

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

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

PROYECTO TÉCNICO:

**“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA
LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA
EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y
TRANSPORTE DE CUENCA EMOV EP”**

AUTORES:

WILSON ADRIÁN ANGUISACA ORTEGA

JOSEPH STEVEN PEÑAFIEL VANEGAS

TUTOR:

ING. MILTON OSWALDO GARCÍA TOBAR

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

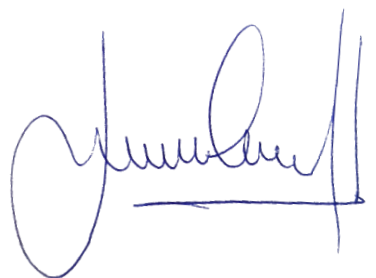
Nosotros, Wilson Adrián Anguisaca Ortega con documento de identificación N° 0105919955 y Joseph Steven Peñafiel Vanegas con documento de identificación N° 0104097977, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA EMOV EP”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, julio de 2021.



Wilson Adrián Anguisaca Ortega
C.I. 0105919955



Joseph Steven Peñafiel Vanegas
C.I. 0104097977

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA EMOV EP”**, realizado por Wilson Adrián Anguisaca Ortega y Joseph Steven Peñafiel Vanegas, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio de 2021.

A handwritten signature in purple ink, consisting of a stylized 'M' and 'G' followed by a horizontal line.

Ing. Milton Oswaldo García Tobar

C.I. 0104282181

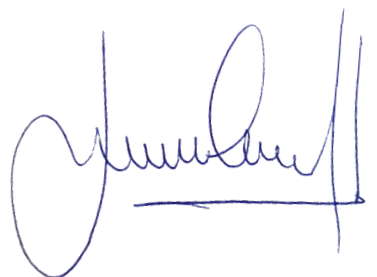
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Wilson Adrián Anguisaca Ortega con documento de identificación N° 0105919955 y Joseph Steven Peñafiel Vanegas con documento de identificación N° 0104097977, autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA EMOV EP”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio de 2021.



Wilson Adrián Anguisaca Ortega
C.I. 0105919955



Joseph Steven Peñafiel Vanegas
C.I. 0104097977

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan los más profundos y sinceros agradecimientos a la Universidad Politécnica Salesiana, a su vez a cada uno de sus maestros por todos los años de enseñanza compartida. Especialmente al Ing. Milton García por su apoyo y supervisión en todo el proceso del trabajo de titulación.

Así mismo, nuestra gratitud con las autoridades y el personal administrativo de la EMOV EP, por la apertura para el desarrollo del proyecto y las facilidades brindadas en el transcurso del mismo.

WILSON ADRIÁN ANGUISACA ORTEGA

JOSEPH STEVEN PEÑAFIEL VANEGAS

DEDICATORIA

En primera instancia dedico mi trabajo de titulación a Dios, a mis padres por brindarme todo su apoyo en este periodo de mi vida, además de ser un ejemplo de superación. A mi hermana, por siempre confiar en mí y apoyarme de manera incondicional a pesar de todas las circunstancias. Igualmente, a todos mis familiares y amigos que confiaron y me apoyaron en el cumplimiento de este objetivo.

Finalmente, de manera especial, este proyecto va dedicado a mi esposa y mi hijo, quienes con su amor y comprensión encarrilaron mi vida, siendo mi mayor inspiración para concluir con esta meta.

WILSON ADRIÁN ANGUISACA ORTEGA

DEDICATORIA

Un especial sentimiento de gratitud hacia mis padres y tío que siempre me inculcaron la disciplina de estudiar y luchar por los sueños. A mi esposa, por su apoyo incondicional. De igual manera a todos mis familiares y amigos que me acompañaron en este recorrido.

De manera especial, mi trabajo de titulación va dedicado a la memoria de mi abuelita María Isaura Flores siendo mi mayor inspiración.

JOSEPH STEVEN PEÑAFIEL VANEGAS

RESUMEN

Una propuesta para implementar un software para la gestión de mantenimiento de una empresa requiere cumplir y ajustarse a las necesidades primordiales de la institución. Por consiguiente, el presente proyecto muestra el desarrollo empleado en el diseño de una aplicación informática, a fin de gestionar efectivamente el parque automotor de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV EP.

El trabajo se origina en el estudio bibliográfico acerca de las singularidades de los mantenimientos efectuados a flotas vehiculares, obteniendo así un fundamento científico que avala las actividades durante la ejecución del proyecto. Se enfatiza también en las particularidades del software y sus etapas de implementación.

Posteriormente, se da a conocer los aspectos generales de la institución y se procede a la recopilación de datos efectivos referente a la flota vehicular. Así mismo, se muestra las características de las tareas que se lleva a cabo actualmente en el departamento responsable del parque automotor; para la gestión y control de cada una de sus unidades.

Con la información adquirida, se procede a la elaboración del plan de mantenimiento íntegro que satisfaga las necesidades de la flota vehicular. El plan de mantenimiento contempla las actividades esenciales programadas a un periodo específico a ejecutarse, a fin de mejorar la fiabilidad y disponibilidad de los vehículos ante cualquier actividad planificada o situación emergente.

Finalmente, se desarrolla e implementa el software que permite un control riguroso y exhaustivo para el conjunto de las actividades planificadas. Se prioriza la integración, automatización y disminución de los procesos enfocados en la gestión y control de las unidades del parque automotor EMOV EP.

SUMMARY

A proposal to implement a software for the management of the maintenance of a company, requires to comply and adjust to the primary needs of the institution. Therefore, this project shows the development used in the design of a computer application, in order to effectively manage the vehicular fleet of the Municipal Public Company of Mobility, Transit and Transportation of Cuenca EMOV EP.

The work originates from the bibliographic study about the peculiarities of the maintenance performed to vehicle fleets, thus obtaining a scientific foundation that supports the activities during the execution of the project. It also emphasizes the particularities of the software and its implementation stages.

Subsequently, the general aspects of the institution are disclosed and effective data is collected regarding the vehicle fleet. In addition, the characteristics of the tasks currently being carried out in the department responsible for the vehicle fleet are shown; for the management and control of each of its units.

With the information acquired, it proceeds to the elaboration of the complete maintenance plan that meets the needs of the vehicle fleet. The maintenance plan contemplates the essential activities scheduled for a specific period to be executed, in order to improve the reliability and availability of the vehicles before any planned activity or emergent situation.

Finally, the software is developed and implemented that allows a rigorous and exhaustive control for all the planned activities. The integration, automation and reduction of the processes focused on the management and control of the units of the EMOV EP fleet are prioritized.

INDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	I
CERTIFICACIÓN	II
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	VII
SUMMARY	VIII
INDICE GENERAL	IX
INDICE DE FIGURAS	XII
INDICE DE TABLAS	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
PROBLEMA	XV
ANTECEDENTES	XV
IMPORTANCIA Y ALCANCES	XVI
DELIMITACIÓN	XVI
OBJETIVOS	XVII
Capítulo 1: Estudio bibliográfico de mantenimiento efectuados a flotas vehiculares	1
1.1 Estado de arte.....	1
1.2 Objetivos del Mantenimiento.....	2
1.3 Tipos de Mantenimiento	2
1.3.1 Mantenimiento Preventivo	2
1.3.2 Mantenimiento Correctivo	4
1.3.3 Mantenimiento Predictivo.....	5
1.4 Definición de plan de mantenimiento de flotas vehiculares	6
1.4.1 Tipos de flotas vehiculares y sus condiciones particulares	7
1.4.2 Factores a considerar para la elaboración de planes de mantenimiento a flotas vehiculares	8
1.4.3 Gestión eficiente para control de flotas vehiculares	9
1.5 Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO)	11
1.5.1 Características del GMAO	11
1.5.2 Etapas de Implementación GMAO	13
Capítulo 2: Diagnóstico inicial de la flota de vehículos	15
2.1 Aspectos Generales de la Empresa	15
2.2 Políticas Institucionales	15

2.2.1 Misión	15
2.2.2 Visión.....	15
2.3 Análisis de las instalaciones.....	16
2.4 Gestión del departamento de mantenimiento.....	19
2.5 Análisis del personal de la flota vehicular	19
2.5.1 Servidores o trabajadores responsables.....	19
2.6 Registro para el control de mantenimiento	20
2.7 Registro Vehicular	20
2.7.1 Accesorios de los vehículos	21
2.8 Control de mantenimiento en la Empresa	22
2.8.1 Historial de Mantenimiento	22
2.8.2 Orden de servicios generales de mantenimiento y mecánica.....	23
2.8.3 Ordenes de movilización.....	25
2.8.4 Informes diarios de movilización de cada vehículo	26
2.8.5 Hoja de ruta e informa diario de movilización de patrulla.....	26
2.8.6 Hoja de ruta e informe diario de movilización de motocicletas.....	27
2.8.7 Orden de movilización o bitácora para uso del vehículo institucional EMOV EP.....	28
2.8.8 Partes de novedades y accidentes.....	29
2.8.9 Actas de entrega - recepción	30
2.8.10 Control de lubricantes, combustibles y repuestos	31
2.8.11 Orden de compra para combustible.....	33
Capítulo 3: Elaboración del plan de mantenimiento	34
3.1 Codificación de las unidades de la flota vehicular.....	34
3.1.1 Codificación de los vehículos Patrullas	34
3.1.2 Codificación de los vehículos Administrativos.....	35
3.2 Plan de Mantenimiento	35
3.2.1 Actividades de mantenimiento diario.....	36
3.2.2 Actividades de mantenimiento semanal.....	36
3.2.3 Actividades de mantenimiento por kilometraje	36
3.2.4 Indicadores de actividades	36
3.2.5 Periodos de Mantenimiento	37
3.3 Plan de mantenimiento integro para la EMOV EP	37
Capítulo 4: Desarrollo del GMAO para la gestión de mantenimiento.....	42
4.1 Implementación del software.....	42
4.2 Arquitectura del GMAO	42
4.3 Gestión usuario	45
4.4 Módulos del GMAO	45
4.4.1 Módulo de gestión de personal	46

4.4.2 Módulo de gestión de conductores.....	46
4.4.3 Módulo de gestión de vehículos.....	47
4.4.4 Módulo de gestión de órdenes	48
4.4.5 Módulo de gestión de actas	49
4.4.6 Módulo de gestión de informes de movilización	50
4.4.7 Módulo de gestión de costes	51
4.4.8 Módulo de gestión calendario de mantenimiento	52
4.4.9 Módulo de gestión de consulta historial.....	53
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.....	54
5.1 Conclusiones	54
5.2 Recomendaciones	55
Capítulo 6: Bibliografía.....	56
6.1 Bibliografía	56
Capítulo 7: Anexos.....	58
7.1 Anexo A: Clasificación de la flota de vehículos.....	58
7.2 Anexo B: Plan de mantenimiento vehículos pesados	63
7.3 Anexo C: Plan de mantenimiento vehículos motocicletas.....	66
7.4 Anexo D: Certificado de constancia EMOV EP	67
7.5 Anexo E: Certificado de constancia EMOV EP	68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Ciclo de Mantenimiento Preventivo	3
Figura 1.2	Ciclo de Mantenimiento Correctivo	4
Figura 1.3	Ciclo de Mantenimiento Predictivo	5
Figura 1.4	Exigencias a mantenimiento.....	7
Figura 1.5	Clasificación de flota de vehículos.....	8
Figura 1.6	Gestión eficiente para control de flotas vehiculares.....	10
Figura 1.7	Gestión eficiente de flotas vehiculares	11
Figura 1.8	Módulos imprescindibles en un sistema GMAO.....	12
Figura 2.1	Ubicación Macro de la EMOV EP	16
Figura 2.2	Departamento Subgerencia Administrativa.....	17
Figura 2.3	Área de Mantenimiento	17
Figura 2.4	Zona de inspecciones.....	18
Figura 2.5	Zona de lavado	18
Figura 2.6	Organigrama Subgerencia Administrativa	19
Figura 2.7	Clasificación flota vehicular EMOV EP	20
Figura 2.8	Proforma del taller externo “Centro de mantenimiento integral Ingenieros Automotrices”	23
Figura 2.9	Mapa de procesos "Orden de trabajo"	24
Figura 2.10	Orden de servicios generales de mantenimiento y mecánica	25
Figura 2.11	Orden de movilización “Salvoconducto”	26
Figura 2.12	Hoja de ruta e informe de movilización de patrulla	27
Figura 2.13	Hoja de ruta e informe de movilización motociclistas	28
Figura 2.14	Orden de movilización y/o bitácora para uso de vehículo institucional.....	29
Figura 2.15	Ingreso partes informativos	30
Figura 2.16	Formato acta entrega-recepción	31
Figura 2.17	Acta de repuestos cambiados y dados de baja.....	32
Figura 2.18	Formato para el control de combustible	33
Figura 2.19	Orden de combustible.....	33
Figura 4.1	Sinopsis del “GMAO”	43
Figura 4.2	Interconexiones entre módulos del software	44
Figura 4.3	Acceso de usuarios	45
Figura 4.4	Plataforma principal con sus respectivos módulos.....	46
Figura 4.5	Ventana de registro y visualización de datos "Personal Administrativo"	46
Figura 4.6	Ventana de registro y visualización de datos "Conductores"	47
Figura 4.7	Ventana de registro y visualización de datos "Vehículos"	47
Figura 4.8	Ventana de generar y visualizar ordenes de trabajo	48
Figura 4.9	Ventana de generar y visualizar ordenes de combustible.....	49
Figura 4.10	Ventana de generar actas-recepción	50
Figura 4.11	Ventana de registro de informes diarios de movilización	51
Figura 4.12	Ventana de registro y visualización de costes de mantenimiento.....	52
Figura 4.13	Ventana de visualización del calendario de mantenimiento.....	52
Figura 4.14	Ventana consulta de historial.....	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Factores importantes para elaborar planes de mantenimiento de flotas vehiculares	8
Tabla 2.1 Servidores o trabajadores responsables	19
Tabla 2.2 Flota vehicular	21
Tabla 2.3 Accesorios vehículos	21
Tabla 3.1 Codificación de las unidades	34
Tabla 3.2 Codificación de vehículos patrullas	34
Tabla 3.3 Codificación de vehículos administrativos	35
Tabla 3.4 Indicadores de actividades de mantenimiento	37
Tabla 3.5 Períodos de mantenimiento.....	37
Tabla 3.6 Plan de mantenimiento vehículos livianos.....	39

INTRODUCCION

Desde los finales de la década de los 90, las instituciones consideraron adoptar estrategias de mejora en los procesos de calidad y control, esto provocó más interés sobre la gestión del mantenimiento por su aporte al rendimiento de una organización. (Luxhej, 1997). Por lo mismo, en la actualidad es esencial la implementación de softwares de mantenimiento efectivos para las instituciones actuales. (Eti, 2006). La gestión del mantenimiento es fundamental en la mejora de la eficiencia general de una organización, permitiendo aumentar la fiabilidad de sus bienes y reduciendo gastos por tiempos de inactividad. (Abreu, 2013)

Por consiguiente, el presente proyecto muestra un estudio bibliográfico enfatizado en planes de mantenimiento automotrices, que engloben las características de cada uno de los diversos tipos de mantenimientos aplicables para flotas vehiculares. Para el control y cumplimiento exhaustivo de las actividades, se indagaron en las características de Softwares especializados para la gestión de mantenimiento asistidos por ordenador (GMAO).

