almacenada.
- j) **TOOLTIP:** Herramienta que permite visualizar las ayudas, al acercar el cursor a una determinada opción.
- k) **ASIGNAR:** Permite asignar un mantenimiento a un tipo de vehículo o maquinaria.
- l) **SELECCIONAR:** Permite elegir una fila de registro para enlazarla con otra información o para añadirla a otra información.

4.2.3 MENÚS

A partir del menú principal en estructura tipo árbol, se puede acceder a todas las opciones de que dispone el sistema. A continuación, se explica comenzando desde arriba.

4.2.3.1 Administración de usuarios

Al iniciar la herramienta informática con un único usuario, denominado “SUPER USUARIO”, lo único que se visualiza es lo que se muestra en la figura siguiente.

MANTENIMIENTO DE USUARIOS

Nuevo **Activar/Desactivar** **Cambiar Clave** **Reestablecer Clave**

Figura 4.6: Ventana inicial de administración de usuarios. Fuente: Autor.

Al accionar “Nuevo”, se abre una ventana para registro de una nueva cuenta. Se colocan las dos opciones de perfil de usuario en las figuras (4.7 y 4.8) respectivamente. A las cuentas recién abiertas, se les asigna una contraseña por defecto, que consiste en:

- “CLAVE2012”, la palabra clave seguida del año vigente.

DATOS DE USUARIO

Operación Actual: Ingresando datos

Usuario: GADICANAR [Comprobar disponibilidad](#)

Nombres: MUNICIPIO

Apellidos: CAÑAR

Perfil: ADMINISTRADOR

Observaciones: DESDE ESTA CUENTA, EL TÉCNICO DELEGADO POR EL "GADI" DE CAÑAR, PUEDE ADMINISTRAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR

La contraseña de la nueva cuenta es: CLAVE2012

[Guardar datos](#)[Cancelar](#)

Figura 4.7: Apertura de una cuenta de usuario (tipo administrador). Fuente: Autor.

DATOS DE USUARIO

Operación Actual: Ingresando datos

Usuario: UPS [Comprobar disponibilidad](#)

Nombres: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

Apellidos: SALESIANA

Perfil: OPERADOR

Observaciones: DESDE ESTA CUENTA, LOS PROFESORES O ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, PUEDEN ACCEDER A LA INFORMACIÓN CARGADA EN ESTE SISTEMA IRFORMÁTICO

La contraseña de la nueva cuenta es: CLAVE2012

[Guardar datos](#)[Cancelar](#)

Figura 4.8: Apertura de una cuenta de usuario (tipo operador). Fuente: Autor.

Ingresadas las cuentas, se puede observar una lista de las mismas como se muestra en la siguiente figura.

MANTENIMIENTO DE USUARIOS

<input type="checkbox"/>	<u>Nuevo</u>	<u>Activar/Desactivar</u>		<u>Cambiar Clave</u>	<u>Reestablecer Clave</u>		
<input type="checkbox"/>	Usuario	Apellidos	Nombres	Perfil	Estado	Observaciones	
<input type="checkbox"/>	GADICANAR	CAÑAR	MUNICIPIO	ADMINISTRADOR	B	DESDE ESTA CUENTA, EL TÉCNICO DELEGADO POR EL "GADI" DE CAÑAR, PUEDE ADMINISTRAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR	Editar
<input type="checkbox"/>	cesar	padilla	cesar	SUPER USUARIO	A	USUARIO ADMINISTRADOR	Editar
<input type="checkbox"/>	UPS	SALESIANA	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA	OPERADOR	I	DESDE ESTA CUENTA, LOS PROFESORES O ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, PUEDEN ACCEDER A LA INFORMACIÓN CARGADA EN ESTE SISTEMA IRFORMÁTICO	Editar

Figura 4.9: Listado y características de las cuentas de usuario. Fuente: Autor.

El significado del estado de cada cuenta de usuario, es:

I “Ingresado”, cuenta recién abierta.

A “Activo”, cuenta con acceso habilitado.

B “Bloqueado”, cuenta sin ningún tipo de acceso.

Para cambio de estado, desde “I” o “A” a “B” y viceversa, se realiza, a través de Activar/Desactivar.

Al ingresar con la nueva cuenta de usuario, y su respectiva contraseña “CLAVE2012”, el sistema inmediatamente, le abre una ventana para cambio de contraseña, como muestra la figura (4.10). Los próximos cambios de contraseña, se realizan directamente desde la opción “Cambiar Clave”. Para una cuenta seleccionada y condicionada, quizá al olvido de la contraseña, al accionar “Restablecer Clave”, nuevamente se le asigna la clave por defecto antes indicada.

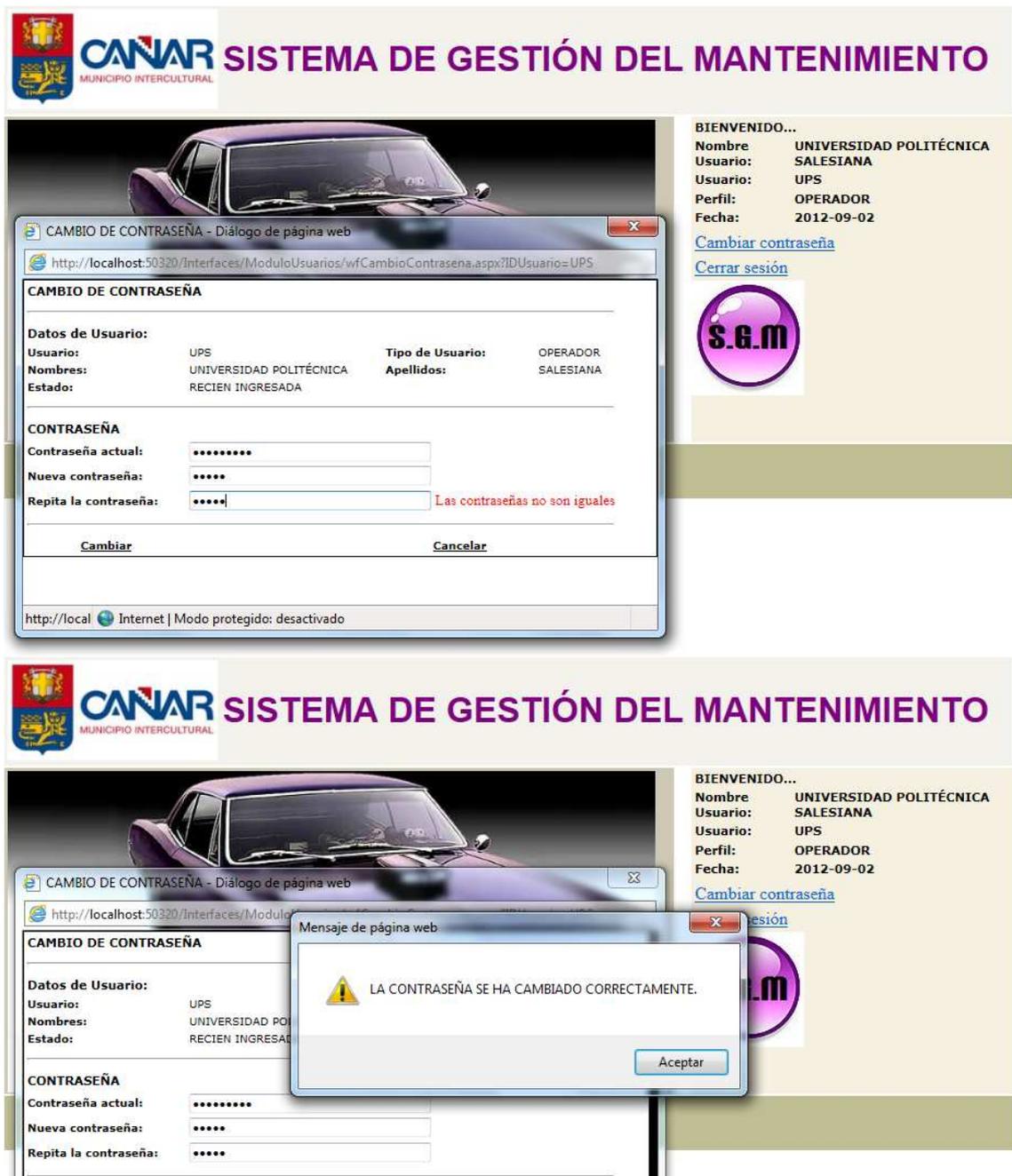


Figura 4.10: Cambio de contraseña de una cuenta de usuario. Fuente: Autor.

