



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE EDUCACIÓN TÉCNICA

TÍTULO:

“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS VEHÍCULOS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MACAJI, PARROQUIA LIZARZABURU, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, AÑO 2016”

TRABAJO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN MECÁNICA INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ

AUTORES:

CARLOS FELIPE GARCÉS CHIMBO

JHONNATAN GERMÁN INCA GARCÍA

TUTOR:

DR. IVÁN LARA

RIOBAMBA - ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

Dr.

Iván Lara

TUTOR DE TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CERTIFICA

Que el presente trabajo “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS VEHÍCULOS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MACAJI, PARROQUIA LIZARZABURU, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, AÑO 2016”, de los autores CARLOS FELIPE GARCÉS CHIMBO, JHONNATAN GERMÁN INCA GARCÍA, ha sido dirigido y revisado durante todo el proceso de investigación, cumple con todos los requisitos metodológicos y lineamientos esenciales escogidos por las normas generales para la graduación, en tal virtud, se autoriza la presentación del mismo con su calificación correspondiente.

Riobamba, 14 de julio del 2016



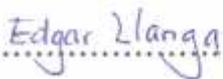
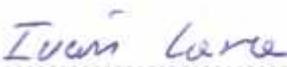
Dr. Iván Lara

TUTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS VEHÍCULOS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MACAJI, PARROQUIA LIZARZABURU, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, AÑO 2016”, trabajo de tesis previo a la obtención del Título de Licenciatura en Mecánica Industrial Automotriz, aprobado en nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado examinador:

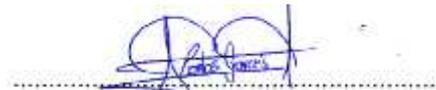
 Presidente del Tribunal	 Firma
 Miembro del Tribunal	 Firma
 Tutor de Tesis	 Firma

NOTA FINAL: _____

DERECHOS DE AUTORÍA

El siguiente trabajo de investigación que presento como proyecto de grado, previo a la obtención del Título de Licenciatura en Mecánica Industrial Automotriz, es original y basado en el proceso de investigación, previamente establecido por la Carrera de Educación Técnica de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud, los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad del autor y los derechos le corresponden a la Universidad Nacional de Chimborazo.



CARLOS FELIPE GARCÉS CHIMBO

0604374900



JHONNATAN GERMÁN INCA GARCÍA

0604444521

AGRADECIMIENTO

A Dios, por otorgarme la oportunidad más grande de mi vida y salud, a mis padres por ser guía y apoyarme en mis estudios, mi esposa por ser firme e incondicional en todo momento, a mi querida Universidad porque a través de la calidad de docentes y su enseñanza de calidad y calidez supieron encaminar hacia un ámbito profesional enfocándome de conocimientos, para desenvolverme en la vida cotidiana y servir a la sociedad.

CARLOS FELIPE GARCÉS CHIMBO

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado vida y salud a mis padres por darme la valentía y las ganas de luchar por mis ideales día a día para lograr mis objetivos además de ser unos buenos padres que me dan cariño y amor sincero.

A mi padre por haberme apoyado en todo momento de mi vida por sus consejos, sus valores su ayuda, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor. A mi madre que con sus regaños ahora lo entiendo que eran para bien. Por los ejemplos de perseverancia y lucha que lo caracterizan y que me lo han demostrado siempre.

Agradezco a mis profesores por su gran apoyo de motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo por haberme transmitido los conocimientos adecuados y haberme llevado al campo de la enseñanza-aprendizaje.

JHONNATAN GERMÁN INCA GARCÍA

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres y hermanos quienes supieron guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a seguir en las adversidades sin perder nunca la dignidad, he logrado luchando, siendo humilde, constante y perseverante hasta alcanzar el éxito que hoy se ve reflejado en cada una de mis actitudes. A mi tutor Dr. Iván Lara por ser mi guía y agradecerle por la paciencia que me ha brindado durante todo este proceso.

CARLOS FELIPE GARCÉS CHIMBO

Dedico este trabajo a mi hijo y a mis padres ya que por ellos creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega porque en gran parte gracias a ustedes hoy puedo cumplir los objetivos que deseo ya que siempre me están impulsando en los momentos más difíciles de mi vida y de mi carrera, a mi precioso hijo que es lo más primordial para mí para seguir adelante.

A mis hermanos abuelitos amigos y todas las personas que me estiman les doy las gracias a ustedes me dan la fortaleza de lograr todo lo que me propongo y está en mi camino.

Gracias por haberme fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A todos espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo que me lo han entregado incondicional.

JHONNATAN GERMÁN INCA GARCÍA

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CAPÍTULO I	1
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES	2
1.5. OBJETIVOS	3
1.5.1. Objetivo general	3
1.5.2. Objetivos Específicos	3
1.6. JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO II	5
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.2.1. Definición de mantenimiento	7
2.2.2. Índices de mantenimiento	7
2.2.3. Tipos de mantenimiento	8
2.2.4. Importancia del mantenimiento	9
2.2.5. Análisis de fallas	10
2.2.5.1 Tipos de fallos	10
2.2.5.2. Causas generales de las fallas	10
2.2.6. Exigencias de disponibilidad a mantenimiento	11
2.2.7 Sistemas y elementos básicos en un vehículo	11
2.2.7.1. Potencia y fuentes de energía	11
2.2.7.2. Tren de fuerzas o tren motriz	12
2.2.7.3 Medios de locomoción	13
2.2.7.4 Sistemas Auxiliares	13
2.2.8. Plan de mantenimiento	14
2.2.8.1 Diseño de un plan de Mantenimiento	14
2.2.8.2 Gestión del mantenimiento	16

2.2.8.3. Programación de mantenimiento	17
2.2.9. Optimización de vehículos.....	17
2.3. HIPÓTESIS	17
2.4. VARIABLES	18
2.4.1 Variable Independiente.....	18
2.4.2. Variable Dependiente.....	18
2.5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS	18
CAPÍTULO III.....	22
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	23
3.2.1. Método Inductivo.....	23
3.2.2. Método Deductivo	23
3.2.3. Método analítico – sintético.....	23
3.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	23
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	24
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
3.6. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	28
CAPÍTULO IV	29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	29
4.1. Resultados de la encuesta aplicada a los choferes de las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji.....	29
4.2 Resultados de la ficha de observación aplicada a los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji.....	37
CAPITULO V.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	40
5.2. RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA:	41
Anexo 1.-	44
Anexo 2.-	46
Anexo 3.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Existencia de planes de mantenimiento en la Cooperativa de taxis	29
Tabla 2: Conocimientos respecto a mantenimiento de vehículos.....	30
Tabla 3: Influencia del conductor en los procesos de mantenimiento	31
Tabla 4: Calificación del mantenimiento que se da a los vehículos	32
Tabla 5: Estado actual de los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji	33
Tabla 6: Inspección periódica de los vehículos	34
Tabla 7: Registro estadístico de reparaciones y siniestros.....	35
Tabla 8: Control diario de recorrido y consumo de combustible	36
Tabla 9: Funciones, tipos y modos de fallas de los componentes	37
Tabla 10: Distribución fallas evidentes y fallas ocultas	37
Tabla 11: Modo de fallas evidentes	38
Tabla 12: Distribución modos de fallas evidente.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Existencia de planes de mantenimiento en la Cooperativa de taxis	29
Gráfico 2: Conocimientos respecto a mantenimiento de vehículos.....	30
Gráfico 3: Influencia del conductor en los procesos de mantenimiento.....	31
Gráfico 4: Calificación del mantenimiento que se da a los vehículos	32
Gráfico 5: Estado actual de los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji	33
Gráfico 6: Inspección periódica de los vehículos	34
Gráfico 7: Registro estadístico de reparaciones y siniestros.....	35
Gráfico 8: Control diario de recorrido y consumo de combustible	36
Gráfico 9: Distribución fallas evidentes y fallas ocultas	38
Gráfico 10: Distribución modos de fallas evidente	39



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE EDUCACIÓN TÉCNICA MECÁNICA INDUSTRIAL, AUTOMOTRIZ

TÍTULO DEL PROYECTO

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS
VEHÍCULOS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MACAJÍ, PARROQUIA
LIZARZABURU, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, AÑO
2016**

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Cooperativa de Taxis Macají, cuyo objetivo general fue diseñar un Plan de Mantenimiento Preventivo, considerando que es una herramienta que permite tener un control y vigilancia en las unidades del parque automotor de la Cooperativa de Taxis Macají y, que de esta manera las mismas puedan mantener un nivel óptimo de funcionamiento.

Por lo tanto, los resultados obtenidos a través de esta investigación permitirán establecer las actividades necesarias que deberá contemplar el plan de mantenimiento preventivo para la Cooperativa de Taxis Macají. Este trabajo contiene el planteamiento del problema a investigar, en donde se amplía el problema actual de los vehículos de la cooperativa, su realidad problemática, formulación del problema, justificación y los objetivos. Se desarrolla el marco teórico, su estructura se realiza en base a las variables, los modelos a seguir y las definiciones conceptuales los mismos que se basan en tesis, internet, libros, etc. En la metodología se mencionan el tipo y diseño de investigación realizada, la

población y muestra, hipótesis, variables, operacionalización de variables, métodos, técnicas e instrumentos de investigación, lo cual permitió obtener la información real de los aspectos investigados. Se concluye que es importante la determinación de las partes a inspeccionar y el tiempo se debe llevar a cabo el mismo en lo que se refiere a mantenimiento preventivo. Por lo cual se hace necesario que la Cooperativa de Taxis Macají implemente el plan de mantenimiento preventivo considerando la importancia que se elabore prácticas operativas con la finalidad de que el personal de ejecución se adiestre en los procedimientos para realizar las actividades de mantenimiento.



.....

Dr. Iván Lara

TUTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS.

THEME: “DESIGN OF A PREVENTIVE SUPPORTING PLAN FOR AUTOMOBILES OF MACAJÍ COOPERATIVE TAXI, LIZARZABURU PARISH, RIOBAMBA CITY, CHIMBORAZO PROVINCE. TERM 2016”.

Authors: Carlos Felipe Garcés Chimbo & Jhonnatan Germán García Inca

SUMMARY

This research took place in Macají Cooperative Taxi, which overall objective was to elaborate a Preventive Supporting Plan, considering is a tool that allows having control and vigilance of the automobiles' function of the Macají Cooperative Taxi. In this way, the taxi automobiles can keep a very good level of operating. Therefore, the results obtained through this investigation will allow establishing required activities that Prevent Supporting Plan of Macají Cooperative Taxi must gaze at. This research work contains the problem statement to investigate where it expands the current situation of the Macají Cooperative Taxi, its real problematic, problem formulation, justification and objectives. It develops the theory framework and its structure. It performs based on the variables, established models and the conceptual definitions of previous researches, internet and books information, etc. In the methodology Chapter mentions the investigation design and kind used, the population and sample analyzed, hypothesis, variables, variable operationalization, methods, techniques, and investigation instruments. All the mentioned aspects allowed obtaining real information of the investigation aspects. As a conclusion, it is necessary that automobiles of Macají Cooperative Taxi implement the Preventive Supporting Plan suggested. Considering the importance of the operative practices elaboration in each automobile. The main purpose of this, is the taxi drivers develop the prevent support procedures in their automobiles in a sophisticated way.

Mgs. Myriam Trujillo B.
DELEGADA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

Considerando el acelerado ritmo de crecimiento de la sociedad, el automóvil se ha transformado en un medio de gran utilidad para el desarrollo de actividades de distinta índole. Los vehículos son simplemente maquinas que deben ser cuidadas de manera adecuada para que se encuentren en condiciones óptimas por lo tanto permitirán desarrollar las actividades para los que fueran destinadas de una manera segura, eficiente y al menor costo.

El desarrollo de la presente investigación se realizó en cinco capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se desarrolla la problematización del problema, se plantea la formulación y justificación del problema; así como también se establecen los objetivos a lograr con el presente trabajo.

En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico del trabajo de investigación sobre el plan de mantenimiento preventivo y todo lo concernientes a los vehículos.

En el tercer capítulo, se desarrolla el marco metodológico donde se establecen los métodos de investigación que se aplican en el estudio, el diseño de la investigación, se determina el tipo de investigación, la población, la muestra, también los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizan para la recolección de datos.

En el cuarto capítulo, se desarrollan las técnicas establecidas para el procesamiento, tabulación y presentación de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los señores choferes de las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji.

En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a través del análisis y representaciones estadísticas, las mismas que permiten llevar a cabo esta propuesta.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los vehículos de la Cooperativa de Taxis Macají, Parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo, Año 2016”

Es preciso establecer que la falta de prevención en el mantenimiento de los vehículos de cualquier institución u organización es un problema que afecta en gran manera el desarrollo de las mismas, siendo un factor importante a tomarse a la hora de tomar decisiones y de no ser afrontado puede producir un número significativo de unidades que presenten fallas de funcionamiento y disminuyan su vida útil.

Considerando que los problemas de mantenimiento que se presentan diariamente, aumenta la probabilidad de la presencia de fallas en los vehículos lo cual puede generar en un bajo rendimiento y por ende repercute en brindar un servicio eficiente a la ciudadanía. Es por ello que se tiene la iniciativa de realizar el presente estudio de mantenimiento preventivo que permita reducir el tiempo de mantenimiento, optimizando los procedimientos de control, de asistencia de todo proceso que pueda incidir en la conservación de los vehículos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Cooperativa de Taxis Macají, conformada por treinta y cinco vehículos, mismos que desarrollan sus actividades brindando el servicio de transporte a la ciudadanía del cantón Riobamba, es así que la gerencia de dicha cooperativa debe tener en consideración el mantenimiento preventivo de los vehículos y que los mismos se encuentren en un estatus operativo para satisfacer las demandas del cliente.

Es importante considerar que los vehículos están conformados por una serie de subsistemas, entre los cuales se pueden nombrar: Lubricación, Enfriamiento, Combustible, Aire, Escape, eléctrico y subsistemas especiales, y a su vez dichos subsistemas tienen diferentes equipos como alternador, arranque, embrague, transmisión, bomba de agua y dirección, gran cantidad de sensores eléctricos, filtros, válvulas, inyectores, caja de engranes, amortiguadores, etc. Es por lo cual que se requiere lograr un mayor rendimiento en los vehículos implementando estrategias que permitan establecer un plan de Mantenimiento.

Sin embargo las rutinas o actividades de mantenimiento realizadas en los vehículos basadas en recomendaciones del fabricante y experiencia del personal, no son suficientes para mantener los niveles de disponibilidad esperados.

Estas unidades al no tener acertados programas de mantenimiento presentan una serie de problemas tales como ausencia de rutinas de mantenimiento, carencia de historial de fallas, es por ello que se ocasiona la problemática causando inconvenientes tales como: incumplimiento de la programación de rutas, incremento de los riesgos físicos de los conductores, paralización temporal del servicio.

En base a lo mencionado anteriormente la propuesta de diseñar un plan de mantenimiento preventivo se direcciona a mejorar la problemática que se observa en la bajo de rendimiento y eficiencia del servicio, esto se debe a la falta de un historial de fallas de los vehículos lo cual produce paradas no programadas de la unidad, así como también los índices de mantenimiento se incrementan y por ende los costos no presupuestados.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide un mantenimiento preventivo para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji, Parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Año 2016”?

1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Cuál es el estado actual de las unidades de la Cooperativa de Taxis Macají?

2. ¿Cuáles son las fallas o averías más comunes que sufren los vehículos?
3. ¿Cuáles son los cambios que se deben introducir en corto plazo en la Cooperativa de taxis en lo referente al mantenimiento preventivo?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Diseñar el plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji, Parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Año 2016.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual de los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji.
2. Identificar los distintos sistemas automotrices de los vehículos y efectos de falla.
3. Diseñar el plan de mantenimiento preventivo

1.6. JUSTIFICACIÓN

En respuesta a la necesidad de aportar a la Cooperativa de taxis Macají del cantón Riobamba, para lograr la optimización de sus vehículos y por ende la eficacia del servicio, se plantea el diseño de un plan de mantenimiento preventivo, el mismo que permitirá identificar, revisar e implementar las estrategias en base a los requerimientos en su contexto operacional, para ponderar los sistemas con mayor índice de criticidad y diseñar planes de mantenimiento conforme al estado de los sistemas, que traigan como beneficios la disminución de tareas preventivas innecesarias.