Además, se analiza la información relevante sobre el departamento encargado de la gestión de mantenimiento de la empresa, particularmente su infraestructura, distribución del personal y los procesos que se llevan a cabo para ejecutar el control y el mantenimiento de cada una de las unidades.

Así mismo, se denota las particularidades que presenta los vehículos de la institución a fin de generar un plan de mantenimiento íntegro y específico que cubra cada una de las necesidades que presentan cada unidad.

Finalmente, se muestra las características que posee el GMAO desarrollado, con la finalidad de cumplir los objetivos planteados a base de las necesidades presentes en la gestión actual empleada para el control del mantenimiento de la flota vehicular de la EMOV EP.

PROBLEMA

La Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV EP cuenta con 107 vehículos. El Subgerente Administrativo de la flota vehicular Ing. Juan Marcelo Vallejo Ramírez, indica que la institución carece de una planificación adecuada para las actividades de mantenimiento de los vehículos, por este inconveniente en algunos casos los vehículos de la institución presentan tiempos de parada innecesarios que retardan la disponibilidad para las actividades planificadas o situaciones emergentes.

ANTECEDENTES

En el departamento administrativo de la EMOV EP, el Sr. Vicente Balarezo encargado de la administración del parque automotor, indica que la institución carece de un soporte informático que permita integrar, agilizar, y gestionar el conjunto de acciones previstas en el plan mantenimiento de acorde al tiempo de rodaje o kilometraje de los vehículos.

Debido a esta problemática los procesos para la gestión de mantenimiento son obsoletos y paulatinos, en consecuencia existe una necesidad de optimizarlos y modernizarlos. En el presente proyecto se da a conocer la propuesta para implementar una herramienta informática en la institución, que satisfaga cada una de las necesidades expuestas.

IMPORTANCIA Y ALCANCES

La propuesta para implementar un software para la gestión de mantenimiento de un parque automotor va dirigido a la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV EP, permitiendo aumentar la rentabilidad y disponibilidad de los vehículos.

Con la elaboración de un plan de mantenimiento íntegro se pretende que los procesos y actividades planificadas aseguren una disminución de costos por mantenimientos severos a largo plazo y permita aumentar la disponibilidad de las unidades. Además, mediante el apoyo de un software, se realizará una planificación íntegra y un control exhaustivo de las tareas destinadas al mantenimiento, que permita agilizar e integrar los procesos del conjunto de acciones previstas para la gestión efectiva de la flota vehicular.

DELIMITACION

El presente proyecto se origina el mes de julio de 2020, con el propósito de implementar un software para facilitar la gestión de los vehículos que posee la EMOV EP, cumpliendo el objetivo el mes de julio de 2021.

OBJETIVOS

Objetivo General

Generar un software que facilite la gestión de mantenimiento de la flota vehicular de “La Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV EP”

Objetivos específicos

- Analizar el estado del arte acerca de los mantenimientos efectuados a flotas vehiculares, además enfatizar en los procesos de implementación para la gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Conocer los aspectos generales de la institución e identificar los procesos actuales que se llevan a cabo en el control y gestión de la flota vehicular.
- Elaborar un plan de mantenimiento integro y específico que cubra las necesidades que presenta cada vehículo, priorizando actividades referentes de un mantenimiento preventivo a fin de mitigar las reparaciones mayores e incrementar la fiabilidad de las unidades.
- Desarrollar un software para el control exhaustivo de las actividades de mantenimiento, así mismo permita gestionar el parque automotor, optimizado costos operativos, tiempos de parada y garantizando la disponibilidad de las unidades.

Capítulo 1

Estudio bibliográfico de mantenimientos efectuados a flotas vehiculares.

1.1 Estado de arte

Un plan de mantenimiento apropiado debe afianzar la disponibilidad de los vehículos, disminuyendo los fallos inesperados, permitiendo la optimización de tiempos y recursos, contribuyendo a la eficiencia general de la institución. (Ballester Bauset, Olmeda Gonzales, Macian Martinez, & Tormos Martinez, 2002).

Funcionarios de la empresa Forasol-Foramer, aplicaron un CMMS (Computerized Maintenance Management System) mediante de un software con módulos interconectados para facilitar la gestión de ordenes de trabajo, planificación de mantenimiento preventivo, historial de actividades de mantenimiento. (Godot, Villard , & Savournin, 1998). En el trabajo de investigación de (Cerrada, Cardillo, Aguilar, & Faneite, 2007), se sugirió un prototipo para la gestión de los inconvenientes que se manifiestan en los procesos industriales utilizando sistemas de control repartidos.

(Bueno , y otros, 2013) Recopilaron la información con sistemas de mantenimiento ingeniosos, para asistir al personal durante las actividades de mantenimiento, logrando un acceso de simple compresión de la información, estableciendo que datos contiene la interfaz del programa.

(Alpala Guerrero & Leon Chancusig, 2014)., Desarrollaron un software para la gestión y control de mantenimiento de la flota vehicular GAD-Ibarra, para garantizar la disponibilidad de los vehículos, implementando un plan de mantenimiento preventivo, optimizando tiempos de ejecución en el transcurso de las actividades de mantenimiento. (Barreto Tenemea & Sinchi Lojano, 2017) Realizaron un estudio sobre las averías en los sistemas vehiculares, estableciendo una base de datos con la información adquirida. Finalmente, plantearon una aplicación informática estructuras con señales semafóricas, permitiendo evaluar la disponibilidad y factibilidad,

mejorando la organización y distribución de procesos, optimizando tiempos y recursos, cumpliendo los objetivos requeridos por la institución.

1.2 Objetivos del Mantenimiento

Los objetivos del mantenimiento se determinan como actividades asignadas, requieren de un plan de control de mantenimiento, cada una de estas actividades pertenecen a distintos niveles de control, desde el nivel estratégico hasta el nivel operativo.

Para ello se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Reducir las paradas imprevistas y los costos asociados a ellas.
- Asegurar la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de las maquinas o equipos.
- Minimizar los costes directos relacionados con el mantenimiento lo máximo posible.
- Maximizar la vida útil de las máquinas o equipos, permitiendo que sigan siendo totalmente funcionales.
- Optimizar que las máquinas o equipos operen de manera confiable, garantizando la seguridad para el personal de trabajo y la disminución de accidentes.
- Minimizar la degradación de los fallos de las máquinas o equipos con respecto al tiempo transcurrido y sus consecuencias en el mantenimiento.

1.3 Tipos de Mantenimiento

Dependiendo de las actividades a ejecutarse se pueden distinguir diversos tipos de mantenimiento, los cuales se exponen a continuación:

1.3.1 Mantenimiento Preventivo

Es un sistema de mantenimiento cuyo objetivo principal consiste en una inspección sistemática, o parcial de la condición general de las máquinas o equipos, con el fin de reducir la probabilidad de aparición de fallas antes de que se produzcan defectos mayores. Para ello se programaría las revisiones en los puntos más vulnerables en el momento oportuno con el fin de asegurar la máxima disponibilidad y confiabilidad, suelen tener un carácter sistemático, el cual se realiza según los tiempos establecidos (kilometraje, horas y tiempos).

En la Figura 1.1, se ilustra el rendimiento del equipo con respecto al tiempo transcurrido. Correspondiente a la etapa del mantenimiento preventivo.

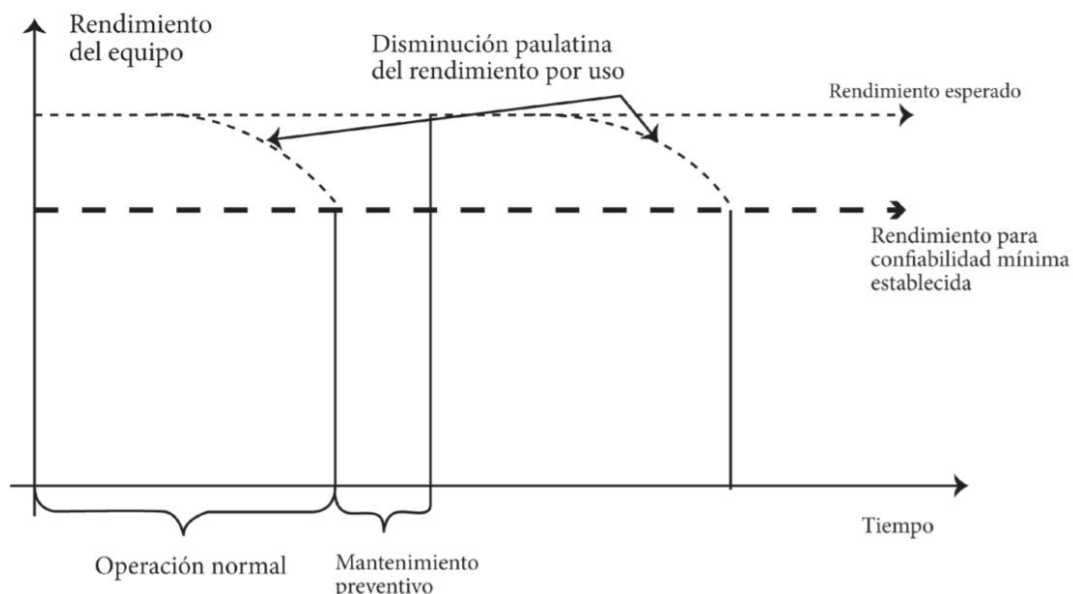


Figura 1.1 Ciclo de Mantenimiento Preventivo

Fuente: Fundamentos de mantenimiento industrial (Montilla Montaña, 2016)

Se indica las ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo:

Ventajas

- Reduce la probabilidad de paradas inesperadas en los equipos o máquinas ya que operan con mejores condiciones.
- Aumenta la fiabilidad de las máquinas o equipos.
- Aumenta el ciclo de vida útil del bien.
- Reduce el costo de reparaciones en comparación con el mantenimiento predictivo
- Aumenta un mejor control y planeación sobre el mantenimiento y a su vez garantiza una mejor seguridad.

Desventajas

- Aumenta el costo de las revisiones o inspecciones del bien.
- Se desaprovecha la vida útil de las piezas de los equipos/máquinas.

1.3.2 Mantenimiento Correctivo

Es el conjunto de tareas ejecutadas una vez que ha ocurrido una falla, este mantenimiento resulta conveniente tratar de reducir este tipo de intervenciones ya que ocasionan un alto costo y paradas imprevistas por lo cual, causan indisponibilidad de las máquinas o equipos, lo que demandan de acciones de reparación inmediata. Suelen tener un carácter sistemático el cual se lleva a cabo según los plazos establecidos: localizar y diagnosticar fallas, reparación o sustitución de elementos, pruebas de funcionamiento.

En la Figura 1.2, se muestra el modo de actuación del mantenimiento correctivo, se observa que el tiempo con respecto a fallas se va reduciendo paulatinamente, en la medida que ocurre cada avería hasta llegar a la falla cataléctica.

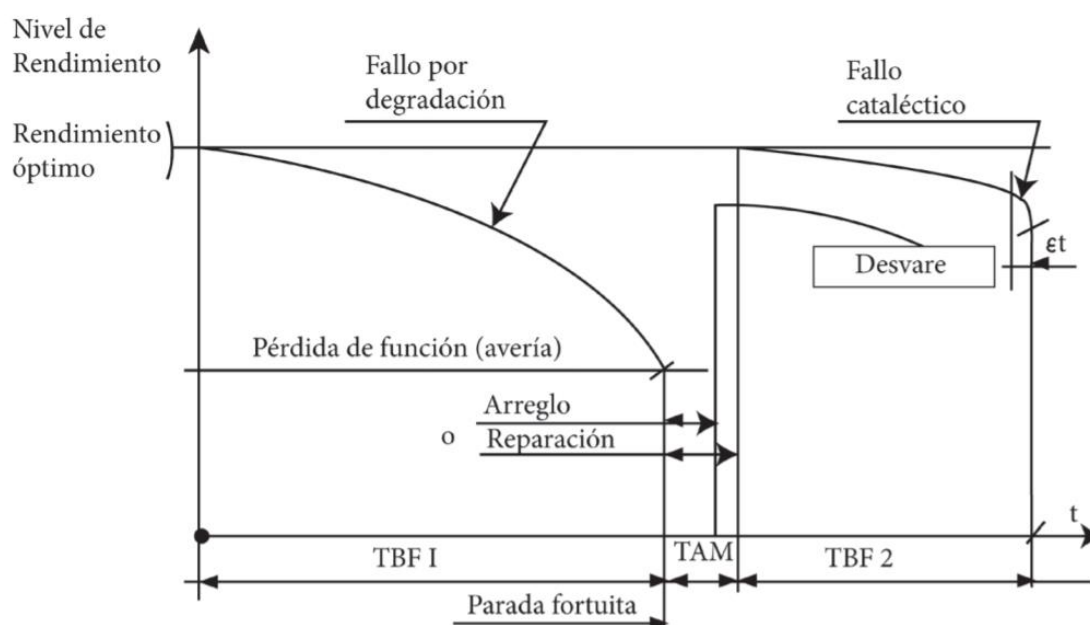


Figura 1.2 Ciclo de Mantenimiento Correctivo

Fuente: Fundamentos de mantenimiento industrial (Montilla Montaña, 2016)

Se indica las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo:

Ventajas

- Aumenta el aprovechamiento de vida útil de las piezas de los sistemas.
- A corto plazo los costos son más económicos.
- No requiere de una elevada planificación programada.

Desventajas

- Las averías se presentan de manera inesperada a lo cual se origina que aumenta el tiempo de inactividad del equipamiento.
- Riesgo de adquirir elementos difíciles de adquirir.
- Cuando acontezca un fallo catastrófico a largo plazo, los costos son más elevados.

1.3.3 Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en realizar mediciones o ensayos no destructivos, se basa en monitorear la condición de las partes de las máquinas o equipos sin afectar la producción con técnicas no invasivas, para determinar posibles fallos durante algún periodo futuro. Para el monitoreo es necesario identificar variables físicas (análisis de aceites, análisis de vibraciones, análisis por ultrasonido, termografía, consumo de energía, etc.) Con el fin de interpretar las condiciones de operación de las máquinas/equipos.

Se observa en la Figura 1.3 el gráfico de nivel de rendimiento con respecto al tiempo transcurrido, correspondiente al modo de actuación del mantenimiento predictivo.

