



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECANICA ELECTRICA

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO A VEHÍCULOS
LIVIANOS PARA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA EMPRESA
MULTISERVICIOS JHONATAN E.I.R.L JAÉN- 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

AUTOR

Osman Edinson Lizana Clavo

ASESOR

Ing. Arturo José Navarrete Núñez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas y Planes de Mantenimiento

PERÚ - 2016

JURADO:



Mg. Sialer Díaz Cesar

Presidente



Mg. Celada Padilla James

Secretario



Ing. Navarrete Núñez Arturo José

Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme la vida.
A mis adorables padres felicita y Severino,
Por su fraternal amor, comprensión y apoyo.
A mis hermanos, por su apoyo y lealtad.
y a todas las personas que me dieron
Palabras de aliento y apoyo.

Osman Edinson

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Cesar Vallejo Filial Jaén
Por brindarme la oportunidad de pertenecer ella y
Abierto las puertas de su seno científico
Para poder llevar a cabo mi carrera profesional
y un agradecimiento especial a todos los profesores
Que me han proporcionado todos sus conocimientos.

Autor

DECLARATORIA DE AUTENCIDA

Yo, LIZANA CLAVO, Osman Edinson con DNI 46612872 a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veras y auténtica.

Así mismo declaro también bajo juramente que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, noviembre del
2016

LIZANA CLAVO, Osman Edinson
DNI 46612872

PRESENTACIÓN

El presente estudio titulado “Propuesta de plan de mantenimiento a vehículos livianos para reducción de costos en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L Jaén- 2016”, está conformado por los siguientes capítulos:

Capítulo I, se investiga el problema de investigación, teniendo en cuenta la realidad problemática, trabajos previos, teoría relacionada al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos.

Capítulo II, se establece el método realizando el diseño de investigación, el tipo de estudio, las variables dependiente e independiente, operación de variables, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos, métodos y análisis de los datos, y los aspectos éticos.

Capítulo III, se desarrollan los resultados, primero se establece la situación en que se encuentra la empresa en canto al mantenimiento que le brinda a su flota de vehículos ligeros, a partir de esta se brinda un programa que se debe cumplir para la mejora del sistema de mantenimiento deficiente que se está brindando.

Capítulo IV, se explican y se discuten los resultados de la investigación con los antecedentes presentados en el marco referencial.

Capítulo V, se presentan las conclusiones, donde demuestra de manera evidente los resultados obtenidos con el desarrollo de la implementación del sistema logístico.

Capítulo VI, se presentan las recomendaciones, se basa en las proposiciones que hará posible el éxito de la implementación.

Capítulo VII, denominado Referencias, involucra todo lo referente al material bibliográfico utilizado en todo el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE

JURADO:.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENCIDA.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Realidad Problemática.....	11
1.2 Trabajos Previos.....	12
1.2.1 Tesis.....	12
1.2.2 Artículos científicos.....	16
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	18
1.3.1 Mantenimiento.....	18
1.3.2 Tipos de mantenimiento.....	18
1.3.3 Costos de mantenimiento.....	21
1.4 Formulación del Problema.....	24
1.5 Justificación del Estudio.....	24
1.6 Hipótesis.....	25
1.7 Objetivos.....	26
2 MÉTODO.....	27
2.1 Diseño de investigación.....	27
2.2 Variables, Operacionalizacion.....	27

2.3	Población y muestra.....	28
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	29
2.1.1	Técnica de recolección de datos.	29
2.1.2	Instrumentos de recolección de datos	29
2.1.3	Validez y confiabilidad	30
2.5	Métodos de análisis de datos.....	30
2.6	Aspectos éticos	30
3	RESULTADOS	31
3.1	Evaluar la situación actual del proceso de mantenimiento de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.....	31
3.2	Establecer las fallas en el sistema de mantenimiento actual.	31
3.3	Plantear un sistema de mantenimiento para mejorar los costos de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.....	31
3.3.1	Inventario.....	31
3.3.2	Mantenimiento preventivo.....	32
3.4	Determinar el beneficio de la aplicación del Plan de Mantenimiento en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.....	33
4	DISCUSIÓN.....	34
5	CONCLUSIONES	35
6	RECOMENDACIONES.....	36
7	REFERENCIAS	37
	ANEXOS	39

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L Jaén., tuvo como objetivo general proponer un plan de mantenimiento para su flota de vehículos ligeros que mejore los costos de la empresa, periodo 2016; el diseño de investigación fue no experimental – descriptiva. La población y muestra la forman los trabajadores de la empresa y los vehículos de la misma. Las técnicas e instrumentos para la recolección que se utilizaron fueron: encuesta, observación directa y técnica documental.

Esta investigación llego a la conclusión que la implementación de un sistema de mantenimiento organizado, mejora la disposición de los vehículos, la planificación de los paros para mantenimiento mejora la disposición del personal, y la disminución de fallas por falta de mantenimiento preventivo mejora los costos de la empresa ya que se puede disponer de un cronograma de actividades donde permita a la empresa tomar más trabajos con los mismo vehículos existentes.

Palabras clave: mantenimiento, costos, optimización, disponibilidad.

ABSTRACT

This research was conducted at the company Multiservicios Jhonatan E.I.R.L Jaen, it had as its overall objective to propose a maintenance plan for its fleet of light vehicles to improve the costs of the company, period 2016. Research design was not experimental - descriptive. The population and sample involved workers of the company and the vehicles it. The techniques and instruments for collecting used were: survey, direct observation and documentary technique; in addition to the evaluation of information and data obtained in this research they used methods: Microsoft Office Excel program and for the presentation of the final information on Microsoft Power Point program was used.

This research came to the conclusion that the implementation of a system of organized maintenance, improving the provision of vehicles, planning shutdowns for maintenance improves the provision of personnel and reducing failures due to lack of preventive maintenance improvement costs the company since you can have a schedule of activities which allow the company to take more work with the same existing vehicles.

Keywords: maintenance, cost optimization, availability

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Internacional

El mantenimiento se define como técnicas para conservar equipos e instalaciones en servicio el mayor tiempo posible actualmente muchas empresas todavía no han sufrido este concepto aun con la evolución del mantenimiento y siguen ancladas en la oscura prehistoria del mantenimiento moderno. En muchas de ellas sigue siendo la reparación urgente de averías la que dirige la actividad de mantenimiento, es el equipo el que dicta lo que debe hacerse y no los encargados de su corrección. El porcentaje de empresas que dedican todos sus esfuerzos a mantenimiento correctivo es muy alto. Son muchos los responsables de mantenimiento, tanto de empresas grandes como pequeñas, que creen que la gestión del mantenimiento, el análisis de fallos potenciales o incluso la simple elaboración de un plan de mantenimiento programado son conceptos muy interesantes en el campo teórico, pero que en la planta que dirigen no son aplicables: parten de la idea de que la urgencia de las reparaciones es la que marca y marcará siempre las pautas a seguir en el departamento de mantenimiento (**García, 2012, p. 2**).

Nacional

Aun con la evolución que ha dado el mantenimiento resaltando su importancia en la era actual existe en el Perú empresa que no toman la importancia de este concepto y lo perjudicial que es el descuido de ello por ejemplo actualmente la empresa BUS STAR SAC no cuenta con un programa de mantenimiento definido para buses de transportes de pasajeros, esto conlleva a paradas no programadas continuas de las unidades, Asimismo el intervalo de mantenimiento que actualmente se realiza esta conllevando al aumento de los costos de mantenimiento, ya que se está realizando un sobre mantenimiento, pues se sustituye los lubricantes todavía aptos para su uso. Por otra parte el

consumo de combustible que actualmente tiene la empresa es elevado, ya que las unidades no son operadas correctamente por los conductores (**Ávila, 2015, p. 20**).

Local

En el ámbito local la empresa MULTISERVICIOS JHONATAN E.I.R.L si bien brindan mantenimiento a su flota de vehículos livianos no lo gestiona de manera correcta ya que lo realizará según el requerimiento de la unidad, es decir que no tiene un plan que beneficie u optimice las condiciones del mantenimiento que establece, aunque se brinda mantenimiento este lo determina la maquina mas no el equipo. Lo que crea gastos no controlados e inestabilidad en toda su flota.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Tesis

Bernal (2012) en su tesis “Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz” para optar el título de Ingeniero Mecánico cuyo objetivo fue Facilitar la administración de un taller mecánico con la implementación de un software y un plan para minimizar el tiempo de parada de un vehículo en mantenimiento, concluye que a través de un software de mantenimiento y administración de un taller automotriz pequeño es posible optimizar recursos disponibles en mantenimiento, que deberá traducirse a la larga en una disminución de costos. Además la simplicidad del software que realiza todas las actividades relacionadas con la administración y control de mantenimiento, contrasta con la dificultad o complejidad en la determinación de los parámetros involucrados en mantenimiento. También concluye que otro aspecto en el que juega un papel importante el análisis ingenieril, recomendación de fabricante y la experiencia propia del técnico de mantenimiento, es la determinación de las partes a inspeccionar y cada qué tiempo inspeccionar en lo que se refiere a

mantenimiento preventivo por lo cual, se realizó un plan de mantenimiento preventivo el cual está incorporado como escenario en el software.

Aporte: la manera más admisible de controlar un mantenimiento es mediante un software ya que mediante ello se podrá controlar y minimizar el tiempo perdido de cada vehículo en el mantenimiento, también para realizar los mantenimientos correctamente es importante el análisis ingenieril, tener en cuenta las recomendaciones del fabricante y la experiencia para desarrollar el trabajo.

Apolo y Matovelle (2012) en su tesis “Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues” para optar el título de INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ cuyo objetivo fue proponer un plan de mantenimiento para la flota vehicular del Gobierno de la Ciudad Azogues, concluyeron el parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Azogues se encuentra en un estado bueno, pero que los procesos que se manejan para el mantenimiento son deficientes, tercerizando una gran cantidad el trabajo. También determino que la falta de factores físicos son uno de los principales causales para el deficiente mantenimiento en la institución como: la carencia de herramientas, escasez de equipos de diagnóstico, deficiente infraestructura en el taller y recursos humanos insuficientes. Además al momento de la ejecución de las actividades de mantenimiento no existe una programación de tareas, estas no se controlan ni registran con documentos adecuados, conjuntamente con la inexistencia de un programa informático destinado a la planificación del mantenimiento vehicular son un gran impedimento para que estas se desarrollen de una manera satisfactoria. Y por último al observar los costos que intervienen en el mantenimiento actual del parque automotor de la institución y compararlos con los costos de la propuesta de mantenimiento se puede dar cuenta que bastaría con dos años para que la propuesta sea rentable, desde un punto de vista financiero, para la institución.

Aporte: en esta investigación se realizó estudios en donde obtuvieron resultados que el parque automotor se encuentra en un buen estado pero la falta y deficiencia de equipos, herramientas entre otros factores impiden un buen mantenimiento el cual se propone un plan de mantenimiento para la para la flota de vehículos y reducir costos mediante ello.

Solís y Mejía (2011) en su tesis “Implementación de un software para proceso de reparación y mantenimiento preventivo en el parque automotor del ilustre Municipio del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua” para obtener el título de Ingeniero Automotriz cuyo objetivo fue crear un software para el proceso de reparación y mantenimiento preventivo para el parque automotor del Ilustre Municipio del Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua, concluye que primero con la implementación del software se corrigió inconvenientes, que al realizar la investigación se logró detectar deterioros, averías e incluso partes incompletas en su estructura; provocados por mal uso, reparación y mantenimientos incompletos, segundo que al implementar el plan de mantenimiento los operadores y mecánicos ya cuentan con una herramienta que les permite mejorar la eficacia en los trabajos que realizan para la detección y reparación de averías, además se diseñó un cronograma de mantenimiento para cada vehículo y maquinaria, el cual cuenta con periodos establecidos en límite de tiempos u hora según el caso lo amerite, en donde se utiliza como guía para la revisión, mantenimiento y reparación del parque automotor .

Aporte: para lograr un mejor desempeño en los trabajos es necesario y muy importante la implementación de un software ya que se lograra mejorar la eficacia de los trabajos.

Iglon y Chaves (2013) en su tesis “Implementación del Servicio de Mantenimiento Preventivo Express para Vehículos Livianos en el

Concesionario Hyundai —Merquiauto I, Valle de los Chillos” para optar el título de Ingeniero Automotriz cuyo objetivo fue implementar un servicio de mantenimiento preventivo para vehículos livianos en el concesionario Hyundai Merquiauto, concluye que debido a las exigencias de hoy en día de los clientes, es importante brindarle un excelente servicio que sea rápido, de calidad y a un precio justo, la empresa no cuenta con manuales de proceso y procedimientos lo que imposibilita la estandarización en los servicios, lo cual implica ofrecerle un servicio ineficiente al cliente y una mala atención. El proyecto concluye en un demo de mantenimiento que tiene como uno de sus principales objetivos reducir la cantidad de papel innecesario que se utiliza en la mayor parte de concesionarios, de esta manera se trata de apoyar al medio ambiente. Otro punto importante de destacar es que, mediante el demo se puede medir los tiempos empleados por cada uno de los trabajadores que se encuentran dentro del mantenimiento express, lo cual permite medir la productividad en cada uno de ellos y de esta manera determinar donde existen cuellos de botella y finalmente poder realizar una evaluación y así analizar las posibles soluciones, también permite obtener varios reportes estadísticos de los procesos, como el reporte del tiempo empleado por los técnicos vehículo de acuerdo a cada modelo, y así comparar con la información donde se puede evaluar cuantos minutos se demoró en realizar el mantenimiento de un que se encuentra en el temario de la marca, otro reporte importante es el de las ordenes ingresadas y los repuestos utilizados, con esto se puede determinar qué cantidad de vehículos ingresan en el día, semana y mes, y cuáles son los repuestos con más alta rotación. Además también se realizaron el diseño del taller de mantenimiento express el cual es muy amplio y tiene como objetivo crear un ambiente donde los empleados trabajen a gusto y los clientes quieran retornar para utilizar los servicios del concesionario.

