



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL  
MANEJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PARQUE  
VEHICULAR EN EL GAD MUNICIPAL DE ESPEJO.**

**AUTOR: Kevin Alexander Quisilema Cuaical**

**DIRECTOR: Ing. Carlos Mafla MSc.**

**IBARRA – ECUADOR**

**2018**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. Identificación de la obra

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio digital institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	1718477324
APELLIDOS Y NOMBRES	QUISILEMA CUAICAL KEVIN ALEXANDER
DIRECCIÓN	IBARRA – AV. ESPINOZA DE LOS MONTEROS Y ROCAFUERTE
EMAIL	<a href="mailto:kevliquista@hotmail.com">kevliquista@hotmail.com</a>
TELÉFONO MÓVIL	0982603757

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PATIO AUTOMOTOR EN EL GAD MUNICIPAL DE ESPEJO.
AUTOR	QUISILEMA CUAICAL KEVIN ALEXANDER
PROGRAMA	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR/DIRECTOR	ING. CARLOS MAFLA MSC.



## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

### **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, **KEVIN ALEXANDER QUISILEMA CUAICAL**, con cédula de identidad Nro. 1718477324, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca Universitaria con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

### **3. Constancias**

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 5 días del mes de enero del 2018

**EL AUTOR:**

**Firma:** .....  


**Nombre:** Kevin Alexander Quisilema Cuaical

**Cédula:** 1718477324



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **KEVIN ALEXANDER QUISILEMA CUAICAL**, con cédula de identidad Nro. **171847732-4**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PATIO AUTOMOTOR EN EL GAD MUNICIPAL DE ESPEJO"**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTIMOTRIZ** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 5 días del mes de enero del 2018

Firma: .....  


Nombre: Kevin Alexander Quisilema Cuaical

Cédula: 1718477324



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**ACEPTACIÓN DEL DIRECTORIO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el señor:

Quisilema Cuaical Kevin Alexander, bajo mi supervisión, como requerimiento

para la obtención del título de Ingeniero en Mantenimiento Automotriz.

Atentamente,

.....  
**Ing. Carlos Mafla Msc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradezco a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida, y poder culminar mi carrera profesional.

El más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte por haberme acogido todos estos años de enseñanza y haberme dado las herramientas para defenderme en el mundo laboral.

Al GAD Municipal de “El Ángel”, por haberme brindado la oportunidad de poner en práctica todos mis conocimientos, ya que sin su apoyo no habría podido llegar hasta aquí.

Al Ingeniero Carlos Mafla como director, por las enseñanzas todos estos años y la guía en mi presente trabajo de grado, más que un profesor lo considero un amigo.

A mi familia, por siempre alentarme a seguir, nunca desmayar y apoyarme en cualquier forma para poder culminar esta etapa de mi vida.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado está dedicado a todas las personas que creyeron y confiaron en mí, a quienes me apoyaron en todos estos años de aprendizaje y dedicación.

A mis padres, en especial a mi Madre **Aura**, que con su guía he logrado seguir aprendiendo en esta vida que todo se puede con dedicación y esfuerzo.

A mis abuelitos, **María** y **José** que son el motor e impulso de mi vida, sin los cuales no habría podido llegar hasta donde estoy ahora, demostrándome que todo lo que se anhela, se lo puede conseguir.

A mi hermano **Gabriel**, el cual ha sido mi fiel compañero y amigo brindándome cariño incondicional siempre en todo momento.

Y por último, pero no menos importante a mi compañera de vida **Paola**, a **Yami** y Anita por haberme brindado su apoyo en los momentos críticos, impulsándome a ser mejor persona cada día.

*Kevin Quisilema*

## RESUMEN

En la actualidad, se puede evidenciar que la principal problemática del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Espejo (GADME) en el manejo de mantenimientos ha venido siendo muy vano, ya que no se tiene un sistema que ayude a la factibilidad del mismo, al ocurrir un problema por lo general la maquinaria permanece estancada, viéndose el trabajo y el progreso estático; se debe realizar planes de mantenimiento programados y actividades que ayuden a que dicha maquinaria y flota vehicular pasen en mantenimientos el menor tiempo posible, en la actualidad el manejo de sistemas inteligentes que ayudan a realizar trabajos de una manera eficiente ha venido siendo una manera de optimizar recursos y realizar trabajos de una manera eficiente, con el presente trabajo se realiza la acumulación de datos, planes de mantenimiento eficaces, movimiento de maquinaria controlada y estadísticas de funcionamiento de cada vehículo del patio motor del GADME con lo cual se realiza trabajos eficientes a menores costos y con optimización de recursos, aumentan las horas de trabajo a realizar se lo hace en periodos cortos y el paro de la maquinaria es el mínimo, se reduce el costo de mantenimientos y el aumento de obras para el Cantón aumenta progresivamente. Los resultados obtenidos son de beneficio para la comunidad, ya que actualmente se logró reducir el 12% de gastos generales en base a los mantenimientos, con lo cual ese dinero podrá ser utilizado en obras para el desarrollo de la comunidad, así mismo se controló el consumo de combustible con lo cual se mantiene el control total de los recursos que se tiene en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo.



## **ABSTRACT**

At present, it can be seen that the main problem of the Autonomous Decentralized Government of Cantón Espejo (GADME) in the management of maintenance has been very vain, since there is no system that helps the feasibility of the same, when in general, the machinery remains stagnant, seeing work and static progress; it is necessary to carry out scheduled maintenance plans and activities that help to ensure that said machinery and vehicle fleet go into maintenance as little as possible, currently the management of intelligent systems that help to carry out work in an efficient manner has been a way to optimize resources and perform work in an efficient manner, with the present work is the accumulation of data, effective maintenance plans, movement of controlled machinery and performance statistics of each vehicle of the GADME motor yard with which efficient work is done to minor costs and with optimization of resources, increase the hours of work to be done in short periods and the unemployment of the machinery is the minimum, the cost of maintenance is reduced and the increase of works for the Canton increases progressively. The results obtained are of benefit to the community, since at present it was possible to reduce 12% of general expenses based on the maintenance, with which this money could be used in works for the development of the community, likewise it was controlled the fuel consumption with which the total control of the resources held in the Municipal Decentralized Autonomous Government of Espejo is maintained.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las investigaciones realizadas para el desarrollo del tema de grado, en base a necesidades previas estudiadas, se ha visto conveniente realizar el tema de grado dando énfasis a los siguientes ítems a realizar.

Problema de investigación, delimitamos los objetivos, planes y formas de realizar el trabajo de grado, siendo enfáticos con la investigación bibliográfica previa a todo el trabajo, investigando cada problema a resolver propuesto.

Marco teórico, se desarrolló toda la información proporcionada para desglosar hasta tener solo la más relevante, dando como resultado una base para partir con los conocimientos que se necesitan, para tener como base de nuestra investigación a desarrollar.

Desarrollo de la propuesta, se realizó todos los ítems planteados en el capítulo 1 y 2, dando como resultado la planificación ordenada de todos los puntos antes mencionados, aquí se implementó el Software MP9, para el beneficio de la comunidad y el adecuado uso de los elementos y sistemas que se tiene.

Análisis de resultados, se verificó que los objetivos planteados en el trabajo de grado se hayan realizado o hasta qué punto se los llevó a cabo, verificando todos los procesos realizados y los resultados obtenidos otorgados por el GAD-ME.

Conclusiones y recomendaciones, se concluyó y observó los trabajos realizados, se planteó formas correctas de realizar o como optimizar recursos de manera más eficiente, tanto en tiempo, dinero o desarrollo de tecnología.

## ÍNDICE

<b>Tabla de Contenido</b>	<b>Pág.</b>
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	III
CERTIFICACIÓN.....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN.....	X
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Formulación del problema .....	2
1.4 Delimitación.....	2
1.4.1 Temporal.....	2
1.4.2 Espacial .....	2
1.5 Objetivos .....	3
1.5.1 General .....	3
1.5.2 Específicos.....	3
1.5.3 Justificación.....	3
1.6 Diseño metodológico preliminar. ....	4
1.7 Clase de investigación o trabajo propuesto. ....	4
<b>2. CAPÍTULO II .....</b>	<b>5</b>
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Clasificación de maquinaria pesada y equipo caminero.....	5
2.1.1 Tipos de maquinaria pesada y equipo caminero .....	6
2.1.1.1 Buldózer, tractor empujador frontal.....	6
2.1.1.2 Montacargas, carretillas elevadoras.....	7
2.1.1.3 Pala cargadora .....	7
2.1.1.4 Retrocargadora, retropala mixta – retroexcavadora .....	7
2.1.1.5 Minicargadora.....	8
2.1.1.6 Excavadoras.....	9

2.1.1.7 Motoniveladora .....	9
2.1.1.8 Compactadores .....	10
2.1.1.9 Fresadora, de asfalto o concreto .....	10
2.1.1.10 Extendedoras de aglomerados .....	11
2.1.1.11 Grúas para izaje de cargas.....	11
2.2 Planes de mantenimiento .....	12
2.2.1 Tipos de mantenimiento .....	15
2.3 Mantenimiento de vehículos (TPM) .....	18
2.3.1 Importancia del mantenimiento preventivo .....	19
2.4. Normas Inen y planes del buen vivir relacionados con el tema.....	21
<b>3. CAPÍTULO III .....</b>	<b>27</b>
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	27
3.1. Análisis de situación actual.....	27
3.2 Costos de mantenimiento actuales.....	28
3.3 Reestructuración de inventario .....	29
3.4 Software MP9.....	30
3.4.1 Objetivos del MP9 .....	43
3.4.2 Instalación Software MP9.....	43
3.5 Planes de mantenimiento.....	44
3.5.1 Dirección .....	44
3.5.2 Frenos.....	45
3.5.3 Motor.....	45
3.5.4 Sistema Eléctrico.....	45
3.5.5 Suspensión .....	45
3.5.3 Transmisión.....	45
3.6 Control de combustible .....	47
3.7 Propuesta para la adecuación del taller en el GADME.....	50
<b>4. CAPÍTULO IV .....</b>	<b>53</b>
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	53
4.1 Vehículos.....	53
4.2 Consumos .....	54
4.3 Gastos .....	55
<b>5. CAPÍTULO V .....</b>	<b>56</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
5.1 Conclusiones .....	57
5.2 Recomendaciones .....	58
5.3 Bibliografía.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA NÚM.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁG.</b>
1.1	Vehículos GAD-ME.....	26
3.2	Presupuesto Anual GAD-ME 2016.....	28
3.7	Presupuesto para la adecuación de taller GAD-ME 2018.....	48
4.3	Presupuesto Anual del GADME.....	52
4.4	Presupuesto Anual del GADME.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁG.</b>
<b>NÚM.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
2.1.	Bulldózer.....	6
2.2	Montacargas.....	7
2.3	Pala Cargadora.....	7
2.4	Retroexcavadora.....	8
2.5	Minicargadora.....	8
2.6	Excavadoras.....	9
2.7	Motoniveladora.....	9
2.8	Compactadores.....	10
2.9	Fresadora de asfalto y concreto.....	10
2.10	Extendedoras de aglomerado.....	11
2.11	Grúas de Izaje para cargas.....	11
2.12	Tipos de mantenimientos.....	15
3.13	Instalación MP9.....	31
3.14	Instalación MP9.....	32
3.15	Instalación MP9.....	32
3.16	Instalación MP9.....	33
3.17	Instalación MP9.....	34
3.18	Instalación MP9.....	34
3.19	Instalación MP9.....	35
3.20	Instalación MP9.....	35
3.21	Instalación MP9.....	36
3.22	Instalación MP9.....	36
3.23	Instalación MP9.....	37
3.24	Instalación MP9.....	37
3.25	Instalación MP9.....	38
3.26	Instalación MP9.....	38
3.27	Instalación MP9.....	39
3.28	Instalación MP9.....	39
3.29	Instalación MP9.....	40