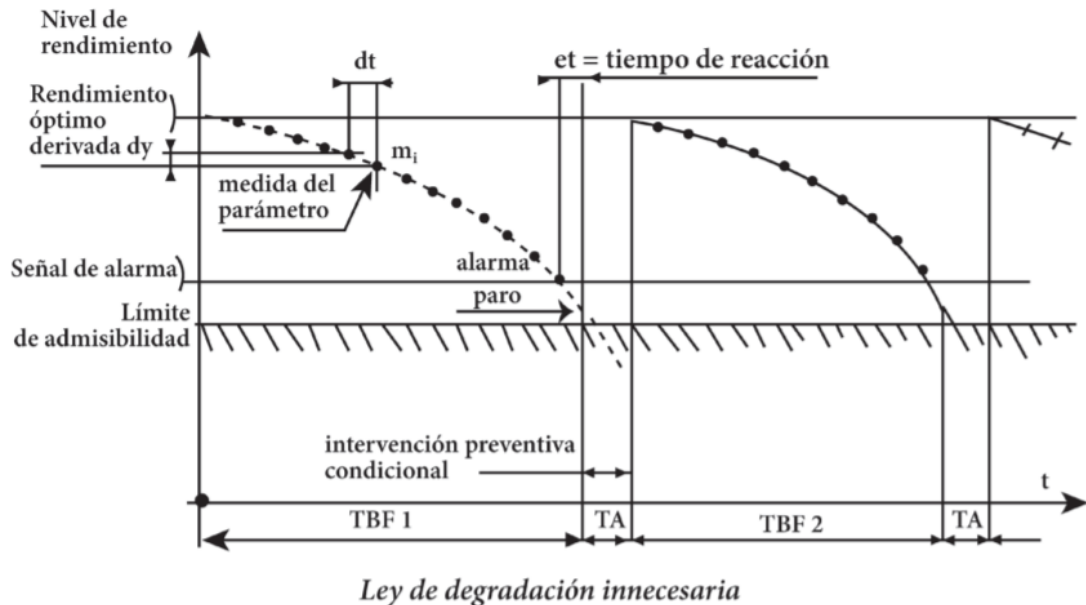


Figura 1.3 Ciclo de Mantenimiento Predictivo

Fuente: Fundamentos de mantenimiento industrial (Montilla Montaña, 2016)

A continuación, se escriben las ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo:

Ventajas:

- Aumenta el ciclo de vida útil de los repuestos.
- Mejora el estado de funcionamiento de los bienes.
- Minimiza la ejecución sin interrumpir el funcionamiento de la maquina o equipo.

Desventajas:

- Se requiere de una inversión en equipos costosos.
- Se requiere disponer de un personal calificado, lo que eleva el costo.
- Presenta averías en el intervalo de tiempo transcurrido comprendido entre dos medidas consecutivas.

1.4 Definición de plan de mantenimiento de flotas vehiculares

Para que el plan de mantenimiento vinculado a flotas vehiculares se desempeñe eficientemente, se debe optimizar todas las actividades o procesos que intervienen dentro del mantenimiento de las unidades, las cuales incluyen dos procedimientos fundamentales de acuerdo con las exigencias del mantenimiento, como se observa en la Figura 1.4.

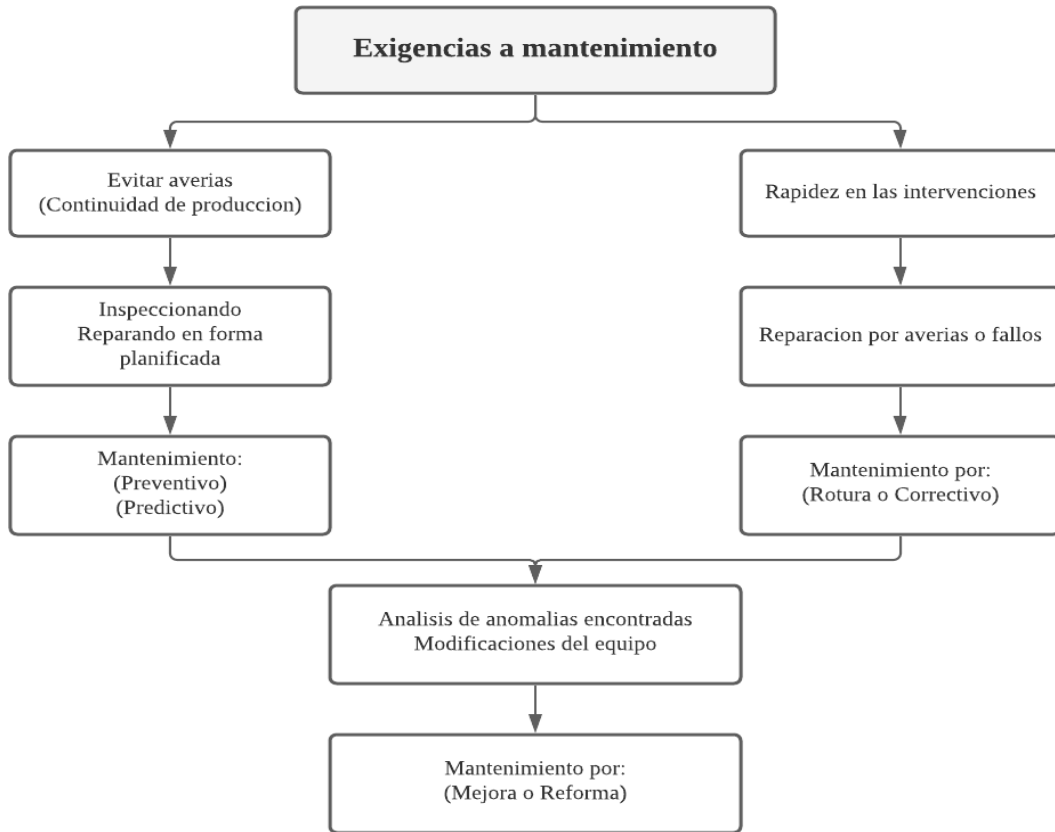


Figura 1.4 Exigencias a mantenimiento

Fuente: Manual del mantenimiento integral en la empresa (Rey Sacristan, 2001)

1.4.1 Tipos de flotas vehiculares y sus condiciones particulares

Las flotas vehiculares se pueden clasificar de la siguiente manera:

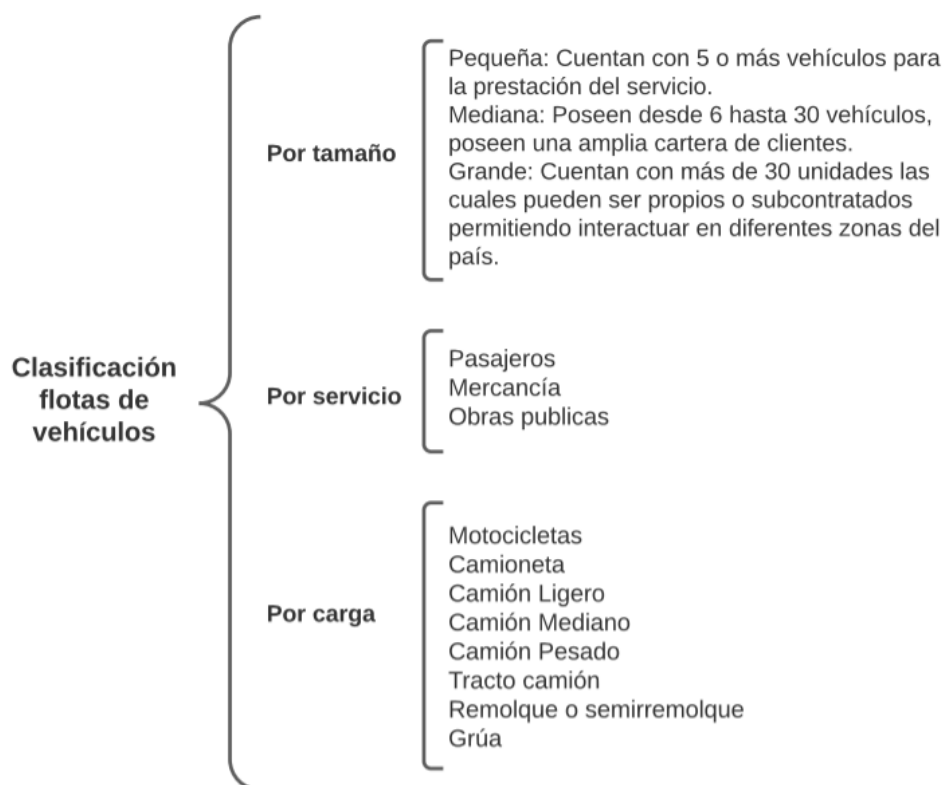


Figura 1.5 Clasificación de flota de vehículos

Fuente: Autores

1.4.2 Factores a considerar para la elaboración de planes de mantenimiento a flotas vehiculares

Existen elementos condicionales para elaborar los planes de mantenimiento, los cuales se detallan a continuación en la Tabla 1.1:

Tabla 1.1 Factores importantes para elaborar planes de mantenimiento de flotas vehiculares

FACTORES A CONSIDERAR PARA ELABORAR PLANES DE MANTENIMIENTO.	
Tipo de vehículo	Vehículos livianos y derivados Vehículos pesados Motocicletas Remolques y semirremolques Maquinarias agrícolas Maquinarias para obras publicas
Actividad	Transporte de productos Transporte de personas Destinados a actividades agrícolas Destinados a obras publicas
Tipo de obra o ruta	Transporte urbano, interprovincial e internacional Plantaciones agrícolas Diversos lugares donde realizan obras publicas

Por su disponibilidad	Vehículos con posibilidad de paro Vehículos sin posibilidad de paro
Tipos de conductores	Conductor profesional ocasional Conductor profesional fijo Conductor Particular
Distribución geográfica	El mantenimiento se realiza en el taller interno El mantenimiento se realiza en diferentes talleres externos

Fuente: Gestión y logística del mantenimiento en automoción (mapfre, 2008)

1.4.3 Gestión eficiente para control de flotas vehiculares

Para llevar a cabo una gestión eficiente para el control de las flotas vehiculares es necesario contar con las siguientes actividades:

- Asesorar al personal de trabajo.
- Planificar las gestiones de los conductores.
- Estructurar un diseño de rutas de recorrido.
- Controlar las inspecciones periódicas de seguridad.
- Estructurar un control del consumo de combustible.
- Estructurar un control del inventario de las unidades.
- Controlar y planificar los mantenimientos de los vehículos.
- Controlar el seguimiento del recorrido de las unidades (kilometraje/horas).

Una vez con el control detallado de cada uno de los vehículos se puede obtener beneficios, como se muestra en la Figura 1.6:



Figura 1.6 Gestión eficiente para control de flotas vehiculares

Fuente: Autores

En la Figura 1.7, se lleva a cabo la gestión eficiente para el control de flotas vehiculares el cual se describe los indicadores de distintas actividades, mismo que se desempeñarán para alcanzar una mejor planificación y control.

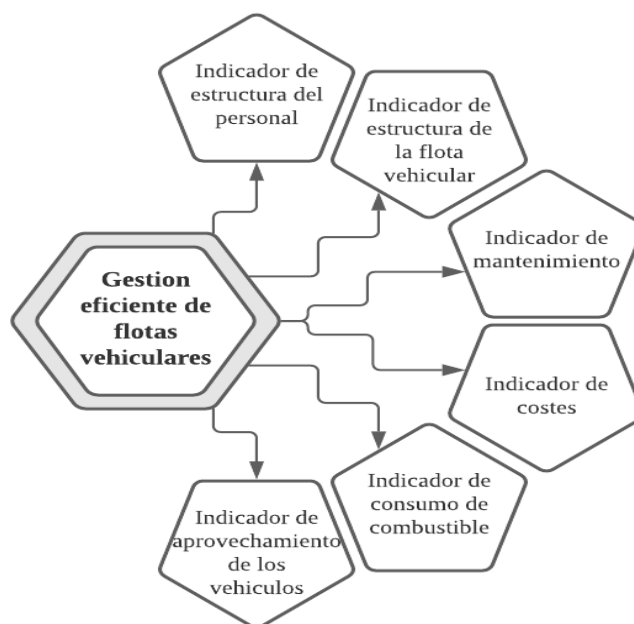


Figura 1.7 Gestión eficiente de flotas vehiculares

Fuente: Autores

1.5 Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO)

Un sistema GMAO posibilita la gestión de mantenimiento de los bienes y/o equipos de una o más instituciones, enfatizando en mantenimientos preventivos, correctivos, predictivos, etc.

Debemos tener presente que un sistema GMAO, se compone de diferentes modelos interconectados, permitiendo efectuar y realizar un control exhaustivo de las actividades esenciales, como:

- Control de averías/fallos. Produciendo el historial de operación de cada unidad.
- Programación e inspección de las actividades de mantenimiento.
- Control de Stocks de repuestos e insumos.
- Generación y control de las ordenes de trabajo.

1.5.1 Características del GMAO

Para un funcionamiento óptimo, el sistema GMAO debe poseer unas características esenciales que se muestra en la Figura 1.8:

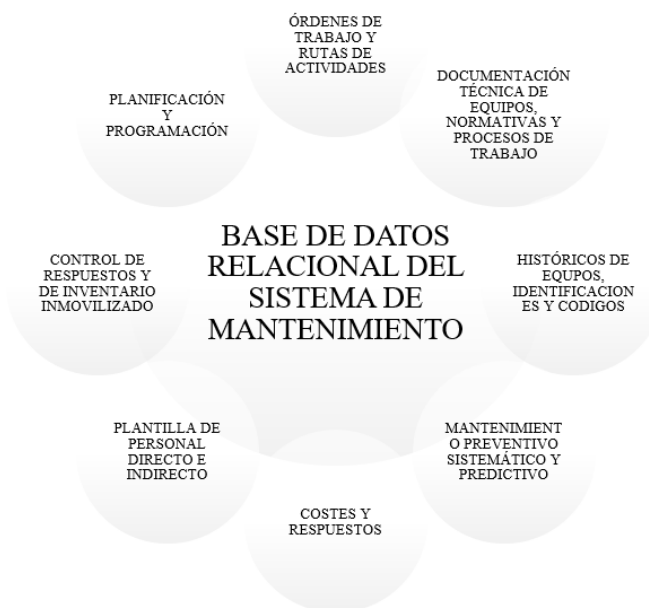


Figura 1.8 Módulos imprescindibles en un sistema GMAO

Fuente: Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado (González Fernández, 2011)

A continuación, se detalla las características más esenciales:

Ordenes de trabajo

El módulo considerará la generación de órdenes de trabajo específicas para sistemas y equipos, de la misma manera se deberá requerir informes periódicos, para percibir el grado de cumplimiento de estas.

Programación y planificación de actividades

El módulo debe elaborar planes de trabajo íntegros, considerando necesidades específicas de la institución. Para esta planificación se dispone diferentes planes de trabajo.

Almacén y materiales

Para la parte de contrataciones, compras y almacenamiento, la institución tendrá definida métodos diferentes. En caso de que estas actividades estén relacionadas al departamento de mantenimiento, el software considera la disponibilidad de materiales e insumos, control de proveedores, generación de órdenes de compra e integración de estas funciones con los sistemas financieros de la empresa.

Gestión de inventario

Una característica esencial del software es brindar un historial de las tareas de mantenimiento preventivas y correctivas para cada uno de los bienes o equipos. (González Fernández, 2011)

1.5.2 Etapas de Implementación GMAO

Para una oportuna implementación del GMAO se debe considerar las siguientes etapas:

Etapa 1: Determinación de la implementación de un GMAO.

Para la implementación de un GMAO, se debe analizar los recursos con los que cuenta la institución, además estimar los beneficios que produce esta implementación y determinar los objetivos a cumplir por el sistema.

Etapa 2: Conformación del equipo de implementación.

Lo más conveniente es optar por el personal de mantenimiento, que posee conocimientos necesarios sobre de las tareas de mantenimiento a efectuarse.

Etapa 3: Elegir o diseñar un programa que satisfaga las necesidades de la institución.

Discernir entre los programas disponibles o la creación de un prototipo que sea sencillo y efectivo.

Etapa 4: Selección del área para la implementación.

El manejo del software deberá ser de forma progresiva, para habituarse con su funcionamiento y evitar posibles fallos en el empleo del software.