Aporte: para brindar un excelente servicio de calidad, precios justos a los clientes, así como también apoyar a reducir la contaminación del medio ambiente y en el bien del concesionario se basó la investigación Implementación del Servicio de Mantenimiento Preventivo.

Padilla (2012) en su tesis “Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del gobierno autónomo descentralizado intercultural de la ciudad de Cañar” para obtener el título de Ingeniero Mecánico Automotriz, cuyo objetivo fue implementar un plan para la gestión del mantenimiento que se da a la flota de vehículos del gobierno intercultural de la ciudad de Cañar, concluye que el primer paso fue realiza un inventario de las capacidades y necesidades que presenta la gestión del mantenimiento para la citada flota, se establecen los errores que presenta el tema de mantenimiento dentro del gobierno y sobre todo que se recurre al mantenimiento correctivo que genera un una situación que no resulta eficiente, el gobierno desconoce, que al no disponer de un taller automotriz, no es suficiente la convicción para ejecutar tareas de mantenimiento eficientes y no han determinado una política clara de lo que se debe hacer; así, en este proyecto se asume la responsabilidad, de plantear una solución técnica, mediante una tercerización declarada. Se establecieron parámetros para elaborar un plan de mantenimiento, para implementar una política favorable de mantenimiento preventivo. Las condiciones de su gestión del mantenimiento, se irán solventando progresivamente con la aplicación del plan. Conjuntamente la planificación de mantenimiento con la tercerización asegurará la disponibilidad requerida de las unidades, es el uso eficaz y eficiente de herramientas administrativas e informáticas.

Aporte: es indispensable tener una buena gestión de mantenimiento ya que con ello se lograría corregir los errores generados por falta de gestión de mantenimiento y así lograr situaciones que resulten eficientes para el gobierno intercultural de la ciudad de cañar.

1.2.2 Artículos científicos

Mejía (2010) en su artículo “Estrategias de diseño de rutinas de mantenimiento” publicado en White Paper N°6 hace relevancia en que el mantenimiento es una actividad ligada a todo lo que realiza el ser Humano, para preservar o restablecer la operación de un equipo o una instalación. Maneja conceptos como “índice de funcionamiento”, que consiste

en el conjunto de valores a los que se pretende llegar en un contexto de operación, por ejemplo, un equipo cuya función operacional es mantener el índice de la temperatura y humedad en un valor aceptado, o el voltaje, corriente o presión, entro de los rangos, para que el proceso transcurra adecuadamente.

Aporte: en este artículo nos da un gran aporte a lo que es mantenimiento, siendo una actividad ligada a todo lo que realiza el ser humano en la vida diaria para preservar o restablecer la óptima operación de los equipos utilizando valores de operación.

Viveros, Stegmaier, Kristjanpollor, Barbera, Crespo (2013) en su artículo científico “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo” publicado en Ingeniare, Revista chilena de ingeniería, presentan un modelo para la gestión integral del mantenimiento, teniendo en consideración la característica de mejora continua en el tiempo. A modo de introducción y contextualización, se explica la importancia que tiene la alineación de objetivos a todo nivel organizacional para lograr la integración y correcta gestión de la unidad de mantenimiento.

El modelo a presentar se compone de siete principales etapas, las cuales deben desarrollarse progresivamente según el escenario actual de la organización, haciendo énfasis en la gestión y optimización sostenida en el tiempo de procesos asociados a la planificación, programación y ejecución del mantenimiento. Adicionalmente, el modelo presentado complementa herramientas de apoyo para el desarrollo e implementación de las etapas, y características operacionales reales, las cuales podrían afectar el desempeño de la unidad de mantenimiento

Aporte: en este artículo nos presentan un modelo para la gestión integral del mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo, donde nos explica la importancia que tiene cada objetivo para realizar para lograr una buena y correcta gestión de la unidad de mantenimiento.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Mantenimiento

Se define al mantenimiento como el conjunto de actividades destinadas a mantener o restablecer un bien a un estado o condiciones dadas de buen funcionamiento. Cualquier máquina o equipo sufre a lo largo de su vida útil una serie de degradaciones debido a la frecuencia de uso, largos periodos de tiempo de utilización, desgaste de sus partes móviles, deficiente manipulación, operación, etc.; si no se evita estas degradaciones una vez aparecidas, dichos bienes no alcanzarán plenamente el objetivo para el que se crearon, como consecuencia, su rendimiento disminuye y su vida útil se reduce. Esto conduce a que cualquier instalación necesitará alguien que la maneje, pero también alguien para poder repararla. Con el aumento del tamaño de las empresas y viendo la importancia que supone el mantenimiento de los equipos, los talleres se integran dentro de las organizaciones y se empieza a diferenciar entre personal de producción y personal de mantenimiento. Así se llega a nuestros días donde el mantenimiento aparece como un conjunto de acciones con el propósito de prolongar el funcionamiento continuo de las máquinas y equipos, reducir costes, alargar su vida útil haciendo más rentable su inversión, evitar cualquier pérdida, etc. **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 1).**

1.3.2 Tipos de mantenimiento

Dependiendo de la aplicación de las prácticas destinadas a prevención o reparación de fallos en equipos y máquinas; se distinguen diversos tipos de mantenimiento **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

Mantenimiento preventivo

Tiene el fin de reducir la probabilidad de fallo o que se deteriore un bien. Se lleva a cabo según plazos establecidos tiempo, kilómetros, recorrido, etc.) **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema del vehículo. El mantenimiento se ejecuta cuando el fabricante del vehículo estipula el momento adecuado a través de los manuales técnicos también se lo puede realizar a razón de la experiencia y pericia del personal técnico del taller, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento **(Bernal, 2012, p. 24).** .

Mantenimiento predictivo

Está subordinado al análisis de parámetros significativos del deterioro del bien. Está destinado a evitar desmontajes y disminuir las intervenciones de urgencia **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla del componente de un vehículo de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del vehículo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

Consiste en determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real del vehículo examinado, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del vehículo. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en las aplicaciones de algoritmos matemáticos agregados a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden

brindar información referente a las condiciones del vehículo. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en instrumentos, y en contratación de personal calificado **(Bernal, 2012, p. 25)**.

Mantenimiento correctivo

Son el conjunto de actividades realizadas tras el fallo de un bien. Tiene con funciones localizar y diagnosticar fallas, reparar fallos y modificar o realizar mejoras para suprimir fallos **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3)**.

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”, es un mantenimiento no planificado tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos componentes que dejaron de funcionar o están dañados, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema de funcionamiento del vehículo.

Esta forma de mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc. **(Bernal, 2012, p. 23)**.

En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias.

Mantenimiento Proactivo

El mantenimiento proactivo, es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla a un vehículo. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no se debe permitir que éstas continúen presentes, ya que de hacerlo, su vida y desempeño, se verán

reducidos, la longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una práctica de “detección y corrección” de las desviaciones según el programa de mantenimiento proactivo. Límites aceptables, significa que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operacional que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio **(Bernal, 2012, p. 27)**.

1.3.3 Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento de un vehículo son directamente proporcionales a como sea la complejidad de su diseño y también proporcional a su costo de fabricación y a la edad, de debe considerar **(Bernal, 2012, p. 30)**.

- a) El incremento del costo de la mano de obra del personal de mantenimiento.
- b) El incremento de los costos de repuestos y materiales.
- c) La inflación en el país de origen del vehículo.
- d) Escases de repuesto

Por lo tanto se debe llevar un control de los gastos de mantenimiento del vehículo para decidir en un momento determinado por cambiarlo o como se acostumbra en países desarrollados en donde la mano de obra es muy cara se lo desecha **(Bernal, 2012, p. 31)**.

a) Costos de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo tiene una importancia extraordinaria ya que por medio de este se pueden reducir y evitar daños de cualquier origen, un buen mantenimiento puede frenar y reducir por ejemplo la velocidad del desgaste por rozamiento. Ahora bien cuando no se realiza el mantenimiento preventivo en el vehículo y ocurre una avería, este se para causando los

problemas, molestias y gastos. Por lo tanto el costo de parada de un vehículo debe dividirse en tres partes, las cuales son más representativas si el vehículo es una máquina productiva y no únicamente un vehículo personal **(Bernal, 2012, p. 32).**

Costo directo de reparación

Costo de inversión (depreciación del vehículo)

Pérdidas de trabajo

Gracias a un mantenimiento preventivo intensivo, adecuado y correcto se pueden disminuir los costos de reparación en un 20% hasta 50% así se puede disponer de una alta disponibilidad y confiabilidad del vehículo. Como el mantenimiento preventivo debe realizarse antes de que ocurra la avería se debe añadir un margen de seguridad, que figura como el factor de frecuencia **(Bernal, 2012, p. 32).**

Los costos de mantenimiento preventivo se clasifican así:

Costos directos.

Costos de mano de obra, los cuales incluyen los costos hora-hombre de los técnicos y obreros que se necesitan para ejecutar una tarea específica.

Costos de materiales de mantenimiento que incluyen costos de materiales o partes de mantenimiento que se emplearían en cada trabajo como: aceites, grasas, pinturas, desoxidante, etc. **(Bernal, 2012, p. 33).**

Costos indirectos

Depreciación del valor del vehículo usado

Costos de bonificaciones para incentivos del personal de mantenimiento **(Bernal, 2012, p. 33).**

Como gastos generales

Gastos de energía eléctrica
Gastos administrativos del taller.
Gastos de limpieza

b) Costos de mantenimiento correctivo

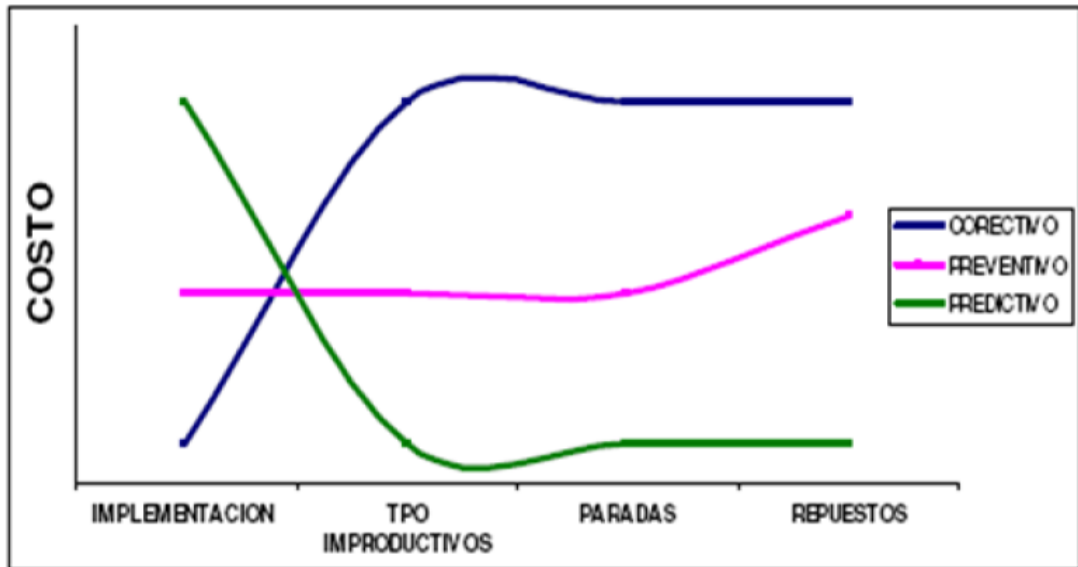
Los costos de mantenimiento correctivo son en general tanto más bajo cuanto más crezcan los mantenimientos preventivos; esto se cumple hasta cierto nivel pues hay muchas reparaciones inevitables e imprevisibles. Por esto se puede pensar que los costos de reparación decrecerán mientras los de mantenimiento preventivo aumentan, en este aspecto de costos se centra en el análisis de una máquina o vehículo productivo, en el cual quizá el mayor costo se centra en el tipo de parada de este; en este factor tiempo los parámetros mensurables serían **(Bernal, 2012, p. 34)**.

La cantidad de tiempo dedicado a mantenimiento preventivo.
La cantidad de tiempo dedicado a reparaciones.
La cantidad de tiempo de parada por reparaciones.

Además a todos los costos mencionados en el literal de costos de mantenimiento preventivo, en los costos de mantenimiento correctivo se incluyen también:

El valor de los repuestos y accesorios que deben ser cambiados.

Figura 1.- Comparación entre costos de mantenimientos



Fuente: (Bernal, 2012, p. 34).

1.4 Formulación del Problema

¿El establecer una propuesta de un plan de mantenimiento a los vehículos livianos para Multiservicios Jhonatan E.I.R.L en Jaén reducirá los costos de dicha empresa?

1.5 Justificación del Estudio

Técnica

La justificación de esta investigación radica en que la implementación de un plan de mantenimiento para la flota de vehículos livianos de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L. se realizara por medio de un análisis específico de las fallas que presenta el actual sistema, buscando mejorar la ejecución del mantenimiento de una manera detallada por medio del empleo de criterios adecuados para su aplicación.

Económica

Económicamente se justifica ya que es el objetivo principal de la investigación el plantear un sistema que conlleve a un ahorro en los costos del mantenimiento que se lleva a cabo con ningún criterio, el mantenimiento actualmente viene a ser dado por la importancia que genera en la maquinaria y equipos, para que estos se desempeñen en sus áreas de manera adecuada así conseguir un aprovechamiento a beneficio costo. Para asentar este punto cabe recalcar que una maquina con un mantenimiento no adecuado no se desempeña a su mejor capacidad y la vida útil se deteriora aceleradamente lo que conlleva un gasto enorme a la empresa con función del tiempo. Erradicar estos gastos es uno de los principales objetivos del mantenimiento prever fallas para subsanarlas con el menor costo posible solo puede ser dado si se tiene un buen sistema de mantenimiento.