3.30 Instalación MP9.....	40
3.31 Planes de mantenimiento.....	41
3.32 Planes de mantenimiento.....	42
3.33 Planes de mantenimiento.....	42
3.34 Planes de mantenimiento.....	43
3.35 Planes de mantenimiento.....	43
3.36 Planes de mantenimiento.....	44
3.37 Planes de mantenimiento.....	45
3.38 Planes de mantenimiento.....	45
3.39 Control de combustible.....	46
3.40 Control de combustible.....	46
3.41 Propuesta adecuación de taller.....	48
3.42 Modelo actual de taller.....	48
3.42 Propuesta adecuación de taller.....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO NÚM.	DESCRIPCIÓN	PÁG.
<b>1 Flota vehicular</b>		
1.1 Flota vehicular.....		60
1.2 Flota vehicular.....		60
1.3 Flota vehicular.....		60
1.4 Flota vehicular.....		60
1.5 Flota vehicular.....		61
1.6 Flota vehicular.....		62
1.7 Flota vehicular.....		62
1.8 Flota vehicular.....		63
1.9 Flota vehicular.....		63
1.10 Flota vehicular.....		63
1.11 Flota vehicular.....		64
1.12 Flota vehicular.....		64
1.13 Flota vehicular.....		64
1.14 Flota vehicular.....		65
1.15 Flota vehicular.....		65
1.16 Flota vehicular.....		65
1.17 Flota vehicular.....		66
1.18 Flota vehicular.....		66
1.19 Flota vehicular.....		66
1.20 Flota vehicular.....		66
<b>2. Maquinaria GAD-ME</b>		
2.1 Vehículos GAD-ME.....		67
2.2 Maquinaria pesada GAD-ME .....		67
2.3 Maquinaria pesada GAD-ME .....		68
2.4 Maquinaria pesada GAD-ME .....		68
2.5 Maquinaria pesada GAD-ME .....		69
2.6 Maquinaria pesada GAD-ME .....		69
2.7 Maquinaria pesada GAD-ME .....		70



2.8 Maquinaria pesada GAD-ME .....	70
2.9 Maquinaria pesada GAD-ME .....	71
2.10 Maquinaria pesada GAD-ME .....	71
2.11 Maquinaria pesada GAD-ME .....	72
2.12 Maquinaria pesada GAD-ME .....	72
<b>3 Facturas de repuestos y trabajos realizados</b>	
3.1 Facturas.....	73
3.2 Facturas.....	73
3.3 Facturas.....	74
3.4 Facturas.....	74
3.5 Facturas.....	75
3.6 Facturas.....	75
3.7 Facturas.....	76
3.8 Facturas.....	76
3.9 Facturas.....	77
3.10 Facturas.....	77
3.11 Facturas.....	78
3.12 Facturas.....	78
3.13 Facturas.....	79
3.14 Facturas.....	79
3.15 Facturas.....	80
3.16 Facturas.....	80
3.17 Facturas.....	81
3.18 Facturas.....	81
3.19 Facturas.....	82
3.20 Facturas.....	82
3.21 Facturas.....	83
3.22 Facturas.....	83
<b>4 Certificados de cumplimiento de Objetivos</b>	
4.1 Certificados.....	84

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

Desde hace muchos años, el mantenimiento preventivo viene siendo una manera apropiada de hacer que cualquier mecanismo alargue su vida útil, cuidando su funcionamiento, sus materiales y sus periodos de utilidad; así el mantenimiento correctivo viene de la mano, ya que éste se lo realiza con un estudio previo (mantenimiento preventivo), para solucionar problemas de funcionamiento o cambio de piezas básicas para que el motor y mecanismo funcione en las óptimas condiciones de operación (Vilardell, 2013).

Lo que se quiere realizar sería un estudio e implementación de un sistema o base de datos, mediante el cual los obreros o personal a cargo de la flota vehicular se puedan guiar correctamente para realizar cualquier cambio o mantenimiento que requiera la maquinaria, actualmente el GAD de Espejo no dispone de dicho software por lo cual se les hace muy difícil la realización, tanto de mantenimiento preventivo como correctivo por falta de conocimiento y organización en los datos de cada maquinaria.

El GAD de Espejo gasta mensualmente una considerable suma de dinero en mantenimientos periódicos que lo podría realizar cualquier persona que trabaje en dichas máquinas con la correcta guía o respaldo de datos para el cambio o mantenimiento que se desee dar a las máquinas.

Todo proceso productivo o empresa debería tener un plan de mantenimiento para determinar el deterioro que tiene cada maquinaria, ya sea por falta de mantenimientos o por mal uso de la maquinaria, sintetizar toda la información que se tiene para realizar una base de datos debería ser un requisito para todo organismo o empresa que opere con flotas vehiculares ya que todo tipo de mantenimiento se lo realiza a partir de una base de datos coherentes de las maquinarias que operan, así mismo el uso adecuado de los recursos es algo indispensable para la producción y el progreso de una empresa (POLANCO, 2014).

## **1.2 Planteamiento del problema**

Los sistemas inteligentes almacenan datos para mejorar la fiabilidad de los mecanismos, muchas empresas hoy en día se han acoplado a estos planes de mantenimiento teniendo resultados efectivos y con una disminución de gastos evidentes, proporciona la factibilidad de utilización de las maquinarias a su máximo uso; ya que la mayoría de tiempo pasan trabajando con periodos cortos de mantenimiento, explotando su máximo de utilidad.

## **1.3 Formulación del problema**

Implementar un sistema mediante el cual las personas a cargo de la maquinaria pesada, agrícola y cualquier tipo de automotor del GAD Municipal de Espejo puedan ayudarse a realizar un mantenimiento correctivo y preventivo adecuado, ayudando a la factibilidad de recursos del Municipio, siendo esta una necesidad ya que actualmente el GAD de Espejo gasta mucho dinero en mantenimientos simples que podrían realizarlo cualquier persona con los implementos necesarios como el software a realizar.

Reducir el 5% de gastos totales generados por el municipio, y que este capital se lo sepa invertir en obras para la comunidad de Espejo, ya que se requiere de un software para realizar los mantenimientos rutinarios de manera correcta y con un poco margen de error, ya que las especificaciones para cada automotor se encontrarían en una base de datos confiables y seguros para el operario.

## **1.4 Delimitación**

### **1.4.1 Temporal**

Este proyecto se llevará a cabo desde el mes de junio del año 2017, hasta el mes de diciembre del año 2017.

### **1.4.2 Espacial**

Este proyecto se llevará a cabo en la ciudad de “El Ángel”, Cantón Espejo, Provincia del Carchi.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 General**

Implementar un software para el manejo de mantenimiento preventivo del parque vehicular en el GAD Municipal de Espejo.

### **1.5.2 Específicos**

- Investigación bibliográfica de implementaciones de sistemas de mantenimientos preventivos y correctivos.
- Implementación de un sistema de mantenimiento preventivo.
- Propuesta para la adecuación de taller, donde se va a realizar las actividades.
- Reducir un 5% de gastos en general que posee el GAD de Espejo en la actualidad.

### **1.5.3 Justificación.**

El presente estudio busca ayudar a prolongar la vida útil de las máquinas que operan en el GAD de Espejo, ya que con el software se optimizaría tiempo y recursos además de realizar un trabajo óptimo en cada maquinaria, mejorando la operación de estas y ayudando a optimizar recursos al GAD.

Es conveniente desarrollar este estudio ya que con un conocimiento total de la flota de camiones, maquinaria pesada y vehículos que tenemos, podemos aplicar nuestro conocimiento técnico en la factibilidad de recursos para el mantenimiento de estos.

El beneficio que tendríamos será a corto plazo, ya que se expondría los resultados obtenidos al público que necesita conocer del tema, siendo de gran ayuda para los operarios de las máquinas y para el técnico o el encargado de estas, ya que podría hacer el mantenimiento por su propia cuenta.

Ayudar a un GAD a mejorar su funcionamiento sería el objetivo principal de estudio y realización de este tema, ya que los recursos que se tienen disponibles para el mantenimiento de estas máquinas podrían utilizarse en otras obras para el pueblo del cantón Espejo.

## **1.6 Diseño metodológico preliminar.**

Las normas básicas de seguridad son una forma de realizar las actividades propuestas de manera segura, previniendo accidentes de trabajo y la integridad física de las personas que laboran, siendo esto un conjunto de prácticas que se debería realizar en todas las actividades donde las personas se exponen a un daño físico, a continuación se sintetiza las normas más comunes e indispensables en cada trabajo ((INEN), 2014).

## **1.7 Clase de investigación o trabajo propuesto.**

Éste es un trabajo de investigación que nos ayudará a realizar los mantenimientos antes dichos de forma correcta, segura y tratando de economizar recursos.

Otro tipo de investigación de apoyo es la documental, que nos permite documentar toda la información técnica recopilada como apoyo de este tema investigativo; nos apoyaremos en libros optimización de recursos, libros virtuales, internet como fuentes bibliográficas y guías.

La investigación proyectiva nos permite resolver diferentes interrogantes y/o propuestas creadas, haciéndolas concisas y claras al momento de explicarlas y desarrollarlas ya que de nuestro estudio y formas de realizarlo depende la aceptación del proyecto (C.V., 2015).

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Clasificación de maquinaria pesada y equipo caminero**

La maquinaria pesada y equipo caminero son mecanismos de gran ayuda para la realización de actividades en las cuales la fuerza humana es limitada, pero su intelecto para la creación de mecanismos de ayuda es gigante, haciendo cada vez que los trabajos de gran magnitud sean realizados de una manera sencilla y con poco esfuerzo humano, la vida útil de estos mecanismos dependen de la factibilidad de mantenimientos que presenten cada uno, a corto o largo plazo, un mecanismo entrega el cien por ciento de su funcionamiento si tiene mantenimientos preventivos, correctivos que hacen que su utilidad sea la máxima que pueda generar.

Al hablar de sistemas mecanizados estamos generalizando a los productos que ayudan a realizar actividades con el mínimo de energía y a la mayor utilidad de este, dicha maquinaria operativa se clasifica según distintos tipos de condiciones de uso que presentan cada una de ellas, tales como:

##### **2.1.1 Trabajos a realizar**

Capacidad de transportación de materiales (cargas), Áreas de trabajo disponibles para su ejecución, Tren de propulsión, Condiciones especiales (otros).

##### **2.1.2 Clasificación según su trabajo**

Acarreamiento de materiales, Espesamiento (compactar), Izaje / maniobramiento de especies, Organización de materiales, Traslado de materiales, Destrucción de materiales, Mediciones, Otros.

La maquinaria pesada y equipo caminero son mecanismos de gran ayuda para la realización de actividades en las cuales la fuerza humana es limitada, pero su intelecto para la creación de mecanismos de ayuda es gigante, haciendo cada vez que los trabajos de gran magnitud sean realizados de una manera sencilla y con poco esfuerzo humano

### **2.1.3 Clasificación según su capacidad de carga**

Baja capacidad, Media capacidad, Alta capacidad.