Etapa 5: Reconocimiento de las necesidades y correlación con otros departamentos.

Se debe establecer los vínculos indispensables con otras áreas de la institución, para elegir los nexos que deberá abarcar el software.

Etapa 6: Exposición y difusión.

Se deberá realizar diferentes ingresos a los usuarios, con ello cada uno podrá realizar su actividad específica en el sistema. Mediante reuniones se debe capacitar al personal a cerca de las funcionalidades y particularidades del programa.

Etapa 7: Incorporación del GMAO con el resto de los módulos.

Para poder ampliar el sistema a toda la institución, es necesario conocer cada uno de los módulos, de tal forma que se controle el ingreso de cada usuario al software, considerando el acceso independiente y sus funciones a realizar.

Etapa 8: Normalización del software y manifestación de resultados.

Se evaluará la implementación en el departamento de mantenimiento, para estimar el cumplimiento de los objetivos. Con ello se logrará percatar si cada uno de los módulos funcionan efectivamente, de lo contrario se procederá a las modificaciones y soluciones respectivas.

Etapa 9: Consolidación del sistema.

Para esta parte, es necesario que el funcionamiento del software satisfaga los objetivos propuestos, que los usuarios dominen las actividades a realizar y que los datos a ingresar sean idóneos. Con la consolidación del sistema, se trazará nuevos objetivos a cumplir en un futuro cercano (López Jumbo & Guaman Paucar, 2015)

Capítulo 2

Diagnóstico inicial de la flota de vehículos.

2.1 Aspectos Generales de la Empresa

La Empresa Pública Municipal de Movilidad Tránsito y Transporte Terrestre de Cuenca (EMOV EP), se localiza en la Provincia de Azuay, en el Cantón Cuenca, específicamente en las calles Carlos Arízaga Toral y Tarquino Cordero.

El gobierno del cantón Cuenca, con la ordenanza emitida el 30 de octubre de 2012, delegó a la EMOV EP, la competencia para el control y regulación del tránsito, transporte y seguridad vial en la ciudad.

2.2 Políticas Institucionales

2.2.1 Misión

Gestionar, Administrar, Regular y Controlar el Sistema de Movilidad Sustentable propendiendo a la calidad, seguridad, agilidad, oportunidad, disponibilidad, comodidad, accesibilidad, de los ciudadanos; a través de una gestión técnica integral e integrada del Transporte terrestre, Tránsito y Movilidad no motorizada, mejorando la calidad de vida, precautelando la salud, fortaleciendo la generación productiva y el desarrollo social y económico del Cantón.

2.2.2 Visión

Contar en un periodo de 5 años con una organización dotada de talento humano comprometido, motivado, y capacitado, con un ordenamiento jurídico claro y preciso, que ejecute procesos racionalizados y efectivos orientados a la excelencia, con una estructura organizacional que permita la gestión por procesos con la aplicación de tecnologías de comunicación e información de última generación, financieramente sostenible, dotada de infraestructura física funcional y desconcentrada, acercando los servicios de calidad a la colectividad convirtiéndose en un sustento de desarrollo socio-

económico del cantón Cuenca contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y la conservación del medio ambiente.

2.3 Análisis de las instalaciones

En las instalaciones de la EMOV EP, se encuentran los diferentes departamentos o áreas, que cumplen con una función determinada.

En la Figura 2.1, se presenta la ubicación de las instalaciones dentro de la ciudad de Cuenca.



Figura 2.1 Ubicación Macro de la EMOV EP

Fuente: Autores

Subgerencia Administrativa

El departamento de Subgerencia Administrativa Figura 2.2, cumple con varias funciones, entre ellas el control de la Flota Vehicular.



Figura 2.2 Departamento Subgerencia Administrativa

Fuente: Autores

Área de mantenimiento

Dentro de las instalaciones de la EMOV EP, existe un área determinada para realizar inspecciones referentes al mantenimiento automotriz para la flota vehicular. En la cual las acciones están enfocadas fundamentalmente a engrase y lubricación de partes mecánicas; además se realiza pequeñas inspecciones de averías a fin de tener noción sobre el mantenimiento o reparación a realizar en el taller encargado.

En la Figura 2.3, se puede observar el Área de Mantenimiento de la EMOV EP.



Figura 2.3 Área de Mantenimiento

Fuente: Autores

El área de mantenimiento está distribuida en varias zonas. La primera consta de un elevador Figura 2.4, en donde se realizan principalmente inspecciones rutinarias de los vehículos y verificaciones de averías que puedan presentar los mismos.



Figura 2.4 Zona de inspecciones

Fuente: Autores

Otra zona se puede observar en la Figura 2.5, está destinada al lavado de los Vehículos Patrullas, con el objeto de conservar de la mejor forma el aspecto interior y exterior de los mismos.



Figura 2.5 Zona de lavado

Fuente: Autores

2.4 Gestión del departamento de mantenimiento

Para la gestión del departamento de mantenimiento, es sustancial la correcta interrelación con los demás departamentos de la EMOV EP, con el objetivo de aprovechar los potenciales del personal en general.

El Departamento de la Subgerencia Administrativa está encargado de controlar, administrar y velar por los bienes y recursos de la empresa y se encuentra distribuida como se ilustra en la Figura 2.6.

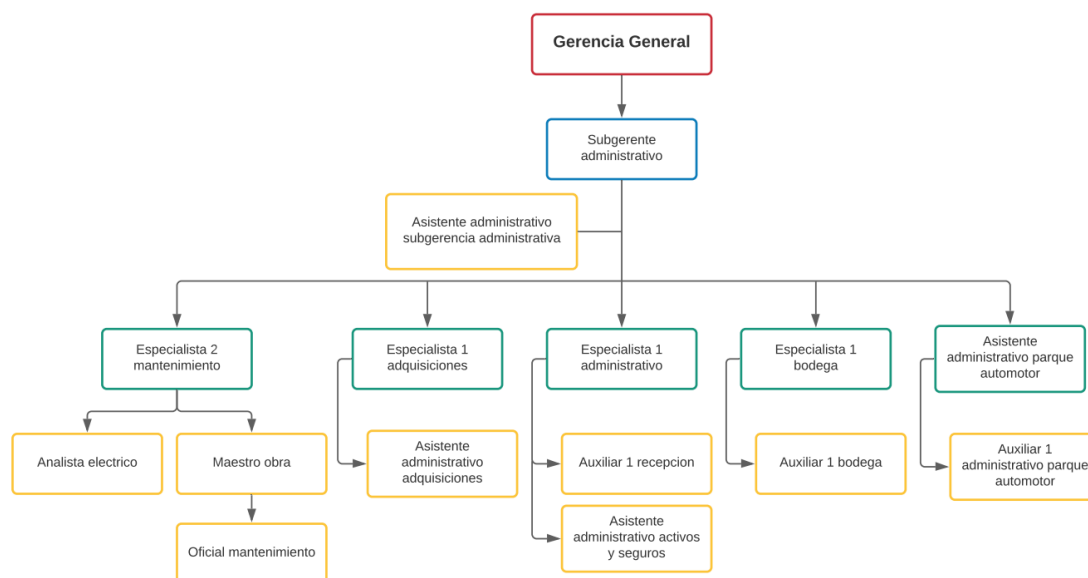


Figura 2.6 Organigrama Subgerencia Administrativa

Fuente: EMOV EP

2.5 Análisis del personal de la flota vehicular

Mediante este análisis se obtiene los cargos y funciones del personal que hacen parte de la administración para el mantenimiento del parque automotor de la institución, con lo cual favorece a la toma de decisiones, aprobaciones o desaprobaciones a los conceptos emitidos.

2.5.1 Servidores o trabajadores responsables

Tabla 2.1 Servidores o trabajadores responsables

Cantidad	Cargo	Función
1	Gerente General	Dirige la gestión administrativa de la entidad
1	Subgerente Administrativo	Dirige la unidad administrativa de la entidad

1	Asistente administrativo	Organiza y controla el mantenimiento del parque automotor.
2	Mecánico	Encargado del chequeo mínimo del mantenimiento de los vehículos.
171	Conductores	Encargado de conducir el vehículo automotor

Fuente: Autores

2.6 Registro para el control de mantenimiento

Se permite tener un registro claro del estado de los vehículos, para evaluar el desempeño general de la flota vehicular, a su vez facilita las inspecciones periódicas garantizando un correcto control en el mantenimiento.

2.7 Registro Vehicular

La EMOV EP posee diferentes tipos de vehículos, subdivididos en dos grupos bajo el criterio de la función que desempeñan. La subdivisión se ilustra en la Figura 2.7.

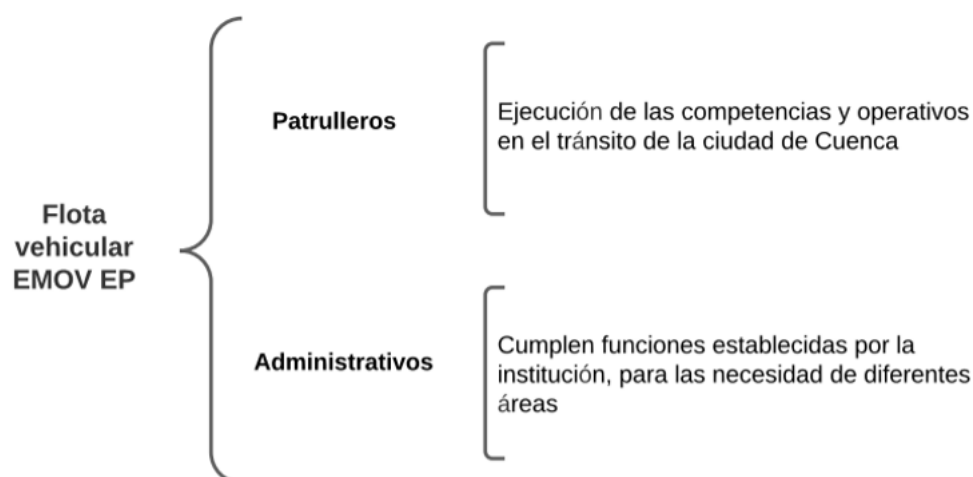


Figura 2.7 Clasificación flota vehicular EMOV EP

Fuente: Autores

En el primer grupo se encuentran los vehículos y motocicletas patrulla, en el segundo grupo constan los vehículos administrativos. En la Tabla 2.2, se muestra la subdivisión general de la flota vehicular que posee la empresa.

Tabla 2.2 Flota vehicular

PATRULLEROS		
Función: Ejecución de las competencias y operativos en el tránsito de la Ciudad de Cuenca		
Categoría	Combustible	Cantidad
SUV	Gasolina	12
Camioneta doble cabina	Diésel	32
Motocicleta	Gasolina	35
ADMINISTRATIVOS		
Función: Cumplen funciones establecidas por la Institución, para las necesidades de las diferentes áreas.		
Categoría	Combustible	Cantidad
SUV	Gasolina	2
Camioneta doble cabina	Diésel	6
Camion	Diésel	4
Bus	Diésel	2
Motocicleta	Gasolina	14
TOTAL		107

Fuente: Autores

En el Anexo A, se puede observar la clasificación del parque automotor de la institución, acorde al tipo y categoría de vehículo que se emplea para una función específica dentro de la empresa.

2.7.1 Accesorios de los vehículos

Cada grupo de vehículos de la empresa, para desempeñar sus funciones de manera eficaz, poseen los accesorios que se exponen en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Accesorios vehículos

Grupos	Marca	Modelo	Accesorios
Patrulleros	Chevrolet y Suzuki	Todos	Radio para patrulla marca Motorola (Incluye base y ptt)
			Juego de balizas (Incluye balizas, altavoz, ptt y sirena)
			Sistema de video (incluye DVR, dos cámaras internas, una cámara externa y micrófono)
Motos Patrullas	Honda	Todos	Balizas y Sirena

Administrativo (RTV 3)	Citroen	Berlingo B9 Ac 1.6	Sistema de cámaras de detección de placas
Administrativo (SEMAF. SEÑAL 3)	Chevrolet	Nmr 85h Camión 3.0	Balizas

Fuente: Autores.

2.8 Control de mantenimiento en la Empresa

La EMOV EP, posee información y datos sobre el control de mantenimiento de las unidades. Esto le permite analizar todo lo que se está llevando a cabo en las actividades o procesos anteriores, con el objetivo de asegurar el perfecto funcionamiento y disponibilidad de los vehículos de la empresa.

2.8.1 Historial de Mantenimiento

El departamento administrativo lleva un registro del historial de mantenimiento efectuado a cada vehículo que posee la empresa. En la Figura 2.8, se muestra formato, donde se detalla la mano de obra (actividades) y partes (repuestos) que se utilizó en el mantenimiento, con este registro se obtiene información confiable y legal.

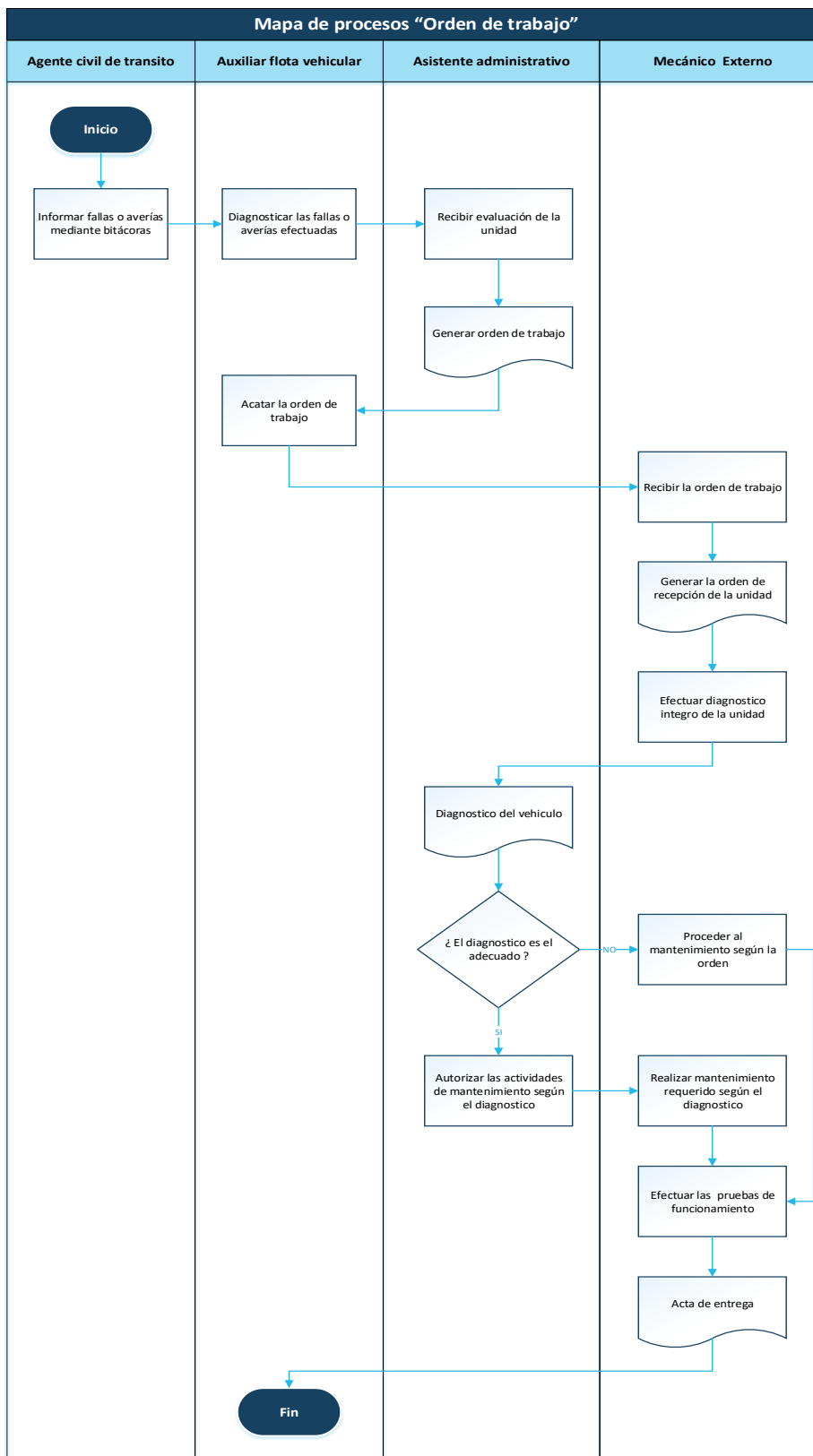


Figura 2.9 Mapa de procesos "Orden de trabajo"

Fuente: Autores

En la Figura 2.10, se muestra la orden de servicios generales de mantenimiento y mecánica de la institución.