4.2.3.2 Bibliotecas (Parámetros)

En tales ventanas, se puede realizar el registro general de datos.

4.2.3.2.1 Clases de vehículos y maquinarias

Registra una clase general de vehículo o maquinaria, ejemplo: “CAMIONETA PICK UP CS (cabina sencilla).

CLASE DE VEHÍCULO O MAQUINARIA
Operación Actual: Ingresando datos

ID: 0

Nombre: CAMIONETA PICK UP CS

Descripción: CAMIONETA CS 4X2 O 4X4, CAJÓN METÁLICO O DE MADERA

Está activo: SI NO

Guardar **Cancelar**

Figura 4.11: Ingreso de clase general de vehículo o maquinaria. Fuente: Autor.

4.2.3.2.2 Tipos de vehículos y maquinarias

Registra un tipo parcialmente específico de vehículo o maquinaria.

TIPO DE VEHÍCULO O MAQUINARIA
Operación Actual: Ingresando datos

ID: []

Marca: CHEVROLET

Año Fabricación: 2010

Peso/Tonelaje: 1,0 t.

Potencia: 130 HP A

Nº Ocupantes: 5

Descripción Transmisión: ACCIONAMIENTO MANUAL, 5 VELOCIDADES, 4X4

Nº Ejes: 2

Ancho: 1,8 m.

Largo: 5,1 m.

Neumáticos: 255-70R16

Está activo: SI NO

Clase: CAMIONETA PICK UP CD

Modelo: L/DMAX 3.0L-4X4 TURBO DIESEL

Cilindrada: 3000 c.c.

Sistema/Combust: INYECCIÓN DE DIESEL

Torque: 280 NM A

Tipo Transmisión: MECANICA

Nº Ruedas: 4

Alto: 1,7 m.

Categoría: VEHICULO LIVIANO

Unidad trabajo: KILOMETROS

Guardar **Cancelar**

Figura 4.12: Ingreso de tipo de vehículo o maquinaria (parcialmente específico). Fuente: Autor.

4.2.3.2.3 Repuestos

Registro de repuestos y sus características generales.

4.2.3.2.6 Nivel de ejecutante

Declaración de los niveles de intervención y su relación con la especialidad necesaria para ejecutarlo.

NIVEL DE EJECUTANTE

Operación Actual: Ingresando datos

ID: 0

Nombre: PRIMER NIVEL

Código: N1

Personal: CONDUCTOR/OPERADOR (C), LUBRICADOR (LB), LAVADOR (LV)

Descripción: EJECUTA LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BÁSICO, LUBRICACIÓN, ENGRASES, LIMPIEZA; ADEMÁS, EJECUTA LOS CORRECTIVOS SENCILLOS...

Está activo: SI NO

Guardar **Cancelar**

Figura 4.16: Ingreso de datos para definición de los niveles de intervención. Fuente: Autor.

4.2.3.3 Relación de parámetros

A través de estas opciones, se pueden establecer las relaciones:

- Relación entre tipo de vehículo/maquinaria y las respectivas actividades de mantenimiento posibles de ejecutarse en el mismo,
- Relación entre tipo de vehículo/maquinaria y los repuestos necesarios para su mantenimiento,
- Especificación de los datos de calibraciones y ajustes para las actividades de mantenimiento que requieran estos detalles.

4.2.3.3.1 Especificación de tipo de vehículo - mantenimientos

- En el encabezado, se muestran los datos del tipo de vehículo o maquinaria, de acuerdo a la selección desde la primera lista combo de la figura (4.17).
- Hacia abajo en la siguiente sección, se cargan las actividades de mantenimiento, de acuerdo a la selección desde la segunda lista combo; aquí, se observan los detalles y tiempos de las actividades de mantenimiento antes ingresadas. Además, se selecciona la naturaleza del mantenimiento desde la tercera lista combo.
- Más hacia abajo, se cargan los niveles de ejecutante, de acuerdo a la selección desde la cuarta lista combo.

- Finalmente, se ingresan desde teclado, los datos de la actividad de mantenimiento; donde, se especifica la periodificación de la actividad de mantenimiento preventivo (5000 km. o 250 hs.) y el parámetro de notificación (500 km. o 40 hs.) para que se cargue automáticamente a la agenda de mantenimiento.
- Luego mediante “Asignar”, se guarda el mantenimiento especificado.
- Al pie de esta figura se enlaza la tabla, que se va formando por la asignación de los diferentes mantenimientos preventivos.

ESPECIFICACION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTOS PARA TIPOS DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS
DATOS DEL TIPO DE VEHÍCULO / MAQUINARIA

TIPO VEHICULO / MAQUINARIA:	CHEVROLET - LUV TFS 16FSL		
Clase:	CAMIONETA PICK UP CS		
Categoría:	VEHICULO LIVIANO		
Sistema Combustible:	CARBURACIÓN DE GASOLINA		
Tipo Transmisión:	MECANICA		
Descripción Transmisión:	ACCIONAMIENTO MANUAL, 5 VELOCIDADES, 4X2		
Año Fabricación:	1995	Cilindrada:	2200 cc.
Número de Ocupantes:	2	Peso/Tonelaje:	1,00 TN.
Ruedas:	4	Ejes:	2
Torque:	150 NM 2500 RPM	Potencia:	95 HP A 3500 RPM
Ancho:	1700 mm.	Alto:	1510 mm.
Largo:	5100 mm.		

ASIGNACIÓN DE MANTENIMIENTO

Actividad de Mantenimiento:	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO DEL MOTOR
Descripción del Mantenimiento:	SE CAMBIAN ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, TOMANDO LAS DEBIDAS PRECAUCIONES Y RECOLECTANDO ADECUADAMENTE EL ACEITE USADO
Tiempo Estimado del Mantenimiento:	0.27 h.
Naturaleza del Mantenimiento:	R

D=Drenar; I=Inspeccionar(revisar), Verificar, Ajustar
L=Lubricar, Engrasar; R=Realizar, Cambiar

NIVEL DE EJECUTANTE

Nombre: NIVEL 1 N1

Personal: CONDUCTOR/OPERADOR (C), LUBRICADOR (LB), LAVADOR (LV)

Descripción: EJECUTA LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BÁSICO, LUBRICACIÓN, ENGRASES, LIMPIEZA; ADEMÁS, EJECUTA LOS CORRECTIVOS SENCILLOS...

DATOS DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO

Período: **HORAS**

Notificación: **HORAS**

Observaciones:

Asignar**Cancelar****ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO ASIGNADAS AL TIPO DE VEHÍCULO O MAQUINARIA:**

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	R	I	L	D	UNIDAD DE TRABAJO
ABC frenos	N2	10				Km x 1000
Arbol de transmisión y crucetas	N1			20		Km x 1000
Cambiar aceite de caja de cambios	N1	20				Km x 1000
Cambiar aceite diferencial (es)	N1	20				Km x 1000
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	5	1			Km x 1000
Alineación, balanceo y rotación	N3	10				Km x 1000
Banda de accesorios	N2	50	25			Km x 1000
Banda de distribución	N2	80	50			Km x 1000
Batería	N1	100	5			Km x 1000
Bujías	N2	20				Km x 1000
Cables eléctricos de encendido	N1		20			Km x 1000
Dirección (revisión general)	N1		40			Km x 1000
Filtro de aire	N2	10	5			Km x 1000
Filtro de combustible	N2	40				Km x 1000
Fugas de tuberías en general	N1		5			Km x 1000
Limpieza de carburador	N2	30	15			Km x 1000
Limpieza de inyectores	N3	30	15			Km x 1000
Medición de la compresión de motor	N2	100				Km x 1000
Neumáticos	N1		10			Km x 1000
Nivel de líquido limpiaparabrisas	N1	15	5			Km x 1000
Nivel de líquido de frenos	N1	40	5			Km x 1000
Nivel de líquido hidráulico	N1	30	5			Km x 1000
Nivel de refrigerante	N1	40	5			Km x 1000
Reajuste general	N1	15				Km x 1000
Rodamientos, cubos de ruedas, pun	N2			30		Km x 1000
Sistema de escape	N1		10			Km x 1000
Suspensión	N2		10			Km x 1000
Termostato	N2		70			Km x 1000

Figura 4.17: Especificación de las actividades de mantenimiento según tipo de vehículo o maquinaria. Fuente: Autor.

4.2.3.3.2 Especificación de tipo de vehículo - repuestos

- En el encabezado, se muestran los datos del tipo de vehículo o maquinaria, de acuerdo a la selección desde la primera lista combo de la figura (4.18).
- Hacia abajo del encabezado se encuentra la lista completa de repuestos ingresados al sistema; de todas las opciones de repuesto, se elijen, los requeridos para el mantenimiento del tipo de vehículo o maquinaria, a través de un “check”.