### **2.1.4 Clasificación según su tren de propulsión**

Cuando el sistema es ajustado sobre sus llantas., cuando el sistema es ajustado sobre orugas, cuando el sistema es ajustado sobre rieles, cuando el sistema es estático y no va montado sobre ningún mecanismo adicional.

### **2.1.5 Tipos de maquinaria pesada y equipo caminero**

#### **2.1.1.1 Buldózer, tractor empujador frontal**

Se la utiliza principalmente para ejercer fuerza de empuje o tracción, esta máquina autopropulsada sobre ruedas o cadena es utilizada para actividades principalmente como: empuje de maquinaria atascada, transporte o movimiento de tierras, excavación. Al poseer una cuchilla se tiene la ventaja de movimientos verticales, sin embargo, no se puede cargar materiales a elementos de carga, así el movimiento de tierras es realizado por arrastre (Impress, 2014).



Figura 2. 1 Buldózer  
Fuente: (Corporation, 2011).

Al hablar de sistemas mecanizados estamos generalizando a los productos que ayudan a realizar actividades con el mínimo de energía y a la mayor utilidad de este, dicha maquinaria operativa se clasifica según distintos tipos de condiciones de uso que presentan cada una de ellas, y los tipos de trabajos que cada una de estas va a prestar para la factibilidad de trabajo de cada una, ayudando a realizar trabajos específicos de manera fiable y en el mínimo tiempo posible.

### 2.1.1.2 Montacargas, carretillas elevadoras

Se utiliza principalmente para transportar, empujar o levantar cargas, esta máquina se desplaza de manera autónoma por el suelo. Su función principal es realizar trabajos diversos con la ayuda de diferentes implementos; se puede realizar trabajos en voladizo con este tipo de maquinaria (Impress, 2014).



Figura 2. 2 montacargas  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

### 2.1.1.3 Pala cargadora

Se utilizan principalmente para cargar y escarbar frontalmente mediante un desplazamiento de brazos articulados que pueden: elevar, transportar y descargar materiales, máquina autopropulsada sobre ruedas o cadena, equipada con una cuchara frontal, sirven de manera general para trabajos varios ya que su autonomía hace que puedan realizar múltiples actividades (Impress, 2014).



Figura 2. 3 pala cargadora  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

La maquinaria pesada y equipo caminero son mecanismos de gran ayuda para la realización de actividades en las cuales la fuerza humana es limitada, pero su intelecto para la creación de mecanismos de ayuda es gigante.



#### **2.1.1.4 Retrocargadora, retropala mixta – retroexcavadora**

Se utilizan principalmente como excavadoras, es decir, la máquina excava por debajo del nivel del suelo mediante un movimiento de su cuchara, y eleva, recoge, transporta y descarga material en el momento que la maquinaria permanece inmóvil. Esta máquina es autopropulsada sobre ruedas con un bastidor que tiene múltiples funciones tanto posterior como en la parte frontal, siendo de gran ayuda para utilizar sus múltiples funciones de manera alternativa (Impress, 2014).



Figura 2.4 Retroexcavadora  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

#### **2.1.1.5 Minicargadora**

Mejor conocidos como bocaditos, es una máquina autopropulsada sobre ruedas que contiene una cuchara frontal, su estructura es de chasis rígido, se lo manipula a través de palancas o pedales que permiten controlar las ruedas de cada lado, además de frenar el mismo, en su parte delantera se puede montar o desmontar diferentes implementos para realizar múltiples trabajos especiales que requieren diferentes tipos de implementaciones (Impress, 2014).



Figura 2.5 Minicargadora  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

### 2.1.1.6 Excavadoras

Se utilizan principalmente para excavar, elevar, girar y descargar materiales, gracias a su estructura que puede girar 360°, va montada sobre ruedas o cadenas; tiene una cuchara fijada a un conjunto (pluma-balancín o brazo), es decir que al realizar trabajos, sólo el brazo se va a mover, haciendo que la estructura sea un punto fijo de equilibrio para la maquinaria, y que su brazo realice todo el trabajo (Impress, 2014).



Figura 2.6 Excavadoras  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

### 2.1.1.7 Motoniveladora

Su función principal es la de: mover, extender y cortar materiales, gracias a su hoja ajustable situada en la mitad de los dos ejes, con el fin de nivelar terrenos para alinear los mismos y hacer que el transporte sea más factible, es una máquina autopropulsada sobre ruedas (Impress, 2014). La maquinaria pesada y equipo caminero son mecanismos de gran ayuda para la realización de actividades en las cuales la fuerza humana es limitada, pero su intelecto para la creación de mecanismos de ayuda es gigante.



Figura 2.7 Motoniveladora  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

### 2.1.1.8 Compactadores

Su función principal es la de aumentar la densidad de los materiales, ya que puede: aplanar, moldear, vibrar o impactar materiales para que al final todos tengan la misma densidad y se pueda realizar trabajos con mayor facilidad. Esta máquina está autopropulsada sobre ruedas y contiene uno o más cilindros (Impress, 2014).



Figura 2.8 Compactadores  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

### 2.1.1.9 Fresadora, de asfalto o concreto

Su función principal es la de realizar decapado mecánico superficial y transporte de material de dicho trabajo, se lo utiliza en superficies de rodaduras en vías aéreas, gracias a una banda transportadora se descarga el material y se lo direcciona hacia los vehículos de carga. Es una máquina autopropulsada sobre ruedas muy útil para el asfaltado (Impress, 2014).



Figura 2.9 Fresadora de asfalto o concreto  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

#### 2.1.1.10 Extendedoras de aglomerados

Se las utiliza principalmente para realizar vías para tráfico aéreo (altamente resistentes), también para perfiles de hormigón, su función es la de efectuar encofrados mediante el extendido de material en trabajos simultáneos deslizándose los mismos. Son máquinas autopropulsadas o remolcadas sobre ruedas (Impress, 2014).



Figura 2.10 Extendedoras de aglomerado  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

#### 2.1.1.11 Grúas para izaje de cargas

Se la diseñó principalmente para: cargar, elevar, deslizar materiales por el efecto de una pluma-balancín o brazo, el chasis se mantiene fijo mientras el brazo trabaja. Es una máquina autopropulsada o no, capaz de girar 360°, para realizar trabajos múltiples, pero en sí, su mayor ventaja es la capacidad de carga que poseen estas maquinarias (Impress, 2014).



Figura 2.11 Grúas para Izaje de cargas  
Fuente: (CATERPILLAR, 2012).

## 2.2 Planes de mantenimiento

Cuando se realiza planes de mantenimiento se asegura la operatividad de las maquinarias, el buen funcionamiento de estas, su máximo rendimiento, programando, organizando y ejecutando diversas actividades de mantenimiento con el fin de optimizar recursos a cada momento. Los planes de mantenimiento se clasifican en:

- Actividades realizadas con mucha frecuencia (rutinarias), son desarrolladas por el personal de operación de la empresa. Se podría decir que en este punto se lo vería como un mantenimiento preventivo diario que se realiza en la empresa.
- Actividades planificadas, aquí se realiza planes de mantenimiento de la maquinaria las cuales son planificadas, desarrolladas y ejecutadas a lo largo del año para realizar trabajos específicos a corto, mediano o largo plazo.
- Actividades a realizar durante las paradas planificadas, en general son mantenimientos correctivos inmediatos, los cuales requieren de más tiempo que el resto de mantenimientos.

Los trabajos o actividades realizados en los mantenimientos son la base principal de un buen plan de mantenimiento, las distintas maneras de realizar un plan de mantenimiento determinarán la calidad de los mecanismos en uso (malo – regular – excelente), ya que, a mayor eficiencia y coordinación, el resultado será excelente, de lo contrario podría variar el resultado si no se aplica los planes de mantenimiento de una manera adecuada y sistematizada.

Cuando se realiza planes de mantenimiento, se debe enfatizar en los siguientes puntos: **frecuencia, duración, especialidad, necesidad de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuar dichas actividades.**

Al realizar las tareas de mantenimiento de forma eficiente y eficaz, estamos señalando el inicio de una buena base de planes de mantenimiento que compondrá dicho plan.

### **2.2.1 Frecuencia**

Existen dos formas de realizarla, las dos formas son válidas, aunque una y otra tiene ventajas y desventajas, generalmente se recomienda realizar a una sola maquinaria las dos formas de verificación, ya que no todos sus sistemas funcionan periódicamente con igualdad. Y una doble verificación sería una forma de asegurar la vitalidad de la maquinaria.

- Se lo realiza en periodos fijos, periodos programados con anterioridad
- Se determina a partir de las horas o tiempo de funcionamiento de la maquinaria.

### **2.2.1 Especialidad**

Al generar planes de mantenimiento, se sugiere diferenciar las actividades que están realizando los profesionales, unos con otros, de forma que, al realizar órdenes de trabajo, cada una tenga un puesto y persona específica a cargo. Si hablamos de planes de mantenimiento, lo esencial son las tareas a realizar, como, por ejemplo:

Operación, se refiere a las actividades realizadas por personal de instalación que en si se refiere a inspecciones frecuentes, lecturas de datos, lubricación, y trabajos no muy complejos que ayudan a la operatividad de la maquinaria a su cien por ciento.

Campo Solar, en esta zona el especialista realiza tareas en zonas de captación de radiación, normalmente son tareas: eléctricas, mecánicas, de instrumentación o mediciones que no requieren mayor énfasis.

Mecánica, las tareas a realizar en este punto requieren de especialistas en el tema, ya que se realiza montaje y desmontaje de equipos, ajustes, alineaciones, entre otros.

Electricidad, los profesionales que desarrollaran el trabajo deben tener conocimientos, medios-altos en electricidad.

Instrumentación, al realizar trabajos de instrumentación se relaciona directamente con profesionales electrónicos, además de conocer sobre verificaciones y calibración de instrumentos.

Predictivo, cuando se requiere servicios de un especialista en este punto, debemos saber si tiene conocimientos en: termografías, boroscopías, análisis de vibraciones, entre otros. Cuando buscamos servicios de estos profesionales generalmente utilizan herramientas y técnicas especiales para resolver problemas.

Mantenimiento legal, al necesitar resolver distintos problemas, nos encontramos con actividades que requieren adecuaciones especiales, las cuales requieren de un campo obligatorio en normativas, dichas actividades son muy comunes en empresas externas, las cuales promueven nuevos mantenimientos, nuevas formas de alargar la vida útil de los mecanismos.

Limpieza técnica, el técnico que realizará este trabajo debe tener conocimientos específicos, además de manipular herramientas específicas, por lo general para contratar a este tipo de especialistas se requiere llamarlos de otros países o empresas externas.

Obra civil, el trabajo lo realizan generalmente personal de la institución, ya que debe existir con anterioridad programación, control y categorización específica para cada actividad que dicho personal realizará

Todo sistema mecánico depende de los mantenimientos que se le realicen, ya que, si se averían, los costos de reparación aumentan, en la actualidad se puede prevenir cualquier tipo de daño, adelantarse a la avería y solucionar, llevar un registro de datos de la máquina es un sistema eficiente de prolongar la vida útil de la maquinaria. Las averías son caras, debido a estos factores:

Al generar planes de mantenimiento, se sugiere diferenciar las actividades que están realizando los profesionales, unos con otros, de forma que, al realizar órdenes de trabajo, cada una tenga un puesto y persona específica a cargo.