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRANSITO Y TRANSPORTE **emov**

ORDEN DE SERVICIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO Y MECÁNICA

Fecha: _____ / _____ / _____ **ORDEN No. 083628181**

Nombre del Taller: _____

DATOS DEL VEHÍCULO

VEHÍCULO	MOTOCICLETA	BICICLETA
PLACA: _____	PLACA: _____	NÚMERO: _____
VEHÍCULO: _____	VEHÍCULO: _____	CÓDIGO: _____
KILOMETRAJE: _____	KILOMETRAJE: _____	

ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO	OBSERVACIONES

Custodio

Funcionario EMOV EP

www.emov.gob.ec

Figura 2.10 Orden de servicios generales de mantenimiento y mecánica

Fuente: EMOV EP

2.8.3 Ordenes de movilización

El documento de orden movilización “Salvoconducto”, se utiliza para la movilización de vehículos tanto de patrullas como administrativos, solamente para el cumplimiento de actividades autorizadas, como: fuera de la jornada ordinaria de trabajo, fines de semana, días feriados o que impliquen el pago de viáticos.

En la Figura 2.11, se detalla todos los requisitos que posee la orden de movilización “Salvoconducto”.

En la Figura 2.12, se muestra el formato de Hoja de ruta de movilización de patrullas.

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRANSITO Y TRANSPORTE **emov**

HOJA DE RUTA E INFORME DIARIO DE MOVILIZACIÓN DE PATRULLA

Fecha: _____ / _____ / _____ Placa: No. **083628181**

ACT Grupo Alfa ACT Grupo Bravo ACT Grupo Charly ACT Grupo Delta

TURNO MATUTINO 06:00 AM - 14:00 PM	TURNO VESPERTINO 14:00 PM - 22:00 PM	TURNO MADRUGADA 22:00 PM - 06:00 AM
Conductor: _____	Conductor: _____	Conductor: _____
_____ Firma	_____ Firma	_____ Firma
Jefe de Patrulla: _____	Jefe de Patrulla: _____	Jefe de Patrulla: _____
_____ Firma	_____ Firma	_____ Firma
Detalle del Recorrido: _____	Detalle del Recorrido: _____	Detalle del Recorrido: _____
Observación Turno: _____	Observación Turno: _____	Observación Turno: _____
Hora Salida: <input type="text"/> : <input type="text"/>	Hora Salida: <input type="text"/> : <input type="text"/>	Hora Salida: <input type="text"/> : <input type="text"/>
Km. Inicial: <input type="text"/>	Km. Inicial: <input type="text"/>	Km. Inicial: <input type="text"/>
Hora Llegada: <input type="text"/> : <input type="text"/>	Hora Llegada: <input type="text"/> : <input type="text"/>	Hora Llegada: <input type="text"/> : <input type="text"/>
Km. Final: <input type="text"/>	Km. Final: <input type="text"/>	Km. Final: <input type="text"/>

REVISIÓN E INSPECCIÓN PREVIO A LA CONDUCCIÓN

	MATUTINO		VESPERTINO		MADRUGADA		MATUTINO		VESPERTINO		MADRUGADA	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	BUENO	MALO	BUENO	MALO	BUENO	MALO
Llanta de Emergencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moquetas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gato Hidráulico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Llave de Ruedas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balizas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigerante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kilometraje cambio de aceite	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kilometraje próximo cambio de aceite	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fecha cambio de aceite _____ / _____ / _____ Nivel de Gasolina

Observaciones Generales: _____

Carlos Arizaga Toral y Tarquino Cordero, vía a Misicata
Teléfonos: (593-7) 2854-878 / 2854-027
Cuenca, Ecuador

@emov_ep EMOV EP Cuenca
www.emov.gob.ec

Figura 2.12 Hoja de ruta e informe de movilización de patrulla

Fuente: EMOV EP

2.8.6 Hoja de ruta e informe diario de movilización de motocicletas

En la Figura 2.13, hoja de ruta de movilización de las motocicletas, consta de: nombre del conductor, fecha, turno, destino del recorrido, hora de salida/llegada, kilometraje inicial/final y la inspección previa a la conducción, con el fin de conservar un estado óptimo de funcionamiento de las unidades.



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL
 DE MOVILIDAD, TRÁNSITO
 Y TRANSPORTE



HOJA DE RUTA E INFORME DIARIO DE MOVILIZACIÓN MOTOCICLETAS EMOV-EP

Nombre del Conductor: _____ No.- 000001 543210

Fecha: ____/____/____ Nr. Moto: Placa:

Grupo Alfa Grupo Bravo Grupo Charly Grupo Delta

TURNO MATUTINO
08:00 AM - 14:00 PM
 TURNO VESPERTINO
14:00 PM - 22:00 PM

DISTRITO RECORRIDO _____

OBSERVACIONES: _____

Hora Salida: : : Hora Llegada: : :

Km. Inicial: Km. Final:

DISTRITO RECORRIDO _____

OBSERVACIONES: _____

Hora Salida: : : Hora Llegada: : :

Km. Inicial: Km. Final:

REVISIÓN E INSPECCIÓN PREVIO A LA CONDUCCIÓN

	BUENO	MALO		BUENO	MALO		BUENO	MALO
NEUMÁTICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LUCES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CADENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BATERÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BALIZAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TIMÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FRENOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SIRENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ACEITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	BUENO	MALO		BUENO	MALO		BUENO	MALO
NEUMÁTICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LUCES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CADENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BATERÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BALIZAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TIMÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FRENOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SIRENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ACEITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Firma del Conductor

Km. cambio de aceite:

Km. Próximo cambio de aceite:

Firma del Conductor

Carlos Arizaga Toral y Tarquino Cordero, vía a Misticata
 Teléfonos: (593-7) 2854 878 / 2854 029
 Cuenca, Ecuador


[@emov_ep](#) [EMOV EP Cuenca](#)
www.emov.gob.ec

Figura 2.13 Hoja de ruta e informe de movilización motociclistas


Fuente: EMOV EP

2.8.7 Orden de movilización o bitácora para uso del vehículo institucional EMOV EP

A continuación, en la Figura 2.14, se mencionará los aspectos que consta la orden de movilización para el uso del vehículo institucional, para un correcto desempeño de las unidades.



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL
 DE MOVILIDAD, TRANSITO
 Y TRANSPORTE



ORDEN DE MOVILIZACIÓN Y/O BITÁCORA PARA USO DE
 VEHÍCULO INSTITUCIONAL EMOV EP

No. 083628181


Ciudad:		Fecha:		Placa:		No. Comunicación:		Unidad:	
---------	--	--------	--	--------	--	-------------------	--	---------	--

Asignado a:		Cargo:		Firma:	
Conductor:		Cargo:		Firma:	
Asignado a:		Cargo:		Firma:	
Conductor:		Cargo:		Firma:	
Asignado a:		Cargo:		Firma:	
Conductor:		Cargo:		Firma:	

Lugar de Origen	Hora Salida	Km. Inicial	Lugar de Destino	Hora Llegada	Km. Final	Motivo de Uso	Funcionarios a Movilizar

REVISIÓN E INSPECCIÓN PREVIO A LA CONDUCCIÓN

Refrigerante	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Neumáticos	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO
Agua Plumas	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Luces	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO
Frenos	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Llanta Emergencia	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO
Liq. Hidráulico	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Moquetas	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO
Plumas	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Cristales	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO
Batería	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO	Nivel de Aceite	<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	MALO



MOTOCICLETA OBSERVACIONES GENERALES: _____

 Sub Gerente Administrativo

 Funcionario Responsable

Figura 2.14 Orden de movilización y/o bitácora para uso de vehículo institucional

Fuente: EMOV EP

2.8.8 Partes de novedades y accidentes

Partes de novedades y accidentes se utiliza para mostrar por escrito los hechos involucrados en un suceso específico, relevantes al turno del conductor como: detención, accidentes, etc.

En la Figura 2.15, se presenta el formato de partes de novedades y accidente que posee la EMOV EP.


 INGRESO DE PARTES INFORMATIVOS	
Fecha Sistema: _____	
Numero: _____	
Fecha Siniestro: _____	Hora_Siniestro: _____
Tipología: _____	Causa: _____
Dirección: _____	
Zona: _____	Parroquia: _____ Descripción: _____
Agente que Intervino: _____	Cargo: _____
Relato de los Hechos:	
.....	
Observaciones:	
.....	
Adjunto:	
.....	
_____	_____
F.ACT que Entrega el Parte Informativo	F.ACT que Recibe el Parte Informativo

Figura 2.15 Ingreso partes informativos

Fuente: EMOV EP

2.8.9 Actas de entrega - recepción

El documento que presenta la EMOV EP “Actas entrega - recepción” se realiza por escrito en la cual se redactaran los hechos que el acto de entrega y recepción comprende para los conductores y funcionarios de la EMOV EP, garantizando un compromiso para el mejor uso de los vehículos de la empresa.

En la Figura 2.16, se ilustra el acta de entrega-recepción que se lleva a cabo por cada vehículo.

cuenco emov

ACTA ENTREGA – RECEPCIÓN

En la ciudad de Cuenca a los _____ días del mes de _____ del _____, el Funcionario de la EMOV – EP, Sr. Vicente Balarezo Cedillo, en conjunto con el señor ACT _____ C.I. _____ se procede a levantar la respectiva acta entrega – recepción que se detalla a continuación:

<p>Placa: _____</p> <p>Chasis: _____</p> <p>Nro de Motor: _____</p> <p>Marca: _____</p> <p>Modelo: _____</p> <p>Cilindraje: _____</p> <p>Año de Modelo: _____</p> <p>Clase: _____</p> <p>Tipo: _____</p> <p>Color: _____</p> <p>Brandeo: _____</p> <p>Código EMOV: _____</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PARTES Y ACCESORIOS</th> <th style="text-align: center;">SI</th> <th style="text-align: center;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BALIZAS Y SIRENA</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ESPEJOS LH Y RH</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>HALOGENO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>LUZ DE FRENO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>DIRECCIONALES</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>MOLDURAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>MANIGUETAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="font-size: small;">SIN FUNCIONAR BALIZAS Y SIRENA, SIRENA ROTA BALIZA POSTERIOR DERECHA SIN LUNA, RAYONES.</td> </tr> </tbody> </table>	PARTES Y ACCESORIOS	SI	NO	BALIZAS Y SIRENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ESPEJOS LH Y RH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HALOGENO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LUZ DE FRENO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIRECCIONALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MOLDURAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MANIGUETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SIN FUNCIONAR BALIZAS Y SIRENA, SIRENA ROTA BALIZA POSTERIOR DERECHA SIN LUNA, RAYONES.		
PARTES Y ACCESORIOS	SI	NO																										
BALIZAS Y SIRENA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
ESPEJOS LH Y RH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
HALOGENO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
LUZ DE FRENO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
DIRECCIONALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
MOLDURAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
MANIGUETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
SIN FUNCIONAR BALIZAS Y SIRENA, SIRENA ROTA BALIZA POSTERIOR DERECHA SIN LUNA, RAYONES.																												

* Mediante la suscripción de la presente Acta, el servidor(a) que recibe el bien, se compromete a velar por el buen cuidado y uso del mismo. Declara que se le entrega el bien en estado según lo constatado en el check list, haciéndose responsable del mismo como lo estipula el Art. 107 literal b) del Reglamento Interno de Administración de Talento Humano, esto es realizar la entrega recepción de los bienes a su cargo, lo cual guarda relación con los Art. 110 y 111 del Reglamento a la LOSEP (Norma supletoria de la LOEP).

Para constancia de lo expuesto, se firma en unidad de acto.

<p>_____ Sr. Vicente Balarezo Cedillo FUNCIONARIO EMOV EP. ENTREGUÉ CONFORME</p>	<p>_____ Sr. _____ ACT EMOV EP. RECIBÍ CONFORME</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

RECEPCION DE UNIDAD

En la ciudad de Cuenca a los _____ días del mes de _____ del _____, el SR. _____, en conjunto con el Funcionario de la EMOV – EP, Sr. Vicente Balarezo Cedillo se procede a levantar la respectiva entrega de la motocicleta que se detalla a continuación:

MARCA	TIPO	NUMERO	PLACA

Observaciones / Kilometraje final: _____

Para constancia de lo expuesto, se firma en unidad de acto.

<p>_____ Sr. Vicente Balarezo Cedillo FUNCIONARIO EMOV EP. ENTREGUÉ CONFORME</p>	<p>_____ Sr. _____ ACT EMOV EP. RECIBÍ CONFORME</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Figura 2.16 Formato acta entrega-recepción

Fuente: EMOV EP

2.8.10 Control de lubricantes, combustibles y repuestos

El departamento administrativo, no posee un control de lubricantes y repuestos propiamente estructuradas. Utilizan el acta de repuestos cambiados y dados de baja del taller externo, donde se describe por cada vehículo los repuestos que se utilizó en el mantenimiento, como se muestra en la Figura 2.17.