Con la propuesta de este plan, se pretende fomentar los principios de eficiencia, eficacia e impacto, transparencia, economía y celeridad en lo que respecta al mantenimiento de los vehículos que conforman la cooperativa antes mencionada trabajo, que sirva como

una forma de memoria permanente organizacional en el ejercicio cotidiano del análisis de sus actividades, la elaboración de estudios, los procedimientos y métodos de trabajo.

En suma, se pretende un perfeccionamiento progresivo en el mantenimiento de las unidades de transporte de esta manera concienciar sobre la necesidad de implementar dicho plan.

La organización metódica de los procedimientos no debe ser más que un medio para unir a los individuos y sus esfuerzos, para que puedan lograrse las metas y objetivos; lo cual implica que la misión de los procedimientos no es otra que proveer soporte para la racionalización y normalización de estructuras y procedimientos operativos.

El desarrollo de este proyecto contribuirá al progreso de la Cooperativa de taxis Macají, por tanto ofrece una alternativa para mejorar la organización y controlar las actividades de mantenimiento a las unidades que se realizan dando una visión clara del manejo de las mismas lo cual permitirá una toma de decisiones apropiada.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES CON RESPECTO AL PROBLEMA

Según lo manifiesta Puig (2013) el mantenimiento irrumpe de manera arcaica, pero tuvo su impulso en la revolución industrial con la aparición de la máquina de vapor, en la segunda mitad de siglo XVIII y principios del siglo XIX, es así que se producen las primeras fallas y los primeros trabajos de reparación.

Para Nieto (2009) la necesidad de empezar a controlar las fallas que hacia los años 20 ya empezaron a surgir las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipos. De ahí que el termino mantenimiento se empezó a utilizar en la industria en el año 1950 en EE.UU. Refinería Gibraltar (2007)

Así también por medio de las investigaciones realizadas en trabajos de grado y publicaciones existentes referentes al mantenimiento tanto a nivel nacional como local se tomaron algunas referencias como inicio del estudio realizado, las cuales se presentan a continuación:

“Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del Gobierno Autónomo de la ciudad de Azogues”

Autores: Cristian Apolo y Carlos Matovelle

Institución: Universidad Politécnica Salesiana

Mencionan que dicho trabajo consiste en implementar un plan de mantenimiento considerando parámetros técnicos, considerando una programación de mantenimiento, cambios en parámetros como recursos humanos, físicos y tecnológicos, al igual que cambios en la manera en que se controlan los mantenimientos como registros fichas y formatos de documentos. Lo cual permita tener actividades de mantenimientos más eficiente y por lo tanto mantener en un perfecto estado todo el parque automotor del GAD

de la ciudad de Azogues y de esta manera que los vehículos cumplan de manera satisfactoria las actividades diarias.

“Mantenimiento preventivo programado de vehículos y equipos camineros de la empresa Orientoil S.A. Software de control de mantenimiento”.

Autor: Ángel Guerrero

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

El objetivo del trabajo fue diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo programa. La realización de este plan de mantenimiento y el soporte del software que se diseño es llamado SISPLAM, el mismo que es proporcionado a la organización un sistema informático en el manejo correcto del registro de Unidades y posteriormente se obtendrá el inventario general de los vehículos y equipos caminero, procedimiento estándar de mantenimiento, solicitud de orden de trabajo, planificación programada e historial del parque automotor de la empresa ORIENTOIL S.A. Es así que se concluye que el análisis realizado del estado actual de los vehículos y equipo caminero se contempló en varias etapas, las mismas que fueron realizadas cronológicamente conforme a lo establecido en el cronograma de actividades.

“Diseño de un plan de mantenimiento para el equipo caminero y vehículos que dispone el gobierno municipal de Tena, Provincia de Napo”

Autores: Fredy Toapanta y Héctor Yáñez

Institución: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Trabajo de investigación que consistió en ejecutar un plan de mantenimiento para el equipo camino y vehículos del GADM de Tena. Dicho plan estaba dividido en las tareas de mantenimiento con sus respectivas frecuencias programadas para cada uno de los equipos a mantener, además define quienes son los encargados de realizar estas tareas.

Permitiendo el control de las tareas de mantenimiento se realiza a través de un programa informático denominado SisMAC el mismo que se encarga de indicar cuándo y cuales tareas de mantenimiento se deben realizar, este software emite órdenes de trabajo

programadas, directas, de servicios y no programadas, además registra todos los trabajos realizados y los costos que estos representan, realiza el historial de mantenimiento para cada equipo, registra las horas y kilometrajes de servicio lo que permite garantizar el cumplimiento de las actividades programadas, agrega información técnica al incorporar nuevos equipos o los elimina al dar de baja a los mismos.

En la Cooperativa de Taxis Macají de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo, no se ha realizado este tipo de investigación sobre el tema, por lo que se hace posible el trabajo de investigación

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Definición de mantenimiento

Es una actividad dinámica donde interactúan varias variables complejas dentro de un patrón aleatorio, que se fundamenta en la teoría de probabilidades y su objetivo es la maximización de la efectividad del sistema, sin sacrificar el medio ambiente y la seguridad. Esta actividad debe ser susceptible a ser:

- Planificada
- Dirigida
- Controlada

El mantenimiento debe ser analizado como un sistema abierto donde interactúan varias variables complejas.

2.2.2. Índices de mantenimiento

Confiabilidad $[R(t)]$: Es una característica de un sistema, equipo o componente, expresada por la probabilidad de que ese sistema, equipo o componente cumpla una función para la cual fue diseñado en las condiciones de utilización y en un periodo dado.

La confiabilidad es un problema fundamental en Ingeniería y es un elemento esencial para organizar la gestión de mantenimiento. El incremento de la confiabilidad de los

equipos es uno de los problemas más álgidos con lo que se encuentra la Ingeniería de mantenimiento.

Mantenibilidad [M(t)]: Es la probabilidad de un equipo y/o componente asociado a su capacidad de ser recuperado para el servicio, cuando se realizan los trabajo ente mediante el tiempo T empleado en realizar la tarea de mantenimiento programada, con los recursos la mantenibilidad tiene relación con la teoría de probabilidad, y puede ser representada por una distribución de densidad de probabilidad que se llama R

Disponibilidad [D(t)]: Es la probabilidad que tiene un sistema o equipo de estar disponible para su uso durante un “ t ” cualquiera, solo se aplica a equipos reparables.

2.2.3. Tipos de mantenimiento

Según Bravo (2006) El mantenimiento moderno ha llevado a la aparición de diferentes clases de mantenimiento con el objetivo de explicar las actividades que lo involucran, es decir, se realiza para justificar una nueva metodología o filosofía. Esta metodología clasifica el mantenimiento en tres (3) tipos:

- **Mantenimiento Preventivo:** consiste en un grupo de acciones planificadas que se establecen periódicamente, con el objetivo de avalar que los equipos cumplan con las funciones requeridas durante su ciclo de vida útil dentro del contexto operacional donde se ubican, extender sus ciclos de vida y optimizar la eficiencia de los procesos.
- **Mantenimiento Correctivo:** es aquel trabajo que involucra una cantidad determinada de tareas de reparación con el objetivo de restaurar la función de un equipo una vez producido un paro imprevisto. Por ello se considera que las causas que pueden causar un paro imprevisto se deben a los defectos no detectados durante las inspecciones predictivas, a errores operacionales, a la ausencia de tareas de mantenimiento y a requerimientos de producción que generan políticas como la de reparar cuando falle.
- **Mantenimiento Predictivo:** es considerado al mantenimiento que se realiza de manera planificada y programada el mismo que se fundamenta en el estudio técnico,

inspecciones programadas y el monitoreo de los equipos. Es decir que es aquel donde la labor de mantenimiento está establecida en las condiciones actuales del equipo. Por ende es un mantenimiento que detecta las fallas potenciales de un sistema en funcionamiento y se lleva a cabo cuando los resultados del diagnóstico así lo requieren.

A criterio de Bravo (2006) considera que no existen componentes ideales por lo cual razonablemente tampoco existen equipos ideales, por lo cual se debe tener en consideración desperfectos que causan anomalías y averías.

- **Anomalías/ defectos.**- Suceso en un equipo o cualquiera de sus elementos, que éste experimenta un estado fuera de su condición normal de utilización; pero que no determina indisponibilidad. Es progresiva, cuando permite prever su aparición y dar seguimiento a su evolución, ya que está relacionada con el desgaste, desajustes, ruidos, etc.
- **Avería/Fallo.**- Suceso no previsible, en un equipo p cualquiera de sus elementos que este experimenta un estado fuera de su condición normal de utilización, forzando su indisponibilidad

2.2.4. Importancia del mantenimiento

La importancia de la gestión de mantenimiento viene dada, entre otros factores por:

- La calidad de los productos que está asociada íntimamente con la gestión de mantenimiento. No se pueden mantener unas especificaciones técnicas de la producción sin una buena gestión de mantenimiento.
- La operatividad y conservación de los equipos, los cuales, son fundamentales para lograr un volumen de producción establecido.
- El desarrollo tecnológico que asume equipos más sofisticados y de mayores precios, lo que presupone su conservación Bravo (2006).

2.2.5. Análisis de fallas

Para (Hernandez & Espejo, 2003) un análisis de falla se realiza para encontrar las causas, establecer responsabilidades y tomar medidas correctivas para prevenir la recurrencia en un futuro. Es así que se considera que una falla es un elemento o conjunto de elementos estructurales han fallado cuando dejan de operar satisfactoriamente o su operación puede provocar daños mayores.

2.2.5.1 Tipos de fallos

Se considera que existen los siguientes fallos:

- Fallos por azar: Se presentan en forma imprevista a causa por la variación brusca de parámetros de funcionamiento y errores humanos.
- Fallos catastróficos: Aquellos que conducen a la alteración completa de la capacidad de trabajo. Fracturas, deformaciones.
- Fallos por degradación: Relacionados con el desgaste
- Fallos primarios: Se presentan en forma directa. (Fallos independientes).
- Fallos secundarios: Se presentan como consecuencia del fallo de otro componente (Hernandez & Espejo, 2003).

2.2.5.2. Causas generales de las fallas

El origen de una falla se puede encontrar en:

- a.** Deficiencias de diseño. Como presencia de un concentrador de tensiones severo, insuficiente información acerca del tipo y magnitud de carga de servicio y selección inapropiada de materiales.
- b.** Imperfecciones en materiales. Tales como segregación, contenido excesivo de inclusiones, porosidades y cavidades de contracciones.

- c. Defectos o deficiencias de fabricación. Entre los cuales se encuentran inducción inconveniente de esfuerzos residuales, generación de concentradores de tensiones superficiales y descarburización.
- d. Condiciones inapropiadas de servicio.- Se considera que una causa frecuente de fallas de un vehículo es la operación de equipos bajo condiciones anormalmente severas de velocidad, carga, temperatura, ambiente químico o sin un adecuado mantenimiento.

2.2.6. Exigencias de disponibilidad a mantenimiento

Considerando que el mantenimiento es una función dentro de una empresa, está directamente relacionada con la producción, por lo cual las exigencias a mantenimiento son evitar anomalías-averías y que las actividad de mantenimiento disponga en mínima proporción posible el mínimo de tiempo de producción de los equipos (Navarro, 2007).

2.2.7 Sistemas y elementos básicos en un vehículo

Para (Garcia de Frutos, 2009) toda máquina, independientemente del trabajo que realice, va a tener elementos y sistemas comunes, donde se encuentra partes o elementos comunes en una maquina las mismas que se inter relacionan entre los distintos sistemas que lo forman, mismos que se los puede detallan a continuación:

2.2.7.1. Potencia y fuentes de energía

- Potencia.- (Bosh, 2005) menciona que la potencia es la capacidad de realizar una función o una determinada acción y que en el caso de un motor, es la capacidad de que este pueda absorber energía con un numero de revoluciones correspondientes por parte del cigüeñal o de un dispositivo auxiliar. En la cual la capacidad calórica de un llenado del cilindro determina en gran medida el par de giro del motor y este su potencia.

- Fuentes de energía.- Según (Botacori, 2009), hay varias fuentes de proveer de energía a una maquina o a un vehículo, u de igual manera se han inventado diferentes sistemas de alimentación, pero los mas utilizados en la industria son los sistemas que utilizan como combustible el diésel o la gasolina.

2.2.7.2. Tren de fuerzas o tren motriz

Según (Zavala & Rafael, 2000) el tren motriz de un vehículo es el conjunto de sistemas y elementos que permiten transformar la energía interna del combustible introducida en el motor en trabajo y movimiento del vehículo, a través de una serie de transformaciones termoquímicas

Motor.- Los motores de combustión interna son aquellos en que el trabajo se produce aprovechando para ello el calor desarrollado al quemarse un combustible en una cámara cerrada. Al quemarse un combustible tal como la gasolina, se producen gases de combustión y calor. Si el calor se produce dentro de una cámara cerrada, hace aumentar la temperatura y la presión de los gases, originando una tendencia a expandirse (aumentar de volumen); esta tendencia puede transformarse en el movimiento de un mecanismo y éste aprovecharse como fuente de energía o fuerza motriz (Riquelme, 2007).

Embrague.- La misión del embrague es de la cortar o transmitir el giro del motor a la caja de cambios y de allí a las ruedas, a voluntad del conductor, para que el vehículo pueda desplazarse cuando lo desee aquel o permanecer detenido con el motor en marcha, así como para efectuar el cambio de velocidad en la caja de cambios sin tener necesidad de parar el motor (Samaniego & Silva, 2009)

Transmisión.- En los vehículos, la caja de cambios o la transmisión es el elemento encargado de acoplar el motor y el sistema de transmisión con diferentes relaciones de engranes o engranajes, de tal forma que la misma velocidad de giro del cigüeñal puede convertirse en distintas velocidades de giro en las ruedas (Samaniego & Silva, 2009)

2.2.7.3 Medios de locomoción

Se considera que los medios de locomoción son los elementos que permiten el movimiento de un lugar a otro de la maquinaria o de un vehículo, y dependiendo de este puede ser por medio de cadenas, neumáticos entre otros elementos de locomoción.

Neumáticos.- Los neumáticos de un automóvil constituyen el único y decisivo contacto con la carretera. Son los encargados de asegurar la adherencia en el empuje, en la frenada y en el deslizamiento lateral, la dirección del recorrido del vehículo deseada por el usuario, y la amortiguación.

Cadenas o tránsitos.- Las cadenas o tránsitos son elementos de una máquina que permite la locomoción del mismo, usualmente estos elementos son utilizados para terrenos inestables de topografía accidentada, en donde estos elementos permiten una mayor tracción pero una menor velocidad de desplazamiento en relación a los neumáticos.

2.2.7.4 Sistemas Auxiliares

Los sistemas auxiliares son sistemas que intervienen en aspectos diferentes al motriz que puede tener una máquina, tales como: sistema eléctrico, hidráulico, de frenado y el de refrigeración, y otros.

Sistema eléctrico.- Es un conjunto de mecanismos que tiene como función es proveer la energía necesaria para el encendido y correcto funcionamiento de los anexos eléctricos, como luces y diversos instrumentos.

Sistema hidráulico.- Todas las máquinas de movimiento de tierras actuales, en mayor o menor medida, utilizan los sistemas hidráulicos para su funcionamiento; de ahí la importancia que estos tienen en la configuración de los equipos y en su funcionamiento.