Ambiental

la justificación ambiental viene dada por la contaminación que se evita por las descargas de lubricantes al ambiente, los aceites mal tratados tiene un fin como desechos directos al ambiente y la contaminación que conlleva este tipo de desecho es nefasta, estos deben ser cuidadosamente desechados del mismo modo que las baterías cuyo tiempo de degradación es elevadísimo, evitar por medio de un pronóstico el desecho directo por no tener un plan de acción al tener una fuga de aceite, el retiro de filtros y de baterías conlleva a una contaminación elevadísima que pasa desapercibida por los usuarios que tienen entendimiento, pero que deben ser puntos de partida para el apoyo que actualmente se está dando en cuanto a proyectos que no tengan impactos ambientales negativos.

1.6 Hipótesis

Si al presentar una propuesta de plan de mantenimiento a vehículos livianos entonces se reducirá los costos en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L
Jaén- 2016

1.7 Objetivos

General

Presentar una propuesta de plan de mantenimiento a vehículos livianos para reducir los costos en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L Jaén-2016.

Específicos

- a) Evaluar la situación actual del proceso de mantenimiento de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.
- b) Establecer las fallas en el sistema de mantenimiento actual.
- c) Plantear un sistema de mantenimiento para mejorar los costos de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L
- d) Determinar el beneficio de la aplicación del Plan de Mantenimiento en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L

2 MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Tipo de investigación

Aplicada ya que los conocimientos adquiridos en esta investigación pretenden solucionar un problema práctico

Descriptiva ya que los datos se recogerán tal y cual ocurren por observación directa.

Diseño

No experimental no se manipularan las variables.

2.2 Variables, Operacionalizacion

Variable independiente

Plan de mantenimiento

Variable dependiente

Reducción de costos

Operacionalizacion de variables

Variables independientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Plan de mantenimiento	El Mantenimiento está definido por la EFNMS (Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Mantenimiento como: "El conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o reestablecer un sistema, subsistema, instalación, planta, máquina, equipo, estructura, edificio, conjunto, componente o pieza en o a la condición que la permita desarrollar su función." (Ávila, 2015, p. 27)	Mantenimiento programado Eficacia del mantenimiento aplicado Diversidad de equipos	Tiempo de inspección de equipos (360, 700, 1440, 2880, horas). intervalo Porcentaje de cumplimiento del mantenimiento	Intervalo
Variables Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Reducción de costos	Es la reducción del precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto a un estado específico (Muñoz, Carrillo, 2015, p. 49)	Precio por acciones realizadas. conservación de bienes	Costos por tareas mantenimiento Efectividad del mantenimiento realizado	Intervalo Ordinal

2.3 Población y muestra

Población muestral

15 trabajadores de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.

34 vehículos de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.1.1 Técnica de recolección de datos.

Observación directa

Se ira al lugar en situ para realizar las observaciones del lugar y de la comunidad.

Encuestas

Se desarrollan encuestas dentro de la empresa para determinar que tan importante es el mantenimiento dentro de ella y con que responsabilidad se lleva a cabo

Análisis de documentos

Se tendrá en cuenta libros, tesis, revistas, etcétera que sean referentes a la investigación.

2.1.2 Instrumentos de recolección de datos

Guías de observación

Se utilizaran para recopilar información la localidad en el aspecto de geografía para ubicación de la central.

Cuestionario de la encuesta

El cuestionario hará hincapié en la forma de cómo la empresa ha tomado importancia en el mantenimiento que se le da a sus vehículos.

Ficha de análisis de documentos

Se utilizara para recopilar información que sea necesaria de los documentos, tesis, revistas, manuales técnicos, etcétera para concluir la investigación.

2.1.3 Validez y confiabilidad

Validez: la valides de los instrumentos será dada por la aprobación de tres especialistas en el área.

Confiabilidad: Este proyecto tendrá la estabilidad o consistencia de los resultados obtenidos, accediendo mejoras de éxito.

2.5 Métodos de análisis de datos

El método que se utilizará en este proyecto es el método deductivo, ya que el resultado de lo que queremos lograr se halla implícitamente en las premisas que se puedan alcanzar.

En análisis de datos se realizara mediante software de tablas de cálculos Excel.

2.6 Aspectos éticos

Se mantendrá en reserva la información que pueda causar un conflicto de intereses dentro de la investigación, y se tendrá en cuenta el consentimiento de los involucrados para poder utilizar la información que sea brindada. Se respetara los derechos de autor de los textos de cualquier publicación de la cual sea utilizada la información, citándolos dentro del informe del proyecto.

3 RESULTADOS

3.1 Evaluar la situación actual del proceso de mantenimiento de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L.

Actualmente el mantenimiento dentro de la empresa se da de manera desordenada de acuerdo a la experiencia y/o manejo interno de cada conductor los cambios de aceite y filtros se realizan según el requerimiento del mecánico de experiencia cada mes o cada dos meses según como el mecánico distingue el concepto de utilidad del lubricante o filtro, estas acciones brindan un mal desempeño de las maquinas cuya disposición debe ser inmediata para que la empresa pueda cumplir sus rutas y los trabajos planificados. (Ver anexo 1)

3.2 Establecer las fallas en el sistema de mantenimiento actual.

Se aplicó una encuesta a los conductores y trabajadores del taller de mecánica de la empresa un total de 15 personas (las gráficas y tablas se muestran en anexos) donde se establecen claramente la falta de conocimiento con respecto a la importancia del mantenimiento, y también se puede apreciar que existe la disposición tanto de equipo y espacio para brindar el mantenimiento preventivo que es la base para una buena disposición de los vehículo (Ver anexo 1)

3.3 Plantear un sistema de mantenimiento para mejorar los costos de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L

3.3.1 Inventario

Primero se establece un inventario de equipos detalle que coloca en anexos, como resumen presenta.

CAMIONETAS	8
COMBIS	26
TOTAL	34

Además se establecen inventarios anexados al final de la investigación de:

- Insumos para el mantenimiento
Para el entendimiento (Ver anexo 2)

3.3.2 Mantenimiento preventivo

Se establece un plan de mantenimiento de acuerdo al manual de fabricante Por kilometrajes y se realiza en la secuencia S – S (1) – M – S – L, siguiendo las recomendaciones del fabricante de reducir a la mitad los intervalos en el caso de un alto contenido de azufre en el combustible indicados en el manual de los vehículos.

- Mantenimiento básico (S) 5 000 km.
- Mantenimiento básico (S) 10 000 km.
- Mantenimiento básico (S) (S.1) 15 000 km.
- Mantenimiento básico (s) 20 000 km.
- Mantenimiento básico (S) 25 000 km.
- Mantenimiento intermedio (M) (S.1) 30 000 km.
- Mantenimiento básico (S) 35 000 km.
- Mantenimiento básico (S) 40 000 km.
- Mantenimiento básico (S) (S.1)45 000 km.
- Mantenimiento general (L) 50 000km.

Para el entendimiento de este resultado (ver anexo 3,4)

3.4 Determinar el beneficio de la aplicación del Plan de Mantenimiento en la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L

Se determinaron los costos en los que está incurriendo la empresa actualmente

COSTOS ACTUALES	Anual
MANTENIMIENTO ACTUAL	S/. 244,800.00
FALLA POR MANTENIMIENTO	S/. 40,710.00
PERSONAL ACTUAL	S/. 105,000.00
	S/. 390,510.00

Se determinó los costos en los que incurriría la empresa considerando el plan de mantenimiento programado en la investigación:

COSTOS PROGRAMADOS	Anual
MANTENIMIENTO PROGRAMADO	S/. 258,400.00
PERSONAL PROYECTADO	S/. 112,000.00
	S/. 370,400.00

Por lo que se pudo obtener un beneficio de:

AHORRO	S/. 20,110.00
---------------	----------------------

Para su entendimiento ver (Ver anexo 5,6)

4 DISCUSIÓN

Para llevar a cabo la investigación de este proyecto se analizó el área de mantenimiento de la empresa Multiservicios Jhonatan E.I.R.L. En donde la empresa no contaba con un plan de mantenimiento, los realizaba de una manera desordenada y según experiencia de los conductores ocasionando fallas, averías en los vehículos y como pérdidas económicas para la empresa.

En la investigación se determinó que existen malas prácticas en la empresa sobre todo en los mantenimientos preventivos realizándolo de cada dos meses no teniendo en cuenta el índice de viscosidad de los aceites ni de los daños que puedan ocasionar en los vehículos.

A diferencia de Bernal que en su tesis “Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz” con la implementación de un software y un plan para minimizar el tiempo de parada de un vehículo en mantenimiento, facilitara la administración de un taller mecánico obteniendo así a la larga una disminución de costos. En este estudio no se plantea un software, pero no se deja de lado o se expone que el plan de mantenimiento es más adecuado, por lo contrario consensuamos con Bernal, pero no hemos establecido dicho software que quedara como recomendación.

A lo largo de esta investigación he concluido que con el plan de mantenimiento bien establecido para Multiservicios Jhonatan se reducirá los costos y aumentara la vida útil de los vehículos.

5 CONCLUSIONES

- La situación actual de mantenimiento en la empresa Multiservicios Jonatán E.I.R.L. es totalmente descuidada tienen un tipo de mantenimiento por así decirlo empírico donde los cambios de repuestos, filtro, y engrase se hace de acuerdo al criterio del chofer o mecánico de turno, no de acuerdo al manual de fabricante, además de no llevar un registro de fallas que presenta el vehículo lo que hace imposible tener un dato exacto de cuanto está perjudicando esta manera de mantenimiento a la empresa.
- Las fallas son globales, es decir prácticamente no existe un sistema de mantenimiento por lo que no se pueden puntualizar las fallas que tiene el sistema.
- Primero se determinaron los inventario de vehículos en un total de 8 camionetas y 26 combis de marca Toyota, haciendo un total de 34 vehículos correspondientes a 34 choferes, cuentan con las herramientas para el mantenimiento y los insumos son comprados sin ninguna programación, segundo se planteó los mantenimiento indicados por fabricante considerando 4 tipos de mantenimiento según kilometraje (S, S-1, M, L).
- El beneficio la implementación del plan de mantenimiento siguiendo los requerimientos del fabricante se determinó considerando los costos actuales que se generan con el “mantenimiento” que se brinda el cual a perjudicado a la empresa ya que en el año en cuestión de los cuales se pudo sacar información el monto por falta de mantenimiento asciende a S/. 40,710.00 y comparando los totales del actual con el proyectado el beneficio seria de S/. 20,110.00.

6 RECOMENDACIONES

- Capacitar a los técnicos y/o choferes en cuanto a la importancia de la aplicación de un mantenimiento, y de seguir la documentación que se establece para llevar un mejor control de los vehículos.
- Disponer de un área exclusiva para desarrollar el mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa.
- Disponer de un stock de repuestos que permitan su adquisición inmediata para su cambio lo que dará al vehículo una mejor disponibilidad (reducción del tiempo muerto).
- El llenado de las tablas de registro con datos reales es de suma importancia para apreciar el desenvolvimiento de la máquina, no debe ser tomado a la ligera, solo para cumplir con las condiciones del trabajo. Ya que el mantenimiento se debe dar cuando se programa no cuando la maquina lo requiera.

7 REFERENCIAS

- Bernal, en su tesis “Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz para optar el título de Ingeniero Mecánico, escuela superior politécnica del litoral, facultad de ingeniería en mecánica y ciencias de la producción, Guayaquil-ecuador, 2012.103pp.
- Apolo y Matovelle, en su tesis “Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues” para optar el título de ingeniero mecánico automotriz, universidad politécnica salesiana, sede cuenca facultad de ingenierías, cuenca ecuador, 2012.151pp.
- Solís y Mejía, en su tesis “Implementación de un software para proceso de reparación y mantenimiento preventivo en el parque automotor del ilustre Municipio del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua” para obtener el título de Ingeniero Automotriz, escuela superior politécnica del Chimborazo, facultad de mecánica, escuela de ingeniería automotriz, Riobamba-ecuador, 2011.98pp.
- Iglon y Chaves, en su tesis “Implementación del Servicio de Mantenimiento Preventivo Express para Vehículos Livianos en el Concesionario Hyundai —Merquiauxo I, Valle de los Chillos” para optar el título de Ingeniero Automotriz, universidad internacional del ecuador, facultad de ingeniería automotriz, quito-ecuador, 2013.292pp.
- Padilla, en su tesis “Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del gobierno autónomo descentralizado intercultural de la ciudad de Cañar” para obtener el título de Ingeniero Mecánico Automotriz, universidad politécnica salesiana sede cuenca, facultad de ingeniería mecánica automotriz, cuenca ecuador, 2012.214pp.

- Mejía, en su artículo “Estrategias de diseño de rutinas de mantenimiento” publicado en White Paper N°6 hace relevancia en que el mantenimiento es una actividad ligada a todo lo que realiza el ser Humano, 2010.
- Viveros, Stegmaier, Kristjanpollor, Barbera, Crespo, en su artículo científico “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo” publicado en Ingeniare, Revista chilena de ingeniería, presentan un modelo para la gestión integral del mantenimiento, 2013
- Ávila, en su tesis “mejoramiento de la disponibilidad de la flota de buses marca scania modelo k-380 de la empresa de transportes bus star sac - Cajamarca 2015, a través de la implantación de un plan de mantenimiento total” para obtener el título profesional de ingeniero mecánico electricista, universidad cesar vallejo, facultad de ingeniería, cajamarca-peru 2015, p. 20).
- García, en su tesis “definición de las funciones y herramientas para un software de gestión de mantenimiento ajustadas a los requerimientos de la industria cementera ecuatoriana” para obtener el título de ingeniero de mantenimiento, escuela superior politécnica de Chimborazo, escuela de ingeniería de mantenimiento, Riobamba – ecuador, 2012, p. 2).