Los costos en las reparaciones incluyen: materiales, personal capacitado, servicios subcontratados (si la avería aún no se ha podido corregir en el país), entre otros. Cuando se tiene un daño en cadena por alguna avería, los daños a las máquinas son de gran magnitud en general (MANTENIMIENTO, 2014).

## 2.2.1 Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento son las especificaciones que se debe conocer, para desarrollar los diferentes planes, siendo así un sistema ordenado de realizar o proyectar trabajos de mantenimiento para prolongar la vida útil de la maquinaria, dependiendo de la necesidad que cada una presente, a continuación, se especifica los tipos de mantenimiento que existen, y como ejecutar cada uno de ellos.

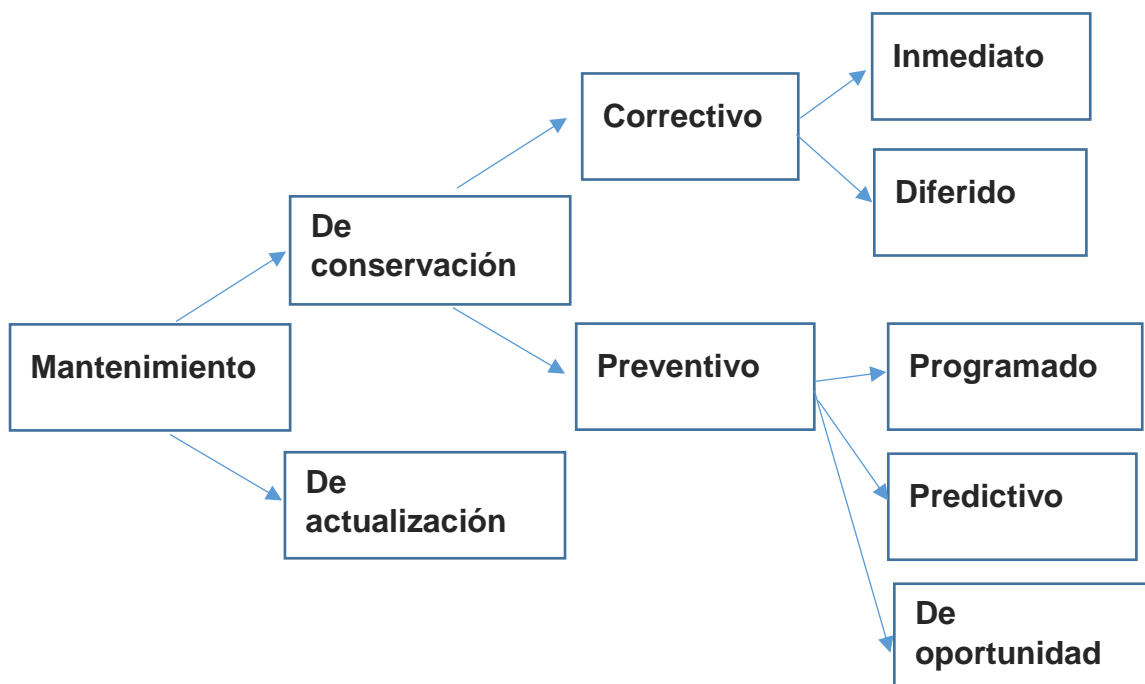


Figura 2.12 Tipos de mantenimiento  
(POLANCO, 2014)

### 2.2.1.1 Mantenimiento

Se define como las operaciones realizadas en conjunto para que un mecanismo cumpla con los planes estipulados para el mismo, es decir que cumpla con la vida útil para la que fue creada.

### 2.2.1.2 Mantenimiento de conservación

Se define como las actividades a realizar para compensar el deterioro obtenido por el trabajo, por el clima o por otras causas. En este tipo de mantenimiento se pueden conocer:



### **2.2.1.3 Mantenimiento correctivo**

Se refiere a los daños observados en los mecanismos, es una forma sencilla de mantenimiento ya que requiere encontrar los daños o fallas del sistema, corregirlos y repararlos de una manera eficiente. Cuando se habla de mantenimientos, el primer concepto y el único se dió hasta el inicio de la primera guerra mundial, ya que el equipamiento de esa época fue simple por la capacidad de aquellas máquinas. El mantenimiento quiere decir, reparar todo lo que no esté en funcionamiento correcto, y prolongar su vida útil. Los mantenimientos de aquella época se lo hacían cuando el mecanismo dejaba de funcionar, es decir, al ocurrir una falla o avería que no eran previstas con anterioridad, los costos de reparación y repuestos se sabía luego de desarmar el mecanismo y conocer la falla obtenida, lo que implicaba horas de trabajo perdidas y costos muy elevados de reparaciones.

### **2.2.1.4 Mantenimiento correctivo inmediato**

Se define como las actividades a realizar con rapidez para buscar daños o defectos de los mecanismos, utilizando todos los medios disponibles para concluir dicha actividad.

### **2.2.1.5 Mantenimiento correctivo diferido**

Se define como el daño o defecto que presenta un mecanismo, el cual produce un paro de la producción o actividad realizada, para luego reparar la misma, utilizando todos los medios para este fin.

### **2.2.1.6 Mantenimiento preventivo**

Se define como los procesos a realizar para dar fiabilidad de un mecanismo en operatividad, es decir, anticipar los daños que pueda tener dicho mecanismo, evitando accidentes o daños. En este tipo de mantenimiento se puede dividir en:

### **2.2.1.7 Mantenimiento programado**

Se lo realiza con un cronograma de datos, es decir con un seguimiento de la maquinaria, en donde podemos apreciar: tiempo de funcionamiento, kilometraje, entre otras cosas.

### **2.2.1.8 Mantenimiento predictivo**

Son las acciones que ayudan a la predicción de daños futuros, es decir son los datos recopilados que ayudan a que la maquinaria no se quede estancada sin operar, se lo realiza con un seguimiento de trabajo y daños previos obtenidos por la misma, este tipo de mantenimientos se debería realizar con frecuencia en todo tipo de maquinaria, ya que hace que la durabilidad de las máquinas sean las máximas estipuladas por el fabricante.

### **2.2.1.9 Mantenimiento de oportunidad**

Aquí las operaciones de mantenimiento se las realiza cuando se tiene paras de producción por agentes externos, se realizan revisiones o reparaciones necesarias que garantizan su funcionamiento correcto, en los periodos de trabajo.

### **2.2.1.10 Mantenimiento de actualización**

Se define como la acción de compensar la obsolescencia tecnológica, o los nuevos requerimientos, que al momento de operar no se las tenían o en su momento no fueron tomadas en cuenta, pero en la actualidad son parte de los avances continuos (POLANCO, 2014).

### **2.2.1.11 Mejora continua**

Se define como los registros sistematizados seguidos de cada maquinaria, en el cual las actividades a realizar y los resultados obtenidos, definen los pros y contras que tienen los sistemas, así se tomarán acciones pertinentes en cada caso y se evitará reincidir en los errores realizados con anterioridad, este mantenimiento busca solucionar todo a cada momento.

### **2.2.1.12 Manual de mantenimiento**

Se define como el seguimiento de los procesos llevados a cabo en los mantenimientos, requerimientos, obligaciones, responsabilidades, horarios, de los trabajadores que estén a cargo de los mantenimientos y todo tipo de información que se considere importante con la cual se registre actividades importantes del trabajo.

### **2.3 Mantenimiento de vehículos (TPM)**

El mantenimiento productivo total (TPM) no es más que la involucración de todo el personal u organización a los planes de mantenimiento. Dicho sistema se generó en Japón y se ha propagado por todo el mundo, los resultados obtenidos son excelentes, haciendo que la eficacia y eficiencia sean parte de los planes de mantenimiento diarios.

Las tareas de mantenimiento que comúnmente las realizaba el equipo de mantenimiento, ahora no solo las harán ellos, si no cualquier persona que tenga los conocimientos básicos para poder manipular dicha maquinaria, es decir, personas con conocimientos y capacidades utilizables. Al aplicar este método se tiene las siguientes ventajas:

- Las tareas más sencillas son realizadas por personas comunes, y el personal es liberado para que realice tareas de mayor importancia.
- Se motiva a los funcionarios haciendo que la responsabilidad que tengan en la empresa sea de mayor magnitud, y se los hace sentir que tienen mayor utilidad en la empresa.
- Los tiempos de avería de la maquinaria se reducen a los mínimos estipulados, ya que los mismos operadores son capaces de resolver problemas comunes diarios, de esta manera la maquinaria tendrá mantenimiento preventivo inmediato, y no se dependerá solo del personal de mantenimiento.
- La monotonía de trabajo entre departamentos será modificada, ya que en muchas organizaciones se conoce al departamento de producción como un ayudado del departamento de mantenimiento. En un sistema TPM estos departamentos trabajan en conjunto, ayudándose unos con otros y reduciendo los costos de mantenimiento y el tiempo de para de la maquinaria.

Desventajas del sistema TPM:

- Los conocimientos de mantenimiento que posee cada trabajador varían con el nivel de experiencia que posea. Es decir, todos los trabajadores que no posean experiencia deberán aprobar un curso de capacitación en

el cual se les explicará los requerimientos y procesos para realizar los mantenimientos preventivos de forma correcta y al menor costo posible.

- Al tener este sistema el requerimiento para poder obtener un trabajo en dicha empresa aumentará, ya que se necesita personal con mayor capacitación y experiencia.
- Si los operarios no son personas con capacidades múltiples para realizar mantenimientos, no pondrán ajustarse a los requerimientos del TPM.

Entonces, implantar un sistema TPM en una empresa tradicional, puede ser un desafío enorme, ya que los cambios de procedimientos que se tendrán ahora serán de gran magnitud y con mayor responsabilidad en cada operario, los procedimientos y mentalidad que deben tener los trabajadores deberán ser los requeridos por el sistema.

### **2.3.1 Importancia del mantenimiento preventivo**

Todo sistema mecánico depende de los mantenimientos que se le realicen, ya que, si se averían, los costos de reparación aumentan, en la actualidad se puede prevenir cualquier tipo de daño, adelantarse a la avería y solucionar, llevar un registro de datos de la máquina es un sistema eficiente de prolongar la vida útil de la maquinaria. Las averías son caras, debido a estos factores:

- Los costos en las reparaciones incluyen: materiales, personal capacitado, servicios subcontratados (si la avería aún no se ha podido corregir en el país), entre otros.
- Cuando se tiene un daño en cadena por alguna avería, los daños a las máquinas son de gran magnitud en general.
- Al tener una maquinaria dañada, la producción es mínima y el producto o trabajo es limitado, al haber este tipo de inconvenientes se daña toda la producción prevista y sobre todo afecta a los beneficiarios de la maquinaria, ya que no podrán obtener el servicio requerido en el momento que lo necesitan.
- Si se trabaja con equipos en avería, se pone en riesgo la integridad de los operarios y puede provocar accidentes graves.