Ing. Santiago Vélez Dávila Msc Universidad Politécnica de Madrid Instituto de Investigación del Automóvil CENTRO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL INGENIEROS AUTOMOTRICES		2857751 - 0998850509 svelezd01@yahoo.com		
Cuenca, 31 de Agosto de 2020				
ACTA DE REPUESTOS CAMBIADOS Y DADOS DE BAJA				
Yo, Ing. Santiago Vélez Dávila con R.U.C 0103761243001, Gerente General del CENTRO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL INGENIEROS AUTOMOTRICES procedo con el acta, en cumplimiento con la BAJA de repuestos utilizados en los diferentes mantenimientos realizados a los vehículos de la EMOV EP, detallados a continuación:				
Repuestos utilizados				
PROFORMA	PLACA	CANT.	DESCRIPCION	
357613	AMA-1218	0.85	ACEITE 80W90 ACDELCO GALON	
		1.00	SILICON	
		1.00	JUEGO DE EMPAQUES DMAX 3.0 CRDI 2015-2019	
		2.00	MOTOR ELECTRICO VENTANAS	
		1.00	RODILLO CARDAN	
		1.00	RADIADOR DMAX 3.0 CRDI 2015-2019	
357623	AMA-1122	1.00	LIMPIADOR DE FRENOS 180Z/EMBRAGUE	
		1.25	ACEITE DE MOTOR 20W50 ACDELCO GALON	
		1.00	PASTILLAS DE FRENO POSTERIOR SZ	
		1.00	PASTILLAS DE FRENO DELANTERA SZ	
		1.00	PLATO SUSP. RH GV SZ	
		1.00	PLATO SUSP. LH GV SZ	
		1.00	FILTRO DE ACEITE SH966	
		1.00	F.AIRE SZ 2.4	
		1.00	VALVULA TR413	
357633	AMA-1208	1.00	SOCKET FOCO UÑA	
		1.75	ACEITE DE MOTOR 15W40 ACDELCO GALON	
		2.00	FILTRO DE COMBUSTIBLE DMAX 3.0 CRDI	
		1.00	FILTRO DE ACEITE DMAX 3.0 CRDI 2015-2019	
		1.00	FILTRO DE AIRE DMAX 3.0 CRDI	
		1.00	LIMPIA CARBURADOR ABBRO	
357634	AMA-1125	6.00	FUSIBLE MEDIANO 30AMPERIOS	
		2.00	H7 HALOGENO 12V 55W	
		2.00	FOCO ELECTRICO UÑA	
		1.50	ACEITE DE MOTOR 15W40 ACDELCO GALON	
		1.00	FILTRO DE ACEITE DMAX 3.0 2011-2014	
		1.00	FILTRO DECANTADOR DMAX 3.0	
		1.00	FILTRO DE COMBUSTIBLE DMAX 3.0	
		1.00	FILTRO DE AIRE DMAX 3.0	
357658	AMA-1210	1.00	LIMPIADOR DE FRENOS 180Z/EMBRAGUE	
		1.00	PASTILLAS DMAX 3.0 CRDI 2015-2019	
		1.00	JUEGO DE ZAPATAS DMAX 3.0 CRDI 2015-2019	
		2.00	VALVULA TR413	
357664	AMA-1213	3.00	FOCO ELECTRICO UÑA	
		1.00	H4 HALOGENO FLOSSER 60/55	
		1.00	LIMPIADOR DE FRENOS 180Z/EMBRAGUE	
		1.75	ACEITE DE MOTOR 15W40 ACDELCO GALON	

Figura 2.17 Acta de repuestos cambiados y dados de baja

Fuente: EMOV EP

Para el control de combustible utilizan un formato de Excel donde se registra el vehículo, el número de orden de combustible, kilometraje, etc.

En la Figura 2.18, se muestra el formato para el control de combustible.

FECHA	PLACA	ORDEN	V.UNITARIO	VOLUMEN	SUBTOTAL	IVA	TOTAL	KILOMETRAJE
15/8/2020	GA906C	62313	1.5625	0.85	1.32	0.16	1.48	58097
15/8/2020	GA876C	62503	1.5625	2.93	4.58	0.55	5.13	130337
16/8/2020	GA904C	62260	1.5625	1.78	2.79	0.33	3.12	62262
16/8/2020	GA910C	62261	1.5625	2.42	3.79	0.45	4.24	2881
16/8/2020	GA911C	62262	1.5625	2.40	3.75	0.44	4.19	63474
16/8/2020	GA893C	62263	1.5625	2.43	3.80	0.45	4.25	110694
16/8/2020	GA909C	62071	1.5625	2.37	3.70	0.44	4.14	55257
17/8/2020	GA891C	62072	1.5625	1.55	2.41	0.29	2.70	112806
17/8/2020	GA889C	62073	1.5625	2.40	3.75	0.46	4.21	19589
17/8/2020	AMA1329	60032	1.5625	9.33	14.58	1.75	16.33	37100

Figura 2.18 Formato para el control de combustible

Fuente: EMOV EP

2.8.11 Orden de compra para combustible.

El formato de la orden de combustible consta de diferentes aspectos: los datos generales del vehículo, el kilometraje, el tipo de gasolina, la cantidad de combustible requerida y el precio total, como se indica en la Figura 2.19.

EMOV
EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD,
TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA - EMOV EP

Dirección: Carlos Arizaga Toral y Tarquino Cordero
Teléfono Oficinas Administrativas: (593-7)2854029 Ext. 475
RUC: 0160049360001

ORDEN DE COMPRA PARA COMBUSTIBLE Nº 0064945

Fecha: _____ F1 F2

Señor: _____

Vehículo: _____ Nº: _____

Placa: _____ Km: _____

	GALONES	
GASOLINA SUPER		
GASOLINA EXTRA		
DIESEL		
		SUMAN \$
		% \$
		TOTAL \$

ADMINISTRACIÓN FLOTA VEHICULAR

F. CONDUCTOR

Figura 2.19 Orden de combustible

Fuente: EMOV EP

Elaboración del plan de mantenimiento.

3.1 Codificación de las unidades de la flota vehicular

Con la codificación de los vehículos, se facilita la gestión del mantenimiento para cada unidad. Esto permite tener un mayor control y conocimiento de toda la flota vehicular, además se obtiene un registro histórico con lo que se logra una visualización completa y detallada del mantenimiento que está sometido a cada unidad.

La codificación de la EMOV EP, esta subdividido en “Categorías”, “Subcategorías” y “Dígitos”, la misma que indica en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1 *Codificación de las unidades*

	Codificación
Categoría	Identificar el grupo de vehículos en base a la función que desempeña
Subcategoría	Distinguir el tipo de unidad en base a la función que desempeña en su categoría
Dígitos	Identificar la codificación de una manera secuencial en función al sistema de numeración elegido para cada unidad

Fuente: Autores

3.1.1 Codificación de los vehículos Patrullas

En la Tabla 3.2, se registra la codificación de los vehículos patrulleros.

Tabla 3.2 *Codificación de vehículos patrullas*

Categoría	Subcategoría	Dígitos
Patrulleros	T (Grand Vitara SZ, Luv Dmax)	01, 02, 03,....., 047

M (Motocicleta)	01, 02, 03,....., 035
--------------------	-----------------------

Fuente: Autores

3.1.2 Codificación de los vehículos Administrativos

En la Tabla 3.3, se registra la codificación de los vehículos administrativos.

Tabla 3.3 *Codificación de vehículos administrativos*

Categoría	Subcategoría	Dígitos
Administrativos	MM (Motos SERT)	01, 02, 03,....., 013
	GG (Gerencia General)	01
	A (Sub. Administrativos)	01, 02
	MOV. NO. MOT (Movilización no Motorizada)	01, 02
	SS (Semaforización y Señalización)	01, 02, 03, 04, 05
	RTV (Revisión Técnica Vehicular)	01, 02, 03
	GC (Gerencia de Control)	01
	BUS (Buses)	01,02

Fuente: Autores

3.2 Plan de Mantenimiento

El plan de mantenimiento es un modelo de gestión que favorece a los administradores a reducir costes y alcanzar la optimización de sus unidades. Para realizarlo de forma efectiva es necesario formular un plan de mantenimiento y aplicarlo correctamente. Para el adecuado funcionamiento del plan de mantenimiento, es recomendable aplicar las siguientes actividades:

- ✓ Actividades de mantenimientos diarias
- ✓ Actividades de mantenimiento semanal

- ✓ Actividades de mantenimiento planificadas de acorde al kilometraje (Preventivo)

3.2.1 Actividades de mantenimiento diario

Las actividades de mantenimiento diario principalmente se enfocan en acciones de visualización, que se efectúan sobre los componentes propensos a mayor desgaste y al control de nivel de fluidos. El cumplimiento de estas actividades es un pilar fundamental para un correcto mantenimiento preventivo, con ello se percibe la situación que se encuentra el vehículo a diario. En la EMOV EP estas acciones son realizadas por los conductores, tanto para los vehículos patrullas, motocicletas y vehículos administrativos, con un formato que se presentó en las Figuras 2.12, 2.13 y 2.14 respectivamente.

3.2.2 Actividades de mantenimiento semanal

Estas acciones contemplan actividades con un nivel de complejidad mayor. Generalmente para realizar estas acciones de mantenimiento es preciso desmontar ciertos componentes, inspecciones con el vehículo detenido, recopilar datos de manera más compleja y minuciosa, etc.

3.2.3 Actividades de mantenimiento por kilometraje

Las actividades de mantenimiento por kilometraje tienen como finalidad aminorar y evitar daños mayores en los vehículos, a causa del uso y desgaste. Por ello se prioriza revisiones preventivas, en intervalos de kilometraje, en cada uno de los elementos que integran la seguridad activa y pasiva del vehículo. Estas actividades recomendadas están normadas por los diferentes fabricantes.

Las actividades de mantenimiento deben ser controladas y planificadas por el personal a cargo de la flota vehicular, para ello es necesario establecer parámetros que ayuden al control de estas tareas.

3.2.4 Indicadores de actividades

Los indicadores proveen la relevancia y la peculiaridad de cada una de las actividades a desarrollarse dentro del plan de mantenimiento integral. En la Tabla 3.4, se indican las características de las actividades de mantenimiento.

Tabla 3.4 *Indicadores de actividades de mantenimiento*

Indicadores	Descripción
C	Cambiar/reemplazar
I	Inspeccionar, realizar, ajustar, apretar, cambiar si es necesario
L	Lubricar / engrasar
Priorización	Color
Muy Importante	ROJO
Importante	AMARILLO
Poco Importante	VERDE

Fuente: Autores

3.2.5 Periodos de Mantenimiento

De acorde a las especificaciones fijadas por los fabricantes vehiculares, se imponen los períodos o intervalos de actividades a desarrollarse en el plan de mantenimiento integro. En la Tabla 3.5, se indica los períodos de mantenimiento para cada unidad de acorde a sus respectivas características.

Tabla 3.5 *Períodos de mantenimiento*

Tipo	Intervalo
Vehículos Livianos	5000 km
Vehículos Pesados	5000 km
Motocicletas	3000 km

Fuente: Autores

3.3 Plan de mantenimiento integro para la EMOV EP

Para cada uno de los vehículos de la EMOV EP, se implementó un plan de mantenimiento integro, basándose en datos recomendados por los fabricantes y añadiendo tareas esenciales para un mantenimiento eficaz de las unidades.

Debido a las diversas categorías de vehículos que posee la flota, se optó por realizar diferentes planes de mantenimiento que cumplan con las necesidades específicas. Por ello, en la Tabla 3.6 se muestran las tareas a ejecutar en los vehículos livianos, con un periodo de hasta los 100000 km, mediante intervalos de 5000 km que garantice la ejecución de actividades cruciales (cambio de aceite motor, inspección/cambio de

filtros), prolongando la vida útil de las unidades. Para los vehículos pesados, las actividades a efectuarse se muestran en el Anexo B.

En lo que respecta al plan de mantenimiento para las Motocicletas, se efectúa en un intervalo de 3000 km. En el Anexo C, se observa las actividades programadas.

Tabla 3.6 Plan de mantenimiento vehículos livianos

PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULOS LIVIANOS																				
Actividades	Kilómetros x 1000																			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Aceite caja de transferencia								C								C				
Aceite caja transmisión				C				C				C				C				C
Aceite diferencial delantero				C				C				C				C				C
Aceite diferencial posterior				C				C				C				C				C
Aceite dirección Hidráulico								I								C				
Aceite y filtro motor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Aire acondicionado		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Alineación de luces bajas/altas									I										I	
Balanceo y alineación		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Banda de accesorios															C					
Banda de distribución y templador															C					
Batería: Carga, bornes, conexiones y nivel electrolito		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Bujías			I			C			I			C			I			C		
Cinturones de seguridad, pedales, regulación palanca freno de parqueo y palanca de cambios			I			I			I			I			I			I		
Crucetas y rulimán del cardan			I			I			I			I			I			I		
Cubos de rueda libre, puntas de eje (Solo Dmax)						L						L						L		
Cuerpo de aceleración IAC/MAF					I					I					I					I
Engrase general (Crucetas y rulimán central cardan, mecanismos de dirección)		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L		I/L
Escanear sistema de inyección "common rail"		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Estado del sistema de ballestas				I				I				I			I			I		I
Estado eje delantero										I										I
Estado eje posterior										I										I

Estado freno de estacionamiento	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estado limpiaparabrisas delantero/posterior		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Estado y fuga de amortiguadores			I			I			I			I			I			I	
Estado y presión de neumáticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estanqueidad al sistema de refrigeración: radiador, fugas bomba de agua, tapa de radiador	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Filtro de aire	I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
Filtro de cabina		C			C			C			C			C			C		
Filtro de combustible				C					C					C					C
Filtro decantador	I		C		I		C		I		C		I		C		I		C
Fugas cárter motor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Fugas de aceite caja de cambios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Juego de dirección y rotulas	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Líquido de frenos				C				C				C				C			
Líquido dirección hidráulica						C						C							C
Líquido embrague							C									C			
Líquido limpiaparabrisas		I			I			I			I			I			I		
Líquido refrigerante				I			C				I				C				I
Nivel de aceite caja de transferencia	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel de aceite diferencial	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel de aceite dirección hidráulico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel de refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel líquido de embrague	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel líquido de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Rodamientos ruedas					I							I						I	
Rotación de neumáticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Ruidos del motor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de balizas (Solo Patrulleros)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Sistema de cerraduras	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Sistema de distribución por correa												C	
Sistema de escape	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de inyección				I				I				I	
Sistema de suspensión	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema eléctrico y accesorios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Termostato												C	
Indicadores	Priorización												
I: Inspeccionar, realizar, ajustar, apretar, cambiar si es necesario	ROJO: Muy Importante												
C: Cambiar / reemplazar	AMARILLO: Importante												
L: Lubricar/ engrasar	VERDE: Poco Importante												

Fuente: Autores

Desarrollo del GMAO para la gestión de mantenimiento.

4.1 Implementación del software

Con la implementación del software se pretende optimizar tiempos y recursos en la gestión de la flota vehicular, procurando automatizar el mayor número de procesos a llevarse a cabo.

4.2 Arquitectura del GMAO

Con el GMAO desarrollado, se procede a la configuración de cada uno de los nueve módulos, los cuales están divididos en: gestión de personal, conductores, vehículos, órdenes, actas de entrega-recepción, informes de movilización, costes, calendario de mantenimiento e historial mantenimiento.

En la Figura 4.1, se muestra una sinopsis del GMAO con los módulos que lo componen.