- Se guarda las selecciones.
- Siempre, se va a mostrar la lista completa de todos los repuestos ingresados al sistema, pero los requeridos para el tipo de vehículo o maquinaria están marcados por un “check”. La razón es que si se quiere agregar o quitar un repuesto, únicamente se elije con “check” y se acciona otra vez guardar.

ESPECIFICACION DE REPUESTOS PARA TIPOS DE VEHÍCULOS

TIPO VEHICULO: CHEVROLET - LUV TFS 16FSL
Clase: CAMIONETA PICK UP CS
Categoría: VEHICULO LIVIANO
Sistema Combustible: CARBURACIÓN DE GASOLINA
Tipo Transmisión: MECANICA
Año Fabricación: 1995 **Cilindrada:** 2200 cc
Número de Ocupantes: 2 **Peso Tonelaje:** 1,00
Ruedas: 4 **Ejes:** 2

REPUESTOS:

ID	Código	Denominación	Proveedor	Costo	Observaciones
<input checked="" type="checkbox"/>	1 PH3593A	FILTRO DE ACEITE	GENERAL MOTORS	3,75	CÓDIGO ALTERNO: LF798
<input type="checkbox"/>	4 PH3593	FILTRO DE ACEITE	ARAUJO ASOCIADO	4,00	CÓDIGO ALTERNO: LF3462
<input type="checkbox"/>	7 PH3593A	FILTRO DE ACEITE	ARAUJO ASOCIADOS	4,00	CÓDIGO ALTERNO: LF3462
<input type="checkbox"/>	10 PH2903	FILTRO DE ACEITE	NN	4,00	CÓDIGO ALTERNO: LF716
<input type="checkbox"/>	11 GENÉRICO	FILTRO DE AIRE	NN	17,00	
<input type="checkbox"/>	8 MR571471	FILTRO DE AIRE	ARAUJO ASOCIADOS	23,00	PANEL/ELEMENTO
<input type="checkbox"/>	5 PANEL/ELEMENTO	FILTRO DE AIRE	ARAUJO ASOCIADOS	23,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 AF1649	FILTRO DE AIRE	GENERAL MOTORS	18,30	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 FF149	FILTRO DE COMBUSTIBLE	GENERAL MOTORS	5,00	
<input type="checkbox"/>	6 FF5160	FILTRO DE COMBUSTIBLE	ARAUJO ASOCIADOS	4,00	
<input type="checkbox"/>	9 FF5160	FILTRO DE COMBUSTIBLE	ARAUJO ASOCIADOS	4,50	
<input type="checkbox"/>	12 G607-13-480	FILTRO DE COMBUSTIBLE	NN	5,00	CÓDIGO ALTERNO: FF5181

Guardar

Cancelar

Figura 4.18: Especificación de los repuestos necesarios para el mantenimiento de un tipo de vehículo o maquinaria. Fuente: Autor.

4.2.3.3.3 Especificación de calibraciones para actividades de mantenimiento

- Al accionar esta opción, se muestra una lista de los tipos de vehículos y maquinarias, como se indica en la figura (4.19).

SELECCIÓN DE VEHÍCULOS / MAQUINARIAS PARA ACCEDER A SUS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

ID	Clase	Marca	Modelo	Año Fab	Categoría	Está activo	
23	MINI CARGADORA	BOBCAT	S-185	2004	MAQUINARIA	S	Seleccionar
25	RODILLO VIBRATORIO	BOMAG	BW211D-40	2008	MAQUINARIA	S	Seleccionar
19	MOTONIVELADORA	CATERPILLAR	120B	1999	MAQUINARIA	S	Seleccionar
21	RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	420D-4X4	2003	MAQUINARIA	S	Seleccionar
17	TRACTOR	CATERPILLAR	D6D	1980	MAQUINARIA	S	Seleccionar
18	TRACTOR	CATERPILLAR	D6D	1985	MAQUINARIA	S	Seleccionar
7	JEEP	CHEVROLET	GRAND VITARA 5P 2.0L -2WD GASOLINA	2010	VEHICULO LIVIANO	S	Seleccionar
6	CAMIONETA PICK UP CD	CHEVROLET	L/DMAX 3.0L-4X4 TURBO DIESEL	2010	VEHICULO LIVIANO	S	Seleccionar
3	CAMIONETA PICK UP CS	CHEVROLET	LUV TFS 16FSL	1995	VEHICULO LIVIANO	S	Seleccionar
20	MOTONIVELADORA	FIAT ALLIS	FG140-B	2003	MAQUINARIA	S	Seleccionar
8	JEEP	FORD	SCAPE HYBRID 2WD GASOLINA	2010	VEHICULO LIVIANO	S	Seleccionar
16	VOLQUETE	HINO	GH1JGUD	2008	VEHICULO PESADO	S	Seleccionar
15	RECOLECTOR	INTERNATIONAL	LOASTAR 4700	2001	VEHICULO PESADO	S	Seleccionar
24	CARGADORA FRONTAL	KOMATSU	WA250-5	2007	MAQUINARIA	S	Seleccionar
22	RETROEXCAVADORA	KOMATSU	WB146-5 S4D102D2	2007	MAQUINARIA	S	Seleccionar

Figura 4.19: Selección de un tipo de vehículo o maquinaria, para acceder a sus actividades de mantenimiento asignadas. Fuente: Autor.

- A través de la selección anterior, se muestra la ventana donde se detallan los datos de calibraciones específicas para un mantenimiento, asignado a un tipo de vehículo o maquinaria, figura (4.20).
- Luego se guardan los datos.

DETALLE DE LA CALIBRACIÓN

Item ID:

Denominación: CALIBRACIÓN DE VALVULAS

Especificación técnica: HOLGURA PARA ADMISIÓN = 0,25 MM
HOLGURA PARA ESCAPE = 0,30 MM

Equipo/Herramientas: CALIBRADOR DE LÁMINAS, LLAVES (12, 13), ETC.

Observaciones: REALIZAR LA CALIBRACIÓN ÚNICAMENTE CON EL MOTOR FRÍO...

Está activo: SI NO

Guardar datos **Cancelar**

Figura 4.20: Ingreso de datos de calibraciones, ajustes y comprobaciones. Fuente: Autor.

4.2.3.4 Vehículos y maquinarias

4.2.3.4.1 Administración

a) REGISTRO DE LAS UNIDADES

Es en esta opción, donde se define específicamente a un vehículo como unidad, con sus detalles individuales. Inicialmente, se muestra la ventana de la figura (4.21).



Figura 4.21: Ingreso de datos de un nuevo vehículo o maquinaria específico. Fuente: Autor.

Al accionar en “Nuevo”, se muestra la ventana con el listado de tipos vehículos y maquinarias, donde a través de un “check”, se selecciona uno. Luego se pulsa “Continuar”.

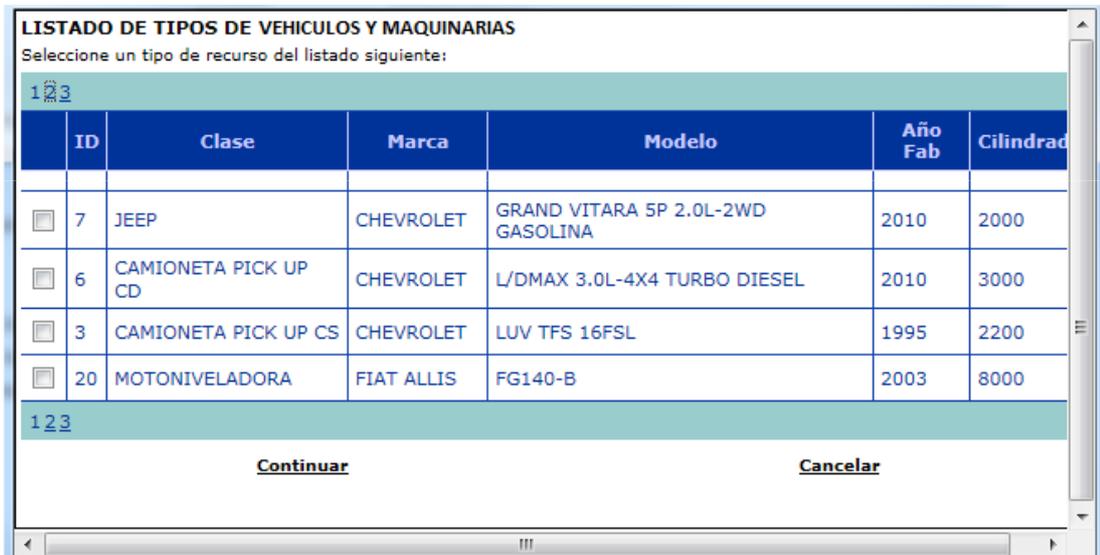


Figura 4.22: Ventana de selección de un tipo de vehículo o maquinaria. Fuente: Autor.