El mantenimiento preventivo reduce los daños imprevistos, es decir, toda empresa se ve beneficiada de los resultados obtenidos al aplicar este tipo de planes. Un plan de mantenimiento preventivo básico (software-sistema) debe incluir los siguientes aspectos:

- Toda la maquinaria o instalación que va a depender de este software-sistema, debe ser organizada y sistematizada para realizar los planes de mantenimiento preventivo. Si se tiene máquinas del mismo modelo, se les asignará un código único para cada una, así la identificación de cada una será fácil y no se mezclarán los mantenimientos unas con otras, haciendo que la eficiencia del mantenimiento sea superior.
- Se tendrá diferentes procedimientos, es decir, necesitamos definir los procedimientos de mantenimiento preventivo: trabajos a realizar, herramientas y materiales necesarias, seguridades de cada una, entre otras. La información recopilada será relevante para agilizar los trabajos de mantenimiento y evitar futuros errores.
- Después de tener un registro de datos, se planifica las actividades o acciones a realizar, se define las operaciones a realizar, cuando se realiza la siguiente operación. Así las actividades de mantenimiento se realizan de manera sencilla y no se pierde el tiempo en ningún momento, ya que todo está planificado con anterioridad. Dicha planificación se puede organizar siguiendo varios indicadores:
- Tiempo Natural, se repite las acciones tomadas con anterioridad, se utiliza cuando no se puede medir el desgaste o se ha perdido el registro de este. Al terminar esta actividad se retoma el registro para tener una base de datos actualizada.
- Tiempo de trabajo, con el registro de operación se cuenta las horas de trabajo de las máquinas, es decir, cuando las máquinas poseen horeros. Con este sistema el tiempo versus el desgaste tienen mayor relación ya que están alineados para trabajar juntos.
- Ciclos de trabajo, la mayoría de máquinas nuevas poseen contadores de ciclos de trabajo incorporados en su sistema.

- Distancia recorrida, se utiliza el kilometraje o las horas de trabajo para poder diagnosticar la acción que requiere la maquinaria, ya sea de manera preventiva o correctiva.

En ocasiones se requiere otro tipo de información, para realizar los planes de mantenimiento, depende mucho de la necesidad de la empresa. En la práctica, se lo define dependiendo del tamaño de cada empresa y los requerimientos que presente cada una. Si fuera una empresa pequeña, no se aconseja implementar un software o sistema, ya que se tendrá demasiados datos y el costo no será proporcional a los resultados obtenidos; mientras que en una empresa grande, donde la maquinaria sea diversa y extensa, sería de gran ayuda para poder estandarizar los daños frecuentes, y que la producción de las mismas sea la máxima que pueda proporcionar (Vilardell, 2013).

#### **2.4. Normas Inen y planes del buen vivir relacionados con el tema**

##### **Según Senplades:**

- Fortalecer las capacidades de los niveles de gobierno, a través de planes y programas de capacitación, formación y asistencia técnica, para el efectivo ejercicio de sus competencias (Senplades, 2013). (1.1 C)
- Mejorar continuamente los procesos, la gestión estratégica y la aplicación de tecnologías de información y comunicación, para optimizar los servicios prestados por el Estado (Senplades, 2013). (1.2 F)
- Agilizar y simplificar los procesos y procedimientos administrativos, con el uso y el desarrollo de tecnologías de información y comunicación (Senplades, 2013). (1.5 A)

##### **2.4.1 Normas de seguridad y salud en el trabajo (IESS), aquí se pondrá énfasis en los siguientes artículos:**

- **Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.** - proteger la integridad física del empleado utilizando equipos adecuados en ambientes peligrosos (Inen, 2015).

- **Art. 176. ROPA DE TRABAJO.** - cuando la piel está expuesta a líquidos peligrosos o poco confiables (Inen, 2015).
- **Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.** - se lo realiza cuando existe riesgo de golpes o cortes en la zona craneal (Inen, 2015).
- **Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.** - se lo utilizará, ya que los mantenimientos a realizarse necesitan tener cuidado (Inen, 2015).
- **Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.** - en caso de existir ruidos que dañen el oído, se deberá tomar las debidas precauciones (Inen, 2015).
- **Art. 181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.** - utilizar guantes para la extracción o manipulación de la maquinaria (Inen, 2015).
- **Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.** - utilizar botas de trabajo adecuado al manipular objetos sólidos (Inen, 2015).
- **Art. 186. DE LA RESPONSABILIDAD.** - realizar los trabajos en uso de los 5 sentidos, caso contrario no debe manipular la maquinaria (Inen, 2015).
- **Art. 187. PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.** - realizar los trabajos sin un previo aprendizaje de su función (Inen, 2015).
- **Art. 12. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO**
- **Art. 13. ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES** (Ugalde, 2014).
- **Art. 172 del reglamento de la Ley de Tránsito.**
- El límite de profundidad que deben tener las llantas de un vehículo es de 1,6 milímetros (Tránsito, 2015).

#### **2.4.2 Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.**

##### Desecho peligroso.

Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan

alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables ((INEN), 2014).

#### 4.5 Disposición final.

Es la última de las fases de gestión integral de los residuos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados, de acuerdo a la legislación ambiental vigente; para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud o al ambiente ((INEN), 2014).

#### 4.6 Estación con recipientes de colores.

Zona física en la que se encuentran los recipientes de colores para depósito de residuos previamente separados en la fuente ((INEN), 2014).

#### 4.7 Generación.

Cantidad de desechos o residuos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado ((INEN), 2014).

#### 4.8 Generador.

Persona natural o jurídica que por sus actividades provoca desechos o residuos. Los generadores se pueden identificar como domésticos, comerciales, industriales e institucionales ((INEN), 2014).

#### 4.9 Gestión integral de los residuos.

Conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo con la legislación vigente, así, por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final ((INEN), 2014).

#### 4.10 Gestor.

Persona natural o jurídica autorizada para realizar la prestación de los servicios de una o más actividades de manejo integral de residuos ((INEN), 2014).



#### 4.11 Reciclaje.

Operación de separar, clasificar a los residuos sólidos para re utilizarlos. El término reciclaje se utiliza cuando los residuos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse ((INEN), 2014).

#### 4.12 Recipiente.

Objeto destinado a contener o transportar un residuo o desecho, que puede o no entrar en contacto directo con el mismo, conservando sus características físicas, químicas y sanitarias. Los tipos y capacidades de los recipientes dependen de las características y tipos de residuos y pueden ser retornables como los contenedores, canecas, tachos, etc.; o desechables como las bolsas ((INEN), 2014).

#### 4.13 Recolección selectiva.

Es la acción de retirar los residuos previamente separados en la fuente de generación para ser transportados hasta los centros de acopio, agregación de valor y comercialización, estaciones de reciclaje, transferencia o tratamiento y/o sitios de disposición final (INEN, 2014).

#### 4.14 Residuo.

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado (INEN, 2014).

#### 4.15 Residuos orgánicos.

Son residuos biodegradables (se caracterizan porque pueden descomponerse naturalmente y tienen la característica de poder transformarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos, entre otros (INEN, 2014).

#### 4.17 Residuos Reciclables.

Residuo sólido susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos (INEN, 2014).

#### 4.18 Residuos No Reciclables.

Equivalente a desecho. Residuo sólido no susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos cuyo material no puede ser sometido a procesos de transformación para la elaboración de nuevos productos (INEN, 2014).

#### 4.19 Residuo no peligroso.

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad con base en características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico - infecciosas explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.), resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado (INEN, 2014).

#### 4.20 Residuos especiales.

Aquellos residuos que se encuentran determinados en el listado Nacional de Desechos Especiales, lo que implica que la regularización ambiental para su gestión, transporte, almacenamiento y disposición final serán regulados de acuerdo a los lineamientos técnicos específicos establecidos en base a la legislación ambiental vigente; que sin ser necesariamente peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de residuos generado (INEN, 2014)

#### 4.21 Residuo peligroso

Los residuo sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico –infecciosas, explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.), que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y, Residuos que,

posterior a un proceso controlado de limpieza pueden ser transformados en residuos especiales (INEN, 2014).

#### 4.22 Reutilización.

Actividad mediante la cual se pretende aumentar la vida útil del residuo ya sea en su función original o alguna relacionada sin procesos adicionales de transformación (INEN, 2014).

### **Normas Técnicas Ecuatorianas**

#### **NTE INEN 2841**

**2014 – 03**

## CAPÍTULO III

### 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 3.1. Análisis de situación actual.

Actualmente el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo (GADME) se maneja según las necesidades que presentan cada maquinaria, ya sea por daños cotidianos o por daños mayores. Al presente el presupuesto que maneja el municipio ha disminuido, ya que se habían tenido gastos innecesarios. Ahora los seguimientos de cada maquinaria han ido en aumento, haciendo que la factibilidad de reparación vaya mejorando continuamente.

El municipio de Espejo cuenta con el siguiente parque vehicular:

Tabla 3.1 Vehículos GAD-ME

Especificaciones		Técnicas	
<u>Vehículo</u>	<u>Encargado</u>	<u>Clase</u>	<u>Tipo</u>
Mazda BT-50 2-6 CD ACTION 4X4	Sr. Jimmy Quelal	Camioneta (Beige)	Doble Cabina (2008)
Gran Vitara SZ 2.4L 5P TM 4x4	Sr. Jürgen Stenger	Jeep (Vino)	Jeep (2012)
Mazda BT-50 CD 4x2 ACTION GAS 2.6	Sr. Edwin Quilumba	Camioneta (Blanca)	Doble Cabina (2012)
CHEVROLET LUV V6	Sr. Danilo Hidrobo	Camioneta (Roja)	Doble Cabina (2006)
CHEVROLET DIMAX DIESEL	Sr. Gustavo Morillo	Camioneta (Plateada)	Doble Cabina (2015)
CHEVROLET CAMIÓN	Sr. Manuel Villota	NQR85L (Blanco)	Furgón (2009)
JAC CAMIÓN	Sr. Luis Miguel Jaramillo	HFC1063KR1 (Blanco)	Camión (2008)
BUSETA CHEVROLET	Sr. Lenin Valencia	NPR71P (Blanco)	Buseta (2012)

Tabla 3.1 Vehículos GAD-ME (Continuación)

VOLQUETA HINO N°1	Sr. Gerardo Meneses	GH1JGUQ (Amarilla)	Volqueta (2010)
VOLQUETA HINO N°2	Sr. Milton Palacios	GH1JGUQ (Amarilla)	Volqueta (2010)
VOLQUETA HINO N°3	Sr. Hernando Benalcázar	GH1JGUQ (Amarilla)	Volqueta (2012)
RECOLECTOR CHEVROLET 02963	Sr. Nelson Chugá	FVR23GCHASIS (Blanco)	Recolector (2010)
RECOLECTOR CHEVROLET	Sr. Hernando Benalcázar	800 (Blanco)	Recolector (2015)
TRACTOR INTERNACIONAL TD 15	Sr. Diego Montalvo	Tractor de Orugas (Amarillo)	TD15 (1980)
RODILLO LISO VIBRATORIO CATERPILLAR	Sr. David Quelal	Rodillo (Amarillo)	99 HP (2010)
MINICARGADORA CASE	Sr. Diego Montalvo	Minicargadora (Amarilla)	60 XT (2003)
RETROEXCAVADO CATERPILLAR	Sr. Eduardo Obando	Gallineta (Amarilla)	120G-711 (1980)
RETROEXCAVADO KOMATSU	Sr. Joaquín Quintanchala	Gallineta (Amarilla)	WB93R-2 (2003)
MOTONIVELADORA KOMATSU	Sr. José Cano	Motoniveladora (Amarilla)	GD555-3 (2003)
MOTONIVELADORA HIUNDAI	Sr. Diego Montalvo	Excavadora (Amarilla)	110 (2015)
TRACTOR	Sr. Juan Cadena	Cortador de césped	422 (2014)

Fuente: GAD-ME

### 3.2 Costos de mantenimiento actuales.

En la actualidad el GADME no tiene un presupuesto anual de mantenimiento estable ya que sus necesidades a satisfacer son varias y dependen de cada situación que esté pasando, luego de varios estudios previos se logró verificar los siguientes costos estimados de mantenimiento:

Tabla 3.2 Presupuesto Anual del GADME

Llantas	\$37000	Anual
Filtros, aceites, bujías, zapatas	\$46000	Anual
Mantenimientos Correctivos	\$25000	Anual
<b>Presupuesto Anual</b>	<b>\$108000</b>	<b>Anual</b>

Fuente: Presupuesto Anual GAD-ME 2016

Teniendo como resultado un presupuesto anual de \$108000 dólares, el cual varía dependiendo a las necesidades que presenten cada maquinaria, el principal déficit de gastos, se basa en que el GADME posee maquinaria obsoleta la cual, al momento de presentar un daño, generalmente los costos de reparación son muy elevados, ya que los repuestos no existen en el país y necesitan ser importados de otros, haciendo que los costos se disparen.