Sistema de refrigeración.- Todos los motores de combustión interna se calientan durante el funcionamiento, este calor se produce al quemar el combustible dentro de los cilindros,

así que el sistema de enfriamiento es el encargado de eliminar suficiente calor como para mantener el motor a una temperatura apropiada para la operación, que usualmente es la temperatura nominal de operación del motor.

La mayoría de los autos en la actualidad cuentan con motores con sistemas de enfriamiento por agua. Estos sistemas se encargan de enfriar un líquido refrigerante y hacerlo circular dentro del block y la cabeza del motor para enfriarlo y mantenerlo en una temperatura que le permita operar como debe, aunque hay vehículos que pueden operar con un sistema de enfriamiento por medio de aire (CITT, 2011).

Sistema de frenos.- Es un conjunto de órganos que intervienen en el frenado y que tienen por función disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo, estabilizar esta velocidad o mantener el vehículo inmóvil si se encuentra detenido (Perez, 2010)

2.2.8. Plan de mantenimiento

Se define como plan de mantenimiento preventivo a la descripción detallada de las tareas de mantenimiento preventivo asociadas a un equipo o máquina, explicando las acciones, plazos y recambio a utilizar en general (Solomantenimiento, 2012).

2.2.8.1 Diseño de un plan de Mantenimiento.

El control del mantenimiento de las unidades comprende de algunas tareas, en las siguientes fases:

- Disponer de los datos técnicos inherentes a cada uno de los equipos que componen el activo flujo de la empresa y del historial de actualización de los mismos para predecir el tiempo para su reparación.
- Generar el plan de revisiones periódicas de los equipos o de algunas de sus piezas o componentes críticos y, para cada una de ellas, la orden de revisión correspondiente,

en donde el plan debe incluir herramientas de posible uso, normas para realizar el trabajo y autorización para su ejecución

- Controlar la ejecución de plan y captar la información generada.

- Analizar técnicamente las revisiones, estudiando el comportamiento de los componentes críticos de las unidades para determinar la probabilidad de las posibles fallas.

- Controlar la ejecución del plan de reparaciones y captar la información correspondiente, tanto técnica como de los costos de su ejecución en donde se encuentra dos tareas básicas. (Prando, 2000)
 1. Analizar el comportamiento de los equipos.

 2. Disponer y procesar la información requerida para controlar la gestión de mantenimiento la información surge de los documentos anteriores (ordenes de revisión y de reparación) y comprende tiempos de parada de los equipos, costo de las reparaciones efectuadas, rendimiento de la mano de obra ocupada (propia o contratada), trabajos realizados en talleres propios o contratados, etc. (Prando, 2000)

Este conjunto de tareas, pueden realizarse fácilmente con el personal necesario para el desarrollo de estas actividades.

- Motor.- Un motor de explosión es un tipo de motor de combustión interna que utiliza la explosión de un combustible, provocada mediante una chispa, para expandir un gas empujando así un pistón. (Solomantenimiento, 2012)

- Frenos.-Un freno es un dispositivo utilizado para detener o disminuir la velocidad de algún cuerpo, generalmente, en un eje de transmisión o tambor. (Solomantenimiento, 2012)

- Suspensión.- La suspensión en un automóvil, camión o motocicleta es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades del terreno por el que se circula para aumentar la comodidad y el control del vehículo (Solomantenimiento, 2012)
- Sistema eléctrico.-Para disponer de este remanente de energía que sirva para disponer en marcha los aparatos generadores, simplemente poder utilizar energía acumulada para alimentar cualquier aparato del automóvil con el motor parado, hay que transformar parte de la energía eléctrica generada por la dinamo o el alternador en energía química, que si puede acumular con unos dispositivos adecuados. (Solomantenimiento, 2012)
- Sistema de dirección.-El conjunto de mecanismos que componen el sistema de dirección tienen la misión de acomodar las ruedas del frente para que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor (Solomantenimiento, 2012)

2.2.8.2 Gestión del mantenimiento

Se considera que un manual de mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo y tamaño de industria, Esto se ve reflejado en la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo y control. Es importante señalar que en dicho documento deben incluirse solo los procedimientos que se aplican y las instrucciones en un lenguaje afirmativo (Prando, 2000)

Es por ello que disponer de un documento que guie el mantenimiento es importante por los siguientes aspectos:

- Constituye el medio que facilita una acción planificada y eficiente del mantenimiento.
- Permite la formación de personal nuevo.

- Induce el desarrollo de un ambiente de trabajo conducente a establecer una conducta responsable y participativa del personal y al cumplimiento de los deberes establecidos (Prando, 2000).

2.2.8.3. Programación de mantenimiento

A criterio de (Galindo & Hernandez, 2005) el objetivo del programa de mantenimiento es el de señalar cuándo se deben realizar las diferentes instrucciones técnicas de cada objeto de mantenimiento componente del SP, según la lista levantada en el procedimiento de instrucción del manual de mantenimiento.

El mismo autor menciona que la programación puede ser para períodos anuales, semestrales, mensuales, semanales o diarios, dependiendo de la dinámica del proceso y del conjunto de actividades a ser programadas. En el caso de planificación de mantenimiento programado, generalmente los programas cubren períodos de un año. Este tipo de programas son ejecutados por el personal de la organización de mantenimiento o por entes foráneos en el caso de actividades cuya ejecución es por contrato y los tipos de frecuencia más comunes son quincenales, mensuales, bimensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

2.2.9. Optimización de vehículos

La optimización de flotas permite hacer más eficientes los procesos empresariales en los que algún vehículo esté implicado. Se trata de una herramienta que ofrece una integración de la información sobre localización y estado de los automóviles. De este modo, las empresas pueden beneficiarse de la reducción de costes y la mejora de la calidad del servicio a sus clientes Moreno (2007).

2.3. HIPÓTESIS

El diseño de un plan de mantenimiento preventivo permitirá contar con una herramienta que norme el mantenimiento de los vehículos de la Cooperativa de Taxis Macaji, Parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo, Año 2016

2.4. VARIABLES

2.4.1 Variable Independiente.

Plan de mantenimiento preventivo

2.4.2. Variable Dependiente

Vehículos de la Cooperativa de Taxis Macaji

2.5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

- Abrasión.- Desgaste de la superficie, producido por rayado continuo, usualmente debido a la presencia de materiales extraños, o partículas metálicas en el lubricante. Esto puede también causar la rotura o resquebrajamiento del material (como en las superficies de los dientes de los engranes). También la falta de una adecuada lubricación puede dar como resultado la abrasión.
- Aceite.- La base fluida, usualmente un producto refinado del petróleo o material sintético, en el que los aditivos son mezclados para producir lubricantes terminados.
- Aditivos.- Elementos naturales o químicos que se añaden a un producto para añadir o potenciar alguna de sus características. Se utilizan en los lubricantes, combustibles, líquidos refrigerantes, etc.
- Aleación.- Sustancia con propiedades metálicas compuesta por dos o más elementos químicos de los cuales al menos uno es un metal.
- Alternador.- Dispositivo accionado por un motor que convierte la energía mecánica en corriente eléctrica alterna. El alternador suministra energía para hacer funcionar todos los componentes eléctricos del vehículo cuando el motor está funcionando, y para la carga del acumulador o batería.

- Amortiguador.- Sistema que absorbe la energía cinética del vehículo cuando se produce un desplazamiento vertical de las ruedas. Para realizar su función utilizan la resistencia que ofrece el aceite al pasar por pequeños conductos. Los amortiguadores trabajan junto a los resortes (muelles, ballestas, barras de torsión) y evitan sus oscilaciones que generan durante su proceso de deformación y recuperación.
- Batería.- Acumulador de energía eléctrica por medio de un proceso químico reversible. Su función es principalmente aportar la energía necesaria para poner el motor en marcha en vehículos o máquinas.
- Bastidor.- Estructura que soporta la carrocería de un vehículo y donde se sujetan las suspensiones y demás elementos.
- Bujía.- Elemento encargado de permitir el salto de una chispa eléctrica en el interior de la cámara de combustión de un motor de gasolina. Está formado por un cuerpo metálico que se rosca en la culata y que tiene unido el electrodo de masa.
- Carrera.- La distancia máxima recorrida por un pistón entre el centro estático inferior y el centro estático superior. Cuanto mayor sea la carrera, mayor será el desplazamiento.
- Catalizador.- Dispositivo en el sistema de escape. Por lo general, contiene platino o paladio, que actúa como un catalizador en una reacción química que convierte los hidrocarburos no quemados y el monóxido de carbono en: vapor de agua, dióxido de carbono y otros gases menos tóxicos que los gases de escape no tratados.
- Corona.- Engrane, elemento del diferencial que recibe el movimiento del piñón de ataque y lo transmite a la caja de satélites.
- Embrague.- Sistema que permite controlar el acoplamiento mecánico entre el motor y la caja de cambios. El embrague permite que se puedan insertar las diferentes marchas o interrumpir la transmisión entre el motor y las ruedas.

- Filtro.- Un dispositivo o sustancia porosa utilizada como un colador para la limpieza de fluidos mediante la remoción de material en suspensión.
- Inyector.- Componente del sistema de inyección encargado de la inyección del combustible al interior del cilindro o al conducto de admisión del mismo o en el caso de los diesel a la cámara de pre combustión. El inyector puede ser mecánico como ejemplo el inyector de una motorización diesel, o electrónico como en el caso de una motorización gasolina.
- Mantenimiento.- Tareas necesarias para que un equipo sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.
- Mantenimiento correctivo.- Tareas de reparación de equipos o componentes averiados.
- Mantenimiento predictivo.- Tareas de seguimiento del estado y desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o análisis por evaluación estadística, que determinen el punto exacto de su sustitución.
- Mantenimiento preventivo.- Tareas de inspección, control y conservación de un equipo/componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en el mismo.
- Mantenimiento selectivo.- Servicios de cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes o entidades de investigación.
- Máquina.- Artificio o conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía, transformarla y restituirla en otra más adecuada o para producir un efecto determinado.
- Mecanizado.- Proceso de fabricación con torno, fresadora u otra máquina herramienta, en el cual se construye una pieza partiendo de un bloque metálico.

- Termostato.- Mecanismo empleado en el sistema de refrigeración para controlar el caudal de líquido refrigerante que se desvía hacia el radiador. Está formado por una válvula que se acciona por temperatura.
- Válvula.- Un dispositivo que controla la dirección del fluido o la tasa de flujo.
- Viscosidad.- Medida de la resistencia de un líquido a fluir. La medida común métrica de la viscosidad absoluta es el Poise, que es definido como la fuerza necesaria para mover un centímetro cuadrado de área sobre una superficie paralela a la velocidad de 1 cm por segundo, con las superficies separadas por una película lubricante de 1 cm de espesor. Otros métodos para la determinación de la viscosidad, son: viscosidad Saybolt, SayboltFurool, Engler y redwood.
- Zapatas.- Piezas formadas por un soporte, que se acopla a la leva de freno, y un compuesto especial que fricciona con el elemento a frenar.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene un profundo trabajo de campo lo que ha permitido acceder a las fuentes primarias para la recolección de la información, concomitantemente con el trabajo de campo se realizó una amplia investigación de carácter bibliográfico para poder construir el marco teórico y los antecedentes investigativos.

De campo.- Distingue entre el lugar donde se desarrolla la investigación, si las condiciones son las naturales en el terreno de los acontecimientos. La investigación de campo hace que la recolección de datos se conviertan en verificables y comprobables, ya que el investigador está comprobando datos, obtenidos en previa investigaciones, la investigación de campo implica cambio de expresiones, formas y estilos propio y adaptarse a nuevos métodos de trabajo que sean muy similares a los del estudio, la investigación se incluye como uno más de los investigados. Camilo Velásquez (2008)

Es decir, ayudará a abordar un estudio totalmente detallado acerca del proyecto, de esta manera con el mismo se pudo determinar de manera eficaz las causas, detalles y características del problema, tomando las experiencias ya obtenidas en espacio de trabajo y aplicarlas teóricamente para poder plantear una completa sustentación de causa, problema y desarrollo del mismo.

Bibliográfica – documental.- Se considera a la investigación bibliográfica del tema para conocer el estado de la cuestión. La búsqueda, recopilación, organización, valoración, de la información bibliográfica sobre un tema específico tiene un valor, pues evita la dispersión de publicaciones o permite la visión panorámica de un problema.

Este tipo de investigación como su nombre lo indica permitirá realizar un análisis teórico y conceptual, apoyándose en fuentes de carácter primario o secundario lo cual llevará a la elaboración de un informe o propuesta sobre el material registrado, referente al mantenimiento preventivo de un vehículos y todos los sistemas de los cuales esta compuesto.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método Inductivo

Se empleara el método inductivo en el trabajo de investigación, pues se observaran las causas y efectos particulares del problema, como los mantenimientos que se realizan a los vehículos que permitan el desempeño de las actividades.

3.2.2. Método Deductivo

Según Guevara (2001) el método deductivo “permite que las verdades particulares contenidas en las verdades universales se vuelvan explícitas” lo que quiere decir que partir de las situaciones de carácter general, se llegue a identificar explicaciones de carácter particular contenidas en la situación general.

Se utilizó el método deductivo con el objeto de observar las condiciones que presenta las unidades de la Cooperativa de Taxis Macají con respecto al mantenimiento de los vehículos.

3.2.3. Método analítico – sintético

Para Hurtado León & Toro Garrido (2007) el método analítico sintético consiste en la descomposición mental del objeto estudiado en sus distintos elementos o partes componentes para obtener nuevos conocimientos acerca de dicho objeto. Es decir que la síntesis completo el análisis y forma con él una unidad indisoluble.

3.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva.- Según Tamayo y Tamayo (1997) Dice que: " La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta"(p. 54)

El tipo de investigación que se aplicó "Descriptivo", ya que se describe la problemática presentada en las unidades de la Cooperativa de Taxis Macají.

Explicativa.-El objetivo fue explicar por qué se produce la necesidad del conocimiento y en qué condiciones opera y las recomendaciones que se puedan realizar

Correlacional.- Este tipo de investigación ayudara a medir estadísticamente la relación existente entre la variable independiente y la dependiente examinando su asociación, al mismo tiempo permitirá dentro del objeto de estudio medir el efecto que tendrá el plan de mantenimiento preventivo de las unidades de la Cooperativa de taxis Macají.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

Para la presente investigación se tomara en consideración a todos los socios de la cooperativa de taxis Macají siendo un número de treinta y cinco. Es la parte del universo de la investigación, la misma que se toma para recolección de los datos necesarios para la realización del presente trabajo.

Muestra

La presente investigación no calcula muestra puesto que el universo es de 35 personas lo cual no amerita realizar un muestreo ya que el mismo es perfectamente manejable

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE (Plan de mantenimiento)			
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Un plan de mantenimiento es un conjunto de tareas	<ul style="list-style-type: none"> Conjunto de tareas 	Cumplimiento de actividades por una persona	<ul style="list-style-type: none"> Observación

programadas, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye una serie de equipos de la planta, que habitualmente son todas las categorías.	• Programado	Idear y organizar las acciones necesarias	
	• Criterio	Principio o norma para conocer la verdad	
	• Equipos	Maquinas que realizan tareas	

VARIABLE DEPENDIENTE (Vehículos de la cooperativa de taxis Macaji)			
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>-Un motor de explosión es un tipo de motor de combustión interna que utiliza la explosión de un combustible, mediante una chispa, para expandir un gas empujando así un pistón. (Solomantenimiento, 2012)</p> <p>-La caja de cambios es el dispositivo que se encarga de obtener en las ruedas en el par motor suficiente para poner en movimiento el vehículo.</p>	• Motor	Filtro Carburador Bomba de gasolina Bobina de encendido Bujías Distribuidor o delco	• Observación
	• Caja	Aceite Embrague Membrana de presión Transmisión	

<p>-En un mecanismo una corona es un elemento dentado sea en un engranaje o en una transmisión por cadena o transmisión por correa dentada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corona 	<p>Aceite</p>	
<p>-La suspensión en un automóvil es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades de la vía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suspensión 	<p>Amortiguadores Espiral Rotulas Soporte del puntal</p>	
<p>La llanta de vehículo turismo propiamente dicha, está sujeta al disco. La función de la llanta es sostener el neumático, y la función del disco es conectar la rueda al vehículo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas 	<p>Amortiguadores Aros Rin</p>	
<p>Es un dispositivo utilizado para detener el vehículo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Frenos 	<p>Pastillas Líquido de frenos Válvulas</p>	
<p>Es un sistema de alimentación para los motores de combustión interna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La inyección 	<p>Filtro Aire Filtro de combustible Acumulador de combustible Amortiguador de presión Inyectores Bomba de combustible</p>	

Elaborado por: Los Autores

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El plan para la recolección de información contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

Para todo proceso de investigación se requiere del uso de diversas técnicas que permitan al investigador obtener toda la información o datos que requiere para el desarrollo del mismo. De acuerdo a lo antes señalado las técnicas utilizadas para el desarrollo del presente fueron las siguientes:

1.- La Observación Directa: La observación es una técnica de recogida de datos que permite registrar, de una forma metódica y sistemática, el comportamiento de un individuo o grupo de individuos (García, Quintana, & Quintana, 2012).