La siguiente ventana que se muestra, permite el registro de datos específicos de una unidad, los cuales se detallan en un formato de especificaciones técnicas de la misma, que incluye la imagen, figura (4.23).



SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Usuario actual: cesar - cesar padilla

[Cerrar sesión](#)

VEHICULOS Y MAQUINARIAS

Categoría de Vehículo

VEHICULO LIVIANO

FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA FLOTA VEHICULAR

OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS

DATOS DEL VEHICULO

Código Vehículo: GVL - 3213

Departamento asignado: AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

INFORMACIÓN BÁSICA

Marca:	CHEVROLET	Modelo:	LUV TFS 16FSL
Clase:	CAMIONETA PICK UP C	Año Fabricación:	1995
Sistema/Combust:	CARBURACIÓN DE GA	Cilindrada:	2200
Peso/Tonelaje:	1,00	t. Nº Ocupantes:	2
Color:	BLANCO	Km/ Horas:	547672
Ancho:	1,7	m. Alto:	1,5
Largo:	5,1	m.	

FOTO:



Cargar foto:

Examinar...

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ

Código de Placa: UMA-1019

Nº Chasis: TFS16FL957101214

Nº Motor: 4ZD-1376789

INFORMACIÓN ESPECIAL

Valor de la Unidad en Libros: 8000

\$. Manual Disponible: NO

INFORMACIÓN MECÁNICA

Tipo Transmisión: MECANICA

Nº Ejes: 2

Descripción Transmisión: ACCIONAMIENTO MANUAL, 5 VELOCIDADES, 4X2

Torque: 150 NM A 2500 RPM

Potencia: 95 HP A 3500 RPM

Nº Ruedas: 4

Neumáticos: 235-75R15

Estado General: BUENO

OBSERVACIONES: A CARGO DEL SR. MIGUEL FLORES

GUARDAR

CANCELAR

Figura 4.23: Ficha de especificaciones técnicas de la unidad "GVL - 3213". Fuente: Autor.

Guardadas las especificaciones técnicas de cada unidad, estas se muestran en una tabla, figura (4.24). Para ver detalles o modificar las especificaciones, se selecciona con un "check" la unidad y se acciona la opción "Ver detalles".

[Nuevo](#)

[Ver detalles](#)

[Registrar uso](#)

[Listar registros uso](#)

ID	Código	Descripción	Categoría	Clase	Marca	Modelo	Año Fab.	Placa	Estado	
<input checked="" type="checkbox"/>	GVL - 3213	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	VEHICULO LIVIANO	CAMIONETA PICK UP CS	CHEVROLET	LUV TFS 16FSL	1995	UMA-1019	BUENO	Editar
<input type="checkbox"/>	GVL - 3233	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	VEHICULO LIVIANO	CAMIONETA PICK UP CD	CHEVROLET	L/DMAX 3.0L-4X4 TURBO DIESEL	2010	UMA-1024	BUENO	Editar

Figura 4.24: Selección de una unidad para administración de sus características. Fuente: Autor.

b) REGISTRO DE USO

Para registrar la utilización de las unidades, se selecciona una unidad específica y se acciona "Registrar uso"; entonces, se abre la ventana de la figura (4.25), donde se registran las marcas de kilometraje u horas de producción de vehículos y maquinarias, tomadas desde la "HOJA DE CONTROL SEMANAL". De esta manera, se van actualizando las marcas de utilización, para dar soporte a que el

cronograma de las actividades de mantenimiento preventivo sea posible. Además, permite el registro del consumo de combustible, para asistir en su gestión.

Código Vehículo: GVL - 3213

DATOS DE REGISTRO:

Km/Horas Anterior:	547315
Km/Horas actual:	547672
Cantidad carga de combustible:	15 GAL
Costo:	22,2 \$
Observaciones:	EL COSTO ACTUAL DEL COMBUSTIBLE, GASOLINA EXTRA=1,480

Guardar Cancelar

Figura 4.25: Registro de utilización de la unidad. Fuente: Autor.

Asimismo, seleccionada la unidad, si se acciona “Listar registros uso”, se muestra una lista de todas las actualizaciones de utilización.

4.2.3.5 Repuestos

Debido a forma de la Administración Pública del “GADI” de Cañar, que no permite un cambio mayor en su bodega centralizada; este sistema informático, dispone de un manejo básico de un almacén de repuestos y materiales automotrices, de donde, se gestiona lo referente también a mantenimiento.

4.2.3.5.1 Egreso

Como primer paso para solicitar un egreso, se accede a una hoja donde se cargan las Órdenes de Trabajo activas y sus características, como resultado de la agenda de trabajos. Aquí, se selecciona una Orden de Trabajo, figura (4,26).

EGRESO DE REPUESTOS

DATOS DEL VEHÍCULO / MAQUINARIA

TIPO VEHICULO / MAQUINARIA:
Clase:
Categoría:
Sistema Combustible:
Tipo Transmisión:
Descripción Transmisión:
Año Fabricación: **Cilindrada:** cc.
Número de Ocupantes: **Peso / Tonelaje:** TN.
Ruedas: **Ejes:**
Torque: **Potencia:**
Ancho: mm. **Alto:** mm.
Largo: mm. **Motor:**
Placa:
Color:
Observaciones:

DATOS DE LA ORDEN DE TRABAJO

ID Orden Trabajo: **Fecha Orden Trabajo:**
Descripción Trabajo:

DATOS DEL EGRESO DE REPUESTOS

Fecha Egreso:

septiembre de 2012						
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7

Persona que Autoriza:
Persona que Retira:
Persona que Entrega:

DETALLE DE REPUESTOS:

N°	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción	Cantidad

[Egresar](#)

[Imprimir](#)

[Cancelar](#)

Figura 4.27: Proceso para el egreso de repuestos o materiales automotrices. Fuente: Autor.

4.2.3.5.2 Adquisiciones

Al no existir en stock los repuestos o materiales automotrices, es necesario generar una solicitud de compra de repuestos o materiales automotrices. Pero, hay que tener

en cuenta que una adquisición no está estrictamente ligada a una Orden de Trabajo, ya que puede devenir de compras de oportunidad o simplemente restablecimiento de stocks. En la figura (4.28), se indican los detalles del proceso de adquisición:

- Selección de los repuestos o materiales, desde sus respectivas listas combo de códigos o de denominación.
- *Si se requiere un nuevo repuesto o material, que no está registrado, se debe ingresar desde bibliotecas, en la opción de repuestos y ejecutar el paso anterior.*
- En la siguiente sección, al seleccionar, el código o denominación del repuesto, también se cargan los datos de un costo referencial y proveedor. Lo que resta, es anotar la cantidad requerida y su enlace en caso que procediera desde una Orden de Trabajo.
- Hecho lo anterior, se acciona “Agregar”, lo que permite que esta información individual del repuesto se cargue a la tabla situada al final. *Por cada repuesto o material que se requiera, se deben seguir los mismos pasos.*
- Una vez enlistados en la tabla, todos los repuestos o materiales requeridos, se procede a completar los datos generales de la solicitud de compra.
- De las opciones que cierran la ventana:
 - “Solicitar”, Genera la solicitud de compra, pero no afecta el stock.
 - “Imprimir”, Imprime la solicitud de compra para los trámites respectivos.
 - “Ingresar”, Ingresa los repuestos o materiales solicitados, actualizando el stock.
 - “Cancelar”, descarta la compra.

INGRESO DE REPUESTOS

SELECCION INDIVIDUAL DE REPUESTOS

Denominación:

Código:

Observaciones:

DATOS DEL INGRESO DEL REPUESTO SELECCIONADO:

Proveedor:

Costo: \$

Cantidad: unidades

ID Orden Trabajo:

Agregar

DATOS DE LA ORDEN DE INGRESO DE REPUESTOS

Fecha Solicitud:

septiembre de 2012						
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7

Persona que Autoriza:

Persona que otorga Visto Bueno:

DETALLE DE REPUESTOS:

Nº	Nº OT	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción	Proveedor	Costo	Cantidad

Solicitar

Imprimir

Cancelar

Ingresar

Figura 4.28: Proceso para adquisición de repuestos o materiales automotrices. Fuente: Autor.