ANEXOS

Anexo 1

Datos de la empresa

- Encuestas

La recolección de datos se realizó aplicando una encuesta validada en el proceso el proyecto de tesis, documento se realizó antes de la presente investigación el modelo de la encuesta fue:

<table border="1"> <tr> <td colspan="5">NOMBRE</td> </tr> <tr> <td colspan="5">CARGO</td> </tr> <tr> <td colspan="5">TIEMPO DE TRABAJO</td> </tr> </table>					NOMBRE					CARGO					TIEMPO DE TRABAJO				
NOMBRE																			
CARGO																			
TIEMPO DE TRABAJO																			
PREGUNTAS																			
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehiculos se puede calificar como	1	2	3															
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados																		
3	Se presenta importancia a los planes de mentenimiento																		
4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?																		
5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos esta capacitado para dicha labor?																		
6	¿Cómo gentiona la empresa el mantenimiento de los vehiculos?																		
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?																		
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?																		
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?																		
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?																		
11	¿Se planifica la para de los vehículo para su mantenimiento?																		
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?																		
<p style="text-align: right;"> MALO 1 REGULAR 2 BUENO 3 </p>																			

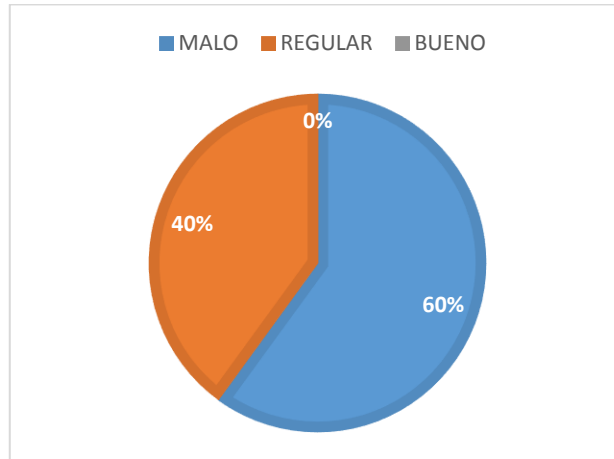
Cuyo objetivo es determinar el evaluar el plan de mantenimiento que se da en la empresa multiservicios Jhonatan EIRL. Después de aplicar la encuesta a las 15 personas que trabajan directamente con el mantenimiento de la flota de vehículos se realizó un consolidado de sus respuestas obteniéndose como sigue el siguiente cuadro:

PREGUNTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	MALO	REGULAR	BUENO
1)	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	9	6	0
2)	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	13	2	0
3)	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	13	2	0
4)	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	13	2	0
5)	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos esta capacitado para dicha labor?	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1	7	7	1
6)	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	10	5	0
7)	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	11	4	0

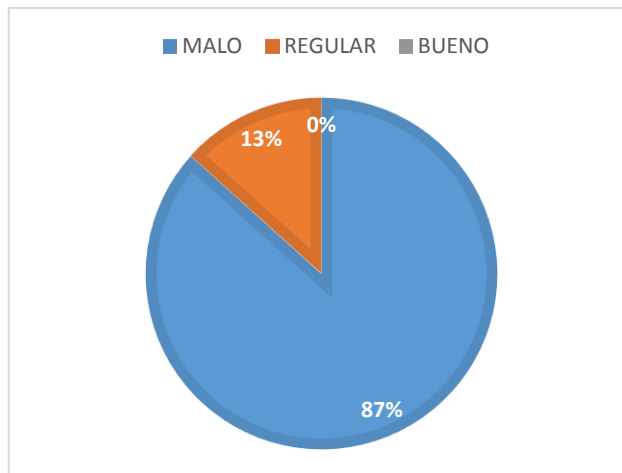
8)	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	13	2	0
9)	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	2	3	3	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	1	3	8	4
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	1	2	1	9	5
11)	¿Se planifica la para de los vehículo para su mantenimiento?	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	11	4	0
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	11	4	0

Se consolidó toda esta información generando porcentajes de cada pregunta en consideración a sus indicadores de bueno, malo, regular:

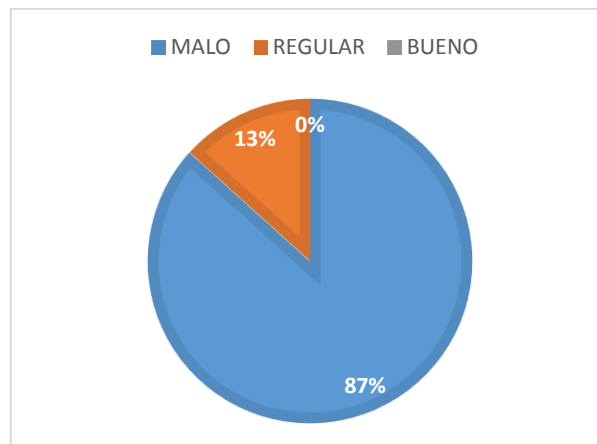
El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como



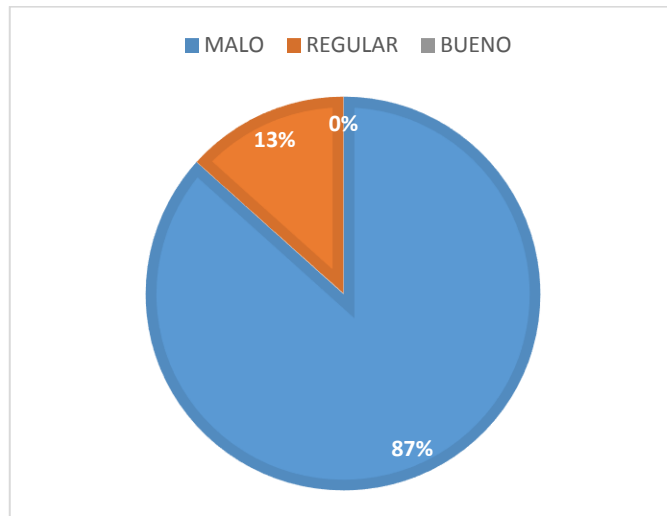
Los planes de mantenimiento cumplen con los objetivos planteados



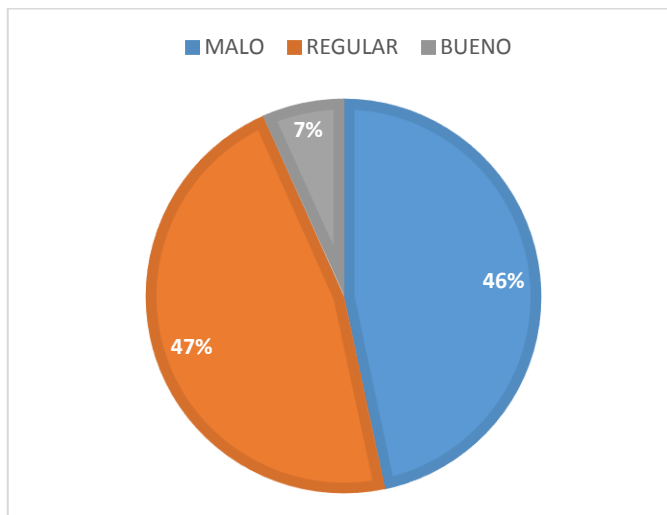
Se presenta importancia a los planes de mantenimiento



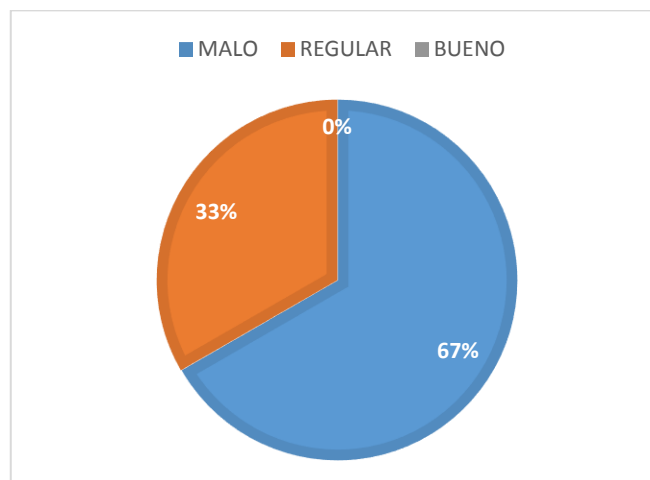
¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?



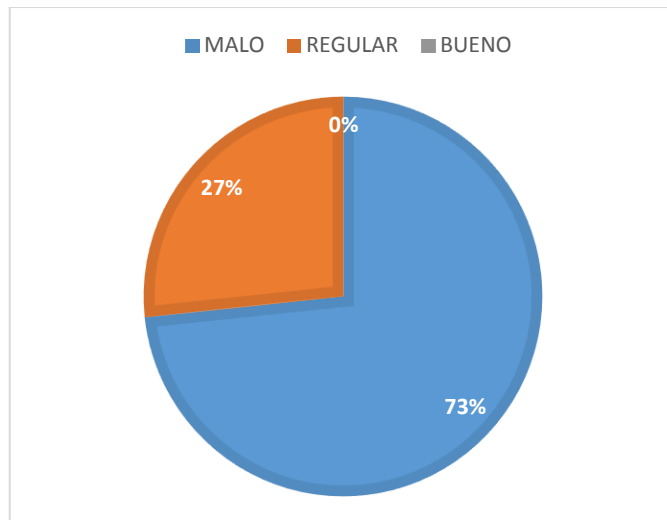
¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?



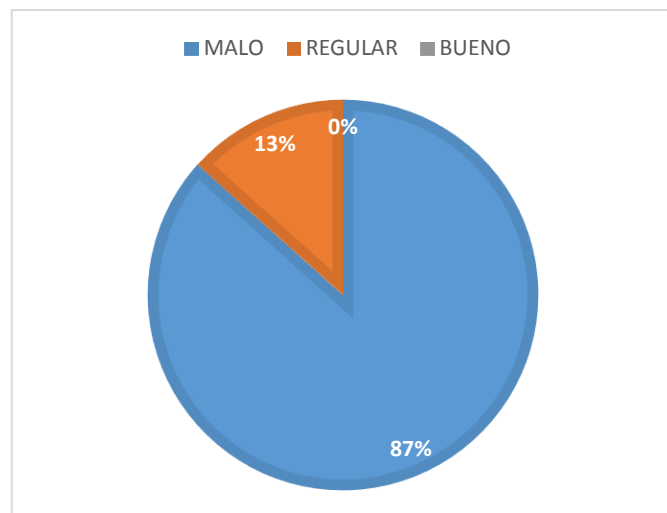
¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?



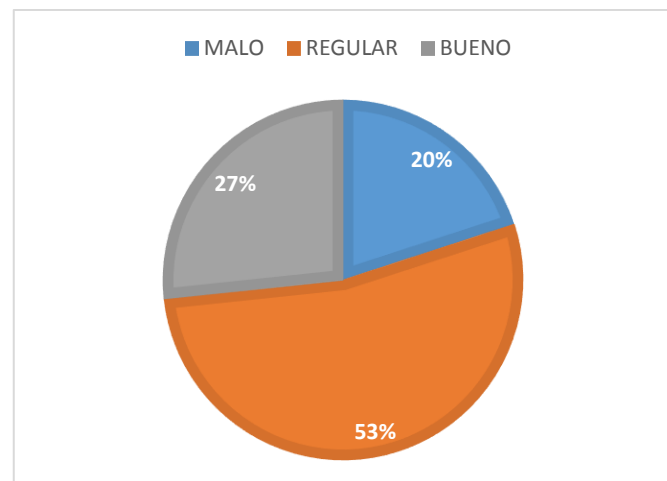
¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?



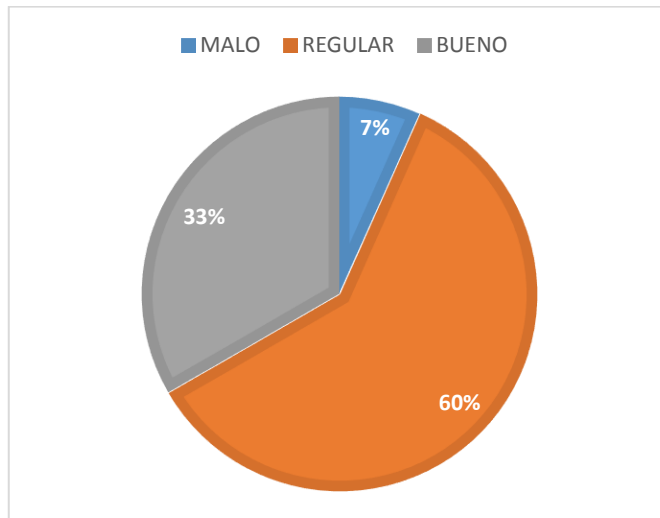
¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?



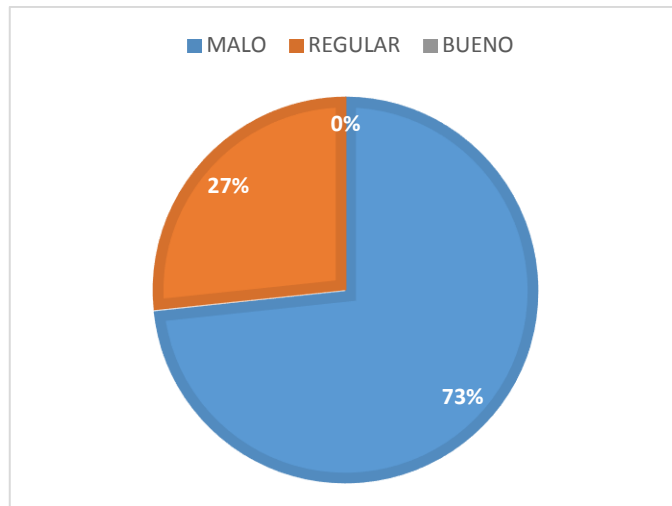
¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?