De todas las maquinarias tan solo una posee garantía de fabricante, las demás se manejan según las especificaciones del jefe de taller haciendo que los mantenimientos sean de manera desordenada y poco eficiente, en algunos casos se espera que la maquinaria deje de funcionar para poder hacer un mantenimiento rutinario, lo cual hace que la eficiencia de cada una de éstas sea baja y no se pueda explotar al cien por ciento su trabajo.

Muchas veces las máquinas permanecen estancadas sin operación por mucho tiempo, ya que los respectivos repuestos no llegan en el tiempo estimado que se estableció por una falta de organización y, o conocimiento de programas de factibilidad, siendo una deficiencia en el mantenimiento en establecimientos que actúan con sistemas humanos, y no con sistemas inteligentes computarizados.

### 3.3 Reestructuración de inventario

La situación actual en el GADME en base a los mantenimientos viendo siendo algo de poco control, ya que la mayoría de la maquinaria es obsoleta y por falta de presupuesto o gestiones no se ha renovado, haciendo que las operaciones de mantenimiento de cada maquinaria se la realice frecuentemente, más de lo debido, por ejemplo, una maquinaria nueva necesita mantenimiento cada 250 horas de operación, más o menos dos a tres meses de operación, mientras que en una obsoleta se lo realiza cada ciento cincuenta horas de operación, es decir cada mes y medio de funcionamiento.

El principal problema que se tiene con las máquinas obsoletas es que la mayoría de ellas no poseen horeros, el cual hace difícil la exactitud de los mantenimientos, haciendo que se pierda tiempo y dinero frecuentemente, si se habla de métodos de ingeniería para poder controlar una maquinaria a falta de horómetro, sería haciendo cálculos de relación entre trabajo – tiempo para sacar relaciones, pero por la falta de tiempo se realizó un estudio mediante el consumo de combustible el cual nos indica la movilidad de la maquinaria con un rango de combustible, siempre se tendrá un rango de error de  $\pm 5\%$  con lo cual se puede controlar de que las máquinas se muevan los tiempos que deben y realizar los trabajos específicos que se desean.

A menudo se tiene problemas con los operadores de las maquinarias, ya que se les controla el trabajo de cada mecanismo y se obliga a llevar un registro de trabajo de cada maquinaria, lo más específico posible, haciendo que el software corra de manera correcta y nos dé resultados excelentes ya que entre los objetivos específicos está la reducción de gastos en el campo del mantenimiento preventivo.

Se procedió a organizar todos los planes de mantenimiento que se tenía en papeles, haciendo que esta información se la tenga detallada y completa en Excel, un programa más amigable con el software, lo cual ayudó a verificar los planes de mantenimiento que llevan cada maquinaria del GADME, con lo cual se tiene la información lista para ser ingresada al software.

Después de verificar todos estos mantenimientos, se pudo verificar la falta de orden en los planes de mantenimiento y la descoordinación en ciertas tareas, con lo cual el software será de gran ayuda para solucionar todos estos problemas que se tiene por falta de organización y sistematización de datos de cada maquinaria.

### **3.4 Software MP9**

MP versión 9, o CMMS, Computerized Maintenance Management System, Sistema de Gestión de Mantenimiento Computarizado. El MP es un software profesional para control y administración del mantenimiento COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM (C.V., 2015).

El MP es un CMMS, de sus siglas en inglés Computerized Maintenance Management System. El objetivo principal del MP es ayudar a administrar la gestión de mantenimiento de una manera eficiente, manteniendo toda la información del departamento de mantenimiento documentada y organizada.

Después de verificar todos estos mantenimientos, se pudo verificar la falta de orden en los planes de mantenimiento y la descoordinación en ciertas tareas, con lo cual el software será de gran ayuda para solucionar todos estos problemas que se tiene por falta de organización y sistematización de datos de cada maquinaria.

### **3.4.1 Objetivos del MP9**

- Documenta en el MP toda la información referente a sus equipos e instalaciones, como por ejemplo planos, diagramas, especificaciones, localización, datos del proveedor, etc.
- Documenta los planes o rutinas de mantenimiento de cada uno de sus equipos y genere con el MP los calendarios de mantenimiento en forma automática.
- Día con día, el MP informa sobre los trabajos de mantenimiento que se deben realizar y una vez que se realizan, el MP reprograma la fecha próxima para cuando deban volver a realizarse, ajustando automáticamente los calendarios de mantenimiento.
- Automatiza y simplifica con el MP el proceso de generación, control y seguimiento de las órdenes de trabajo.
- Mantiene control total sobre su inventario de repuestos y disminuya niveles de inventario mediante la adquisición de repuestos justo a tiempo.
- Mantiene organizada y disponible para consulta toda la información histórica referente a trabajos realizados y recursos utilizados.
- Genera gran cantidad de reportes, índices y gráficas relacionados con la gestión de mantenimiento (C.V., 2015).



### 3.4.2 Instalación del MP9

Para empezar a hacer funcionar el software de mantenimiento debemos realizar los siguientes pasos:

Luego de recolectar todos los datos de las maquinarias que vamos a utilizar con el MP9 se crea una cuenta con Usuario y contraseña específica, la cual ayuda a que solo el autor pueda manipular los datos a generarse. Luego de esto se ingresa a la parte de Catálogos – Equipos y en la parte de agregar se pulsa para poder generar un nuevo ingreso. A continuación, se despliega un cuadro en donde vamos a llenar con la información que nos pide llenar.

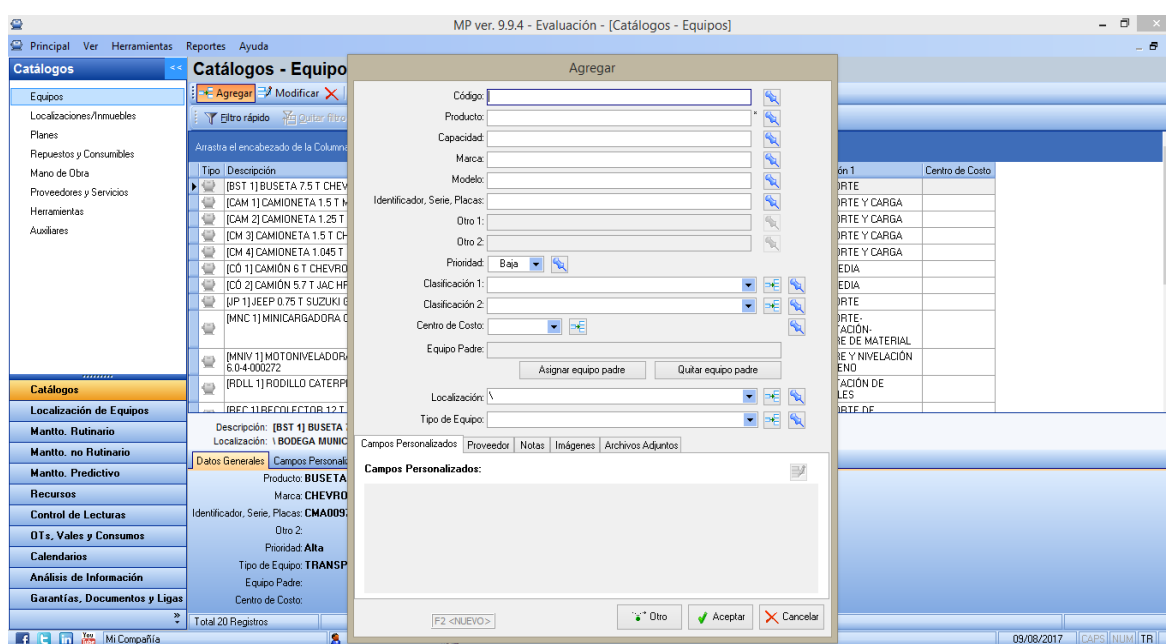


Figura 3.13 Catálogos de Equipos-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

En seguida de ingresar todos estos datos, nos ubicaremos en el ícono de (localización – Inmuebles) en donde sitiaremos a toda la maquinaria que tenemos para hacer un diagrama del posicionamiento de cada una, para saber en qué lugar se encuentran, podemos hacerlo con lugares grandes y desglosando hasta el más pequeño. Después de verificar todos estos mantenimientos, se pudo verificar la falta de orden en los planes de mantenimiento y la descoordinación en ciertas tareas, con lo cual el software será de gran ayuda para solucionar todos estos problemas que se tiene por falta de organización y sistematización de datos de cada maquinaria.

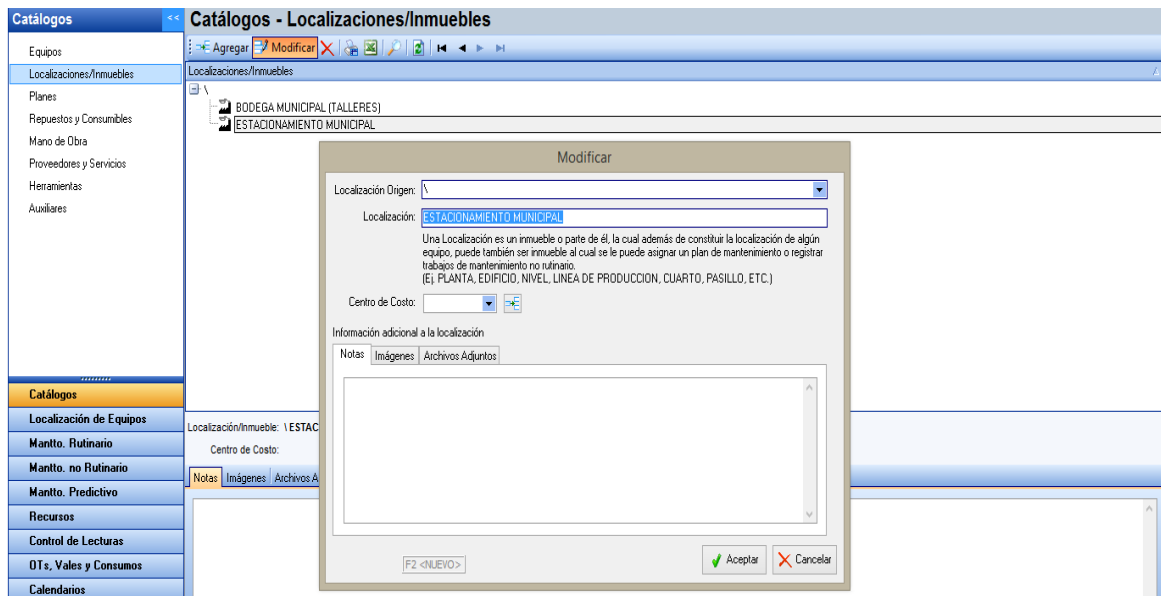


Figura 3.14 Catálogos-Localización-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Los planes de mantenimiento se los realiza de acuerdo con la clasificación que deseamos, por ejemplo (maquinaria pesada / transporte liviano) con los cuales se genera los planes de mantenimiento que se van a realizar, que se están realizando o que ya se realizaron, en este punto toca ser enfáticos en los datos que vamos a ingresar ya que si lo realizamos de mala manera no generará los planes de forma correcta. Todos los planes se harán por fechas o por lecturas, dependiendo del criterio del operador del software.