4.2.3.6 Trabajos de mantenimiento

4.2.3.6.1 Mantenimientos

Al accionar esta opción, se muestra una ventana, en donde con un “check” se seleccionada la unidad específica sobre la cual se va abrir una Orden de Trabajo, figura (4.29).

MANTENIMIENTOS

Registrar Mantenimiento			Listar registros mantenimiento							
ID	Código	Descripción	Categoría	Clase	Marca	Modelo	Año Fab.	Placa	Estado	
<input checked="" type="checkbox"/> 1	GVL - 3213	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	VEHICULO LIVIANO	CAMIONETA PICK UP CS	CHEVROLET	LUV TFS 16FSL	1995	UMA-1019	BUENO	Editar
<input type="checkbox"/> 2	GVL - 3233	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	VEHICULO LIVIANO	CAMIONETA PICK UP CD	CHEVROLET	L/DMAX 3.0L-4X4 TURBO DIESEL	2010	UMA-1024	BUENO	Editar

Figura 4.29: Selección de una unidad específica para abrir una Orden de Trabajo. Fuente: Autor.

Al accionar “Registrar Mantenimiento”, se abre la ventana de la figura (4.30), donde se detallan los datos del mantenimiento a ejecutar:

- En los datos de encabezado, siempre están las especificaciones de la unidad, que en este caso se han recortado.
- Lo primero que se muestra es la sección para datos generales de las actividades de mantenimiento a ejecutarse, donde se anotan las características del fallo y la calendarización de las actividades de mantenimiento correctivo.
- Luego se detallan las características específicas del mantenimiento.
- Los datos de los mantenimientos y los datos de los repuestos, se registran en sus tablas respectivas, las mismas que pueden abrirse desde “Tabla Mantenimiento” o “Tabla Repuestos”.
- Completados los datos necesarios, se acciona “Guardar/Abrir”, con lo cual se guardan los datos dentro de la agenda de mantenimiento y a la vez se abre una Orden de Trabajo.
- Al accionar “Imprimir”, se imprime la Orden de Trabajo, para mantenimiento correctivo.
- Realizadas las tareas de mantenimiento y completados los datos restantes, en esta misma ventana, se acciona “Cerrar O.T.”, cerrando la Orden de Trabajo y registrándose todos los datos en el historial de mantenimiento.
- *En el caso de ser actividades de mantenimiento preventivo contempladas en el programa de cada unidad, estas se cargan automáticamente al superar el rango de notificación, únicamente, permitiendo llenar los casilleros restantes para especificar ciertos detalles del mantenimiento.*

DATOS GENERALES:

ID:

Km/Horas:

Descripción:

Fecha Ejecución:

< septiembre de 2012 >						
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7

Tipo:

Procedencia:

Prioridad:

SELECCIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO:

Actividad de Mantenimiento:

Descripción del Mantenimiento:

Nombre Nivel Ejecutante:

Tiempo Estimado del Mantenimiento: h.

Tiempo Real del Mantenimiento: h.

Costo por unidad de tiempo de manode obra:

Realizado por:

Inspeccionado por:

Taller:

Equipos, Herramientas e Información Técnica

Actividades de Mantenimientos a Realizarse: [Tabla Mantenimientos](#)

Repuestos Requeridos: [Tabla Repuestos](#)

[Guardar/Abrir](#) [Cancelar](#) [Cerrar O.T.](#)
[Imprimir](#)

Figura 4.30: Proceso de registro de las actividades de mantenimientos a ejecutarse, Apertura de Orden de Trabajo. Fuente: Autor.

4.2.3.6.2 Agenda de trabajos de mantenimiento

Tanto las actividades de mantenimiento preventivo programadas, como las correctivas ingresadas por la apertura de Orden de Trabajo, se cargan a esta hoja de planeación, según rango de prioridad para agilizar su ejecución preferencial. Desde esta hoja, figura (4.31), se pueden también modificar ciertas características de las actividades de mantenimiento, seleccionando la respectiva línea de actividades; permitiendo reprogramar ciertas tareas.

- Crystal Reports para .Net 2005® de SAP®:

<http://tcsoftware.net/blog/2011/05/crystal-reports-redistributable-download-net-2005/>

En el caso de Crystal Reports y Framework, descargar la versión de 32 ó 64 bits según el tipo de sistema operativo de la máquina donde se realiza la instalación.

Una vez descargados los componentes, instalarlos con las opciones por defecto. Para realizar la instalación se debe haber ingresado al ordenador con permisos de administrador.

Se debe tener en cuenta, que en sistemas operativos posteriores a Windows XP®, se deben dar permisos totales para el ejecución de SQL Server 2005 Express®.

4.3.2 INSTALACIÓN DEL SISTEMA

Los prerequisites, no son incluidos en el disco de instalación, por cuestiones legales con sus fabricantes, pero, son de fácil descarga. El resto de archivos necesarios para la instalación están incluidos y se detallan a continuación:

4.3.2.1 Instalación del esquema de base de datos

Para la instalación del esquema de base de datos, se deben copiar los siguientes archivos en la carpeta de instalación de SQL Server 2005 Express:

- sgmv.dbf
- sgmv.log

Una ruta común de instalación de SQL Server 2005 Express®, en sistemas operativos de 32 bits es la siguiente:

C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data

Una vez, que se han copiado los archivos, el siguiente paso es adjuntar estos archivos al programa gestor de base de datos. Para ese propósito, se efectúa lo siguiente:

- Se abre una ventana de ejecución (con permisos de administrador en el caso de sistemas operativos posteriores a Windows XP):

Inicio/Todos los Programas/Accesorios/Ejecutar

- Luego escribir:

```
sqlcmd -S Server\Instance
```

- Dar enter y en la siguiente ventana escribir:

```
USE [master]
```

```
GO
```

```
CREATE DATABASE [SGMV] ON
```

```
( FILENAME = C:\Archivos de programa\Microsoft SQL  
Server\MSSQL.1\MSSQL\Data  
sgmv.mdf ),
```

```
( FILENAME = C:\Archivos de programa\Microsoft SQL  
Server\MSSQL.1\MSSQL\Data  
SGMV_log.ldf )
```

```
FOR ATTACH ;
```

```
GO
```

4.3.2.2 Instalación del programa

Para la instalación del software, se debe contar con privilegios totales de administrador:

- Ejecutar el archivo instalador `sgmv.msi` y seguir las instrucciones

Una vez instalado el software, comprobar que se tengan permisos para las carpetas de instalación:

- `C:\inetpub\wwwroot\SGMV`

Asignar todos los permisos al directorio antes indicado. Se debe revisar, que el mencionado directorio se haya instalado correctamente como aplicación web. Para esto, se abre una ventana de ejecución (con permisos de administrador en el caso de sistemas operativos posteriores a Windows XP):

- Inicio/Todos los Programas/Accesorios/Ejecutar
- Escribir `INETMGR`
- Verificar que entre las aplicaciones web se encuentre `SGMV`

4.4 SINCRONIZACIÓN

La sincronización en la calendarización de la herramienta informática, se realizará, con el registro de cada actividad de mantenimiento preventivo o correctivo que se vaya desarrollando por primera vez; así, a partir de la marca de kilometraje u horas de utilización de dicha actividad, se va emplazando el programa de mantenimiento preventivo de cada unidad.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En el desarrollo de este estudio, se consiguió registrar variedad de información de los recursos que intervienen en el mantenimiento de la flota vehicular del “GADI” de Cañar; los detalles de esa información, forman un primer inventario de las capacidades y necesidades que presenta la gestión del mantenimiento para la citada flota.

- No existe un taller de mantenimiento. La flota vehicular se encuentra en una condición general electromecánica satisfactoria, debido, al porcentaje de unidades nuevas y reparaciones generales recientes. Los equipos y herramientas escasos, no cubren la demanda de utilización. El personal de la institución, demuestra falencias de conocimientos técnicos. La administración, a parte de la lubricación, indirectamente ha adoptado una política de mantenimiento correctivo, situación que en la actualidad no resulta eficiente.

- Las autoridades del “GADI” de Cañar, desconocen, que al no disponer de un taller automotriz, no es suficiente la convicción para ejecutar tareas de mantenimiento eficientes y no han determinado una política clara de lo que se debe hacer; así, en este proyecto se asume la responsabilidad, de plantear una solución técnica, mediante una tercerización declarada.