Para este trabajo de investigación se aplicó la técnica de la observación directa ya que el investigador pudo evidenciar y visualizar de cerca la problemática que acarrea las actividades del servicio de transporte, debido al hecho de la carencia de un plan de mantenimiento preventivo

2.- La encuesta: Se considera como “una técnica de investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”(García, 2005).

Instrumentos de la recolección de datos

Según Acuña. (1982:307) Señala que: "Consiste en un medio utilizado para registrar la información que se obtiene durante el proceso de recolección. Tales anotaciones pueden ser hechas utilizando diferentes instrumentos, Entre los cuales se citara:

*1.- Ficha de observación.-*Describe con gran profusión de detalles todo lo observado (García, Quintana, & Quintana, 2012).

2.-El Cuestionario: es el instrumento básico empleado para la recogida de información. Consiste en un listado de preguntas pre-determinadas que, con el objeto de facilitar la posterior codificación, suelen responderse mediante la elección de una opción concreta de entre todas las que se ofrecen (lo que se llaman preguntas cerradas) (Garcia, Quintana, & Quintana, 2012).

3.6. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se realizó el procesamiento de la información obtenida de la encuesta con el propósito de poder analizarla e interpretarla, con el fin de obtener de ellas las conclusiones necesarias para presentar la propuesta de la tesis. Para lo cual se aplicara técnicas estadísticas, y se analizara los resultados de las encuestas mediante cuadros y gráficos estadísticos. Para lo cual se efectuó los siguientes pasos:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación de los datos y elaboración de los cuadros según las variables; manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados. Con los datos obtenidos se procede a la tabulación de las respuestas, utilizando el método estadístico de porcentajes, además se elaborarán gráficos estadísticos.
- Con los resultados obtenidos, se analizó e interpretó cada una de las preguntas del cuestionario, con relación a los objetivos.
- La entrevista y la observación reforzaron el análisis de toda la información.
- Por último, la tabulación de la información se realizó Excel.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados de la encuesta aplicada a los choferes de las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji

Pregunta 1.- Cuenta la Cooperativa con planes de mantenimiento y control para los vehículos?

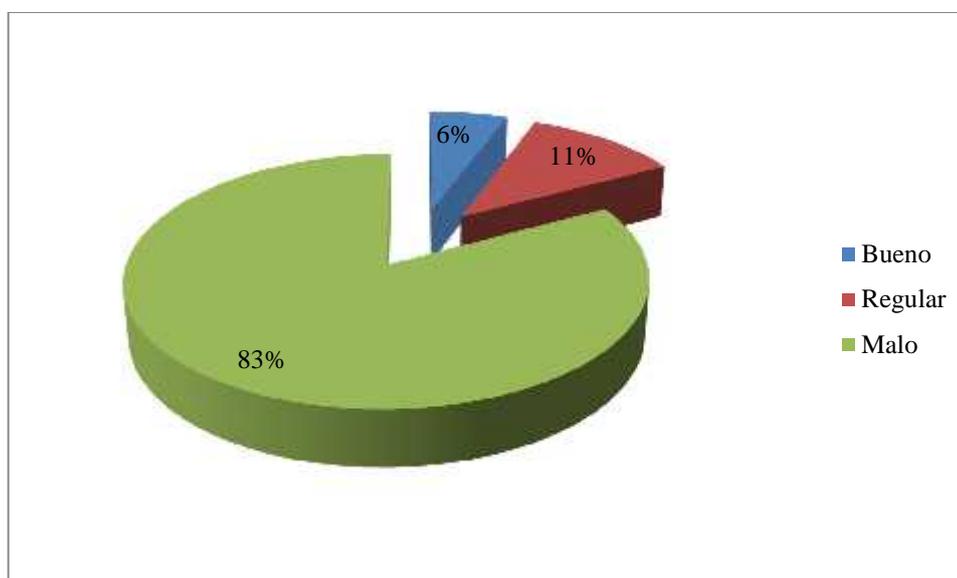
Tabla 1: Existencia de planes de mantenimiento en la Cooperativa de taxis

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	2	6
Regular	4	11
Malo	29	83
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 1: Existencia de planes de mantenimiento en la Cooperativa de taxis



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- Del 100% de los encuestados el 83% menciona la inexistencia de un plan de mantenimiento para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji, mientras que el 11% que existe algo similar a un plan, y el 6% que la existencia del mismo seria bueno.

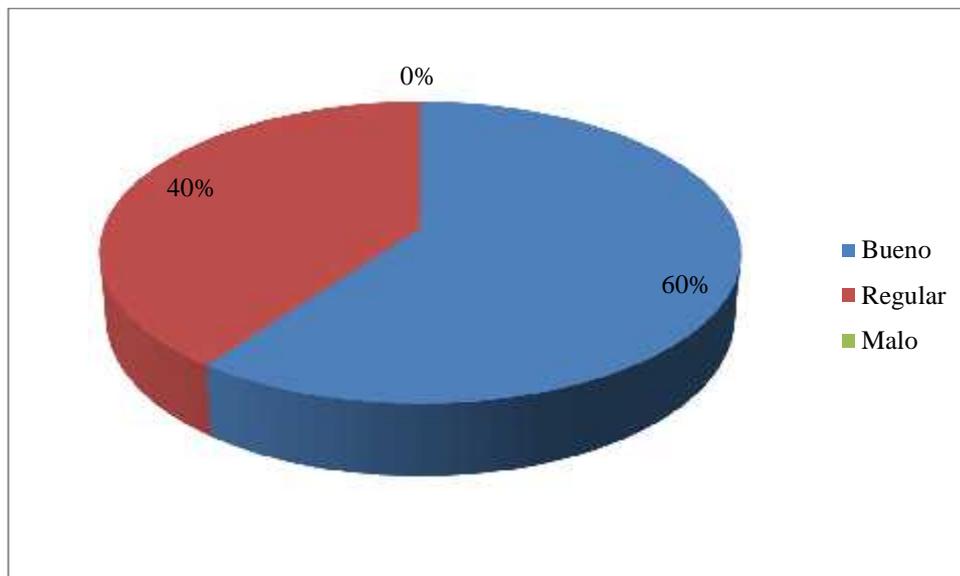
Pregunta 2.- Como califica Ud. sus conocimientos en cuanto a los procesos de mantenimiento a los que debe ser sometido su vehículo?

Tabla 2: Conocimientos respecto a mantenimiento de vehículos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	21	60
Regular	14	40
Malo	0	0
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Gráfico 2: Conocimientos respecto a mantenimiento de vehículos



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- En la presente interrogante el 60% de los encuestados consideran que existe un conocimiento bueno sobre el mantenimiento de los vehículos, mientras que el 40% que el conocimiento es regular.

Pregunta 3.- Cual es la influencia que tiene el conductor en los procesos de mantenimiento?

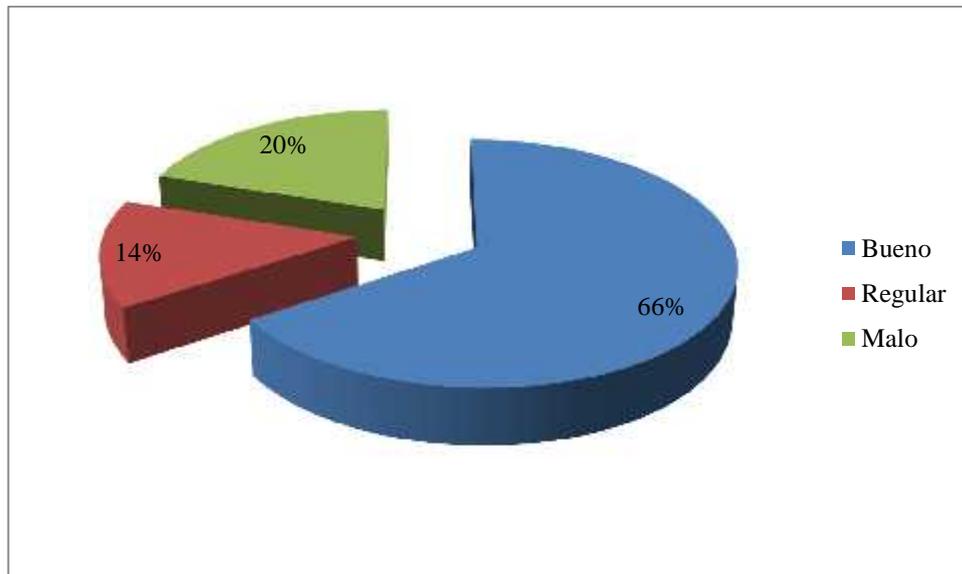
Tabla 3: Influencia del conductor en los procesos de mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	23	66
Regular	5	14
Malo	7	20
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 3: Influencia del conductor en los procesos de mantenimiento



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- En la presente interrogante el 66% de los encuestados consideran que la influencia que tiene el conductor en los procesos de mantenimiento son buenos; el 20% que es malo y, el 14% que regular.

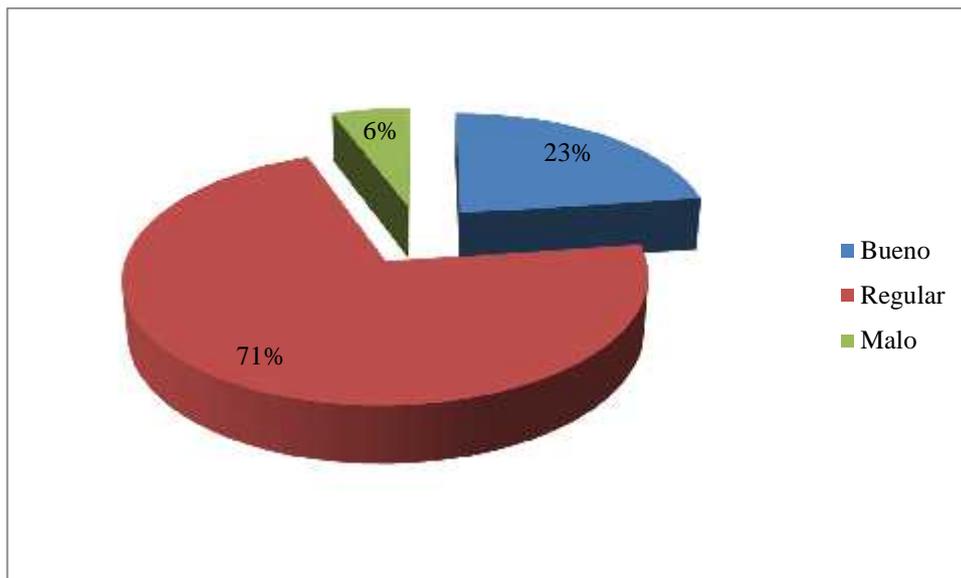
Pregunta 4.- Como califica Ud. el mantenimiento que les da a los vehículos de la cooperativa de taxis?

Tabla 4: Calificación del mantenimiento que se da a los vehículos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	8	23
Regular	25	71
Malo	2	6
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Gráfico 4: Calificación del mantenimiento que se da a los vehículos



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- Del 100% de los encuestados el 71% califican el mantenimiento que les da a los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji como regular; el 23% que es bueno, y el 6% que es malo.

Pregunta 5.- Como califica Ud. el estado actual del parque automotor de los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji?

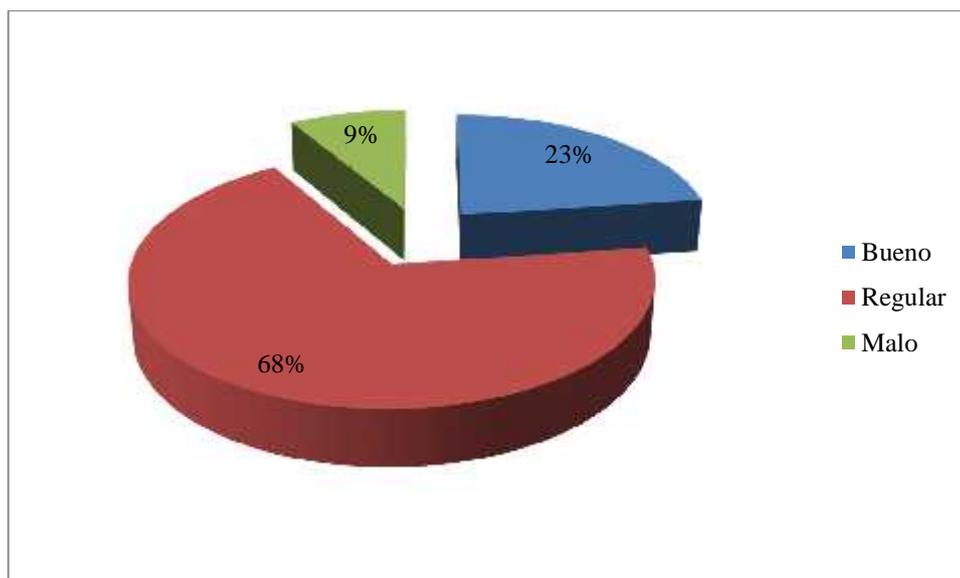
Tabla 5: Estado actual de los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	8	23
Regular	24	69
Malo	3	9
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 5: Estado actual de los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- Del 100% de los encuestados el 69% califica el estado actual del parque automotor de los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji es regular; el 23% que es bueno, y el 9% que es malo.

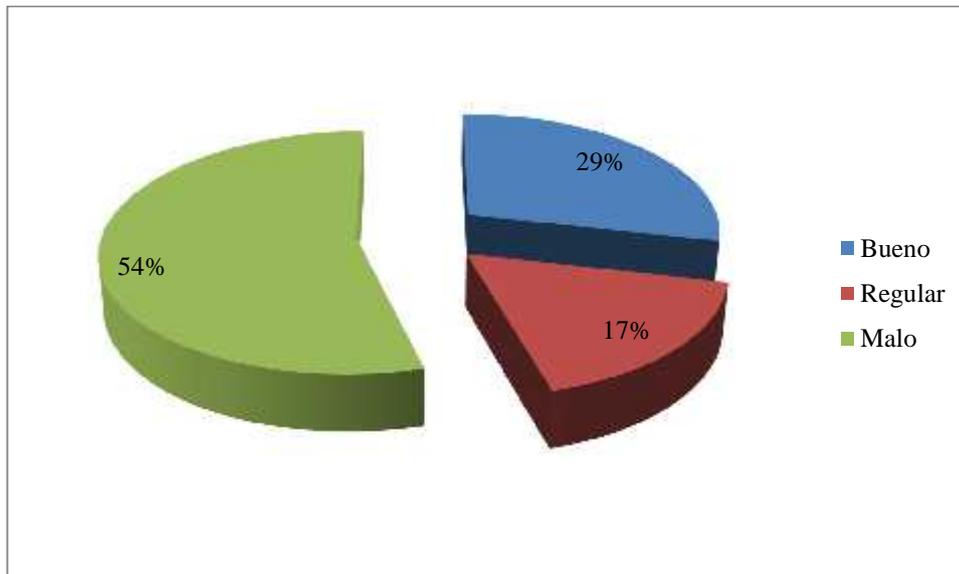
Pregunta 6.- Los vehículos se someten a inspecciones periódica para verificar su estado?