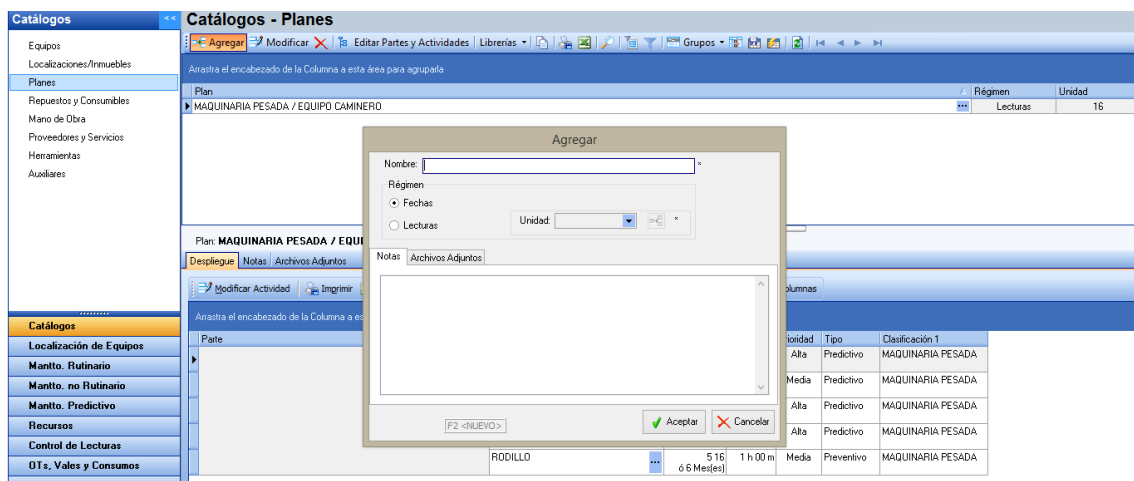


Figura 3.15 Catálogos-Planes-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Las actividades se las realiza de manera específica, máquina por máquina siendo lo más claro posible, con lo cual sea comprensible y de fácil manejo para

todos los operadores, los ítems a llenar dependen específicamente de la maquinaria, ya que cada una tiene su tipo de mantenimiento y funcionamiento rutinario debido.

En Catálogos- Proveedores se llena de manera que todos los distribuidores de productos que tengamos se encuentren en este punto, haciendo que si necesitamos alguna información específica de ellos la encontremos aquí, pudiendo comparar compras, utilidades y servicios de cada uno de los proveedores. Tratando de sistematizar todos los productos y procesos que se realizaron en el Software MP9, el cual viene siendo una forma de ayuda para la sistematización de recursos.

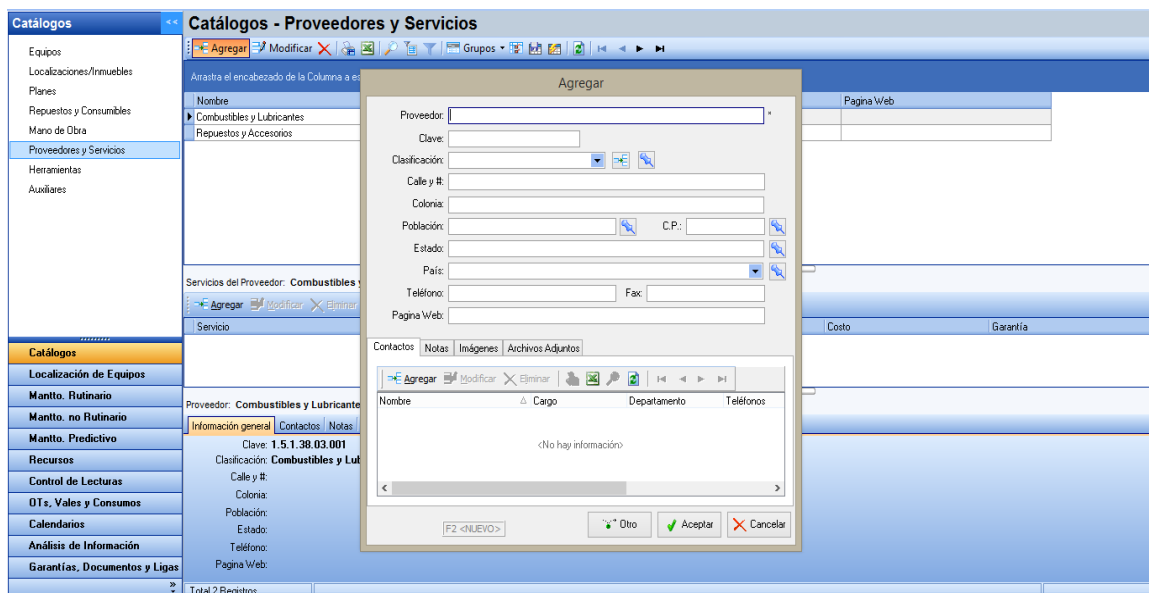


Figura 3.16 Catálogos-Proveedores y Servicios-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

En la parte de auxiliares tenemos un diagrama en general el cual nos ayuda a sintetizar toda la información que tenemos ingresada, es como un croquis que nos muestra todo lo que tenemos.

Los mantenimientos rutinarios se los realiza en base al criterio de cada uno, ya que hay algunos mantenimientos que requieren de un elevado costo, así que se procedió a realizar los más básicos para cada una de estas maquinarias, ayudándonos de mantenimientos realizados con anterioridad o de criterios de personas con amplio conocimiento, a continuación, se muestra la maquinaria y los mantenimientos iniciales de cada una.

Mantto. Rutinario - Mantenimientos Iniciales		
Tipo	Descripción (Equipo/Inmueble)	Facilite de modificar fechas o lecturas de arranque
[BST 1] BUSETA 7.5 T CHEVROLET NPR71P BUSETON URBANO CMA0097		Facilite de modificar
[CAM 1] CAMIONETA 1.5 T MAZDA BT-50 2.6 CD ACTION 4X4 CMA0123		Facilite de modificar
[CAM 2] CAMIONETA 1.25 T MAZDA BT-50 CD 4X2 ACTION GAS 2.6 CMA 1315		Facilite de modificar
[CM 3] CAMIONETA 1.5 T CHEVROLET LUV V6 CMA0071		Facilite de modificar
[CM 4] CAMIONETA 1.045 T CHEVROLET DIMAX DIESEL CMA-1029		Facilite de modificar
[CO 1] CAMION 6 T CHEVROLET FURGON NOR CEA 0273		Facilite de modificar
[CO 2] CAMION 5.7 T JAC HFC1063R1 CEA 0272		Facilite de modificar
[JP 1] JEEP 0.75 T SUZUKI GRAN VITARA SZ 2.4L 5P TM 4X4 CMA1314		Facilite de modificar
[MNC 1] MINICARGADORA CASE 60XT 4.5-4-000270		Facilite de modificar
[MNV 1] MOTONIVELADORA KOMATSU 11004 MOTONIVELADORA (GD555-3) 6.0-4-000272		Facilite de modificar
[RDLL 1] RODILLO CATERPILLAR RODILLO 99HP 81.4-000273		Facilite de modificar
[REC 1] RECOLECTOR 12 T CHEVROLET FVR23GCHASIS CABINADO CMA1307		Facilite de modificar
[REC 2] RECOLECTOR 13.09 T CHEVROLET FURGON 800 CMA1327		Facilite de modificar
[REXC 1] RETROCAVADORA CATERPILLAR 416 B 120G-711 7.2-4-000274		Facilite de modificar
[REXC 2] RETROCAVADORA KOMATSU GALLINETA w893R-2 7.2-4-000271		Facilite de modificar
[TDO 1] TRACTOR INTERNACIONAL TRACTOR DE ORUGAS 3.2-4-000275		Facilite de modificar
[VOT 1] VOLQUETA 12 T HINO GH1JGUQ CMA1308		Facilite de modificar
[VOT 2] VOLQUETA 12 T HINO GH1JGUQ CMA1310		Facilite de modificar
[VOT 3] VOLQUETA 17 T HINO GH1JGUQ CMA1309		Facilite de modificar
BODEGA MUNICIPAL (TALLERES)		
ESTACIONAMIENTO MUNICIPAL		
MOTONIVELADORA HYUNDAI EXCAVADORA 110 7.1-4-000905		Facilite de modificar

Figura 3.17 Mantenimiento Rutinario-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Los mantenimientos iniciales se los realiza en base a los datos ingresados, por ejemplo, hay mantenimientos que se los realiza cada 4000km, cada 200 horas y para cada movimiento hay un plan de mantenimiento a realizarse, por ejemplo:

Mantto. Rutinario - Mantenimientos Iniciales				
Mantenimientos Iniciales				
Parte	Actividad	Fecha del Mantenimiento Inicial o de arranque	Mantenimiento Inicial o de arranque + Frecuencia =	Próximo Mantenimiento conforme al plan
\ DIRECCIÓN	MANTENIMIENTO DE LIMPIEZA Y ENGRASE	19/08/2017	345.926 kilometros	349.926 kilometros
\ MOTOR	CAMBIO DE ACEITE MOTOR	19/08/2017	345.926 kilometros	349.926 kilometros
	CAMBIO DE FILTROS DE COMBUSTIBLE	19/08/2017	345.926 kilometros	349.926 kilometros
	CAMBIO DEL FILTRO DE ACEITE	19/08/2017	345.926 kilometros	349.926 kilometros
	CAMBIO FILTRO DE AIRE	19/08/2017	345.926 kilometros	349.926 kilometros
	REGULACION DE EMBRAGUE	19/08/2017	345.926 kilometros	369.926 kilometros

Figura 3.18 Registro de Mantenimientos Iniciales-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

En los mantenimientos próximos se muestra el estado actual de los mantenimientos, el próximo mantenimiento, la frecuencia con la que se lo realiza, y el último mantenimiento realizado, cabe recalcar que los planes de mantenimiento se los estandarizó para las máquinas con similares características.