- Se establecieron parámetros para elaborar un plan de mantenimiento, ajustado a la flota vehicular del “GADI” de Cañar, a través de los cuales, se busca implantar una política favorable de mantenimiento preventivo. Las condiciones de su gestión del mantenimiento, se irán solventando progresivamente con la aplicación del plan.

- Conjuntamente la planificación de mantenimiento con la tercerización asegurará la disponibilidad requerida de las unidades, es el uso eficaz y eficiente de herramientas administrativas e informáticas.

- El proyecto es sustentable, a partir del análisis de viabilidad efectuado.
- El proceso seguido para desarrollar el plan de gestión del mantenimiento, muestra en su estructuración, la manera de aplicar auditorias, para el mejoramiento continuo de las actividades de mantenimiento de una flota, instalación o cualquier equipo productivo público o privado.

5.2 RECOMENDACIONES

- A las autoridades y técnicos de mantenimiento, revisar el proyecto e implementar las sugerencias, en cuanto a personal, inmuebles, equipos, herramientas y sistemas de administración y control.
- A los miembros del “GADI” de Cañar, involucrados con la productividad y mantenimiento de la flota vehicular, estar conscientes, de que el “mantenimiento es tarea de todos”.
- Periódicamente, los encargados de mantenimiento, con una visión clara de sus propios recursos y organización, deben visitar a departamentos de mantenimiento de municipios semejantes; donde, podrán observar, evaluar y adoptar lo que les resulta útil para mejorar su gestión.
- El sistema informático ha sido probado de manera general, para los casos que se consideraron en su desarrollo; sin embargo, en ningún sistema desarrollado a la medida, se puede garantizar la ausencia de errores. Por esta razón, se debe considerar un tiempo de estabilización del mismo.
- El uso del sistema informático, debe estar a cargo del personal que conozca el manejo de estas herramientas de administración. Asimismo, a la información almacenada en la base de datos del sistema, debe tener acceso únicamente personal autorizado, porque, pueden cambiar datos, alterando detalles de la gestión planteada.
- Gran parte de las características del plan de mantenimiento desarrollado, serán ejecutadas únicamente cuando se asigne el presupuesto para su

implementación; por tanto, se aconseja considerarlo dentro del presupuesto general de la ciudad para el año 2013, el cual se asigna en el último trimestre de este año.

- Renovar las unidades de la flota vehicular con una periodicidad adecuada y propendiendo a una homologación. Rematar las unidades fuera de servicio.

- Construir un taller para mantenimiento de la flota vehicular. Unificar Bodega con la Sección de adquisición. Descentralizar el manejo de Bodega.

BIBLIOGRAFÍA

“GADI” de Cañar, *ESTATUTO ORGANICO DE LA GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS*, Cañar-Ecuador, 2011.

“GADI” de Cañar, *MANUAL DE FUNCIONES DEL “GADI” DE CAÑAR*, Cañar-Ecuador, 2011.

BOUCLY, Francis, *Gestión del mantenimiento*, Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Madrid-España, 1998.

CESVIMAP, *Gestión y Logística del Mantenimiento en Automoción*, 4^{ta} Edición, Editorial CESVIMAP S.A., Valladolid-España, 2008.

DUFFUAA, Salih O. y otros, *Sistemas de Mantenimiento “Planeación y Control”*, 1^{ra} Edición, Editorial Limusa, México, 2000.

EYSSAUTIER DE LA MORA, Maurice, *Metodología de la Investigación: Desarrollo de la Inteligencia*, 4^{ta} Edición, International Thompson Editores, México, 2002.

GARCÍA GARRIDO, Santiago, *Ingeniería del mantenimiento*, Editorial Renovetec, Madrid-España, 2009, Volumen 6, Colección MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.

GIL, Hermógenes, *Manual CEAC del Automóvil*, Editorial CEAC, Barcelona-España, 2003.

HIDALGO, Ibsen, *Propuesta de un modelo de gestión integral de mantenimiento para la flota vehicular del Consejo Provincial de Loja*, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca-Ecuador, 2009.

NAVARRO, Luis y otros, *Gestión integral de mantenimiento*, MARCOMBO S.A., Barcelona-España, 1997.

REY SACRISTÁN, Francisco, *Manual del Mantenimiento Integral en la Empresa*, Editorial Fundación CONFEMETAL, Madrid-España, 2001.

RUEDA SANTANDER, Jesús, *“Técnico en Mecánica y Electrónica Automotriz”*, Editorial Diseli, 2003, Tomos I, II y III.

TAVARES, Lourival A., *Administración moderna del mantenimiento*, Formato PDF, Rio de Janeiro-Brasil, 2003.

Manuales técnicos varios.

ANEXOS

ANEXO 1

A. Política general del “GADI” de Cañar²¹

- Art. 1.- Misión.-** Promover el desarrollo equitativo, solidario, sustentable, económico y social del Cantón Cañar, que con la integración y participación ciudadana, se garantice el suministro adecuado de servicios básicos, de salud, de educación, de vialidad urbana e infraestructura complementaria; se ejecuten programas objetivos de seguridad y desarrollo social, y se brinde seguridad y saneamiento ambiental; haciendo así efectivos los derechos de la ciudadanía y el régimen del buen vivir, como acción local a la afirmación del carácter intercultural y plurinacional del Estado Ecuatoriano.
- Art. 2.- Visión.-** Lograr que la Ilustre Municipalidad de Cañar transforme sus actuales condiciones físicas, sociales, culturales y ambientales en alternativas y modelos de desarrollo que reflejen el trabajo de gestión administrativa, de participación ciudadana y del esfuerzo del gobierno y las comunidades por el régimen del buen vivir.
- Art. 3.- Objetivos Generales:**
- a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;
 - b) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;
 - c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales;
 - d) Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos y la gestión democrática de la acción municipal;
 - e) Elaborar y ejecutar el plan cantonal de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas;
 - f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad;
 - g) Regular, controlar y promover el desarrollo de la actividad turística cantonal, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados, promoviendo especialmente la creación y funcionamiento de organizaciones asociativas y empresas comunitarias de turismo;
 - h) Promover los procesos de desarrollo económico local en su jurisdicción, poniendo una atención especial en el sector de la economía social y solidaria, para lo cual coordinará con los otros niveles de gobierno;
 - i) Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el territorio cantonal;
 - j) Implementar los sistemas de protección integral del cantón que aseguren el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos consagrados en la Constitución y en los instrumentos internacionales, lo cual incluirá la conformación de los consejos cantonales, juntas cantonales y redes de protección de derechos de los grupos de atención prioritaria. Para la atención en las zonas rurales coordinará con los gobiernos autónomos parroquiales y provinciales;
 - k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales;

²¹ “GADI” de Cañar, *ESTATUTO ORGANICO DE LA GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS*, Cañar-Ecuador-abril/2011, p. 3-5.

- l) Prestar servicios que satisfagan necesidades colectivas respecto de los que no exista una explícita reserva legal a favor de otros niveles de gobierno, así como la elaboración, manejo y expendio de víveres; servicios de faenamiento, plazas de mercado y cementerios;
- m) Regular y controlar el uso del espacio público cantonal y, de manera particular, el ejercicio de todo tipo de actividad que se desarrolle en él, la colocación de publicidad, redes o señalización;
- n) Crear y coordinar los consejos de seguridad ciudadana municipal, con la participación de la Policía Nacional, la comunidad y otros organismos relacionados con la materia de seguridad, los cuales formularán y ejecutarán políticas locales, planes y evaluación de resultados sobre prevención, protección, seguridad y convivencia ciudadana;
- o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres;
- p) Regular, fomentar, autorizar y controlar el ejercicio de actividades económicas, empresariales o profesionales, que se desarrollen en locales ubicados en la circunscripción territorial cantonal con el objeto de precautelar los derechos de la colectividad;
- q) Promover y patrocinar las culturas, las artes, actividades deportivas y recreativas en beneficio de la colectividad del cantón;
- r) Crear las condiciones materiales para la aplicación de políticas integrales y participativas en torno a la regulación del manejo responsable de la fauna urbana; y,
- s) Las demás establecidas en la ley, determinadas en el Art. 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización “COOTAD”.

B. Plan estratégico del “GADI” de Cañar²²

Plan estratégico del Departamento de Obras Públicas

Misión.- Ejecutar las obras públicas locales proyectadas de acuerdo a los planes de desarrollo físico cantonal y de los planes reguladores de desarrollo urbano; las que interesen al vecindario y las necesarias para el gobierno municipal. La misión la ejercerá el Director de Obras Públicas.