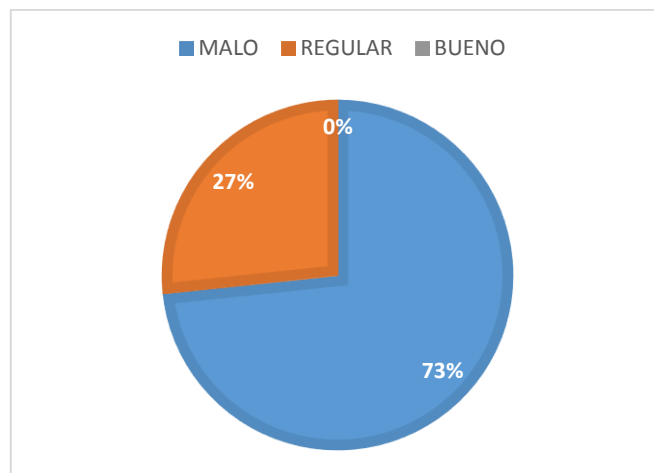
¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?



¿Se planifica la para de los vehículo para su mantenimiento?



¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?



Anexo 2

Propuesta de mantenimiento

- Inventarios

El primer paso que se propuso para la investigación fue el generar los inventarios de vehículos que dispone la flota de Multiservicio Jonatán EIRL así como de sus rutas, la flota cuenta con:

Vehículos	Código	Cantidad
Camioneta	VCA	8
Combi	VCO	26
TOTAL		34

Para identificar cada ítem se generó códigos a partir del criterio neto del tesista, esto se realizó en este y los demás aspectos del plan. Se detalló las características generales de cada vehículo:

UNIDAD	1	2	3	4
CODIGO:	VCA0001	VCA0002	VCA0003	VCA0004
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HILUX	HILUX	HILUX	HILUX
AÑO DE FABRICACION:	2013	2016	2014	2015
AÑO DE COMPRA:	04/12/2013	23/03/2016	04/04/2014	16/06/2015
PLACA:	F5L-765	M5R-937	T6T-858	M5L-758
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	1KDA260876	1GDA4021203	2KDA432695	2KDA720258
VERSION	4X4 SRV	4X4 DC 1GD SR	4X2 SR	4X4 SR
POTENCIA	120@3400	130.00@3400	75.00@3600	75.00@3600
CILINDRADA	2.982	2.755	2.494	2.494
P. BRUTO	2.705	2.919	2.705	2.705

P. NETO	1.902	2.147	1.767	1.767
CARGA UTIL	0.803	0.763	0.938	0.938
LONGITUD	5.26	5.335	5.26	5.26
ALTURA	1.86	1.815	1.86	1.86
ANCHO	1.835	1.855	1.835	1.835

UNIDAD	5	6	7	8
CODIGO:	VCA0005	VCA0006	VCA0007	VCA0008
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HILUX	HILUX	HILUX	HILUX
AÑO DE FABRICACION:	2014	2015	2014	2015
AÑO DE COMPRA:	21/11/2014	25/02/2016	30/09/2014	18/08/2015
PLACA:	T6V-873	M5R-763	M5E-850	M5M-925
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	2KDA443667	2GD0026451	2KDA541997	1KDU745321
VERSION	4X2 CD	4X2 DC 2GD SR	4X4 SRV	4X4 SRV
POTENCIA	75.00@3600	11000@3400	75.00@3600	120@3400
CILINDRADA	2.494	2.393	2.494	2.982
P. BRUTO	2.705	2.81	2.705	2.705
P. NETO	1.767	2.052	1.767	1.902
CARGA UTIL	0.938	0.758	0.938	0.803

LONGITUD	5.26	5.335	5.26	5.26
ALTURA	1.86	1.815	1.86	1.86
ANCHO	1.835	1.855	1.835	1.835

UNIDAD	9	10	11	12
CODIGO:	VCO001	VCO002	VCO003	VCO004
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2013	2014	2013	2014
AÑO DE COMPRA:	13/05/2013	10/04/2014	17/04/2013	29/04/2014
PLACA:	D7S-235	M2F-710	M2I-704	M2O-784
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	2KDA088646	5L6195471	5L6196134	5L6198553
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28

ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88
--------------	------	------	------	------

UNIDAD	13	14	15	16
CODIGO:	VCO005	VCO006	VCO007	VCO008
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2014	2014	2014	2014
AÑO DE COMPRA:	27/02/2014	21/02/2014	20/01/2014	08/09/2014
PLACA:	M3N-966	M4F-952	M4R-964	M5A-961
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	5L5654492	5L6204397	5L6235922	5L6233852
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88

UNIDAD	17	18	19	20
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------

CODIGO:	VCO009	VCO010	VCO011	VCO012
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2014	2014	2015	2014
AÑO DE COMPRA:	08/09/2014	22/05/2014	04/08/2015	31/07/2014
PLACA:	M5A-960	P1P-189	P1W-654	P1Y-719
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	5L6233552	5L6197745	5L6222234	5L6204251
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88

UNIDAD	21	22	23	24
CODIGO:	VCO013	VCO014	VCO015	VCO016
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA

MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2014	2014	2014	2014
AÑO DE COMPRA:	01/10/2014	01/09/2014	11/12/2014	28/01/2014
PLACA:	S1L-955	M3K-324	S1M-953	M3S-732
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	5L6230514	2KDA559692	5L6226462	5L6206134
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88

UNIDAD	25	26	27	28
CODIGO:	VCO017	VCO018	VCO019	VCO020
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2014	2015	2016	2016

AÑO DE COMPRA:	30/01/2014	12/05/2015	25/02/2016	25/02/2016
PLACA:	M4M-960	M5F-953	M5L-962	M5L-963
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	5L62O6324	2KDA787551	2KDA699426	2KDA892282
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88

UNIDAD	29	30	31	32
CODIGO:	VCO021	VCO022	VCO023	VCO024
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2016	2014	2014	2014
AÑO DE COMPRA:	08/03/2016	07/05/2014	22/12/2014	22/11/2014
PLACA:	M5M-953	V8X-967	Z0W-759	Z0Y-951

COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL	DIESEL
MOTOR	2KDA898760	5L3236484	5L6230749	5L6230062
VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88	1.88	1.88

UNIDAD	33	34
CODIGO:	VCO025	VCO026
MARCA:	TOYOTA	TOYOTA
MODELO:	HIACE COMMUTER	HIACE COMMUTER
AÑO DE FABRICACION:	2014	2014
AÑO DE COMPRA:	07/08/2014	18/07/2014
PLACA:	T4H-967	T5L-959
COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL
MOTOR	5L6204480	5L6227731

VERSION	4X2 COMMUTER	4X2 COMMUTER
POTENCIA	75@3600	75@3600
CILINDRADA	2.494	2.494
P. BRUTO	3.3	3.3
P. NETO	2.099	2.099
CARGA UTIL	1.201	1.201
LONGITUD	5.38	5.38
ALTURA	2.28	2.28
ANCHO	1.88	1.88

El principal servicio que da la empresa es transporte por rutas, cada vehículo es destinado a diferentes rutas las cuales también se han codificado (R) y detallado considerando el vehículo que cubre la ruta:

Código	tramo	campamento	tramo	combis		camionetas	
				unidades	kilómetros	Unidades	kilómetros
R001	Piura	Piura	Paita	D7S-235	220	F5L-765	300
R002	Piura	Piura	peaje Chulucanas	M2F-710	225	M5R-937	310
R003	peaje Chulucanas	peaje Chulucanas	Cpm virrey	M2I-704	225	T6T-858	310
R004	Cpm virrey	Olmos	peaje Olmos	M2O-784	260		
R005				M3N-966	190		

R006	peaje Olmos	Abra Porcuya	abra Porcuya	M4F-952	270				
R007				M4R-964	195				
R008	Piura	Piura	peaje Chulucanas	M5A-961	230	M5L-758	300		
R009	peale Pomahuaca	pucara	Cuyca	M5A-960	200	T6V-873	305		
R010				P1P-189	270				
R011	reposo	Bagua Grande	pto. Naranjitos	P1W-654	280				
R012				P1Y-719	200				
R013	pto. Naranjitos	pto. Salado	Magunchal	S1L-955	280				
R014				M3K-324	190				
R015	Killabamba	Pomacochas	Oso Perdido	S1M-953	260				
R016				M3S-732	195				
R017	Oso Perdido	peaje Aguas Verdes	peaje Aguas Verdes	M4M-960	200				
R018				M5F-953	280				
R019	peaje Aguas Verdes	Naranjos	Nueva Cajamarca	M5L-962	290				310
R020				M5L-963	180				
R021	Nueva Cajamarca	Moyobamba	Moyobamba	M5M-953	270	M5E-850	290		
R022	Moyobamba	Tabaloso	Tabaloso	V8X-967	270				
R023				Z0W-759	190				
R024	Tabaloso	Tarapoto	Tarapoto	Z0Y-951	200				
R025				T4H-967	290				
R026	Tarapoto	Tarapoto	Pongo de Cainarachi	T5L-959	200			M5M-925	200

Como se puede observar la empresa cubre 26 rutas, con lo que se determina la importancia de la disponibilidad de la maquina en sus servicios ya que no tienen ningún respaldo si alguna maquina se limita por alguna falla por mal mantenimiento o falta de este.

También se planteó el inventario de insumo que se debe de tener para los mantenimientos preventivos y de fabricante que se le da a los vehículos, solo tienen dos tipos de vehículos:

CA	Camioneta	TOYOTA HILUX
CO	Combi	TOYOTA HIACE COMMUTER

Por cada tipo de vehiculo se deberá tener para el mantenimiento:

CODIGO	ITEM	TIPO
LUBRICANTES		
CAIL0001	ACEITE CAJA DE CAMBIOS	ACEITE TOYOTA SAE 85W90
CAIL0002	ACEITE DIFERENCIAL	ACEITE TOYOTA SAE 85W90
CAIL0003	ACEITE PARA MOTOR	ACEITE TOYOTA SAE 15W40
CAIL0004	LIQUIDO PARA FRENOS Y EMBRIAGUE	TOYOTA DOT 3
CAIL0005	LIQUIDO REFRIGERANTE PARA MOTOR	TOYOTA
CAIL0006	GRASAS PARA RODAJES DE RUEDAS	TOYOTA 08887-80609
FILTROS		
CAIF0001	FILTRO DE AIRE PARA MOTOR	TOYOTA 1796681
CAIF0002	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	TOYOTA 87139-yzz16
CAIF0003	FILTRO DE PETROLEO (DIESEL)	TOYOTA n° 23390-ol041

CAIF0004	FILTRO DE ACEITE TOYOTA	TOYOTA n°90915-yzzd1
OTROS		
CAIX0001	LIQUIDO LIMPIAPARABRISAS	AKRON
CAIX0002	PASTILLAS PARA FRENO	TOYOTA 04465-yzz57
CAIX0003	ZAPATAS PARA FRENO	TOYOTA 04033-yzz87
CAIX0004	FAJA DE DISTRIBUCION	TOYOTA 13540-67020
CAIX0005	FAJA DE ACCESORIOS DEL MOTOR	TOYOTA 90916-12336

CODIGO	ITEM	TIPO
LUBRICANTES		
COIL0001	ACEITE CAJA DE CAMBIOS	ACEITE TOYOTA SAE 85W90
COIL0002	ACEITE DIFERENCIAL	ACEITE TOYOTA SAE 85W90
COIL0003	ACEITE PARA MOTOR	ACEITE TOYOTA SAE 15W40
COIL0004	LIQUIDO PARA FRENOS Y EMBRIAGUE	TOYOTA DOT 3
COIL0005	LIQUIDO REFRIGERANTE PARA MOTOR	TOYOTA
COIL0006	GRASAS PARA RODAJES DE RUEDAS	TOYOTA 08887-80609
FILTROS		
COIF0001	FILTRO DE AIRE PARA MOTOR	TOYOTA 17801-30050
COIF0002	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	TOYOTA 87139-yzz16
COIF0003	FILTRO DE PETROLEO (DIESEL)	TOYOTA n° 23390-ol041
COIF0004	FILTRO DE ACEITE TOYOTA	TOYOTA n°15600-41010

OTROS		
COIX0001	LIQUIDO LIMPIAPARABRISAS	AKRON
COIX0002	PASTILLAS PARA FRENO	TOYOTA 1989030
COIX0003	ZAPATAS PARA FRENO	TOYOTA 1823238
COIX0004	FAJA DE DISTRIBUCION	TOYOTA 13568-59106
COIX0005	FAJA DE ACCESORIOS DEL MOTOR	TOYOTA 15335

Se puede apreciar que cada insumo también ha sido codificado bajo el mismo criterio que se viene tomando desde el inventario de vehículos.

Anexo 3

- Mantenimiento según manual

Cada fabricante conociendo el desempeño de su máquina estipula las condiciones que debe tener en cuanto a su mantenimiento para el correcto desempeño del diseño, a este mantenimiento establecido por el fabricante el cual debe obedecer a que llevado a cabo la maquina cumpla con su desempeño optimo, lo llamares “mantenimiento según manual” ya que se establece de acuerdo al manual otorgado por el fabricante. Considerando que solo existen dos tipos de vehículos en la empresa el mantenimiento según manual de cada tipo es el mismo ya que ambos pertenecen a la empresa TOYOTA que cabe mencionar es una empresa con un gran registro de calidad en sus productos.

En las siguientes tablas se detalla el mantenimiento que se debe realizar por kilometraje (termino que se utiliza en mantenimiento y significa el cantidad e kilómetros) recorrido, primero se determina cuatro tipos de mantenimiento de acuerdo al recorrido tenemos:

TIPO	CODIGO	KILOMETRAJE
Mantenimiento Basico	S	5 000
Mantenimiento Basico	S1	15 000
Mantenimiento	M	30 000
Mantenimiento	L	50 000

Cabe mencionar como se puede notar en la tabla que se generó un código de acuerdo al tipo de mantenimiento que se va a dar.