Tabla 6: Inspección periódica de los vehículos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	10	29
Regular	6	17
Malo	19	54
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Gráfico 6: Inspección periódica de los vehículos



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- En la presente interrogante el 54% de los encuestados consideran que los vehículos se someten a inspecciones periódica para verificar su estado es inexistente o malo; el 29% que es bueno, y el 17% que es regular.

Pregunta 7.- Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y siniestros?

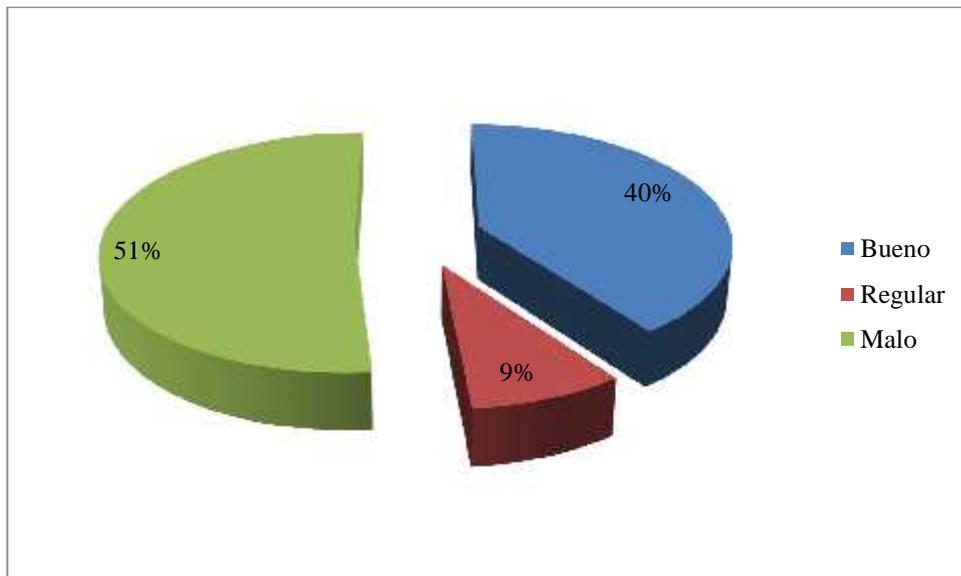
Tabla 7: Registro estadístico de reparaciones y siniestros

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	14	40
Regular	3	9
Malo	18	51
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 7: Registro estadístico de reparaciones y siniestros



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- En la presente interrogante se observa que el 51% de los encuestados consideran la inexistencia de un registro estadístico de reparaciones y siniestros; el 40% que si existe y es bueno, y el 9% que es regular

Pregunta 8.- Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos?

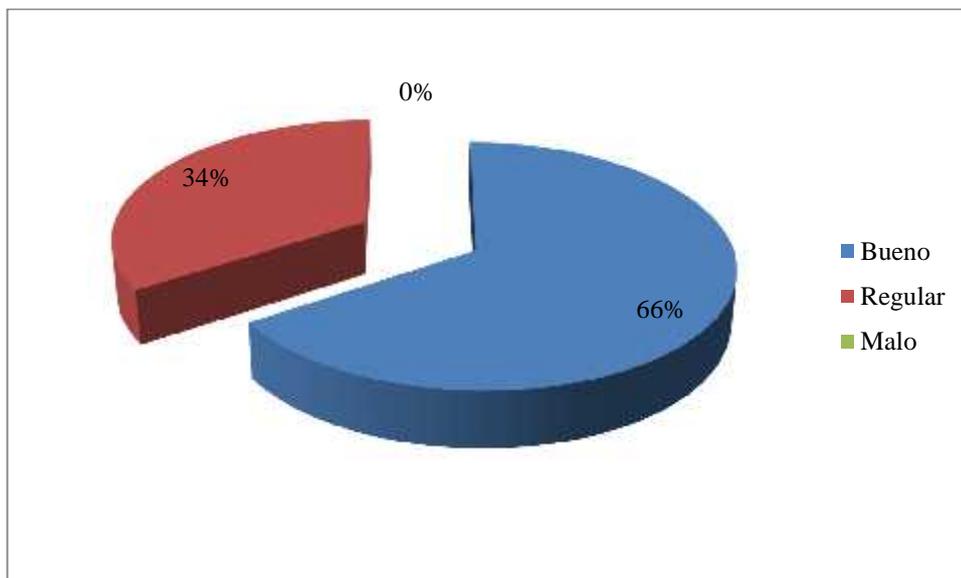
Tabla 8: Control diario de recorrido y consumo de combustible

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	23	66
Regular	12	34
Malo	0	0
TOTAL	35	100

Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 8: Control diario de recorrido y consumo de combustible



Fuente: Encuestas aplicadas a socios Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- Del 100% de los encuestados el 66% mencionan que el control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos es bueno; el 34% es regular.

4.2 Resultados de la ficha de observación aplicada a los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji

Tabla 9: Funciones, tipos y modos de fallas de los componentes

COMPONENTE	CANTIDAD DE FUNCIONES	TIPO DE FALLAS		MODO DE FALLA
		FALLA FUNCIONAL EVIDENTE	FALLA FUNCIONAL OCULTA	
Cabeza de cilindros	1	3	1	4
Válvula de inyectores	1	7	1	8
Cubierta de balancines	1	3	1	4
Cigüeñal	1	1	3	4
Cojinetes principales	1	2	2	4
Caja de engranes	1	4	1	5
Amortiguador de vibración del cigüeñal	1	1	1	2
Polea del cigüeñal	1	3	0	3
Volante	1	3	1	4
Cubierta del volante	1	1	1	2
Pistón y anillos de pistón	1	5	1	6
Camisa de cilindro	1	3	1	4
Biela	1	2	1	3
TOTAL	13	38	15	53

Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

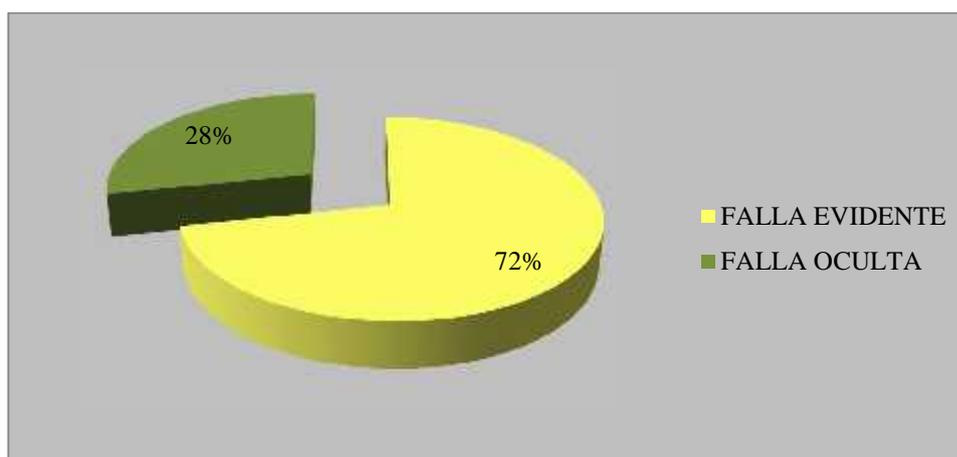
Tabla 10: Distribución fallas evidentes y fallas ocultas

TIPO DE FALLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FALLA EVIDENTE	38	72
FALLA OCULTA	15	28
TOTAL	53	100

Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji

Elaborado por: Los Autores

Gráfico 9: Distribución fallas evidentes y fallas ocultas



Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Interpretación.- Se puede observar que del 100% de las fallas observadas el 72% corresponden a fallas evidentes, mientras que el 28% son fallas ocultas.

Tabla 11: Modo de fallas evidentes

COMPONENTES	MODOS DE FALLA OPERACIONALES	MODOS DE FALLAS NO OPERACIONALES	MODOS DE FALLA QUE AFECTAN AL MEDIO AMBIENTE	MODOS DE FALLAS QUE AFECTAN LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS
Cabeza de cilindros	4	0	0	0
Válvula de inyectores	7	0	1	0
Cubierta de balancines	2	0	0	0
Cigüeñal	1	0	0	0
Cojinetes principales	2	0	0	0
Caja de engranes	3	0	0	0
Amortiguador de vibración del cigüeñal	1	0	1	0
Polea del cigüeñal	2	0	0	0
Volante	3	0	0	0
Cubierta del volante	1	0	0	0
Pistón y anillos de pistón	7	0	0	0
Camisa de cilindro	3	0	0	3
Biela	2	0	0	0
TOTAL	38	0	2	3

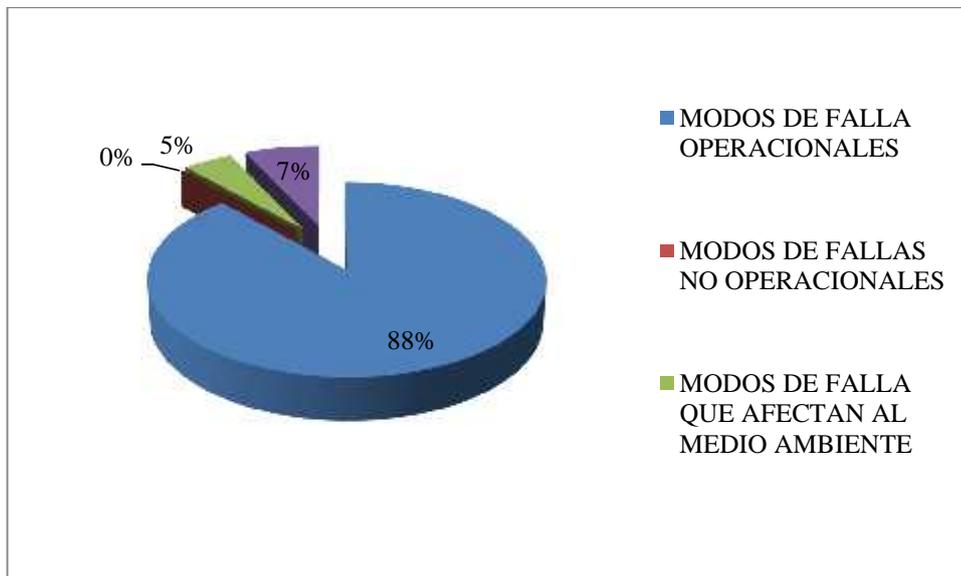
Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Tabla 12: Distribución modos de fallas evidente

MODOS DE FALLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Modos de falla operacionales	38	88
Modos de fallas no operacionales	0	0
Modos de falla que afectan al medio ambiente	2	5
Modos de fallas que afectan la seguridad de las personas	3	7
TOTAL	43	100

Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

Gráfico 10: Distribución modos de fallas evidente



Fuente: Ficha de observación aplicadas a las unidades de la Cooperativa de taxis Macaji
Elaborado por: Los Autores

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se concluye que es importante la determinación de las partes a inspeccionar y el tiempo se debe llevar a cabo el mismo en lo que se refiere a mantenimiento preventivo.
- Se ha identificado que los problemas más usuales que se presentan en los vehículos de acuerdo a la importancia y ocurrencia son lo insuficiencia de carga de la batería en el sistema eléctrico, la falla en la bomba de agua en el sistema de enfriamiento en general, mientras que en los sistemas hidráulicos se pudo observar problemas como agarrotamiento de los cilindros, fuga en el tanque de suministro del fluido de funcionamiento, atascamientos en las válvulas y filtro obstruidos.
- Se observa un resumen de las funciones, fallas funcionales y modos de fallas estudiados de cada componente del sistema Motor. Se determinaron 13 funciones y 53 modos de fallas, de las cuales 38 (72%) eran evidentes y 15 (28%) eran ocultos. Así también se muestra la clasificación de todos los modos de fallas evidentes, donde el 88% (32) son operacionales, un 5% (2) son modos que afectan al medio ambiente y el 7% (3) modos de fallas que afectan la seguridad de las personas.
- Por medio de la observación de las fallas y su respectivo análisis se puede identificar que cada una de las funciones de los sistemas con sus correspondientes fallas de función, modo de fallas y efecto de la falla, de esta manera se podrá analizar las causas de las fallas y la elección de las tareas de mantenimiento que se debe llevar a cabo.
- Se considera que el diseño de un plan de mantenimiento preventivo permitirá que los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji no se encuentren inhabilitados por largos periodos de tiempo.

5.2. RECOMENDACIONES

Luego de haber concluido la presente investigación se pone en consideración las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar el plan de mantenimiento preventivo para las unidades de la menciona cooperativa, para garantizar la vida útil de los mismo y evitar paros innecesarios.
- Se recomienda realizar un estudio de tiempos a largo plazo para obtener mayor información sobre el funcionamiento de los vehículos, de esta manera mejorar el mantenimiento de las unidades.
- Es importante que se elabore prácticas operativas con la finalidad de que el personal de realización se capacite en los procedimientos para realizar las actividades necesarias de mantenimiento
- Se recomienda la adquisición de herramientas adecuadas para realizar las actividades de mantenimiento de los vehículos, ya que este aspecto influye en gran manera sobre el mantenimiento que deben tener las unidades.
- Es recomendable la aplicación periódica de indicadores de gestión del mantenimiento como disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, y el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo, para evaluar la gestión de mantenimiento

BIBLIOGRAFÍA:

- ☛ ACHIG SUBÍA, Lucas. (2007) *Investigación Social: Teoría, Metodología, Técnicas y Evaluación*. Colección Investigación No. 7. Cuenca-Ecuador.
- ☛ Apolo, C., & Matovelle, C. (2012). *Propuesta de un Plan de mntenimiento automotriz para la flota vehicular del GObierno Autonomo de la ciudad de Azogues*. Universidad Politecnica Salesiana, Facultad de Ingenierias. Cuenca: UPS.
- ☛ Arias, F. (1999). *El proyecto de investigacion. Guai para su Elaboraciòn*. Caracas.
- ☛ Bosh, R. (2005). *Manual de la tecnica del automovil* (Cuarta ed.). Berlin, Alemania: BOSH.
- ☛ Botacori, Y. (14 de Diciembre de 2009). *Maquinaria pesada*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.es.scribd.com/doc/24059331/unidad>
- ☛ Bravo, L. (2006). *Guia teorico practiva de fundamnetos de mantenimiento*. Venezuela: UDO Barcelona.
- ☛ CITT. (5 de Abril de 2011). *Motores de combustion interna*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.udb.edu.sv/motores-de-combustion-interna>
- ☛ Galindo, A., & Hernandez, J. (2005). *Programa de control y mantenimiento preventivo de equipos de transporte para la firma de pavimentos LTDA*. UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Colombia: UNIVERSIDAD DE LA SABANA.
- ☛ Garcia de Frutos, D. (Marzo de 2009). *Encargado de obras civiles: Maquinaria y medios auxiliares*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones>
- ☛ Guerrero, A. (2015). *Mantenimiento preventivo programado de vehículos y equipos camineros de la empresa Orientoil S.A. Software de control de mantenimiento*. Universidad Nacional de Chimborazo, Escuela de Ingenieria Industrial. Riobamba: UNACH.
- ☛ Hernandez, H., & Espejo, E. (2003). *Mecanica de fractura y analisis de falla*. Colombia: UN.
- ☛ Navarro, L. (2007). *Administracion moderna del mantenimiento*. Brasil: Tavares.
- ☛ Nieto, S. (27 de Mayo de 2009). *Mantenimiento Industrial*. Recuperado el 20 de Mayo de 2016, de <http://mantenimientosindustriales2009.blogspot.com/2009/05/historia>

- ☛ Perez, A. (2010). *Sistema de grenos ABS*. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/110/6/Capitulo1.pdf>
- ☛ Prando, R. (2000). *Manual de Gestion de Mantenimiento a la medida*. Guatemala: Piedra Santa.
- ☛ Puig, E. (28 de Septiembre de 2013). *Mantenimiento e Ingenieria de instalaciones industriales*. Recuperado el 20 de Mayo de 2016, de <http://puigenginyindustrial.blogspot.com/2013/07/historia-delmantenimiento->
- ☛ Refineria Gibraltar. (2007). *Tecnicas de mantenimiento mecanico*. San Roque, España.
- ☛ Riquelme, M. (20 de Agosto de 2007). *Descripcion del tren motriz*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.catarina.idlap.mx>
- ☛ Samaniego, R., & Silva, A. (2009). *Analisis de fuerzas del tren motriz*. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba: ESPOCH.
- ☛ Solomantenimiento. (2012). *Programa de mantenimiento*. Recuperado el 3 de Marzo de 2016, de <http://www.solomantenimiento.co./articulos/programas de mantenimiento.htm>
- ☛ Toapanta, F., & Yáñez, H. (2009). *Diseño de un plan de mantenimiento para el equipo caminero y vehiculos que dispone el gobierno municipal de Tena, Provincia de Napo*. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Escuela de Ingenieria Mecánica. Riobamba: ESPOCH.
- ☛ Zavala , A., & Rafael, M. (2000). *Seccion del tren motris de vehiculos pesados destinado al servicio publico*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt128.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.-



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

CARRERA DE EDUCACIÓN TÉCNICA

Encuesta dirigida a los señores choferes de las unidades del parque automotor de la Cooperativa de Taxis Macaji

Instrucciones: En caso de no existir lo que se refiere la pregunta marque esta como malo

CÓDIGO DE VEHÍCULO: _____

CUESTIONARIO

1.- Cuenta la Cooperativa con planes de mantenimiento y control para los vehículos?

BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

2.- Como califica Ud. sus conocimientos en cuanto a los procesos de mantenimiento a los que debe ser sometido su vehículo?

BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

3.- Cual es la influencia que tiene el conductor en los procesos de mantenimiento?

BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

4.- Como califica Ud. el mantenimiento que les da a los vehículos de la cooperativa de taxis?

BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

5.- Como califica Ud. el estado actual del parque automotor de los vehículos de la cooperativa de taxis Macaji?

BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____

6.- Los vehículos se someten a inspecciones periódica para verificar su estado?

BUENO_____ REGULAR _____ MALO_____

7.- Se cuenta con un registro estadístico de reparaciones y siniestros?

BUENO_____ REGULAR _____ MALO_____

8.- Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos?

BUENO_____ REGULAR _____ MALO_____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3.

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA		
<p>El parque automotor de la Cooperativa de Taxis Macaji no cuenta con un mantenimiento preventivo adecuado u organizado para los vehículos que posee, por lo cual se evidencia la carencia de información técnica sobre las unidades, misma que es de suma amenaza, debido a que esta información podría ayudar al personal a solucionar los problemas que existan en los vehículos con mayor eficacia y rapidez, lo que evidencia una mala dirección sobre el mantenimiento de las vehículos en la cooperativa objeto del presente estudio.</p>		
OBJETIVOS: Objetivo General	Establecer procedimientos y controles para la administración de las actividades del mantenimiento y conservación de los vehículos.	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar fichas de vehículos del Parque Automotriz de la Cooperativa de Taxis Macaji de la Ciudad de Riobamba. • Elaborar la matriz de inspección de vehículos del Parque Automotriz de la Cooperativa de Taxis Macaji de la Ciudad de Riobamba. • Elaborar la matriz de mantenimiento de los vehículos Parque Automotriz de la Cooperativa de Taxis Macaji de la Ciudad de Riobamba. • Crear un historial de intervenciones de los vehículos (hoja de vida). 	
ALCANCE	El alcance del Plan de Mantenimiento está destinado exclusivamente a los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji de la ciudad de Riobamba.	
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
BENEFICIARIOS		
Directos: Patio automotor de la Cooperativa de Taxis Macaji		
Indirectos: La ciudadanía en general		
EQUIPO RESPONSABLE: Autores: Carlos Garcés Jonathan Tutor: Dr. Iván Lara		
PROPÓSITO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
<p>El presente plan de mantenimiento preventivo pretende contribuir a un mejor control de las unidades de la Cooperativa de Taxis Macaji, minimizando el tiempo de parada del vehículo en mantenimiento lo cual permitirá dar al cliente un mejor servicio de manera confiable, oportuna y ágil.</p> <p>Es por ello que el presente proyecto se fundamenta en la necesidad de la Cooperativa de taxis de implementar el plan mencionado, pues es necesario expresar que la correcta aplicación de conocimientos y la información sobre el plan, considerando que a través del mismo se logre mejorar las condiciones actuales de los procesos de reparación y mantenimiento de las unidades, y como consecuencia aumentara la disponibilidad de los vehículos, así como también será un ahorro significativo de recursos.</p>		
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE LOS VEHÍCULOS

A continuación se describen los sistemas y subsistemas de las vehículos de la Cooperativa de Taxis Macají, se detallan cuáles son las funciones específicas de estos componentes:

SISTEMA ELÉCTRICO

Componente	Funciones específicas	
Batería	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	
Alternador	Es el encargado de cargar la batería, está conectado al motor con una correa. Cuando el motor es encendido, el alternador comienza a girar, produciendo corriente alterna que será rectificadas y enviada a la batería como corriente continua, para restituir la carga perdida.	
Regulador	Mantener el buen funcionamiento de la batería	
Indicador de carga	Se ubica en el tablero de instrumentos, se utiliza para verificar el buen funcionamiento del sistema.	
La correa	Es elemento de mayor cuidado pues si se rompe o se afloja, impedirá al alternador producir la corriente necesaria haciendo que la batería se descargue.	
Circuito de luces	El alumbrado que está repartido por todo el vehículo.	
Accesorios	Compuesto por la alarma, el limpia brisas entre otros elementos.	
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE LOS VEHÍCULOS

SISTEMA DE DIRECCIÓN

Componente	Funciones específicas		
Volante	Permite el control del movimiento del vehículo.		
Columna de la dirección	La columna de dirección consiste en el eje principal, que transmite la rotación del volante de dirección, al engranaje de dirección y un tubo.		
Crucetas	La cruceta es una pieza muy sensible de la transmisión del vehículo.		
Cremallera	La cremallera de la dirección es una barra dentada que hace que las ruedas giren hacia los lados.		
Bielas	Transmite el movimiento a la palanca de ataque.		
Guardapolvos	Son los fuelles que cubren los palieres de la transmisión para que no se ensucien ni entre mierda por las juntas y se lo carguen.		
Rotulas	Es una junta esférica que permite el movimiento vertical y de rotación de las ruedas directrices de la suspensión delantera. Está compuesta básicamente por casquillos de fricción y de perno encerrados en una carcasa		
RESPONSABLE:	<table border="1"> <tr> <td>REVISADO POR:</td> <td>FECHA:</td> </tr> </table>	REVISADO POR:	FECHA:
REVISADO POR:	FECHA:		

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE LOS VEHÍCULOS		
SISTEMA DE FRENOS		
Componente	Funciones específicas	
Bomba de freno	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	
Booster	Esta ubicado generalmente entre el pedal del freno y la bomba, su misión es la de ayudar a empujar el embolo de la bomba. Esto hace que el conductor requiera menos fuerza para hundir el pedal.	
Disco de freno	Es eso. Un disco metálico unido a la rueda, y que es aprisionado por las pastillas en el momento de la frenada.	
Cilindro	Pieza encargada de aplicar la fuerza a las mordazas	
Mordazas	Abrazaderas encargadas de aprisionar las pastillas contra el disco.	
Pastillas	Compuestas por una parte metálica y un forro de fricción	
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE LOS VEHÍCULOS

SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Componente	Funciones específicas		
Resortes	Están constituidos por un material elástico y tienen forma de espiral, se recogen al recibir el peso del automóvil cuando tropieza con un imperfecto del camino y lo regresan a su sitio por efecto de reacción.		
Ballestas	Cumplen la misma función de un resorte pero tienen forma de hoja. Son utilizados en camperos o en vehículos pesados.		
Barras estabilizadoras	Evitan la excesiva inclinación de la carrocería cuando se toma una curva.		
Amortiguadores	Sirven para frenar la frecuencia oscilatoria de los resortes, de no tenerlos o de encontrarse en mal estado, cuando el vehículo cae en un bache quedaría rebotando y despegando la llanta del pavimento lo cual resulta peligroso.		
Barras de torsión	Son barras de acero de gran resistencia a la torsión.		
RESPONSABLE:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">REVISADO POR:</td> <td style="width: 50%;">FECHA:</td> </tr> </table>	REVISADO POR:	FECHA:
REVISADO POR:	FECHA:		



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE LOS VEHÍCULOS

SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Componente	Funciones específicas		
Embrague	Mecanismo que permite unir o separar el eje del cambio de velocidades de un vehículo al movimiento del motor		
Caja de cambios	Recibe del embrague la potencia aportada por el motor y la trasmite al cardán que a su vez la entrega a las ruedas.		
Árbol de transmisión o cardan	La transmisión del movimiento de la caja de cambios a las ruedas necesita de unos elementos que se van a encargar de este cometido.		
Diferencial	La función del diferencial, permitir que las ruedas izquierdas y derechas, puedan girar a diferente velocidad durante la curva.		
Semiejes	Dos ejes independientes que reciben el movimiento del diferencial y lo trasmiten a las ruedas respectivas.		
RESPONSABLE:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">REVISADO POR:</td> <td style="width: 50%;">FECHA:</td> </tr> </table>	REVISADO POR:	FECHA:
REVISADO POR:	FECHA:		



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS MOTOR

SUBSISTEMA MECÁNICO

Componente	Funciones específicas		
Bloque de cilindros	El bloque de cilindros es una pieza fundida donde se encuentran distribuidos los cilindros.		
Carter de aceite	El cárter de aceite es una bandeja ubicada en la parte inferior del bloque de cilindros y su función principal es la de servir como depósito del aceite.		
Culata	La culata es la pieza ubicada en la parte superior del bloque de cilindros. Es la tapa de todos los cilindros. Allí se ubican las bujías, las válvulas de admisión y de escape, y los conductos de entrada y salida de gases.		
Pistón	Es un elemento que se desplaza en movimientos ascendentes y discentes dentro de cada uno de los cilindros.		
Biela	Es un brazo que transmite el movimiento ascendente y descendente del pistón al cigüeñal.		
Cigüeñal	Es un eje con codos en forma de manivela, que reciben el movimiento ascendente y descendente del conjunto biela pistón, para convertir este movimiento en uno giratorio que será transmitido finalmente a las ruedas.		
Camisas	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.		
Anillo de pistón	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro. Quitar el exceso de lubricante en la pared de cilindra. Controlar la lubricación del cilindro.		
Cojinetes de muñones	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.		
RESPONSABLE:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">REVISADO POR:</td> <td>FECHA:</td> </tr> </table>	REVISADO POR:	FECHA:
REVISADO POR:	FECHA:		



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS MOTOR

SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Componente	Funciones específicas				
Tanque de gasolina	En su interior hay un filtro para la limpieza de la gasolina y un flotador que envía señales al tablero de instrumentos con el fin de controlar el nivel del combustible.				
Conductos	Fabricados en caucho o metálicos, sirven como transporte del combustible.				
Bomba de gasolina	Existen eléctricas o mecánicas y se encargan de llevar la gasolina hasta el carburador o en su defecto al grupo de inyectores.				
Carburador	Pulveriza la gasolina al mezclarla con el aire para su aprovechamiento por parte del motor.				
Filtro de aire	Elemento de un material poroso, ubicado a la entrada del aire para retirar las impurezas que puedan rayar las paredes de los cilindros.				
RESPONSABLE:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">REVISADO POR:</td> <td style="width: 40%;">FECHA:</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	REVISADO POR:	FECHA:		
REVISADO POR:	FECHA:				

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
SISTEMAS MOTOR		
SUBSISTEMA DE REFRIGERACIÓN		
Componente	Funciones específicas	
Radiador	Su misión es la de enfriar el agua que se ha calentado al circular por el interior del bloque de cilindros al absorber el calor de este.	
Ventilador	Mueve una masa de aire que atraviesa el radiador retirando el calor del agua.	
Bomba de agua	Es la encargada de mover el agua hacia el interior del bloque y de regreso al radiador. (es movida por una correa conectada a la polea del cigüeñal.	
Termostato	Cuando la temperatura es baja el termostato sella el paso del agua y solo se abre al llegar a la temperatura correcta de funcionamiento.	
Depósito de expansión	Envase generalmente plástico y transparente.	
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

SISTEMAS MOTOR

SUBSISTEMA DE ENCENDIDO

Componente	Funciones específicas
La batería	El vehículo tiene bastantes requerimientos de corriente eléctrica de 12 voltios, las luces, el pito, los limpia brisas, los accesorios, el motor de arranque, la bujías, etc.
Bobina	Es el elemento que convierte la corriente de baja tensión de la batería en corriente de alta tensión requerida por las bujías, para poder crear una chispa capaz de quemar la mezcla aire-Gasolina comprimida dentro del cilindro del motor.
Bujías	Las bujías permiten hacer saltar una chispa entre sus dos electrodos para quemar la mezcla dentro de cada uno de los cilindros del motor.
Distribuidor	Este elemento actúa para que la bobina eleve la tensión de la corriente de la batería y luego recibe la corriente ya elevada de la bobina y la envía hacia las bujías.
Interruptor de encendido	Es el elemento encargado de dejar pasar o no, la corriente de la batería hacia el sistema de encendido.
RESPONSABLE:	REVISADO POR:
	FECHA:

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
SISTEMAS MOTOR		
SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN		
Componente	Funciones específicas	
Carter	Es una bandeja situada en la parte inferior del bloque de cilindros, que sirve como depósito de aceite, aloja en su interior a la bomba de aceite y a la varilla medidora de aceite.	
Bomba de aceite	Su función es la de impulsar el aceite hacia las partes del motor que necesitan lubricación.	
Filtro	Sirve para limpiar el aceite de las impurezas y limaduras que desprende el motor.	
Varilla medidora de aceite	Esencial para revisar diariamente el nivel del aceite dentro del cárter. Se revisa cuando el motor está apagado.	
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE INSPECCIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Equipos	Sistemas, Subsistemas	Semanas									
		1	2	3	4	5	6	7	...	54	
Numero de vehículo	Sistemas, Subsistemas 1										
	Sistemas, Subsistemas 2		Inspección	Mantenimiento			Inspección			Mantenimiento	
	Sistemas, Subsistemas 3		Inspección								
	Sistemas, Subsistemas 6	Mantenimiento			Inspección						
Numero de vehículo	Sistemas, Subsistemas 1		Limpieza	Inspección	Limpieza			Inspección			
	Sistemas, Subsistemas 2	Mantenimiento		Inspección				Inspección			
	Sistemas, Subsistemas 3			Inspección							
	Sistemas, Subsistemas 6		Limpieza				Limpieza			Limpieza	

	Inspección
	Limpieza
	Mantenimiento
	Inspección interna

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE LIMPIEZA

Objetivo.- Elaborar una matriz de limpieza de los vehículos de la Cooperativa de Taxis Macaji.

Alcance.- Toda limpieza para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji

Generalización.- La matriz de limpieza determinar la frecuencia con la que se debe llevar a cabo la limpieza de los vehículos, además de las herramientas que serán utilizadas para este propósito y el tiempo de operación.

Realización:

- La matriz de limpieza contempla para todos los vehículos, para lo cual se debe llevar a cabo los siguientes pasos:
- Se crea la lista de unidades que formaran parte de la matriz
- Especificar los sistemas y subsistemas que comprende la máquina del vehículo con la criticidad de cada sistema.
- Calificar el nivel de criticidad de cada sistema para facilitar el trabajo de instrucciones de limpieza, debido a que este se hará de acuerdo a la criticidad de los sistemas.
- Luego de determinar la criticidad y con el criterio adecuado establecer las fechas de limpieza de cada uno de los sistemas por máquina.