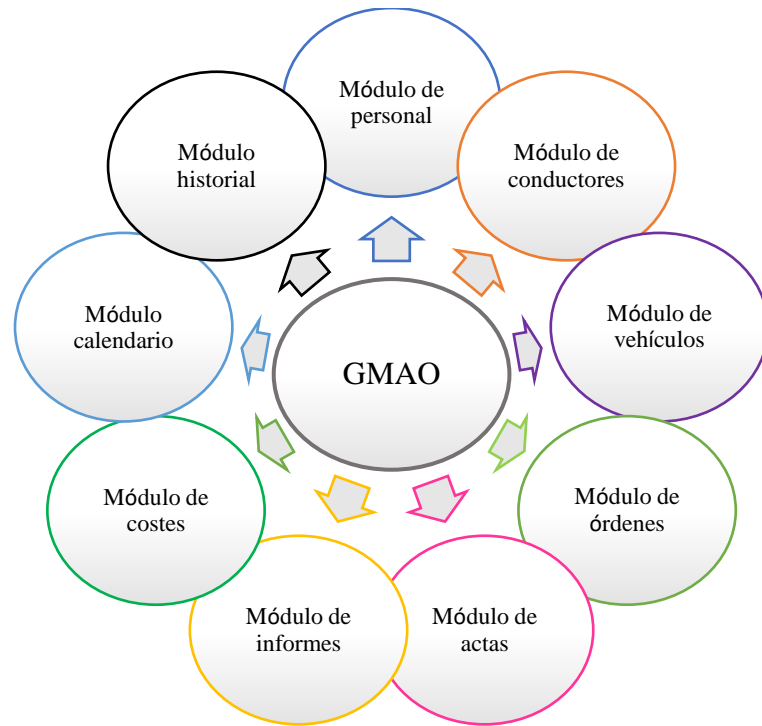


Figura 4.1 Sinopsis del “GMAO”

Fuente: Autores

En la Figura 4.2, se presentan las interconexiones entre módulos.

4.3 Gestión usuario

El software GMAO, posee tres diferentes usuarios que permiten el acceso dependiendo del rol a desempeñar. A continuación, se detallan los roles que posee el software:

- **Rol administrativo:** Tiene acceso para trabajar en todos los módulos y submódulos del GMAO, sin ninguna restricción.
- **Rol asistente:** Tiene acceso en los submódulos para el registro de los informes diarios de movilización de vehículos administrativos y órdenes para combustible destinados a la flota vehicular.
- **Rol mecánico:** Podrá acceder únicamente al submódulo para el registro de los informes diarios de movilización de vehículos patrullas y motos.

En la Figura 4.3, se indica el Login para el acceso de los usuarios.



Figura 4.3 Acceso de usuarios

Fuente: Autores

4.4 Módulos del GMAO

Cada uno de los módulos están diseñados para cumplir con su objetivo específico. En la Figura 4.4, se puede visualizar la plataforma general del software con sus respectivos módulos.



Figura 4.4 Plataforma principal con sus respectivos módulos

Fuente: Autores

4.4.1 Módulo de gestión de personal

Se emplea para la recopilación referente al personal administrativo del parque automotor de la institución, a su vez se registra la información personal de cada funcionario.

En la Figura 4.5, se muestra la plataforma de registro.

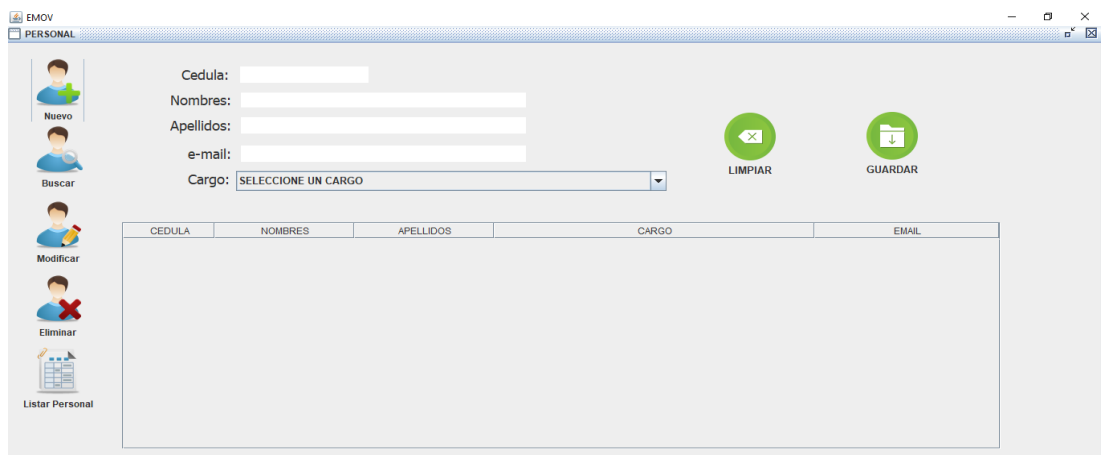


Figura 4.5 Ventana de registro y visualización de datos "Personal Administrativo"

Fuente: Autores

4.4.2 Módulo de gestión de conductores

Este módulo se usa para la compilación de información personal referente a los conductores de la flota vehicular de la empresa, el cual se divide en tres submódulos: conductores administrativos, conductores motos y patrullas. Se registra en cada submódulo, cédula, nombres, apellidos, área, y tipo de licencia, con el objetivo de

automatizar los procesos y contar con una base de datos para gestionar la información personal de los conductores y alinearlos con los de la empresa.

En la Figura 4.6, se muestra aspectos a registrar en este módulo.

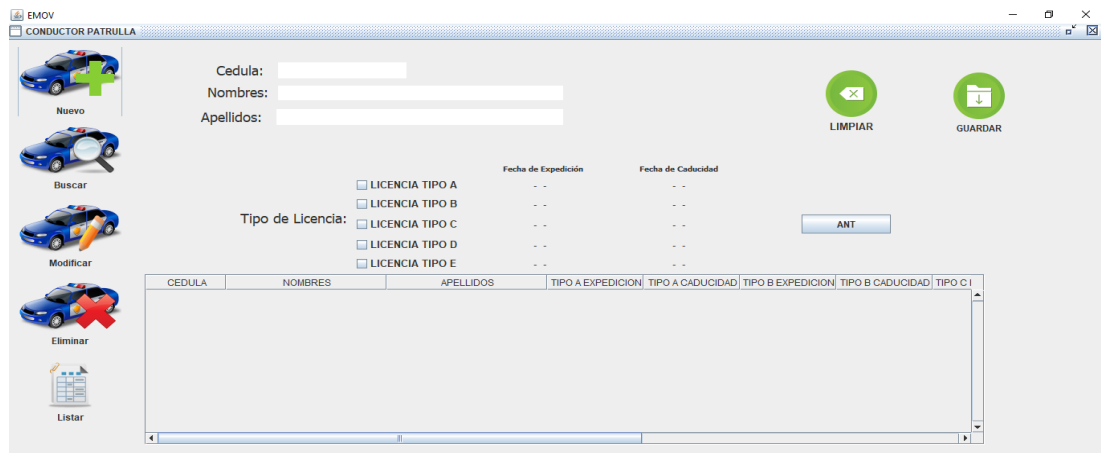


Figura 4.6 Ventana de registro y visualización de datos "Conductores"

Fuente: Autores

4.4.3 Módulo de gestión de vehículos

Esta parte del software está estructurado con dos submódulos: vehículos y custodio vehículo. Se requieren datos relevantes con la finalidad de controlar y gestionar eficientemente el parque automotor desde una única plataforma.

El usuario dispondrá de las siguientes acciones: nuevo, buscar, modificar, eliminar y listar.

Se muestra en la Figura 4.7, los datos a registrar en el módulo de gestión de vehículos.



Figura 4.7 Ventana de registro y visualización de datos "Vehículos"

Fuente: Autores

4.4.4 Módulo de gestión de órdenes

El módulo de órdenes está conformado con cinco submódulos. Destinados para vehículos livianos, vehículos pesados, motos, bicicletas y orden para combustible.

Uno de los submódulos centrales en el software es “Órdenes de trabajo”, por lo que se conecta con los demás módulos y submódulos. Se registran los datos de la mecánica externa, datos del vehículo, además se automatiza las actividades de mantenimiento según el kilometraje establecido y se genera el formato de orden de trabajo para cada vehículo de la flota vehicular con la finalidad de controlar, planificar y automatizar los procesos de mantenimiento.

En la Figura 4.8, se observa los datos del submódulo órdenes de trabajo.



Figura 4.8 Ventana de generar y visualizar ordenes de trabajo

Fuente: Autores

El submódulo de orden de combustible se usa para generar la información referente al consumo de combustible de los vehículos del parque automotor EMOV EP, con la finalidad de establecer los procesos necesarios para el abastecimiento y control de combustibles de las unidades de la empresa, garantizando la operatividad y disponibilidad de los vehículos.

En la Figura 4.9, se indica la plataforma de la orden de provisión de combustible.

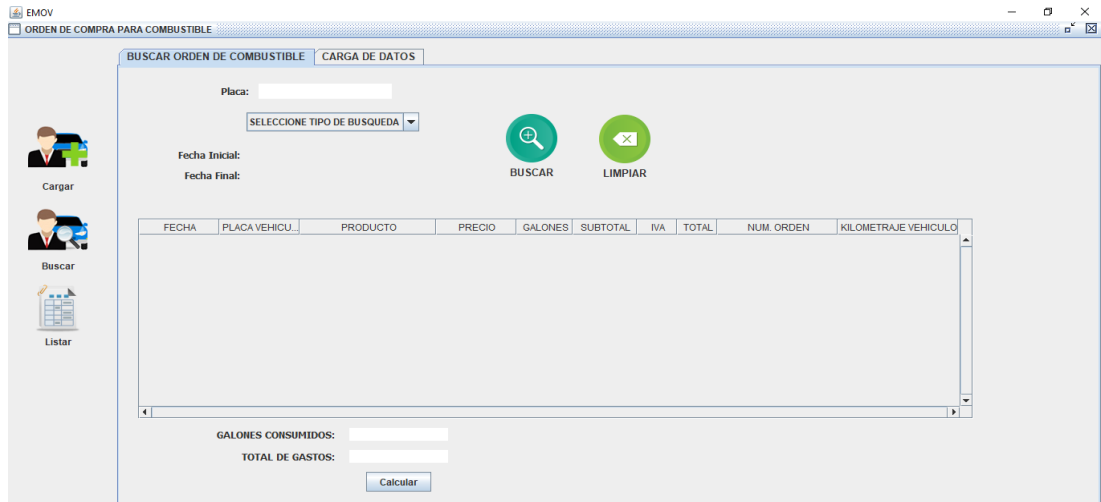


Figura 4.9 Ventana de generar y visualizar ordenes de combustible

Fuente: Autores

4.4.5 Módulo de gestión de actas

El módulo de actas está estructurado con dos submódulos, aplicados para los vehículos patrullas y administrativos, se genera un formato de actas entrega- recepción para obtener certeza razonable de que la información y la documentación se ha generado de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Con el objetivo primordial de garantizar que el conductor o funcionario que recibe la unidad se comprometa a velar por el buen cuidado y uso de la misma.

En la Figura 4.10, se visualiza el formato y los datos a ingresar para generar un acta entrega-recepción.

Figura 4.10 Ventana de generar actas-recepción

Fuente: Autores

4.4.6 Módulo de gestión de informes de movilización

Esta parte del software está dispuesta con tres submódulos, destinados para el registro de los informes de movilización de vehículos patrullas, informes de movilización motos e informes de movilización de vehículos administrativos. Con el ingreso de datos efectivos, en este módulo se controla el turno laboral, los conductores o funcionarios que están a cargo del vehículo, el uso que se brinda a cada unidad, la hora de llegada/salida, el kilometraje recorrido durante la trayectoria y la revisión e inspección general del vehículo, garantizando una eficiencia en los conductores y vehículos.

En la Figura 4.11, se ilustra los aspectos a registrar en este módulo.

The screenshot displays the 'emov' web application interface for recording daily patrol reports. The main form is titled 'HOJA DE RUTA E INFORME DIARIO DE MOVILIZACIÓN DE PATRULLA'. It includes a header with the company logo and name: 'EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRANSITO Y TRANSPORTE'. The form is organized into several sections:

- Header Information:** Date (2021-04-29), Plate (Placa), and Report Number (No.).
- Shift Selection:** Radio buttons for 'ACT Grupo Alfa', 'ACT Grupo Bravo', 'ACT Grupo Charly', and 'ACT Grupo Delta'.
- Shift Details:** Three columns for 'Turno Matutino' (06:00 AM - 14:00 PM), 'Turno Vespertino' (14:00 PM - 22:00 PM), and 'Turno Madrugada' (22:00 PM - 6:00 ...).
- Personnel:** Fields for 'Conductor' and 'Jefe de Patrulla' with dropdown menus for 'Firma' (SIN FIRMA).
- Route Information:** Fields for 'Detalle Recorrido', 'Observación Turno', 'Hora Salida', 'Km. Inicial', 'Hora Llegada', and 'Km. Final' for each shift.
- Calculation:** 'Km. Recorrido' fields and 'Calcular Recorrido' buttons for each shift.
- Inspection Section:** 'REVISIÓN E INSPECCIÓN PREVIO A LA CONDUCCIÓN' with checklists for 'MATUTINO', 'VESPERTINO', and 'MADRUGADA' shifts. Items include 'Llanta de Emergencia', 'Moquetas', 'Gato Hidráulico', 'Llave Ruedas', 'Balizas', 'Refrigerante', 'Plumas', 'Neumáticos', 'Batería', 'Luces', 'Frenos', and 'Cristales'. Status options are 'SI/NO' or 'BUE/MALO'.
- Additional Fields:** 'Kilometraje cambio de aceite' and 'Fecha cambio de aceite'.
- Observations:** 'Observaciones Generales' text area.

 A sidebar on the left provides navigation: 'Nuevo', 'Buscar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Listar'. A 'GUARDAR' button is located on the right side of the form.

Figura 4.11 Ventana de registro de informes diarios de movilización

Fuente: Autores

4.4.7 Módulo de gestión de costes

Con este módulo se pretende analizar todo lo referente a los costes relacionados con la mano de obra y repuestos que la empresa desembolso en cada actividad de mantenimiento efectuada a los vehículos de la flota vehicular.

El usuario dispondrá de las siguientes acciones: nuevo, buscar, modificar, eliminar y listar.

En la Figura 4.12, se indica la ventana sobre el módulo de gestión de costes.

4.4.9 Módulo de gestión de consulta historial

El módulo de consulta historial abarca un registro sobre las actividades de mantenimientos efectuadas a los vehículos, con frecuencia de ejecución (kilometrajes). Este módulo tiene como principal objetivo, conocer el estado veraz que se encuentra cada vehículo y las averías más frecuentes que estos presentan, a fin de gestionar las acciones requeridas para precautelar su funcionalidad.

En la Figura 4.15 se muestra la ventana sobre el módulo de gestión de consulta historial

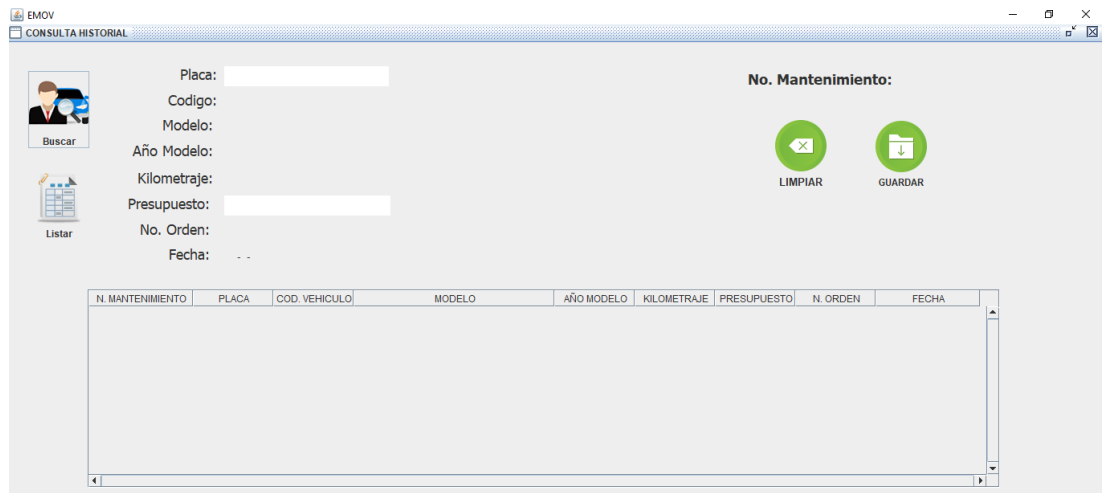


Figura 4.14 Ventana consulta de historial

Fuente: Autores

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Mediante el estudio bibliográfico se adquirieron los conocimientos necesarios, a fin de avalar los procesos a desarrollarse en el transcurso del proyecto. En el estudio, se analizó los tipos de mantenimiento efectuados a flotas vehiculares y las particularidades de un software para la gestión de mantenimiento asistido por ordenador “GMAO”.