En la siguiente tabla se especifica que acciones tomar en cada mantenimiento, ya sea reemplazando alguna pieza o insumo, inspeccionando alguna acción que se debió ejecutar en el vehículo o el funcionamiento de algún componente, y el mantenimiento sobre el funcionamiento del algún componente:

TIPO	REEMPLAZAR	INSPECCIONAR	MANTENIMIENTO
------	------------	--------------	---------------

S.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	
		· Limpieza del filtro de aire acondicionado.	
		· Inspecciona de niveles de fluidos.	

S1	· Cambio de filtro de aire de motor.		
	· Cambio de filtro de aire acondicionado.		

M.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	

		· Limpieza del filtro de aire acondicionado.	
	· Cambio de filtro de aire de motor.		
	· Cambio de filtro de aire de acondicionado.		
	· Aceite de caja de transmisión (Toyota de grado 80w90)		
	· Aceite de diferencial (80w90)		
	· Líquido para frenos y embrague (Toyota DOT4)		
	· Líquido refrigerante para motor (Toyota)		
· Faja de accesorios del motor			

L.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	• Motor
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	• Limpieza de bomba e inyectores
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	• Calibración de válvulas

	<ul style="list-style-type: none">• Limpieza del filtro de aire acondicionado.	<ul style="list-style-type: none">• Cambio de termostato
	<ul style="list-style-type: none">• Inspeccion de niveles de fluidos.	<ul style="list-style-type: none">• Rodamientos
		<ul style="list-style-type: none">• Engrase de rodajes de ruedas delanteras y posteriores

Anexo 4

- Tablas de registros

Para poder tomar decisiones en cuanto a modificaciones en el mantenimiento se debe tener en cuenta la recopilación de información de todo aspecto relacionado con la flota de vehículo, se realizaron tablas de registro para:

Orden de trabajo

se utilizará para registrar de manera física, fecha y responsable del vehículo durante su operación.

ORDEN DE TRABAJO DIARIO				N°	
MULTISERVICIOS JHONATAN					
FECHA:					
SERVICIO:					
RECORRIDO:					
PROVINCIA:		DISTRITO:			
HORARIO DE RECORRIDO:					
FECHA SALIDA:		FECHA LLEGADA:			
PLACA:		COLOR:		MARCA:	
CONDUCTOR:				CODIGO CONDUCTOR:	

Orden de combustible

Se generará para mantener un control del combustible y que exista una evidencia de la designación de este, así como un responsable directo.

ORDEN DE PROVISION DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES				N°			
MULTISERVICIOS JHONATAN							
FECHA:		ORDEN DE MOVILIZACION					
SEÑOR:							
SOLICITA:							
RECORRIDO	VEHICULO	N°	MARCA	DESCRIP	CANT.	P.U.	P.T.
				Gasol. Extra			
				Gasol. Super			
				Diesel			
				Liquid. Frenos			
				Aceite			
				Filtro			
OTROS				Aditivos			
				TOTAL			

Son: _____ Dólares

CONTROL PREVIO ENTREGA CONTROL RECIBE CONFORME

También se establecerá un cronograma mantenimientos que será un registro de ellos ya que estos no se realizan de acuerdo a tiempo sino a recorrido será importante formular una estadística de su cumplimiento.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO SEGÚN RUTAS																																
MULTISERVICIOS JHONATAN																																
Codigo Vehi	MES																															
HILUX	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CA0001																																
CA0002																																
CA0003																																
CA0004																																
CA0005																																
CA0006																																
CA0007																																
CA0008																																
HIACE																																
CO001																																
CO002																																
CO003																																
CO004																																
CO005																																
CO006																																
CO007																																
CO008																																
CO009																																
CO010																																
CO011																																
CO012																																
CO013																																
CO014																																
CO015																																
CO016																																
CO017																																
CO018																																
CO019																																
CO020																																
CO021																																
CO022																																
CO023																																
CO024																																
CO025																																
CO026																																
TOTAL																																

Tabla de registro de requerimiento de insumos

El requerimiento de insumos también deber registrarse de manera mensual, considerando su costo, así se podrá tomar decisiones administrativas para determinados detalles técnicos. (cambiar de marca, cambiar de proveedor, aumento y disminución del insumo en el mantenimiento, etc.).

DETALLE DE INSUMOS MENSUAL																																						
MULTISERVICIO JHONATAN																																						
TOYOTA HILUX																																						
Código Insumo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total (Galón)	Valor					
CAL0001																																						
CAL0002																																						
CAL0003																																						
CAL0004																																						
CAL0005																																						
CAL0006																																						
CAF0001																																						
CAF0002																																						
CAF0003																																						
CAF0004																																						
CAD0001																																						
CAD0002																																						
CAD0003																																						
CAD0004																																						
CAD0005																																						
SUBTOTAL																																					SUBTOTAL:	SUBTOTAL:
HIACE COMMUTER																																						
COL0001																																						
COL0002																																						
COL0003																																						
COL0004																																						
COL0005																																						
COL0006																																						
COF0001																																						
COF0002																																						
COF0003																																						
COF0004																																						
COX0001																																						
COX0002																																						
COX0003																																						
COX0004																																						
COX0005																																						
SUBTOTAL																																					SUBTOTAL:	SUBTOTAL:
																												TOTAL:	TOTAL:									
PROVEEDOR																																						

Supervisión de mantenimiento

Para la supervisión del mantenimiento se programa una lista actividades que debe seguir el técnico encargado, basado en las actividades del mantenimiento preventivo y un formato guía que establece las medidas que debe tomar el técnico.

CHECKLIST PARA VEHICULO A INSPECCIONAR

PARÁMETROS	ESTADO			
	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
CARROCERÍA				
Uniones de puertas				
Uniones de cofre y cajuela				
Uniformidad de pintura				
Estado de las latas				
LLANTAS				
Presión de inflado				
Surcos				
Desgaste uniforme				
Mismo tamaño de llantas				

CHASIS				
Estado del chasis (golpes, corrosión)				
Estado de los guardapolvos				
Uniones del chasis (soldado, calentado)				
INTERIOR				
Tapizado				
Tablero				
Asientos				
Tablero de instrumentos				
Elevallas, seguros y espejos				
Calefacción y A/C				
Sistema de audio y alarma				
ESTADO DEL MOTOR				
Señales de aceite en el refrigerante				
Fugas de aceite y/o combustible				
Cables sueltos y/o cortados				
Humo del motor				
Ruidos extraños				
Encendido del motor				
Ahogamiento durante su funcionamiento				
Marcha estable				
Falta de potencia				
DEBAJO DEL VEHÍCULO				
Fuga de fluidos				
Estado del escape				
Pegamentos en el cárter				
Golpes				
Humo en el escape				
TRANSMISIÓN Y EMBRAGUE				
Vibración de la palanca en punto muerto				
Patinaje del embrague				
Sonidos en el cambio de marcha				

Dureza de marcha (4x4)				
Sonidos extraños (4x4)				
Patinaje de las ruedas (4x4)				
FRENOS				
Estabilidad al frenar				
Firmeza y liberación del freno de mano				
DIRECCIÓN				
Dureza				
Presencia de sonidos				
LUCES				
Posición				
Cruce				
Carretera				
Reversa				
Freno				
Direccionales				
Interiores				

FORMATO DE CHECKLIST PARA FLOTA DE VEHÍCULOS

PARAMETRO	SE CONSIDERA		
	BUENO SI	REGULAR SI	MALO SI

CARROCERIA			
Uniones de puertas	Todas las puertas están alineadas.	50% o más del número de puertas están alineadas.	50% o menos del número de puertas están alineadas.
Uniones de cofre y cajuela	Ambas puertas están alineadas.	Una puerta está desalineada.	Ambas puertas están desalineadas.
Uniformidad de pintura	Es uniforme entre un 80% y 100% de la totalidad de pintura.	Es uniforme de 40 a 80% de la pintura total.	Menos de 40% de la pintura es uniforme.

Estado de las latas	De 80% a 100% de la carrocería no presenta rayones, hundimientos u óxido.	De 40% a 80% de la carrocería no presenta rayones, hundimientos u óxido.	De 60% a 100% de la carrocería presenta rayones, hundimientos u óxido.
---------------------	---	--	--

LLANTAS			
Presión de inflado	El 100% del número neumáticos tienen la misma presión de inflado y es la adecuada.	El 50% o más del número neumáticos tienen la misma presión de inflado y es la adecuada.	El 50% o menos del número neumáticos tienen la misma presión de inflado y es la adecuada.
Surcos	Los neumáticos tienen excelente labrado.	Los surcos están en estado aceptable para circular.	Los surcos están al límite indicado por el fabricante en el neumático.
Desgaste uniforme	Todos los neumáticos se desgastan uniformemente.	Uno de los neumáticos se gasta de manera desigual.	Más de un neumático se desgasta de manera desigual.
Mismo tamaño de llantas	Todos los neumáticos poseen el mismo tamaño nominal.	Uno de los neumáticos posee tamaño nominal diferente.	Más de un neumático posee tamaño nominal diferente.

CHASIS			
Estado del chasis (golpes, corrosión)	No tienen golpes o corrosión, si las vigas principales mantienen su integridad estructural.	Presenta signos de golpes fuertes.	Hay presencia de roturas o corrosión excesiva.
Estado de los guardapolvos	No tienen golpes o corrosión.	Presenta golpes fuertes y de 40% a 80% de corrosión.	Hay presencia de roturas, óxido o

			corrosión excesiva (60%-100%)
Uniones del chasis (soldado, calentado)	Se encuentran como vienen de fábrica.	Presente algún tipo de soldadura, o señales de calentamiento parciales.	Se encuentran desunidas o con roturas.

INTERIOR			
Tapizado	De 80% a 100% está en buenas condiciones, sin roturas.	Presenta cortes o decoloraciones parciales de 20% a 60% de la superficie tapizada.	Los cortes o sujeciones falsas son excesivos en más de 60% de la superficie.
Tablero	De 80% a 100% está en buenas condiciones, sin roturas ni decoloraciones.	Presenta cortes o decoloraciones parciales de 20% a 60% de la superficie del tablero.	Los cortes, decoloraciones o sujeciones falsas son excesivos en más de 60% de la superficie.
Asientos	De 80% a 100% está en buenas condiciones, sin roturas ni decoloraciones.	Presenta cortes o decoloraciones parciales de 20% a 60% de la superficie de los asientos.	Los cortes, decoloraciones o sujeciones falsas son excesivos en más de 60% de la superficie.
Tablero de instrumentos Elevalunas, seguros y Calefacción y A/C Sistema de audio y alarma	Funcionan correctamente de 80 a 100%.	Su funcionamiento se evalúa correcto entre un 40 y 80%.	Su funcionamiento es menor a 40%

MOTOR Y SISTEMAS AUXILIARES

Señales de aceite en el refrigerante	No existen señales de aceite en el refrigerante.	NO SE CONSIDERA	Existen señales de aceite en el refrigerante.
Fugas de aceite y/o combustible	No existen señales de salidas de fluido.	Se observen pequeñas fugas o humedecimiento con fluido en áreas cercanas a las uniones.	La fuga es demasiado evidente o incluso si se observa que gotea.
Cables sueltos y/o cortados	El cableado en el compartimento del motor se encuentra bien aislado en un solo mazo de cables.	Algunos cables sueltos, cortados o sin aislamiento.	El los cables sueltos, cortados o sin aislamiento son demasiados.
Humo del motor	No hay presencia de humo en las uniones del motor.	NO SE CONSIDERA	Hay presencia de humo en las uniones del motor.
Ruidos extraños	Únicamente se escucha el ruido característico de funcionamiento.	Existen ruidos extraños en menor proporción.	Existen ruidos extraños muy perceptibles.
Encendido del motor	Arranca sin dificultad.	Presenta dificultad al arrancar.	No arranca.
Ahogamiento durante su funcionamiento	Al acelerarlo desarrolla perfectamente.	Se traba un poco a régimen medio.	Si se traba hasta detenerse.
Marcha estable	En ralentí el motor gira generando las vibraciones normales.	En ralentí existen vibraciones un poco fuertes.	En ralentí las vibraciones se presentan con gran intensidad.

DEBAJO DEL VEHICULO			
Fuga de fluidos	No existen señales de salidas de fluido.	Se observen pequeñas fugas o humedecimiento con fluido en áreas cercanas a las uniones.	La fuga es demasiado evidente o incluso si se observa que gotea.

Estado del escape	No posee golpes, óxido ni corrosión.	Está con golpes o un poco de óxido.	Está con demasiado óxido o corrosión o si está notablemente roto
Pegamentos en el cárter	No presenta ningún tipo de pegamentos.	Una cantidad normal de pegamento como signo de una reparación.	El pegamento está de forma excesiva.
Golpes	No presentan señales de golpes.	Hay presencia de golpes de manera moderada.	Existen golpes fuertes, hundimiento de Carter, roturas de los bajos del vehículo.
Humo en el escape	Es de forma normal.	Se detecta que el humo del escape es de color azul o blanco en poca cantidad.	El humo azul o blanco es en cantidades considerables.

TRANSMISION Y EMBRAGUE			
Vibración de la palanca en punto muerto	Si vibra de manera normal.	NO SE CONSIDERA	Si vibra de manera exagerada.
Patinaje del embrague	Funciona de correcta manera.	Al conducir se siente patinaje del embrague.	El patinaje no permite movilizar el vehículo.
Sonidos en el cambio de marcha	No existen ruidos extraños.	Existe algún tipo de sonido raro en magnitud aceptable.	El sonido es muy fuerte o lo tiene en todas las marchas.
Sonidos extraños (4x4)	No existen ruidos extraños.	Existe algún tipo de sonido raro en magnitud aceptable.	El sonido es muy fuerte o lo tiene en todas las marchas.
Patinaje de las ruedas (4x4)	La doble tracción funciona de correcta manera.	Al conducir se siente patinaje de las ruedas de motrices de doble tracción.	El patinaje no permite conseguir doble tracción al vehículo.