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE LIMPIEZA

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA MOTRIZ	Bomba de alimentación	Acumulación de polvo e impurezas	Semestral	Semi critico	0,75	Guaiepe y desengrasante
		Inyectores	Acumulación de impurezas	Trimestral	No critico	0,5	Desoxidante y viledas
		Depósito de combustible	Acumulación de impurezas	Anual	Critico	0,5	Brocha, franela, guaiepe
		Árbol de levas	Acumulación de grasa	Anual	Semi critico	1.25	Esponja, franela, desengrasante
		Varilla empujadora	Acumulación de oxido	Anual	No critico	0,5	Espátula, jabón
		Válvula de escape	Grasa y polvo en la válvula	Trimestral	Semi critico	0,25	Cepillo de alambre
		Balancines	Acumulación de grasa	Semestral	Semi critico	0,5	Franela, brocha, vileda
		Turbocompresor	Aparición de polvo	Mensual	Semi critico	0,25	Franela, brocha, vileda
		Filtro primario	Acumulación de impurezas en el filtro	Mensual	Semi critico	0,5	Desengrasante, franela espátula, guaiepe
		Múltiple de admisión	Acumulación de polvo	Mensual	No critico	1	Brocha, franela, guaiepe
		Carter	Acumulación de impurezas	Semestral	Semi Critico	0,5	Balde, llaves, desengrasante
		Bomba de aceite	Acumulación de impurezas	Trimestral	Critico	0,75	Franela, guaiepe
		Enfriador	Acumulación de polvo	Trimestral	No critico	0,25	Brocha, franela, guaiepe
		Pistón	Impurezas en la cámara	Anual	Critico	0,75	Guaiepe y desengrasante
	Cigüeñal	Impurezas en la cámara	Anual	Critico	1	Guaiepe	
	Camisas	Acumulación de polvo y grasa	Mensual	Critico	0,5	Guaiepe	
	SISTEMA ELÉCTRICO	Batería	Acumulación de polvo y sulfatos	Mensual	Critico	0,25	Guaiepe, brocha, cepillo
Alternador		Acumulación de polvo	Mensual	Semi critico	0,25	Guaiepe, brocha	
Motor de arranque		Acumulación de polvo	Mensual	No critico	0,5	Guaiepe, franela, brocha	

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE LIMPIEZA

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Bomba de agua	Acumulación de polvo	Mensual	Critico	0,5	Franela, brocha
		Correa	Acumulación de impurezas	Trimestral	Critico	0,25	Brocha
		Termostato	Acumulación de polvo e impurezas	Trimestral	Critico	0,25	Franela
		Válvula de purgado	Acumulación de grasa e impurezas	Semestral	Critico	0,75	Guaiepe, brocha, cepillo, desengrasante
		Radiador	Acumulación de polvo	Trimestral	Critico	1	Brocha, franela, guaiepe
	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Árbol de transmisión	Acumulación de grasa	Semestral	Critico	1,25	Guaiepe
		Par cónico diferencial	Acumulación de grasa e impurezas	Semestral	No critico	1	Guaiepe, brocha, cepillo, desengrasante
		Caja de cambios	Acumulación de grasa e impurezas	Semestral	Semi critico	0,5	Guaiepe
		Embrague	Acumulación de polvo	Trimestral	Semi critico	0,25	Franela, brocha
	SISTEMA DE FRENOS	Bomba de freno	Acumulación de polvo y grasa	Trimestral	Critico	0,25	Brocha, viledas, guaiepe
		Freno de mano	Acumulación de polvo	Semanal	No critico	0,25	Guaiepe, brocha, cepillo, desengrasante
		Zapatatas	Acumulación de impurezas	Semanal	Semi critico	0,5	Franela
		Válvulas de frenos	Acumulación de grasa e impurezas	Mensual	Critico	0,5	Desoxidante, guaiepe, cepillo
		Manguera	Acumulación de polvo y grasa	Mensual	Critico	0,25	Desoxidante, guaiepe, cepillo
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Barras estabilizadoras	Acumulación de polvo	Trimestral	No critico	0,5	Guaiepe, franela, brocha
		Amortiguadores	Acumulación de oxido	Trimestral	No critico	0,5	Guaiepe y desengrasante
Rotulas de movimiento		Acumulador de grasa e impurezas	Semestral	No critico	0,75	Desoxidante y viledas	

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

MATRIZ DE INSPECCIÓN

Objetivo.- Elaborar una matriz de inspección de los vehículos de la Cooperativa de Taxis Macaji.

Alcance.- Toda las inspecciones para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macaji

Generalización.- La matriz de inspección determina la frecuencia con la que se debe llevar a cabo las inspecciones de los vehículos, además de las herramientas que serán utilizadas para este propósito y el tiempo de operación.

Realización:

La matriz de inspección contempla para todos los vehículos, para lo cual se debe llevar a cabo los siguientes pasos:

- Se crea la lista de unidades que formaran parte de la matriz
- Especificar los sistemas y subsistemas que comprende la máquina del vehículo con la criticidad de cada sistema.
- Calificar el nivel de criticidad de cada sistema para facilitar el trabajo de instrucciones de inspección, debido a que este se hará de acuerdo a la criticidad de los sistemas.
- Luego de determinar la criticidad y con el criterio adecuado establecer las fechas de inspección de cada uno de los sistemas por máquina.
- Asignar colores a las actividades, identificando a cada una de ellas para mejor apreciación y lectura

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE INSPECCIÓN

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA MOTRIZ	Bomba de alimentación	Conductos taponados, o aire en el circuito	Semestral	Semi critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Inyectores	Posible inyector trabado o dañado	Trimestral	No critico	0,25	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
		Depósito de combustible	Cañerías o abrazaderas dañadas, posible fisura del tanque	Semestral	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Árbol de levas	Posible fractura en el árbol	Anual	Semi critico	1	Informe de reporte de necesidades
		Varilla empujadora	Posible variación de la curvatura	Anual	No critico	0,25	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
		Válvula de escape	Daño en la válvula de escape	Semestral	Semi critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Balancines	Rotura del balancín	Semestral	Semi critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Turbocompresor	Emisión de humo, perdida de aceite	Trimestral	Semi critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Filtro primario	Daños en el filtro primario	Trimestral	Semi critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Múltiple de admisión	Posibles fugas en el múltiple de admisión	Trimestral	No critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Carter	Posible ruptura en el Carter	Semestral	Semi Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Bomba de aceite	Desgaste de elementos de la bomba	Semestral	Critico	1	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
		Enfriador	Distención física del radiador	Trimestral	No critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Pistón	Rotura de un pistón	Anual	Critico	1	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
	Cigüeñal	Señales de fatiga del material	Anual	Critico	1	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller	
	Camisas	Fugas de fluido	Anual	Critico	1	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller	
	SISTEMA ELÉCTRICO	Batería	Insuficiencia de carga	Mensual	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Alternador	El alternador no carga la batería	Semestral	Semi critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
Motor de arranque		Posibles fallas del motor de arranque	Semestral	No critico	0,25	Informe de reporte de necesidades	

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE INSPECCIÓN

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Bomba de agua	Posibles fugas, fractura del casco	Mensual	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Correa	Rayones o desgaste en la correa	Trimestral	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Termostato	Sobrecalentamiento del motor	Semestral	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Válvula de purgado	Posible desabastecimiento de aire en el sistema	Anual	Critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Radiador	Posibles fugas en el radiador	Trimestral	Critico	0,5	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Árbol de transmisión	Perdida de tracción en las llantas	Anual	Critico	5	Informe de reporte de necesidades
		Par cónico diferencial	Posible pérdida de potencia	Anual	No critico	1	Informe de reporte de necesidades
		Caja de cambios	Recorrido incompleto del pedal y sonido al introducir la marcha	Anual	Semi critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Embrague	Atascamiento del cable de mando	Trimestral	Semi critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
	SISTEMA DE FRENOS	Bomba de freno	Fugas en las líneas de salida de presión	Trimestral	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades, herramientas de taller
		Freno de mano	Posibles elementos rotos	Mensual	No critico	0,25	Informe de reporte de necesidades
		Zapatillas	Vibración y ruido al aplicar el freno	Semanal	Semi critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Válvulas de frenos	Falta de presión al frenar	Mensual	Critico	0,5	Informe de reporte de necesidades, manómetro
		Manguera	Falta de presión y perdida de fluido	Mensual	Critico	0,25	Informe de reporte de necesidades, manómetro
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Barras estabilizadoras	Fisuras en las barras	Trimestral	No critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Amortiguadores	Posible inyector trabado o dañado	Anual	No critico	0,5	Informe de reporte de necesidades
		Rotulas de movimiento	Falta de lubricación en las rotulas	Anual	No critico	0,75	Informe de reporte de necesidades

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE MANTENIMIENTO

Objetivo.- Elaborar una matriz de mantenimiento de los vehículos de la Cooperativa de Taxis Macají.

Alcance.- La matriz de mantenimiento incluye todos los trabajos de mantenimiento para los vehículos de la Cooperativa de taxis Macají

Generalización.- La matriz de mantenimiento determina la frecuencia con la que se debe llevar a cabo el mantenimiento de los vehículos, además de las herramientas que serán utilizadas para este propósito y el tiempo de operación.

Realización:

La matriz de mantenimiento contempla para todos los vehículos, para lo cual se debe llevar a cabo los siguientes pasos:

- Se crea la lista de unidades que formaran parte de la matriz
- Especificar los sistemas y subsistemas que comprende la máquina del vehículo con la criticidad de cada sistema.
- Calificar el nivel de criticidad de cada sistema para facilitar el trabajo de instrucciones de inspección, debido a que este se hará de acuerdo a la criticidad de los sistemas.
- Luego de determinar la criticidad y con el criterio adecuado establecer las fechas de mantenimiento de cada uno de los sistemas por máquina.
- Asignar colores a las actividades, identificando a cada una de ellas para mejor apreciación y lectura

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE MANTENIMIENTO

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA MOTRIZ	Bomba de alimentación	La bomba se encuentra averiada, lo que hace que el motor no arranque	Semestral	Semi critico	0,5	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Inyectores	El motor no cuenta con suficiente potencia	Trimestral	No critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Depósito de combustible	Consumo excesivo de combustible	Anual	Critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Árbol de levas	Perdida de tracción	Anual	Semi critico	2,5	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Varilla empujadora	Perdida de la transmisión del movimiento de la leva al balancín	Anual	No critico	0,5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Válvula de escape	Sobrecalentamiento del motor	Semestral	Semi critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Balancines	Inadecuada trasmisión del movimiento falta de potencia	Semestral	Semi critico	0,25	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Turbocompresor	Deterioro del motor	Semestral	Semi critico	0,5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Filtro primario	Evita que el motor arranque	Trimestral	Semi critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Múltiple de admisión	Disminución de la potencia del motor y dificultad para acelerar o mantener la velocidad	Trimestral	No critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias
		Carter	Genera un incremento alarmante de la temperatura	Semestral	Semi Critico	1,75	Orden de trabajo, herramientas varias
		Bomba de aceite	Se produce una disminución del aceite	Trimestral	Critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias
		Enfriador	Disminución del rendimiento del motor	Trimestral	No critico	0,5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Pistón	Adherencia excesiva del carbón en la cabeza del pistón	Anual	Critico	1	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
	Cigüeñal	Falla del cigüeñal por fatiga	Anual	Critico	0,75	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento	
	Camisas	Perdida del líquido de enfriamiento	Anual	Critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias	
	SISTEMA ELÉCTRICO	Batería	Cortocircuito entre las placas positivas y negativas	Trimestral	Critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Alternador	El alternador no funciona correctamente	Semestral	Semi critico	0,5	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
Motor de arranque		El motor de arranque no se enciende o revoluciona	Semestral	No critico	1	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento	

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MATRIZ DE MANTENIMIENTO

UNIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN		IMPACTO	FRECUENCIA	CRITICIDAD	TIEMPO REAL	EQUIPO E IMPLEMENTO
	SISTEMA	COMPONENTE					
Número de la unidad	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Bomba de agua	Disminución de la eficiencia o para fugas por los sellos	Trimestral	Critico	2	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Correa	Sobrecalentamiento del sistema	Trimestral	Critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias
		Termostato	Operación del motor a altas temperaturas	Semestral	Critico	2	Orden de trabajo, herramientas varias
		Válvula de purgado	Recalentamiento del motor	Anual	Critico	0.5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Radiador	Perdida del líquido de enfriamiento	Semestral	Critico	2	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Árbol de transmisión	Perdida de tracción en las llantas	Anual	Critico	1	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Par cónico diferencial	Vibración y ruido al cambiar la marcha o dirección	Semestral	No critico	1	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Caja de cambios	Ruido al cambiar la marcha	Anual	Semi critico	0,5	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
		Embrague	El vehículo pierde adherencia y control, desgaste prematuro del embrague	Anual	Semi critico	0,5	Orden de trabajo, equipo de mantenimiento
	SISTEMA DE FRENOS	Bomba de freno	Fugas en las líneas de salida de presión, fuga de fluido en la bomba	Anual	Critico	0.5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Freno de mano	Mal funcionamiento del freno de mano	Semestral	No critico	0.5	Orden de trabajo, herramientas varias
		Zapatillas	Vibración y ruido al aplicar el freno, desvió al frenar	Trimestral	Semi critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias
		Válvulas de frenos	Falta de presión al frenar	Trimestral	Critico	1	Orden de trabajo, herramientas varias
		Manguera	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Mensual	Critico	0,5	Orden de trabajo, herramientas varias
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Barras estabilizadoras	Vibración excesiva del volante de la dirección	Trimestral	No critico	0.25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Amortiguadores	Falta de sustentación al amortiguador los golpes	Anual	No critico	0,25	Orden de trabajo, herramientas varias
		Rotulas de movimiento	Disminución del control de movimiento de las llantas	Anual	No critico	2.5	Orden de trabajo, herramientas varias

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO DIARIO

Considerando que se debe inspeccionar diariamente las anomalías que pueden ser detectadas en el funcionamiento del motor y del vehículo, estas anomalías serán apreciadas por el conductor mediante su sistema visual y auditivo, al realizar un chequeo alrededor del vehículo. Entre las principales factores a controlar a diario se tiene los siguientes:

Chequear los neumático
Revisar que no haya fugas de agua, aceite y combustible
Inspeccionar el nivel de aceite del motor
Inspeccionar el nivel de líquido de frenos
Inspeccionar el nivel de combustible
Revisar la tensión en las bandas
Revisar el correcto funcionamiento de luces de freno, parqueo, direccionales, etc.

Mantenimiento periodico

Para este tipo de vehículos la aplicación de mantenimiento se lo debe realizar considerando el kilometraje lo cual servirá de referencia para realizar los trabajos establecidos para cada unidad.

Al realizar los trabajos preventivos dentro del tiempo programado se ayudara a que los vehículos aporten con su máximo rendimiento y así evitar un retraso en el desarrollo de sus actividades.