En la recopilación de información se pudo constatar las características y debilidades que poseen los procesos de control y gestión para el parque automotor de la institución. Además, se percibieron particularidades y el estado actual de cada una de las unidades, a fin de estipular las medidas efectivas que garanticen la disponibilidad de los vehículos.

Para la ejecución del plan de mantenimiento se procedió a la codificación de las unidades considerando su tipo y categorización, otorgando actividades de mantenimiento específicas a un tiempo estipulado para todos los vehículos.

En la implementación del software se incorporó toda la información brindada por la institución EMOV EP, con la finalidad de poseer una base de datos que respalde el eficaz funcionamiento del GMAO. En el transcurso de la operatividad del software se realizó diferentes pruebas, en las cuales suscitaban diferentes observaciones, por ende, el programa tuvo que adaptarse a ellas, para alcanzar su eficaz y eficiente funcionamiento.

Con la finalización del proyecto y la implementación del software la empresa pública municipal de movilidad, tránsito y transporte de Cuenca EMOV EP, cuenta con una aplicación informática que integra cada una de las funciones a desempeñarse en el control y gestión del parque automotor, optimizando tiempos y recursos para una efectiva gestión.

5.2 Recomendaciones

Para una gestión eficaz de una flota vehicular, se debe cumplir los aspectos legales que rigen a la institución y se recomienda la implementación de un software que integre y automatice los procesos que se llevan a cabo en la gestión del parque automotor.

Con la implementación de un software para la gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO), se optimiza tiempos y recursos en la administración de una flota vehicular, garantizando la fiabilidad y disponibilidad de cada uno de los vehículos.

Bibliografía




6.1 Bibliografía

- [1] Luxhej, J. O. (1997). Trends and Perspectives in Industrial. *Journal of Manufacturing Systems*, 437-453.
- [2] Eti, M. C. (2006). Strategic maintenance-management in Nigerian Industries. *Applied Energy*, 211-227.
- [3] Abreu, J. V. (2013). Business Processes Improvement on Maintenance Management. *Procedia Technology*, 320-330.
- [4] Ballester Bauset, S., Olmeda Gonzales, P. C., Macian Martinez, V., & Tormos Martinez, B. (2002). El mantenimiento de las flotas de transporte. *Tecnica Industrial*.
- [5] Godot, A., Villard, P., & Sournin, A. (1998). The Implementation of a computerised maintenance management system. Dallas, Texas: Society of Petroleum Engineers.
- [6] Cerrada, M., Cardillo, J., Aguilar, J., & Faneite, R. (2007). Diseño basado en agentes para sistemas de gestión de fallos en procesos industriales. *Computers in Industry*.
- [7] Bueno, D., Fumagalli, L., Garetti, M., Pereira, C., Botelho, S., & Ventura, E. (2013). Un modelo basado en el enfoque de integración de datos para mejorar el mantenimiento. *Computers in industry*.
- [8] Alpala Guerrero, F. A., & Leon Chancusig, A. F. (2014). Elaboración de un plan de mantenimiento automotriz con la implementación y diseño de un software especializado para el funcionamiento del parque automotor del ilustre municipio de la ciudad de Ibarra. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- [9] Barreto Tenemea, A. S., & Sinchi Lojano, D. I. (2017). Plan de mantenimiento asistido por computador para una flota de vehículos y maquinaria automotriz. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.
- [10] Montilla Montaña, C. A. (2016). Fundamentos de mantenimiento industrial. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

- [11] Rey Sacristan, F. (2001). Manual del mantenimiento integral en la empresa. Madrid, España: Fundacion confemetal.
- [12] Mapfre, C. e. (2008). Gestion y logistica del mantenimiento en automocion, 4ta Edicion. Valladolid, España: Cevismap S.A.
- [13] González Fernández, F. J. (2011). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid, España: Fundacion confemetal.
- [14] López Jumbo, L. N., & Guaman Paucar, R. (2015). Implementación de una gestion de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) para la flota vehicular del GAD municipal de Catamayo en la provincia de Loja. Cuenca, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana.


Anexos

7.1 Anexo A

<i>Patrulleros</i>			
Función: Ejecución de las competencias y operativos en el tránsito de la ciudad de Cuenca			
Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
12	M1 Vehículos motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor.	SUV Vehículo utilitario fabricado con carrocería cerrada o abierta, con techo fijo o desmontable y rígido o flexible. Para cuatro o más asientos en por lo menos dos filas.	
	N1 Vehículos motorizados cuyo PBV no exceda de 3500 kg,	Camioneta doble cabina Vehículo especialmente diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.	
35	L Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas,	L3 Motocicleta Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm ³ y con velocidad de diseño superior a 45 km/h.	


Administrativo (Motos SERT)

Función: Control del sistema SERT de la ciudad y mensajería en general.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
13	L Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas,	L3 Motocicleta Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm ³ y con velocidad de diseño superior a 45 km/h.	


Administrativo (Gerencia General)

Función: Traslado y movilización para gerente general.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
1	M1 Vehículos motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor.	SUV Vehículo utilitario fabricado con carrocería cerrada o abierta, con techo fijo o desmontable y rígido o flexible. Para cuatro o más asientos en por lo menos dos filas.	

Administrativo (Sub Administrativos)

Función: Traslado de bienes de bodega, materiales de construcción y movilización funcionarios.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
2	N1 Vehículos motorizados cuyo PBV no exceda de 3500 kg,	Camioneta doble cabina Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.	




Administrativo (Movilización no Motorizada)

Función: Vehículo destinado al proyecto de movilización no motorizada (Bicicletas Publicas)

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
	N1	Camioneta doble cabina	
1	Vehículos motorizados cuyo PBV no exceda de 3500 kg,	Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.	

Administrativo (Semaforización y Señalización)




Función: Trabajan en la semaforización y señalización de la ciudad de Cuenca, en 3 turnos rotativos.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
	N1	Camioneta doble cabina	
1	Vehículos motorizados cuyo PBV no exceda de 3500 kg,	Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.	
	N2	Camión Mediano	
3	Vehículos cuyo PBV sea mayor de 3500 kg y no supere los 12 000 kg	Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.).	
	N2	Camión Grande	
1	Vehículos cuyo PBV sea mayor de 3500 kg y no supere los 12 000 kg	Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga (furgón, plataforma, etc.).	

CAPÍTULO 7: ANEXO A “Clasificación de la flota vehicular EMOV EP”

Administrativo (Revisión Técnica Vehicular)

Función: Encargados de controlar la revisión técnica vehicular en las vías de la ciudad y sirven de prueba para la funcionalidad de los Centros de Revisión Técnica Vehicular.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
1	N1 Vehículos motorizados cuyo PBV no exceda de 3500 kg,	Camioneta doble cabina Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.	
1	M1 Vehículos motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor.	Mini VAN Vehículo diferente al sedan, hatchback, station wagon, limusina y SUV, desarrollado para cargar pasajeros y su equipaje en un solo compartimiento o volumen	
1	L Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas,	L3 Motocicleta Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm ³ y con velocidad de diseño superior a 45 km/h.	

Administrativo (Gerencia de Control)

Función: Destino para trasladar al gerente de control y operativos en la Ciudad.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
1	M1 Vehículos motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor.	SUV Vehículo utilitario fabricado con carrocería cerrada o abierta, con techo fijo o desmontable y rígido o flexible. Para cuatro o más asientos en por lo menos dos filas.	

Administrativo (Bus)

Función: Sirven para la movilización de funcionarios para eventos de gran concurrencia y para el traslado de detenidos por infracciones de tránsito.

Cantidad	Categoría	Tipo	Imagen
2	M3 Vehículos motorizados con más de ocho plazas, además del asiento del conductor, y cuyo PBV sea superior a 5000 kg	BUS	

7.2 Anexo B

PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULOS PESADOS																				
Actividades	Kilómetros x 1000																			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Aceite caja transmisión				C				C				C				C				C
Aceite de dirección hidráulico								C								C				
Aceite diferencial				I				C				I				C				I
Aceite y filtro motor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Alineación de dirección y balanceo de aros, solo eje delantero		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Batería: Carga, bornes, conexiones y nivel electrolito		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Bujías			I			C			I			C			I			C		
Calibrar válvulas motor y prueba de actuadores motor "common rail"										I										I
Cinturones de seguridad, pedales, regulación palanca freno de parqueo y palanca de cambios			I			I			I			I			I			I		
Conexiones y empaques de líneas del turbo, sistemas de admisión y escape motor.		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Crucetas y rulimán del cardan		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Engrase general (Crucetas y rulimán central cardan, mecanismos de dirección)					L					L					L					L
Estado de correas ventilador, mangueras, abrazaderas,		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Estado del sistema de ballestas				I				I				I				I				I
Estado eje delantero										I										I
Estado eje posterior										I										I

Estado freno de estacionamiento	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estado limpiaparabrisas delantero/posterior		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Estado y fuga de amortiguadores			I			I			I			I			I			I	
Estanqueidad al sistema de refrigeración: radiador, fugas bomba de agua, tapa de radiador y tanque de recuperación.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Filtro de aire	I	C		I	C		I	C		I	C		I	C		I	C		I
Filtro de combustible				C				C				C				C			C
Filtro decantador	I	C		I	C		I	C		I	C		I	C		I	C		I
Fugas cárter motor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Fugas de aceite caja de cambios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Limpieza / Purga sistema neumático	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Limpieza tanque combustible								I											I
Líquido de frenos (Exento. Freno de aire)								C											C
Líquido embrague						C									C				
Líquido limpiaparabrisas		I		I			I			I			I			I			
Líquido refrigerante			I			C				I				C					I
Llantas: desgaste, estado de aros, presión inflado y ajuste tuercas ruedas	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Mecanismos de puertas, mecanismo levantamiento de cabina	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel de refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel líquido de embrague	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nivel líquido de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de cerraduras	L		L		L		L		L		L		L		L		L		L
Sistema de frenos	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I

Sistema de suspensión	I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Sistema eléctrico y accesorios		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Sistema hidráulico grúa (Ford F 350)		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Tanque, líneas de combustible y sedimentador (trampa de agua)		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Torque suspensión delantera y trasera (incluye ajuste elementos sujeción carrocería)									I									I
Indicadores	Priorización																	
I: Inspeccionar, realizar, ajustar, apretar, cambiar si es necesario	ROJO: Muy Importante																	
C: Cambiar / reemplazar	AMARILLO: Importante																	
L: Lubricar/ engrasar	VERDE: Poco Importante																	

7.3 Anexo C

PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULOS MOTOCICLETAS						
Actividades	Kilómetros					
	3000	6000	9000	12000	15000	18000
Aceite y Filtro Motor	I	C	I	C	I	C
Batería	I	I	I	I	I	I
Balanceo y Alineación	I	I	I	I	I	I
Bujía de Ignición	I	I	C	I	I	C
Cadena		I		I		I
Calibración de Válvulas	I	I	I	I	I	I
Sistema aceleración (Carburador)	I	I	I	I	I	I
Disco de Embrague			I	I	I	C
Filtro de Aire	I	I	I	C	I	I
Filtro de Centrífugo	L	L	L	L	L	L
Filtro de Combustible	I	I	I	C	I	I
Guaya del Acelerador	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L
Kit de Arrastre	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L
Líquido de Freno	I	C	I	C	I	C
Niveles líquidos (Freno, Aceite, Refrigerante)	I	I	I	I	I	I
Neumáticos	I	I	I	I	I	I
Sistema de Frenos	I	I	I	I	I	I
Sistema de Suspensión		I		I		I
Sistema Eléctrico General	I	I	I	I	I	I
Soporte Lateral	L	L	L	L	L	L
Tanque y Conducto	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L
Tornillos y Tuercas	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L
Indicadores	Priorización					
I: Inspeccionar, realizar, ajustar, apretar, cambiar si es necesario	ROJO: Muy Importante					
C: Cambiar / reemplazar	AMARILLO: Importante					
L: Lubricar/ engrasar	VERDE: Poco Importante					

7.4 Anexo D

EL ASISTENTE ADMINISTRATIVO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE
LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRANSITO Y
TRANSPORTE DE CUENCA “EMOV EP”

CERTIFICA

Que el señor Wilson Adrián Anguisaca Ortega, portador de cédula de identidad N° 0105919955, estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, ha desarrollado el programa informático para la gestión de mantenimiento para la flota vehicular de la institución, denominado **GMAO EMOV EP**, como parte de su proyecto de titulación, este programa informático actualmente se encuentra implementado y en un estado de pruebas para su funcionamiento.

La EMOV EP y el suscrito autorizan el uso del presente certificado a convenir a sus intereses y no se responsabilizan del mal uso que se dé a este documento.



EMPRESA PÚBLICA
MUNICIPAL DE MOVILIDAD,
TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Carlos Arizaga Toral y
Tarquino Cordero,
vía a Misticata

Teléfonos:
(593-7) 2854 878 / 2855 694

Cuenca, Ecuador

www.emov.gob.ec



EL suscrito
VICENTE MARCELO
BALAREZO CEDILLO

Ing. Vicente Balarezo Cedillo
Asistente Administrativo del
Parque Automotor EMOV EP

Cuenca, 06 de julio del 2021

7.5 Anexo E

EL ASISTENTE ADMINISTRATIVO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE
LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRANSITO Y
TRANSPORTE DE CUENCA “EMOV EP”

CERTIFICA

Que el señor Joseph Steven Peñafiel Vanegas, portador de cédula de identidad N° 0104097977 estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, ha desarrollado el programa informático para la gestión de mantenimiento para la flota vehicular de la institución, denominado **GMAO EMOV EP**, como parte de su proyecto de titulación, este programa informático actualmente se encuentra implementado y en un estado de pruebas para su funcionamiento.

La EMOV EP y el suscrito autorizan el uso del presente certificado a convenir a sus intereses y no se responsabilizan del mal uso que se dé a este documento.



EMPRESA PÚBLICA
MUNICIPAL DE MOVILIDAD,
TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Carlos Arizaga Toral y
Torquino Cordero,
vía a Misicota

Teléfonos:
(593-7) 2854 878 / 2855 694

Cuenca, Ecuador

www.emov.gob.ec



VICENTE MARCELO
BALAREZO CEDILLO

Ing. Vicente Balarezo Cedillo
Asistente Administrativo del
Parque Automotor EMOV EP

Cuenca, 06 de julio del 2021