FRENOS			
Estabilidad al frenar	La estabilidad es correcta.	NO SE CONSIDERA	Se desvía hacia un lado cuando se aplican los frenos.
Dureza	La dureza al movimiento del volante es normal.	Presenta un grado de resistencia alto al movimiento o está muy sensible.	La dureza es tanta que se pierde capacidad de conducción.
Presencia de sonidos	No existen ruidos extraños.	Existe algún tipo de sonido raro en magnitud aceptable.	El sonido es muy fuerte.

LUCES			
Posición, cruce, carretera, reversa, freno, direccionales, interiores.	Todas las luces de cada categoría funcionan correctamente.	Una bombilla está fundida.	Las bombillas fundidas son más de una, si no posee el faro correspondiente o se encuentra roto.

SISTEMAS HIDRAULICOS			
Hermeticidad	Está completamente hermético	Si existen fugas pequeñas, en uniones o cilindros.	Si las fugas son muy evidentes que incluso lleguen a gotear.
Cañerías	Están íntegramente bien.	Presentan agrietamientos o están muy poco flexibles.	Se encuentran rotas que se puede observar sus fibras internas.
Cilindros	Están sin óxido, sus sujeciones en perfecto estado con grasa en los lugares pertinentes.	Presentan algún tipo de óxido, con deficiente lubricación en sus sujeciones.	Óxido está presente en el pistón, los retenes agrietados o rotos, sujeciones rotas parcial, totalmente o sin lubricación.

Anexo 5

Beneficio de la implementación

- Costos del mantenimiento actual

Se plantaron costos de acuerdo al mantenimiento que se establece en esta investigación

Costo de insumos.

Se detallan los costos actuales al año de la investigación de los insumos que requieren los mantnimientos establecidos en la investigación:

COSTO DE INSUMOS QUE SE VAN A UTILIZAR EN LOS MANTENIMIENTOS

CODIGO	ITEM	TIPO	CANTIDAD	COSTOS &
TOYOTA HILUX				
LUBRICANTES				
CAIL0001	ACEITE PARA CAJA DE CAMBIOS	Aceite toyota SAE 85W90	4 L	S/. 80.00
CAIL0002	ACEITE PARA DIFERENCIAL	Aceite Toyota SAE 85W90	3 L	S/. 60.00
CAIL0003	ACEITE PARA MOTOR	Aceite Toyota SAE 15W40	7 L	S/. 126.00
CAIL0004	LIQUIDO PARA FRENOS Y EMBRAGUE	Toyota DOT 3	600 ML	S/. 12.00
CAIL0005	LIQUIDO REFRIGERANTE PARA MOTOR	Toyota	4L	S/. 200.00
CAIL0006	GRASAS PARA RODAJES DE RUEDAS	Toyota 08887-80609	2 KG	S/. 40.00
FILTROS				
CAIF0001	FILTRO DE AIRE PARA MOTOR	Toyota 1796681	1	S/. 180.00

CAIF0002	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	Toyota 87139-yzz16	1	S/. 80.00
CAIF0003	FILTRO PARA DIESEL (PETROLEO)	Toyota n° 23390-ol041	1	S/. 60.00
CAIF0004	FILTRO PARA ACEITE TOYOTA	Toyota n°90915-yzzd1	1	S/. 90.00
OTROS				
CAIX0001	LIQUIDO LIMPIAPARABRISAS	akron	1	S/. 18.00
CAIX0002	PASTILLAS PARA FRENO	Toyota 04465-yzz57	8	S/. 350.00
CAIX0003	ZAPATAS PARA FRENO	Toyota 04033-yzz87	4	S/. 300.00
CAIX0004	FAJA DE DISTRIBUCION DEL MOTOR	Toyota 13540-67020	1	S/. 420.00
CAIX0005	FAJA DE ACCESORIOS DEL MOTOR	Toyota 90916-12336	1	S/. 100.00
HIACE COMMUTER				
LUBRICANTES				
COIL0001	ACEITE PARA CAJA DE CAMBIOS	Aceite Toyota SAE 85W90	2 L	S/. 40.00
COIL0002	ACEITE PARA DIFERENCIAL	Aceite Toyota SAE 85W90	2 L	S/. 40.00
COIL0003	ACEITE PARA MOTOR	Aceite Toyota SAE 15W40	7 L	S/. 126.00
COIL0004	LIQUIDO PARA FRENOS Y EMBRIAGUE	Toyota DOT 3	600 ML	S/. 12.00
COIL0005	LIQUIDO REFRIGERANTE PARA MOTOR	Toyota	4L	S/. 200.00
COIL0006	GRASAS PARA RODAJES DE RUEDAS	Toyota 08887-80609	2 KG	S/. 40.00
FILTROS				
COIF0001	FILTRO DE AIRE PARA MOTOR	Toyota 17801-30050	1	S/. 160.00

COIF0002	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	Toyota 87139-yzz16	1	S/. 80.00
COIF0003	FILTRO PARA DIESEL (PETROLEO)	Toyota n° 23390-ol041	1	S/. 60.00
COIF0004	FILTRO DE ACEITE TOYOTA	Toyota n°15600-41010	1	S/. 100.00
OTROS				
COIX0001	LIQUIDO LIMPIAPARABRISAS	akron	1	S/. 18.00
COIX0002	PASTILLAS PARA FRENO	Toyota 1989030	8	S/. 300.00
COIX0003	ZAPATAS PARA FRENO	Toyota 1823238	4	S/. 280.00
COIX0004	FAJA DE DISTRIBUCION DEL MOTOR	Toyota 13568-59106	1	S/. 400.00
COIX0005	FAJA DE ACCESORIOS DEL MOTOR	Toyota 15335	1	S/. 160.00

Para el estudio se determinó las fallas que originaron durante el año 2017 y fueron registradas por los mecánicos y fue el problema que origino esta investigación, cada falla se establece con el precio que han generado en contra de la institución.

TIPO DE FALLA	COSTO
FT01	S/. 1,330.00
FT02	S/. 1,310.00
FT03	S/. 5,650.00
FT04	S/. 660.00
FT05	S/. 7,120.00
FT06	S/. 2,420.00

Determinando el detalle de cada costo:

FT01	Debido a las excesivas rayadura de los tambores, se tubo que reemplazar por nuevos generando asi gastos innecesarios para la empresa.	
	Gastos que origina	
	Repuestos	Costo
	tambores	S/. 400.00
	zapatas	S/. 280.00
	descuento por dias perdidos	S/. 300.00
	gastos por traslado de mecanico	S/. 350.00

FT02	Debido a la fuga de liquido refrigerante el motor recalento y hubo rajadura en la culata en la cual se tubo que reemplazar por una culata nueva	
	Gastos que origina	
	Repuestos	Costo
	culata	5 000
	empaquetadura de culata	160
	manguera de agua	50
	descuentos por los dias perdidos de trabajo	600
	gastos de mecanico para salir a solucionas el problema	500

FT03	Debido a una fuga de aceite que tubo el diferencial, trabajo sin lubricacion y se fundio el diferencial	
	Gastos que origina	
	Repuestos	Costo
	conjunto de diferencial	5000
	descuentos por los dias perdidos de trabajo	300

gastos de mecanico para salir a solucionar el problema	350
--	-----

FT04	Debido a la falta de grasa de fundio el rodaje de rueda	
	Gastos que origina	
	Repuestos	Costo
	rodaje	160
	descuentos por los dias perdidos de trabajo	150
	gastos de mecanico para salir a solucionar el problema	350

FT05	Exceso consumo de aceite del motor originado por que el filtro de aire deteriorado permitiendo el ingreso de particulas contaminantes al motor	
	Gastos que origina	
	Repuestos	Costo
	camisas	200
	pistones	1250
	anillos	450
	valvulas	600
	bomba de aceite	250
	conjunto de cojinetes	230
	juego de empaquetaduras	500
	lubricadores del motor	190
	gastos de factorias	1400
	descuentos por los dias perdidos de trabajo	900
	gastos de mecanico para salir a solucionar el problema	750
otros gastos	400	

FT06	Rotura de eje secundario de la caja de cambios por falta de lubricacion y excesivo desgaste
-------------	---

Gastos que origina	
Repuestos	Costo
eje secundario	1400
retenes	100
descuentos por los dias perdidos de trabajo	300
gastos de mecanico para salir a solucionas el problema	450
gastos otros	170

Así mediante el registro que se genera una tabla de fallas ocurridas durante el año 2017:

CODIGOS DE UNIDADES			AÑOS 2015																							
			ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
			TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO	TIPO	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	FT04	660		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
2	VCA0002	M5R-937		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	FT04	660		0
3	VCA0003	T6T-858		0		0	FT03	5650		0		0		0		0		0		0		0		0		0
4	VCA0004	M5L-758		0		0	FT08	2420		0		0		0		0		0		0		0		0		0
5	VCA0005	T6V-873		0		0		0	FT09	2420		0		0		0		0		0		0		0		0
6	VCA0006	M5R-763		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
7	VCA0007	M5E-850		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
8	VCA0008	M5M-925		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
9	VCO001	D7S-235		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
10	VCO002	M2F-710		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
11	VCO003	M2I-704		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
12	VCO004	M2O-784		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
13	VCO005	M3N-966		0		0		0		0	FT10	2420		0		0		0		0		0		0		0
14	VCO006	M4F-952		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
15	VCO007	M4R-964		0		0		0	FT11	2420		0		0		0		0		0		0		0		0
16	VCO008	M5A-961		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
17	VCO009	M5A-960		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
18	VCO010	P1P-189		0	FT13	2420		0		0		0		0		0		0		0	FT12	2420		0		0
19	VCO011	P1W-654		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
20	VCO012	P1Y-719		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
21	VCO013	S1L-955		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
22	VCO014	M3K-324	FT14	2420		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
23	VCO015	S1M-953		0		0		0		0	FT05	7120		0		0		0		0		0		0		0
24	VCO016	M3S-732		0		0		0		0		0	FT15	2420		0		0		0		0		0		0
25	VCO017	M4M-960		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
26	VCO018	M5F-953		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
27	VCO019	M5L-962		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
28	VCO020	M5L-963		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
29	VCO021	M5M-953		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
30	VCO022	V8X-967		0		0		0		0	FT06	2420		0		0		0		0		0		0		0
31	VCO023	Z0W-759		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
32	VCO024	Z0Y-951		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
33	VCO025	T4H-967	FT16	2420		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
34	VCO026	T5L-959		0		0		0		0		0		0		0		0		0	FT17	2420		0		0
				5500		2420		8070		4840		2420		9540		2420		0		0		4840		660		0

Generando un costo total por mal mantenimiento:

Costo total	S/. 40,710.00
-------------	---------------

Del mismo modo se detalló costos para el mal mantenimiento que se desarrolla en la empresa actualmente:

MANTENIMIENTO	
S	S/. 600.00
S1	S/. 100.00
M	S/. 800.00
L	S/. 1,000.00

El detalle de cada costo es:

TIPO DE MANTENIMIENTO	REEMPLAZAR	INSPECCIONAR	COSTO
Mantenimiento básico (S) 5 000 km.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	S/. 600.00
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	
		· Limpieza del filtro de aire acondicionado.	
		· Inspeccion de nivele de fluidos.	

Mantenimiento básico (S1) 15 000 km.	· Cambio de filtro de aire de motor.		S/. 100.00
	· Cambio de filtro de aire de acondicionado.		
Mantenimiento (M) 30 000 km.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	S/. 800.00
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	
		· Limpieza del filtro de aire acondicionado.	
	· Cambio de filtro de aire de motor.		
	· Cambio de filtro de aire de acondicionado.		
	· Aceite para transmisión (Toyota de grado 80w90)		
	· Aceite de diferencial (80w90)		
	· Líquido para frenos y embrague (Toyota DOT4)		
	· Líquido refrigerante para motor (Toyota)		
	· Faja de accesorios del motor		

Mantenimiento (L) 50 000 km.	· Aceite Toyota 15 w 40.	· Inspección de luces de la unidad.	S/. 1,000.00
	· Filtro de petróleo Toyota.	· Limpieza de zapatas y pastillas.	
	· Filtro de aceite Toyota.	· Limpieza de filtro de aire del motor.	
		· Limpieza del filtro de aire acondicionado.	
		· Inspeccione de nivele de fluidos.	