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:
---------------------	----------------------	---------------



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO

Se presenta el plan de mantenimiento preventivo propuesto, considerando el manejo de uso severo sin en el adecuado mantenimiento, es decir se refiere a viajes cortos en donde el conductor para y arranca con mayor frecuencia:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO MOTORES A GASOLINA

No.	Descripción	KilometrosX100	15	45	60	75	90	105	120
		Meses	12	36	48	60	72	84	96
1	Aceite y filtro de aceite de motor	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Aceite y filtro de transmisión automática		R				R		
3	Correas impulsadoras				R		I		R
4	Filtro de combustibles				R				R
5	Cañerías y conexiones de combustible	I	I	I	I	I	I	I	I
6	Banda de distribución				I		R		
7	Manguera de ventilación del carter				I		I		I
8	Tapa de combustible, manguera de combustible y vapor				I		I		I
9	Elemento de filtro del aire	I	I	R	I	R	I	R	R
10	Bujías		R		I	R			
11	Bujías revestimiento platino					R			
12	Freno					I			I
13	Refrigerante de motor				R		R		R
14	Aceite de caja de cambios manual		I				I	R	
15	Líquido de freno						I		I
16	Guardapolvo, rotulas	I	I	I	I	I	I	I	I
17	Dirección	I	I	I	I	I	I	I	I
18	Aceite para eje trasero		I				R		

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO

Mantenimiento en condiciones de utilización severa

Zona a mantener	Operación de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento	Condiciones de conducción
Aceite y filtro del motor	R	Cada 5000Km o 6 meses	A, B, C, F, H
Elemento de filtro de aire	R	Más frecuentemente	C, E
Bujías	R	Más frecuentemente	B
Correa de distribución	R	Cada 6000Km o 48 meses	D
Pastillas de frenos	I	Más frecuentemente	C
Tambores y zapatas	I	Más frecuentemente	C
Caja de engranaje de dirección varillaje, guardapolvos y rotulas del brazo inferior	I	Más frecuentemente	C, D,
Guardapolvos	R	Cada 15000Km o 18 meses	A, C, D
Aceite de la caja de cambio manual	R	Cada 100000 Km	A, C, D
Aceite y filtro de transmisión automática	R	Cada 45000 Km	A, C, D
Filtro de aire	R	Más frecuentemente	C, D
Aceite de caja de transferencia	R	Cada 40000Km	C, D
Aceite para eje trasero	R	Cada 80000Km	C, D

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO

Significado de las letras

R	Sustituir
I	Inspección
A	Conducción repetitiva a cortas distancias
B	Largo periodo de tiempo en relanti
C	Conducción habitual por terreno polvoriento o muy irregular
D	Conducción de vehículos comerciales

Considerando que los vehículos no pueden estar parados por largo tiempo por la actividad misma a la que se dedican puesto que esto representan costos y esto debe ser en el menor posible, por lo que las técnicas que se exponen a continuación se presentan técnicas que son efectivas para asegurar que las operaciones que se pueden realizar externamente se efectúan, cuando el vehículo este aun en funcionamiento:

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO

Actividades internas y externas

ACTIVIDADES INTERNAS	ACTIVIDADES EXTERNAS
Son aquellas que deben realizarse con el vehículo parado	Son aquellas actividades que pueden realizarse con el vehículo en marcha

Para lo cual es importante hacer el uso de una lista de comprobación es una buena opción para ahorrar tiempo en la búsqueda de piezas y herramientas necesarias para la realización del cambio.

HOJA E COMPROBACIÓN 1

HOJA:	OPERACIÓN: MANTENIMIENTO DE FRENOS	
CARRO:	TÉCNICO:	
PLACA:	CONDUCTOR:	
HERRAMIENTAS Y PIEZAS	ACTIVIDADES	
1 DADO 19mm	ACTIVIDAD EXTERNA	
1 LLAVE 14mm	Busca herramienta	
1 Gato hidráulico	Recoge herramienta	
1 Palanca de dados	ACTIVIDAD INTERNA	
1 Brocha	Embanque de vehículo	
2 Desarmadores planos	Desmontaje de ruedas	
2 Desarmadores estrella	Desmontaje de mordazas de pastillas de freno delantero	
1 Juego de pastillas	Desmontaje de zapatas de freno posterior	
1 Juego de zapatas	Montaje de zapatas de freno delantero	
1 Llave 12 mm	Montaje de zapatas de freno posterior	
1 Dado 21mm	Montaje de ruedas	
1 Dado 17mm	Desembanque de vehículo	
1 Martillo		
4 Embanques		
1 Playo		

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:
---------------------	----------------------	---------------



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

MANTENIMIENTO

HOJA DE COMPROBACIÓN 2

HOJA:	OPERACIÓN: CAMBIO DE ACEITE	
CARRO:	TÉCNICO:	
PLACA:	CONDUCTOR:	
HERRAMIENTAS Y PIEZAS		ACTIVIDADES
1 llave 17mm		ACTIVIDAD EXTERNA
1 llave 19mm		Busca herramienta
1 llave 14mm		Recoge herramienta
1 Dado T-45		ACTIVIDAD INTERNA
1 llave de filtro		Embanque de vehículo
1 embanque		Desmontaje de tapón de aceite
No. Litros de aceite No.		Desmontaje de filtro de aceite
		Montaje de filtro de aceite
		Montaje de tapón de aceite
		Llenado de aceite
		Desembanque de vehículo

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:
---------------------	----------------------	---------------



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

MANTENIMIENTO

HOJA DE COMPROBACIÓN 3

HOJA:	OPERACIÓN: CAMBIO DE BANDA DE DISTRIBUCIÓN	
CARRO:	TÉCNICO:	
PLACA:	CONDUCTOR:	
HERRAMIENTAS Y PIEZAS	ACTIVIDADES	
1 Gata hidráulica	ACTIVIDAD EXTERNA	
2 Embanques	Busca herramienta	
1 Palanca de dados	Recoge herramienta	
1 Dado 19mm	ACTIVIDAD INTERNA	
1 llave 19mm	Embanque de vehículo	
1 dado 21mm	Desmontaje de batería	
1 llave 15mm	Embanque de motor	
1 Desarmador plano	Desmontaje de base frontal de motor	
1 Desarmador estrella	Desmontaje de bandas impulsoras	
1 llave 12mm	Desmontaje de pollas	
1 llave 10mm	Desmontaje de tapa de banda de distribución	
1 dado 10mm	Colocar punto de encendido el motor	
1 llave 14mm	Desmontaje de banda y templadores de distribución	
1 dado 14mm	Localización de repuestos	
1 llave 11mm	Montaje de banda y templadores de distribución	
JUEGO DE DADOS T	Montaje de bandas impulsoras	
1 templador de banda de distribución	Montaje de banda de distribución	
Templador de banda única	Montaje de poleas	
Polea loca de banda única	Montaje de base frontal de motor	
1 banda de distribución	Desembanque de motor	
1 banda de bomba de aceite	Montaje de batería	
1 reten de barra de leva	Desembanque de vehículo	
1 reten de cigüeñal		
1 silicón		

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

MANTENIMIENTO

HOJA DE COMPROBACIÓN 4

HOJA:	OPERACIÓN: MANTENIMIENTO DE SUSPENSIÓN		
CARRO:	TÉCNICO:		
PLACA:	CONDUCTOR:		
HERRAMIENTAS Y PIEZAS		ACTIVIDADES	
1 Gata hidráulica		ACTIVIDAD EXTERNA	
4 Embanques		Busca herramienta	
1 Llave 17mm		Recoge herramienta	
1 Llave 19mm		ACTIVIDAD INTERNA	
1 dado 19mm		Embanque de vehículo	
1 llave 21mm		Desmontaje de ruedas	
1 llave 22mm		Desmontaje de amortiguadores	
1 martillo		Desmontaje de rotulas	
1 llave 14mm		Desmontaje de terminales	
1 llave 13mm		Desmontaje de platos	
1 playo de presión		Desmontaje de bocines de plato	
2 prensas de espirales		Localización de repuestos	
1 palanca de dados		Montaje de bocines de plato	
4 amortiguadores		Montaje de platos	
2 rotulas superiores		Montaje de terminales	
2 rotulas inferiores		Montaje de rotulas	
Terminales		Montaje de amortiguadores	
Bocines de plato superior		Montaje de ruedas	
Bocines de plato inferior		Desembanque de vehículo	
2 espirales		Alineación de ruedas	
1 Brazo de cajetín		Montaje de batería	
1 Brazo de soporte derecho		Desembanque de vehículo	
Montura de amortiguadores			
2 rodamientos de amortiguadores			
Guardapolvos de eje			
2 terminales de barra estabilizada			
Cauchos de barra estabilizadora			
Cauchos de barras templadreas			
2 barras de torsión			
2 rodamientos de rueda delantera			
2 articulaciones			
1 amortiguador de dirección			
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:	



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

MANTENIMIENTO

HOJA DE COMPROBACIÓN 5

HOJA:	OPERACIÓN: MANTENIMIENTO DE EMBRAGUE		
CARRO:	TÉCNICO:		
PLACA:	CONDUCTOR:		
HERRAMIENTAS Y PIEZAS		ACTIVIDADES	
1 Gata hidráulica	ACTIVIDAD EXTERNA		
3 Embragues	Busca herramienta		
1 recipientes para aceite	Recoge herramienta		
1 dado 19mm	ACTIVIDAD INTERNA		
1 dado 21mm	Embanque de vehículo		
1 dado 22mm	Desmontaje de batería		
1 llave 19mm	Desmontaje de ruedas		
1 llave 22mm	Drenaje de aceite de caja de cambios		
1 llave 21mm	Desmontaje de ejes delanteros		
1 llave 14mm	Embanque de motor		
1 dado 14mm	Desmontaje de cable o cañería del cilindro		
1 palanca de dados	Desconectar cable de cambios		
1 llave 11mm	Desmontajes de plato y discos de embrague		
1 plato	Desmontaje de rodamiento de embrague		
1 llave 10mm			
1 disco de embrague			
1 plato de embrague			
1 rodamiento de embrague			
1 tarro de grasa			
1 cable de embrague			
1 cilindro auxiliar de embrague			
1 cilindro principal de embrague			
Aceite No, Litros No.			
Líquido de frenos			
RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:	



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento preventivo de frenos



ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Embanque de 4 ruedas de vehículo	6	Busca herramienta	5
Desmontaje de 4 ruedas	8	Recoge herramienta	2
Desmontaje de mordaza de pastillas de frenos delanteros	10		
Desmontaje de zapatas, frenos posterior	10		
Localización de repuestos de pastilla del freno delantero	5		
Revestimiento de zapatas freno posterior	90		
Montaje de mordaza de pastilla del freno delantero	15		
Montaje de zapata de freno posterior	15		
Montaje de ruedas	10		
Desembarque de vehículo	10		
TIEMPO TOTAL (AI)	179	TIEMPO TOTAL (AE)	7
RESPONSABLE:		REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento preventivo de aceites



Mantenimiento preventivo de aceites			
ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Embanque de ruedas delanteras	3	Busca herramienta	5
Desmontaje de tapón de aceite	2	Recoge herramienta	2
Desmontaje de filtro de aceite	5		
Localización de repuestos	5		
Montaje de filtro de aceite	7		
Montaje de tapón de aceite	2		
Llenado de aceite	5		
TIEMPO TOTAL (AI)	29	TIEMPO TOTAL (AE)	7

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento preventivo de correas de distribución



ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Embanque de ruedas delanteras de vehículo	3	Busca herramienta	8
Desmontaje de batería	10	Recoge herramienta	2
Embanque de motor	3		
Desmontaje de base frontal de motor	15		
Desmontaje de correas impulsoras	10		
Desmontaje de poleas	15		
Desmontaje de tapa de correa de distribución	15		
Colocar a punto de encendido del motor	12		
Desmontaje de correa y templadores de distribución	12		
Localización de repuestos	20		
Montaje de tapa de correa e distribución	15		
Montaje de poleas	15		
Montaje de correas impulsadoras	10		
Montaje de base frontal del motor	15		
Desembanque de motor	3		
Montaje de batería	10		
Desembanque de vehículo	3		
TIEMPO TOTAL (AI)	198	TIEMPO TOTAL (AE)	10
RESPONSABLE:		REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento preventivo de correas



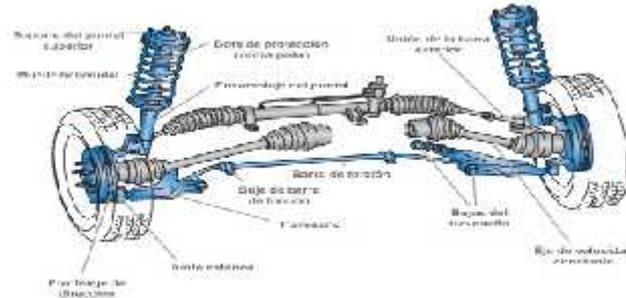
ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Desmontaje de correas	12	Busca herramienta	5
Drenar fluido que pasa por manguera a recibir mantenimiento	5	Recoge herramienta	2
Desmontaje de manguera	15		
Localización de repuestos	10		
Montaje de correas	16		
Montaje de manguera	10		
TIEMPO TOTAL (AI)	68	TIEMPO TOTAL (AE)	7

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:

Mantenimiento preventivo de suspensión



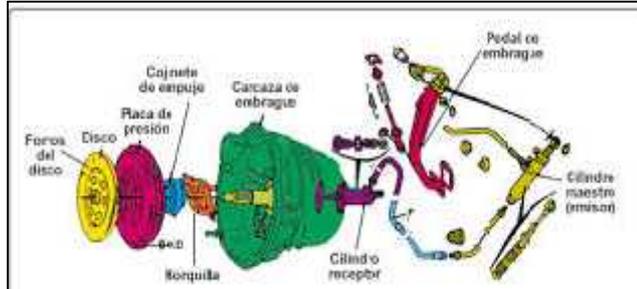
ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Embanque de 4 ruedas de vehículo	6	Busca herramienta	5
Desmontaje de ruedas	8	Recoge herramienta	2
Desmontaje de 4 amortiguadores	90		
Desmontaje de rotulas	25		
Desmontaje de terminales	20		
Desmontaje de platos	15		
Desmontajes de bocines de plato	20		
Localización de repuestos	10		
Montaje de bocines de plato	15		
Montaje de terminales	20		
Montaje de rotulas	12		
Montaje de 4 amortiguadores	90		
Montaje de ruedas	8		
Desembanque de vehiculó	6		
Alineación de ruedas	15		
TIEMPO TOTAL (AI)	380	TIEMPO TOTAL (AE)	7

RESPONSABLE:

REVISADO POR:

FECHA:

Mantenimiento preventivo de embrague



ACTIVIDADES INTERNAS	t(min)	ACTIVIDADES EXTERNAS	t(min)
Embanque de ruedas delanteras del vehículo		Busca herramienta	5
Desmontaje de batería	3	Recoge herramienta	2
Desmontaje de ruedas delanteras	10		
Drenaje de aceite de caja de cambio	4		
Desmontaje de ejes delanteros	5		
Embanque de motor	20		
Desmontaje de cable o cañería del cilindro auxiliar de embrague	3		
Desconectar cable de cambios	10		
Desmontajes de bases de caja de cambios	15		
Desmontaje de caja de cambios	15		
Desmontaje de plato y disco de embrague	20		
Desmontaje del rodamiento de embrague	10		
Localización de repuestos	16		
Montaje de rodamiento de embrague	5		
Montaje de plato y disco de embrague	15		
Montaje de caja de cambios	20		
Montaje de base de caja de cambios	15		
Conectar cable de cambios	15		
Montaje de cable o cañería del cilindro auxiliar de embrague	10		
Desembanque de motor	3		
Montaje de ejes delanteros	20		
Colocar aceite a caja de cambio	15		
Montaje de ruedas delanteras	4		
Montaje de batería	10		
Desembanque de vehículo	3		
TIEMPO TOTAL (AI)	270	TIEMPO TOTAL (AE)	7
RESPONSABLE:		REVISADO POR:	FECHA:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es importante disponer de un historial de cada unidad de la cooperativa de taxis Macají, para poder determinar todos los problemas que puedan presentarse, las acciones de mantenimiento y reparación por lo que puedan estar pasando los vehículos. Así se presenta el formato para llevar dicho historial:

				HOJA DE HISTORIAL DE UN EQUIPO		
Numero de unidad:						
Localización:				Repuestos utilizados		
Fecha	No. Orden	Descripción de la reparación efectuada	Cant.	Nombre	Tiempo Utilizado	
Observaciones:						

RESPONSABLE:	REVISADO POR:	FECHA:
---------------------	----------------------	---------------