Responsable: Director de Obras Públicas

Subprocesos.- El Proceso de Obras Públicas, está integrado por los siguientes subprocesos:

- a) Infraestructura y ejecución de obras
- b) Construcción y mantenimiento de vialidad urbana

Atribuciones.- Son atribuciones del proceso de Obras Públicas de conformidad, con lo establecido en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, las siguientes:

- a) Elaborar y programar el Plan de Obras de acuerdo con los requerimientos de los Planes de Desarrollo Cantonal, de Desarrollo Físico y Desarrollo Urbano
- b) Elaborar y programar las obras de acuerdo al Plan de Desarrollo Cantonal en el área urbana y rural
- c) Establecer criterios para determinar si la obra pública se debe realizar administración directa o contrato y remitir a la consideración del Concejo, para su aprobación
- d) Mantener un banco de datos de los costos de los diferentes ítems, que son componentes de la construcción
- e) Elaborar los diseños estructurales de las diferentes obras a ejecutarse
- f) Elaborar los presupuestos referenciales de la obra pública municipal
- g) Ejecutar la obra pública de acuerdo al Plan y a la Programación
- h) Realizar la apertura, conservación y mantenimiento de los caminos que no hayan sido declarados de carácter nacional, ubicados dentro de la jurisdicción cantonal y rectificar, ensanchar y mantener los caminos vecinales
- i) Dirigir, coordinar y controlar la realización de las obras que se ejecuten por administración directa
- j) Limpiar, mejorar y conservar los canales de riego

²² “GADI” de Cañar, *ESTATUTO ORGANICO DE LA GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS*, p.: 18-19, 27-29 y 30-32.

- k) Emitir los informes de afectación de los bienes inmuebles a ser declarados de utilidad pública o de interés social para la implementación de la obra municipal
- l) La conservación y control del equipo caminero municipal
- m) Administrar con criterio empresarial la fábrica de adoquines
- n) Administrar el equipo caminero

Productos:

Infraestructura y ejecución de obras:

- 1. Diseños estructurales
- 2. Informes de cumplimiento del plan de obras de desarrollo cantonal
- 3. Presupuestos referenciales de la obra pública municipal
- 4. Ejecutar la obra pública de acuerdo al Plan y a la Programación

Construcción y mantenimiento de vialidad urbana:

- 1. Informes de afectación de los bienes inmuebles para la implementación de la obra municipal
- 2. Informes de control del equipo caminero municipal
- 3. Informes de administración del equipo caminero
- 4. Informes de mantenimiento de los caminos de jurisdicción cantonal
- 5. Programas para mantener, rectificar, ensanchar y mantener los caminos vecinales
- 6. Obras de ejecución por administración directa
- 7. Informes de seguimiento y evaluación de mantenimiento de vialidad

Mantenimiento correctivo y preventivo:

- 1. Realizar el control y supervisión de los operadores y conductores
- 2. Control del consumo de insumos de combustible y lubricantes de la maquinaria del municipio
- 3. Realizar la supervisión y control del número de horas de trabajo de la maquinaria
- 4. Dar soluciones de mecánica y mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos
- 5. Verificar los arreglos y las soluciones dadas a problemas mecánicos
- 6. Llevar el control de los repuestos y calidad de los mismos
- 7. Controlar y optimizar el uso de las diferentes maquinarias y vehículos
- 8. Llevar el registro de cada una de las maquinas de la municipalidad

Plan estratégico del Departamento de Innovación Institucional

Misión.- Administrar los bienes muebles e inmuebles, la tecnología, el sistema del talento humano, la difusión de la acción municipal y los servicios administrativos.

Responsable: Director de Innovación Institucional

Subprocesos.- Está integrado por los siguientes subprocesos:

- a) Informática
- b) Recursos Humanos
- c) Contratación Pública
- d) Bodega
- e) Comunicación
- f) Administración de Locales Plazas y Mercados
- g) Servicios Generales

Atribuciones.- Son atribuciones del Director de Innovación Institucional, las siguientes:

- a) Velar por el fiel cumplimiento de las leyes y normativas relacionadas con la administración de los bienes del sector público así como con la Ley Orgánica de Servicio Civil “LOSEP”, el Código de Trabajo y todas las relacionadas con las competencias de este proceso
- b) Supervisar la correcta administración de los bienes muebles e inmuebles de la Municipalidad
- c) Administrar y controlar la ejecución de los subsistemas de Recursos Humanos dentro de la institución
- d) Supervisar y controlar el correcto uso de las herramientas informáticas a disposición de los funcionarios de la Municipalidad
- e) Controlar la correcta difusión interna y externa respecto a las actividades que realiza la Municipalidad
- f) Coordinar e interactuar con las autoridades y demás directores de procesos los servicios internos que están a su cargo
- g) Realizar estudios y presentar informes de los mismos respecto a implementar cambios en la estructura administrativa de la municipalidad
- h) Presentar proyectos y programas que simplifiquen procedimientos en pro de lograr una mejor

- productividad como institución
- i) Preparar manuales de procedimientos y más regulaciones de carácter interno para normar el funcionamiento de las diferentes unidades de trabajo

Productos:

Recursos humanos

1. Plan anual de recursos humanos
2. Informes de actualización y clasificación de puestos
3. Informes de reclutamiento y selección del personal
4. Plan de capacitación e informes de avance de la capacitación y desarrollo profesional
5. Procesos de evaluación del desempeño; y,
6. Programas de bienestar social y protección laboral

Compras públicas

1. Plan anual de contrataciones
2. Informes de ejecución del plan de adquisiciones
3. Informe de adquisiciones directas
4. Publicaciones de convocatoria a través del portal
5. Publicación de preguntas y respuestas en el portal
6. Publicación de actas de los procesos
7. Informes de habilitación de los proveedores
8. Informes de adjudicación de los contratos
9. Informes y reportes de seguimiento al cumplimiento de los procesos y normativas de contratación pública

Bodega

1. Reporte de inventarios de bienes muebles e inmuebles
2. Reporte de inventario de bienes sujetos a control administrativo
3. Informe de ingresos y egresos de bodega de suministros y materiales
4. Informe de ingresos y egresos de bodega de bienes de larga duración
5. Informe de ingresos y egresos de bodega de bienes sujetos a control administrativo
6. Reporte de inventario de suministros y materiales
7. Reportes de bienes para bajas
8. Informes de constataciones físicas anuales
9. Actas de entrega recepción de bienes

Plan estratégico del Departamento Financiero

Misión.- Administrar el presupuesto, la contabilidad, la caja y las rentas municipales con eficiencia, honestidad y transparencia. La misión la ejercerá el Director Financiero.

Responsable: Director Financiero

Subprocesos.-El Proceso Financiero, cuenta con lo siguientes subprocesos:

- a) Tesorería
- b) Rentas
- c) Recaudación
- d) Contabilidad
- e) Presupuestos

Atribuciones.- Son atribuciones del proceso financiero:

- a) Formular conjuntamente con el proceso de Planificación, la proforma presupuestaria de conformidad con los objetivos y metas del Plan de Desarrollo Cantonal
- b) Ejecutar el presupuesto observando las fases de programación, establecimiento de compromisos y autorización de entrega de fondos
- c) Realizar el control presupuestario
- d) Evaluar el presupuesto mediante la medición de resultados físicos y financieros y sus efectos
- e) Formular las propuestas de reformas presupuestarias que sean necesarias
- f) Liquidar el presupuesto hasta el 31 de marzo del año siguiente
- g) Proveer de información financiera para la toma de decisiones sobre la base del registro de las transacciones financieras
- h) Validar políticas, normas y procedimientos contables e implementarlos
- i) Registrar las transacciones financieras
- j) Verificar la aplicación de los registros contables
- k) Obtener estados de situación y reportes contables preliminares
- l) Emitir informes, estados financieros y reportes contables
- m) Declarar el impuesto a la renta

- n) Conciliar saldos de las cuentas que registran y controlan los bienes de larga duración con los movimientos y saldos de bodega
- o) Solicitar devoluciones de IVA
- p) Determinar y recaudar los ingresos tributarios y no tributarios, valores exigibles, timbres y más papeles fiduciarios
- q) Verificar, administrar y liquidar las recaudaciones y toda clase de valores
- r) Aplicar las normas tributarias vigentes
- s) Realizar pagos de remuneraciones, servicios, bienes, ejecución de obras, entre otras, previo el control correspondiente
- t) Efectuar los depósitos bancarios de los dineros obtenidos, de acuerdo con la Ley
- u) Custodiar los valores en papeles
- v) Ejercer la jurisdicción coactiva de acuerdo con la Ley de la materia y la Ordenanza que se expida para el efecto
- w) Administrar las garantías de contratistas y notificar previo el vencimiento de los plazos
- x) Determinar los ingresos tributarios y no tributarios que por mandato de ley le corresponde a la Municipalidad
- y) Determinar los ingresos tributarios que proviene de impuestos, tasas y contribución especial de mejoras y determinar las rentas provenientes del patrimonio municipal
- z) Emitir los títulos de crédito y remitir a Tesorería para su cobro