Generando un costo los mantenimientos que se realizan en el año, como se detalla:

CODIGO/PLACA			2015								
			ENERO			FEBRERO			MARZO		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
2	VCA0002	M5R-937	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
3	VCA0003	T6T-858	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
4	VCA0004	M5L-758	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
5	VCA0005	T6V-873	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
6	VCA0006	M5R-763	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
7	VCA0007	M5E-850	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
8	VCA0008	M5M-925	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
9	VCO001	D7S-235	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
10	VCO002	M2F-710	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
11	VCO003	M2I-704	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
12	VCO004	M2O-784	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
13	VCO005	M3N-966	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
14	VCO006	M4F-952	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
15	VCO007	M4R-964	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
16	VCO008	M5A-961	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00
17	VCO009	M5A-960	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00

18	VCO010	P1P-189	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
19	VCO011	P1W-654	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
20	VCO012	P1Y-719	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
21	VCO013	S1L-955	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
22	VCO014	M3K-324	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
23	VCO015	S1M-953	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
24	VCO016	M3S-732	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
25	VCO017	M4M-960	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
26	VCO018	M5F-953	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
27	VCO019	M5L-962	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
28	VCO020	M5L-963	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
29	VCO021	M5M-953	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
30	VCO022	V8X-967	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
31	VCO023	Z0W-759	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
32	VCO024	Z0Y-951	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
33	VCO025	T4H-967	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
34	VCO026	T5L-959	S	1	S/. 600.00	s1	1	S/. 100.00	s	1	S/. 600.00	
						20400			3400			20400

CODIGO/PLACA			2015								
			ABRIL			MAYO			JUNIO		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
2	VCA0002	M5R-937	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
3	VCA0003	T6T-858	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
4	VCA0004	M5L-758	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
5	VCA0005	T6V-873	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
6	VCA0006	M5R-763	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
7	VCA0007	M5E-850	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
8	VCA0008	M5M-925	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
9	VCO001	D7S-235	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
10	VCO002	M2F-710	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
11	VCO003	M2I-704	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
12	VCO004	M2O-784	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
13	VCO005	M3N-966	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00

14	VCO006	M4F-952	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
15	VCO007	M4R-964	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
16	VCO008	M5A-961	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
17	VCO009	M5A-960	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
18	VCO010	P1P-189	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
19	VCO011	P1W-654	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
20	VCO012	P1Y-719	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
21	VCO013	S1L-955	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
22	VCO014	M3K-324	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
23	VCO015	S1M-953	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
24	VCO016	M3S-732	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
25	VCO017	M4M-960	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
26	VCO018	M5F-953	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
27	VCO019	M5L-962	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
28	VCO020	M5L-963	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
29	VCO021	M5M-953	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
30	VCO022	V8X-967	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
31	VCO023	Z0W-759	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
32	VCO024	Z0Y-951	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
33	VCO025	T4H-967	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
34	VCO026	T5L-959	M	1	S/. 800.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
					27200			20400			27200

CODIGO/PLACA			2015								
			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
2	VCA0002	M5R-937	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
3	VCA0003	T6T-858	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
4	VCA0004	M5L-758	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
5	VCA0005	T6V-873	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
6	VCA0006	M5R-763	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
7	VCA0007	M5E-850	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
8	VCA0008	M5M-925	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
9	VCO001	D7S-235	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00

10	VCO002	M2F-710	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
11	VCO003	M2I-704	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
12	VCO004	M2O-784	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
13	VCO005	M3N-966	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
14	VCO006	M4F-952	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
15	VCO007	M4R-964	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
16	VCO008	M5A-961	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
17	VCO009	M5A-960	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
18	VCO010	P1P-189	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
19	VCO011	P1W-654	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
20	VCO012	P1Y-719	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
21	VCO013	S1L-955	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
22	VCO014	M3K-324	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
23	VCO015	S1M-953	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
24	VCO016	M3S-732	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
25	VCO017	M4M-960	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
26	VCO018	M5F-953	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
27	VCO019	M5L-962	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
28	VCO020	M5L-963	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
29	VCO021	M5M-953	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
30	VCO022	V8X-967	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
31	VCO023	Z0W-759	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
32	VCO024	Z0Y-951	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
33	VCO025	T4H-967	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
34	VCO026	T5L-959	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00	S	1	S/. 600.00
					20400			3400			20400

CODIGO/PLACA			2015								
			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	I	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
2	VCA0002	M5R-937	I	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
3	VCA0003	T6T-858	I	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
4	VCA0004	M5L-758	I	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
5	VCA0005	T6V-873	I	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00

6	VCA0006	M5R-763		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
7	VCA0007	M5E-850		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
8	VCA0008	M5M-925		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
9	VCO001	D7S-235		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
10	VCO002	M2F-710		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
11	VCO003	M2I-704		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
12	VCO004	M2O-784		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
13	VCO005	M3N-966		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
14	VCO006	M4F-952		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
15	VCO007	M4R-964		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
16	VCO008	M5A-961		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
17	VCO009	M5A-960		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
18	VCO010	P1P-189		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
19	VCO011	P1W-654		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
20	VCO012	P1Y-719		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
21	VCO013	S1L-955		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
22	VCO014	M3K-324		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
23	VCO015	S1M-953		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
24	VCO016	M3S-732		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
25	VCO017	M4M-960		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
26	VCO018	M5F-953		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
27	VCO019	M5L-962		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
28	VCO020	M5L-963		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
29	VCO021	M5M-953		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
30	VCO022	V8X-967		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
31	VCO023	Z0W-759		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
32	VCO024	Z0Y-951		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
33	VCO025	T4H-967		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
34	VCO026	T5L-959		1	S/. 1,000.00	s	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
					34000			20400			27200

Lo que genera un costo anual:

Costo por mantenimiento anual	S/ 244,800.00
-------------------------------	---------------

El personal que trabaja en el mantenimiento d la flota de carros también genera un costo anual:

TRABAJADOR	CANTIDAD	SUELDO POR TRABAJADOR	SUELDO MENSUAL TOTAL	SUELDO ANUAL TOTAL
TÉCNICO (JEFE DE TALLER)	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	S/. 21,000.00
TÉCNICO (AYUDANTE)	5	S/. 1,200.00	S/. 6,000.00	S/. 84,000.00
TOTAL			S/. 7,500.00	S/. 105,000.00

Anexo 6
COSTOS DEL MANTENIMIENTO
- PROPUESTO

Considerando los costos por mantenimiento establecidos en el anexo anterior se detalla los costos que generaría la implementación del mantenimiento programado establecido durante esta investigación.

PLACA DE LOS VEHICULOS			ENERO			FEBRERO			MARZO		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
2	VCA0002	M5R-937	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
3	VCA0003	T6T-858	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
4	VCA0004	M5L-758	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
5	VCA0005	T6V-873	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
6	VCA0006	M5R-763	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
7	VCA0007	M5E-850	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
8	VCA0008	M5M-925	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
9	VCO001	D7S-235	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
10	VCO002	M2F-710	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
11	VCO003	M2I-704	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
12	VCO004	M2O-784	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
13	VCO005	M3N-966	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
14	VCO006	M4F-952	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
15	VCO007	M4R-964	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
16	VCO008	M5A-961	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
17	VCO009	M5A-960	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
18	VCO010	P1P-189	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
19	VCO011	P1W-654	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
20	VCO012	P1Y-719	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
21	VCO013	S1L-955	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
22	VCO014	M3K-324	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
23	VCO015	S1M-953	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
24	VCO016	M3S-732	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
25	VCO017	M4M-960	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
26	VCO018	M5F-953	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
27	VCO019	M5L-962	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
28	VCO020	M5L-963	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
29	VCO021	M5M-953	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
30	VCO022	V8X-967	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
31	VCO023	Z0W-759	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
32	VCO024	Z0Y-951	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
33	VCO025	T4H-967	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
34	VCO026	T5L-959	S	1	S/. 600.00	s	1	S/. 600.00	S+S1	1	S/. 700.00
			20400			20400			23800		

PLACA DE LOS VEHICULOS			ABRIL			MAYO			JUNIO		
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO
1	VCA0001	F5L-765	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
2	VCA0002	M5R-937	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
3	VCA0003	T6T-858	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
4	VCA0004	M5L-758	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
5	VCA0005	T6V-873	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00
6	VCA0006	M5R-763	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00

7	VCA0007	M5E-850	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
8	VCA0008	M5M-925	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
9	VCO001	D7S-235	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
10	VCO002	M2F-710	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
11	VCO003	M2I-704	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
12	VCO004	M2O-784	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
13	VCO005	M3N-966	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
14	VCO006	M4F-952	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
15	VCO007	M4R-964	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
16	VCO008	M5A-961	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
17	VCO009	M5A-960	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
18	VCO010	P1P-189	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
19	VCO011	P1W-654	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
20	VCO012	P1Y-719	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
21	VCO013	S1L-955	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
22	VCO014	M3K-324	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
23	VCO015	S1M-953	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
24	VCO016	M3S-732	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
25	VCO017	M4M-960	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
26	VCO018	M5F-953	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
27	VCO019	M5L-962	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
28	VCO020	M5L-963	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
29	VCO021	M5M-953	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
30	VCO022	V8X-967	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
31	VCO023	Z0W-759	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
32	VCO024	Z0Y-951	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
33	VCO025	T4H-967	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
34	VCO026	T5L-959	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	M	1	S/.	800.00	
							20400				20400				27200

PLACA DE LOS VEHICULOS			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE					
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO			
1	VCA0001	F5L-765	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
2	VCA0002	M5R-937	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
3	VCA0003	T6T-858	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
4	VCA0004	M5L-758	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
5	VCA0005	T6V-873	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
6	VCA0006	M5R-763	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
7	VCA0007	M5E-850	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
8	VCA0008	M5M-925	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
9	VCO001	D7S-235	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
10	VCO002	M2F-710	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
11	VCO003	M2I-704	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
12	VCO004	M2O-784	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
13	VCO005	M3N-966	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
14	VCO006	M4F-952	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
15	VCO007	M4R-964	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
16	VCO008	M5A-961	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
17	VCO009	M5A-960	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
18	VCO010	P1P-189	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
19	VCO011	P1W-654	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
20	VCO012	P1Y-719	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00
21	VCO013	S1L-955	S	1	S/.	600.00	S	1	S/.	600.00	S1	1	S/.	100.00

22	VCO014	M3K-324	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
23	VCO015	S1M-953	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
24	VCO016	M3S-732	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
25	VCO017	M4M-960	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
26	VCO018	M5F-953	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
27	VCO019	M5L-962	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
28	VCO020	M5L-963	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
29	VCO021	M5M-953	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
30	VCO022	V8X-967	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
31	VCO023	Z0W-759	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
32	VCO024	Z0Y-951	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
33	VCO025	T4H-967	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
34	VCO026	T5L-959	S	1	S/. 600.00	S	1	S/. 600.00	S1	1	S/. 100.00			
						20400			20400			3400		

PLACA DE LOS VEHICULOS			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE				
			TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO	TIPO	CNT	COSTO		
1	VCA0001	F5L-765	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
2	VCA0002	M5R-937	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
3	VCA0003	T6T-858	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
4	VCA0004	M5L-758	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
5	VCA0005	T6V-873	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
6	VCA0006	M5R-763	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
7	VCA0007	M5E-850	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
8	VCA0008	M5M-925	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
9	VCO001	D7S-235	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
10	VCO002	M2F-710	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
11	VCO003	M2I-704	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
12	VCO004	M2O-784	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
13	VCO005	M3N-966	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
14	VCO006	M4F-952	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
15	VCO007	M4R-964	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
16	VCO008	M5A-961	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
17	VCO009	M5A-960	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
18	VCO010	P1P-189	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
19	VCO011	P1W-654	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
20	VCO012	P1Y-719	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
21	VCO013	S1L-955	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
22	VCO014	M3K-324	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
23	VCO015	S1M-953	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
24	VCO016	M3S-732	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
25	VCO017	M4M-960	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
26	VCO018	M5F-953	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
27	VCO019	M5L-962	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
28	VCO020	M5L-963	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
29	VCO021	M5M-953	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
30	VCO022	V8X-967	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
31	VCO023	Z0W-759	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
32	VCO024	Z0Y-951	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
33	VCO025	T4H-967	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
34	VCO026	T5L-959	L	1	S/. 1,000.00	S	1	S/. 600.00	M	1	S/. 800.00		
					34000			20400			27200		

El plan de mantenimiento propuesto también requerirá de personal adecuado, por lo que se considera:

TRABAJADOR	CANTIDAD	SUELDO POR TRABAJADOR	SUELDO MENSUAL TOTAL	SUELDO ANUAL TOTAL
INGENIERO	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
TÉCNICO	3	S/. 1,500.00	S/. 4,500.00	S/. 63,000.00
TOTAL			S/. 8,000.00	S/. 112,000.00

Se puede establecer una diferencia ente el mantenimiento actual considerando los gastos que se has presentado por la mala programación de este, y compararlos con el mantenimiento propuesto basándose en los gastos que generaría y en los que se generan:

COSTOS ACTUALES	Anual
MANTENIMIENTO ACTUAL	S/ 244.800,00
FALLA POR MANTENIMIENTO	S/ 40.710,00
PERSONAL ACTUAL	S/105.000,00
	S/390.510,00
COSTOS PROGRAMADOS	Anual
MANTENIMIENTO PROGRAMADO	S/ 258.400,00
PERSONAL PROYECTADO	S/ 112.000,00
	S/ 370.400,00
AHORRO	S/ 20.110,00

Anexo 7

CALCULO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Como parte de la investigación es determinante tener algunas bases para cálculos futuros uno de ellos es el consumo de combustible.

Tomamos como dato la ruta Tarapoto - Pongo de Cainarachi donde el recorrido es de 200 km, se sabe que durante el mes las unidades realizan 22 viajes siendo este dato también para cualquier ruta que recorren las unidades. Para la ruta seleccionada en el ejemplo el consumo promedio mensual es de 121 galones. Se sabe que el costo de combustible es de S/.10, 20 por galón

Para calcular consumo de combustible

$$\text{Recorrido mensual} = \text{recorrido por viaje}(km) * n^{\circ} \text{ de viajes}$$

$$\text{Recorrido mensual} = 200km * 22$$

$$\text{Recorrido mensual} = 4400 km$$

consumo de combustible/viaje

$$= \frac{\text{recorrido por viaje}(km) * \text{consumo mensual}(gal)}{\text{recorrido mensual} (km)}$$

$$\text{consumo de combustible/viaje} = \frac{200(km) * 121(gal)}{4400 (km)}$$

$$\text{consumo de } \frac{\text{combustible}}{\text{viaje}} = 5.5 gal$$

$$\text{costo de combustible/viaje} = 5.5 gal * S/.10.20$$

$$\text{costo de combustible/viaje} = S/.56.10$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{recorrido por viaje}}{\text{consumo por viaje}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{200 km}{5.5gal}$$

$$\text{Rendimiento} = 36.36 km/gal$$