**Productos:
Presupuestos**

- 1. Proforma presupuestaria
- 2. Ejecución del el presupuesto observando las fases de programación
- 3. Autorización de entrega de fondos
- 4. Control presupuestario
- 5. Reporte de medición de resultados físicos y financieros así como efectos del presupuesto institucional
- 6. Reformas presupuestarias que sean necesarias
- 7. Liquidar el presupuesto hasta el 31 de marzo del año siguiente

Contabilidad

- 1. Informes financieros para la toma de decisiones sobre la base del registro de las transacciones financieras
- 2. Políticas, normas y procedimientos contables e implementarlos
- 3. Registrar las transacciones financieras
- 4. Ampliaciones de los registros contables
- 5. Estados de situación y reportes contables preliminares
- 6. Emitir informes, estados financieros y reportes contables
- 7. Declarar el impuesto a la renta
- 8. Conciliar saldos de las cuentas que registran y controlan los bienes de larga duración
- 9. Solicitar devoluciones de IVA
- 10. Reporte de revalorización de los inventarios de bienes muebles e inmuebles
- 11. Reportes de depreciaciones de los bienes
- 12. Reportes de bajas y remates de los bienes
- 13. Registros contables de bienes

C. Funciones y responsabilidades del personal del “GADI” de Cañar, relacionado con la flota vehicular²³

Director de Obras Públicas

- Dirigir, coordinar y controlar la ejecución de las obras aprobadas por el Concejo.
- Supervisar que se realicen las obras y controlar el cumplimiento de las obligaciones contraídas por los contratistas.
- Presentar, el anteproyecto del plan anual de obras, para aprobación del I. Concejo Municipal, con sus valores respectivos.
- Revisar periódicamente las ordenanzas y reglamentos relativos a las actividades que debe cumplir, y sugerir su actualización, en los casos que no se ajusten a las normas vigentes.
- Asignar la maquinaria y materiales necesarios para la ejecución de las obras que se realizan por administración

²³ “GADI” de Cañar, *MANUAL DE FUNCIONES DEL “GADI” DE CAÑAR*, Cañar-Ecuador-abril/2011.

- directa en el centro cantonal y en las parroquias rurales.
- Solicitar las adquisiciones de materiales y repuestos para la maquinaria, equipos y vehículos bajo su dependencia.
- Programar, organizar y ejecutar los trabajos de pavimentación y repavimentación de aceras, calzadas, empedrados y baches en el Cantón.
- Programar la preparación oportuna y mantenimiento de calles, plazas y servicios públicos del área rural.
- Elaborar informes mensuales de las actividades realizadas y enviarlas al Alcalde y al Concejo.

Director de sección (Analista Técnico de Obras Públicas)

- Realizar el control y supervisión de los operadores y conductores.
- Control del consumo de insumos de combustible y lubricantes de la maquinaria del municipio.
- Realizar la supervisión y control del número de horas de trabajo de la maquinaria.
- Dar soluciones de mecánica y mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos.
- Verificar los arreglos y las soluciones dadas a problemas mecánicos.
- Llevar el control de los repuestos y calidad de los mismos.
- Controlar y optimizar el uso de las diferentes maquinarias y vehículos.
- Llevar el registro de cada una de las máquinas de la municipalidad.
- Elaborar informes de estado de maquinaria y vehículos.

Director de Innovación Institucional

- Administrar el Sistema de Recursos Humanos en la Institución, para cuyo efecto, desarrollará e implementará los Subsistemas de: Reclutamiento y Selección de Personal; Capacitación y Desarrollo; Clasificación y Valoración de Puestos; Evaluación del Desempeño; Régimen Disciplinario; y Banco de Datos.
- Administrará la nómina y demás sistemas de pago al personal en coordinación con la Sección de Contabilidad.
- Elevar al Alcalde, partes diarios con las novedades que se hubieran producido en la administración.
- Controlar que se solicite al Alcalde la imposición de sanciones, las mismas que se sujetarán a las leyes; previo el visto bueno de los Directores de los Procesos y Jefes de los Subprocesos, que pertenezca el empleado.
- Participar en las negociaciones de contratos colectivos, juntamente con el Alcalde o su delegado, Procurador Sindico, y Director del Proceso Financiero.
- Realizar estudios para la implementación de una adecuada estructuración administrativa en la municipalidad y efectuar permanentemente los cambios que sean necesarios en función del crecimiento y necesidades del servicio.
- Realizar estudios para la simplificación de sistemas, métodos y más procedimientos de trabajo, que asegure un despacho adecuado y oportuno en las diferentes gestiones municipales.
- Preparación de formularios, registros, etc. para uso de las diferentes acciones de trabajo y racionalizar los sistemas de trámite y archivo.
- Analizar los factores externos que influyen o que puedan influenciar en el requerimiento de recursos humanos, como lo referente a nuevas tecnologías, legislación, relaciones laborales, conocimiento, experiencia, educación, adiestramiento y remuneraciones.
- Informes de requerimientos y adquisiciones así como de mantenimiento de bienes muebles e inmuebles.
- Informe sobre control de los servicios contratados.
- Plan de mantenimiento del parque automotor.
- Informe de cumplimiento de las leyes y reglamentos como LOSEP, COOTAD, REGLAMENTO DE VEHICULOS.
- Inventarios de bienes de uso y de consumo.
- Informe de administración de bodega e inventarios.
- Informes de necesidades de personal, así como movimientos del mismo, plan de capacitación.

Guarda almacén

- Establecer y vigilar el cumplimiento de procedimientos y métodos de trabajo que garanticen el uso adecuado de recursos y materiales.
- Receptar los bienes adquiridos, donados o legados al Gobierno Municipal.
- Proveer de recursos materiales para el desarrollo de las operaciones y obras que realice la Municipalidad.
- Registrar los egresos y mantener actualizado los inventarios de bodega.
- Ingreso de adquisiciones realizadas por la Institución y custodia hasta la entrega-recepción de los mismos.
- Clasificar materiales para su ingreso a las bodegas tanto bienes fungibles como de bienes muebles.
- Realizar órdenes de ingreso y egreso.
- Entregar bienes muebles mediante acta de Entrega-Recepción a diferentes Departamentos.
- Llevar registros en kardex de los bienes fungibles.

- Registrar ingresos de valores en recibí conforme.
- Entregar informe semanal con copias de solicitudes de combustible al Departamento de Innovación Institucional para control.
- Realizar el abastecimiento de combustible a los vehículos y maquinarias de la Institución.
- Reingresar materiales sobrantes, según informe de los Jefes de Obras en coordinación con Contabilidad.
- Informar de bienes en mal estado o que ya no se encuentren en estado de servicio para dar de baja.
- Inventarios actualizados de los bienes.

Jefe de adquisiciones (Analista de Contratación Pública)

- Elaborar los Pliegos de los procesos de contratación publica.
- Subir al portal de compras públicas los procesos de contratación.
- Dar el respectivo seguimiento a los procesos de contratación cargados al portal.
- Elaborar los contratos.
- Elaborar las resoluciones y actas requeridas de acuerdo a la Ley Orgánica de Contratación Pública.
- Llevar los registros y archivos organizados de todos los procesos de contratación.
- Coordinar los requerimientos con las diferentes unidades hasta completar los trámites de contratación publica.
- Recepción de requerimientos de las diferentes unidades que necesitan materiales.
- Recepción de facturas enviadas por los proveedores.
- Realizar las cotizaciones y apoyar con la elaboración de informes de los procesos de contratación publica.
- Revisar la documentación pertinente previo al pago de facturas a los proveedores.
- Tramitar con la unidad financiera los pagos a proveedores.
- Revisar firmas de responsabilidad de las diferentes adquisiciones de la entidad.

Asistente de Servicios Generales

- Llevar el control de movilizaciones de la entidad.
- Distribuir y llevar el control de despacho de combustibles y lubricantes para el parque automotor de la entidad.
- Realizar las programaciones semanales de las salidas de los vehículos de la entidad.
- Llevar un registro del control de los rendimientos de los vehículos de acuerdo al consumo de combustible.