Parte	Actividad	Último Mantenimiento realizado	+ Frecuencia =	Próximo Mantenimiento conforme al plan	Alta	Próximo Mantenimiento modificado por el usuario	Estado	Folio OT
DIRECCIÓN	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE SISTEMA HIDRÁULICO	550 HORAS	1.000 HORAS ó 8 Mes(es)	1.550 HORAS			Normal	
	ENGRASADO DE ELEMENTOS EXPUESTOS A FRICCIÓN	550 HORAS	600 HORAS ó 6 Mes(es)	1.150 HORAS			Normal	
	INSPECCIÓN DE FUGAS DE ACEITE Y FLUIDOS	550 HORAS	200 HORAS ó 3 Mes(es)	750 HORAS			Normal	
	LIMPIEZA DEL TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO	550 HORAS	1.000 HORAS ó 8 Mes(es)	1.550 HORAS			Normal	
MOTOR	CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS	550 HORAS	400 HORAS ó 5 Mes(es)	950 HORAS			Normal	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR	550 HORAS	200 HORAS ó 3 Mes(es)	750 HORAS			Normal	
	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE	550 HORAS	200 HORAS ó 3 Mes(es)	750 HORAS			Normal	
	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE	550 HORAS	200 HORAS ó 3 Mes(es)	750 HORAS			Normal	
	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE SEPARADOR	550 HORAS	200 HORAS ó 3 Mes(es)	750 HORAS			Normal	

Figura 3.19 Mantenimientos Próximos-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Los mantenimientos no rutinarios, son las actividades irregulares que se presentaron, como daños inesperados o fallas sin previo aviso, para esto también se tiene este punto, en el cual se cumple los trabajos u órdenes de trabajo de manera inmediata, detallando la actividad, si se la realizó o no, y el porqué del desperfecto.

Equipo/Inmueble	Descripción	Fecha y Hora del Evento	Realizada	Folio OT	Prioridad	Tipo	Clasificación 1
[BST 1] BUSETA 7.5 T CHEVROLET NPR71P BUSETON URBANO CMA0097	Cambio de bujes	15/12/2017 12:43:00 p. m.	15/12/2017	000011	Alta	Correctivo	MAQUINARIA PESADA

Equipo/Inmueble: [BST 1] BUSETA 7.5 T CHEVROLET NPR71P BUSETON URBANO CMA0097  
 Descripción del trabajo: Cambio de bujes  
 Tipo de trabajo: **Correctivo** Fecha y Hora del Evento: 15/12/2017 12:43:00 p. m.  
 Num. de Solicitud: Folio OT: 000011  
 Registrado por: **UTN**  
 Solicitante: **Kevin Quisilema**  
 Observaciones: Bujes no compatibles (cambiar)  
 Prioridad: **Alta** Clasificación 1: **MAQUINARIA PESADA**  
 Fecha programada: 15/12/2017 Clasificación 2: **TRANSPORTE Y CARGA**

Figura 3.20 Mantenimientos no rutinarios realizados-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Control de lecturas, es la manera en la cual vamos a ir haciendo el seguimiento a cada maquinaria, monitoreando los kilómetros u horas que se estén moviendo

cada uno, particularmente se le hizo de la manera manual, ya que es más certero el control de lecturas de esta manera.

Tipo	Descripción Equipo	Unidad	Lechura Base	Lechura del contador	Lechura acumulada	Última actualización
[BST 1]	BUSETA 7.5 T CHEVROLET NPR71P BUSETON URBANO CMA0097	kilometros		349.988	349.988	15/12/2017
[CAM 1]	CAMIONETA 1.5 T MAZDA BT-50 2.6 CD ACTION 4X4 CMA0123	kilometros	280.144		280.144	06/12/2017
[CAM 2]	CAMIONETA 1.25 T MAZDA BT-50 CD 4X2 ACTION GAS 2.6 CMA 1315	kilometros	410.671		410.671	06/12/2017
[CM 3]	CAMIONETA 1.5 T CHEVROLET LUV V6 CMA0071	kilometros	646.299		646.299	06/12/2017
[CM 4]	CAMIONETA 1.045 T CHEVROLET DIMAX DIESEL CMA-1029	kilometros	105.501		105.501	06/12/2017
[CO 1]	CAMIÓN 6 T CHEVROLET FURGÓN NQR CEA 0273	kilometros	157.611		157.611	06/12/2017
[CO 2]	CAMIÓN 5.7 T JAC HFC1063KR1 CEA 0272	kilometros	181.810		181.810	06/12/2017
[JP 1]	JEEP 0.75 T SUZUKI GRAN VITARA SZ 2.4L 5P TM 4X4 CMA1314	kilometros	290.127		290.127	06/12/2017
[MNC 1]	MINICARGADORA CASE 60XT 4.5-4-000270	HORAS	146		146	06/12/2017
[MNIV 1]	MOTONIVELADORA KOMATSU 11004 MOTONIVELADORA (6D555-3) 6.0-4-000272	HORAS	155		155	06/12/2017
[RODL 1]	RODILLO CATERPILLAR RODILLO 99HP 8.1-4-000273	HORAS	298		298	06/12/2017
[REC 1]	RECOLECTOR 12 T CHEVROLET FVR235CHASIS CABINADO CMA1307	kilometros	165		165	06/12/2017
[REC 2]	RECOLECTOR 13.09 T CHEVROLET FURGÓN 800 CMA1327	kilometros	21.685		21.685	06/12/2017
[REXC 1]	RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 416 B 120G-711 7.2-4-000274	HORAS	215		215	06/12/2017
[REXC 2]	RETROEXCAVADORA KOMATSU GALLINE TA W939R-2 7.2-4-000271	HORAS	244		244	06/12/2017
[TDO 1]	TRACTOR INTERNACIONAL TRACTOR DE ORUGAS 3.2-4-000275	HORAS	235		235	06/12/2017
[VQT 1]	VOLQUETA 12 T HINO GH1GUUQ CMA1308	kilometros	192.311		192.311	06/12/2017
[VQT 2]	VOLQUETA 12 T HINO GH1GUUQ CMA1310	kilometros	201.356		201.356	06/12/2017
[VQT 3]	VOLQUETA 17 T HINO GH1GUUQ CMA1309	kilometros	196.575		196.575	06/12/2017
[MOTNIVELADORA]	MOTONIVELADORA HYUNDAI EXCAVADORA 110 7.1-4-000905	HORAS	255		255	06/12/2017

Figura 3.21 Registro de Lecturas-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

El control de lecturas se las efectúa de manera diaria, en la cual el programa nos dirá si se están o no realizando las lecturas de manera correcta, ya que no podemos ingresar lecturas futuras, ni lecturas tardías. Haciendo que el desarrollo de los trabajos se lo realice de manera correcta y en el momento que se necesita.

Descripción Equipo	Unidad	Promedio Mensual de uso	Lechura Base	Lechura acumulada	Última Lechura contador	Última Fecha Actualización	Nueva Lechura del Contador	Fecha de la Nueva Lechura	Status
[BST 1] BUSETA 7.5 T CHEVROLET NPR71P BUSETON URBANO CMA0097	kilometre	1.047		349.988	349.988	15/12/2017		15/12/2017	
[CAM 1] CAMIONETA 1.5 T MAZDA BT-50 2.6 CD ACTION 4X4 CMA0123	kilometre	1.372		280.901	280.901	15/12/2017		15/12/2017	
[CAM 2] CAMIONETA 1.25 T MAZDA BT-50 CD 4X2 ACTION GAS 2.6 CMA 1315	kilometre	1.600		410.999	410.999	15/12/2017		15/12/2017	
[CM 3] CAMIONETA 1.5 T CHEVROLET LUV V6 CMA0071	kilometre	1.800		646.511	646.511	15/12/2017		15/12/2017	
[CM 4] CAMIONETA 1.045 T CHEVROLET DIMAX DIESEL CMA-1029	kilometre	4.000		105.600	105.600	15/12/2017		15/12/2017	
[CO 1] CAMIÓN 6 T CHEVROLET FURGÓN NQR CEA 0273	kilometre	1.000		157.993	157.993	15/12/2017		15/12/2017	
[CO 2] CAMIÓN 5.7 T JAC HFC1063KR1 CEA 0272	kilometre	1.000		182.192	182.192	15/12/2017		15/12/2017	
[JP 1] JEEP 0.75 T SUZUKI GRAN VITARA SZ 2.4L 5P TM 4X4 CMA1314	kilometre	2.240		290.811	290.811	15/12/2017		15/12/2017	
[MNC 1] MINICARGADORA CASE 60XT 4.5-4-000270	HORAS	160		195	195	15/12/2017		15/12/2017	

Figura 3.22 Registro de lecturas-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

El promedio de uso mensual es un diagrama donde se muestra la movilidad de cada maquinaria en gráficas, en este punto también podemos ver el uso estimado de cada maquinaria, si se está realizando correctamente o no, los cambios, y los errores comunes que se tiene, además de las causas de las averías comunes y los procesos realizados para corregir cada una de éstas.

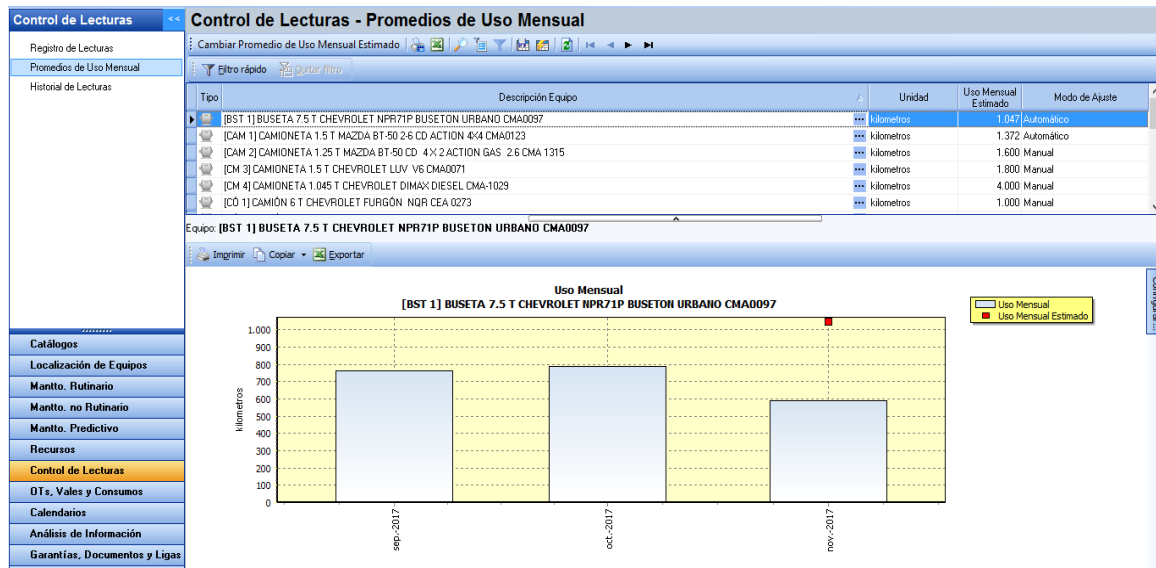


Figura 3.23 Promedio de Uso mensual Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Historial de lecturas, es el diagrama de la frecuencia de uso por meses de cada maquinaria, mostrando los puntos críticos o excepcionales de cada mes, en los cuales hubo algún percance o actividad especial. Este registro permite verificar el ingreso correcto de datos de cada maquinaria, si hay atrasos o cualquier percance que se haya tenido.

Dando como resultado que los manejos de toda la maquinaria involucrada en el proceso del Software Mp9 sea confiable y con fundamentos válidos, ya que en esta parte se podrá controlar el producto y los procesos que se están desarrollando, con lo cual cada proceso mostrará un resultado válido o erróneo según sea el caso.

Para lo cual se recomienda siempre actualizar datos e implementar sistemas eficientes coherentes, con lo cual el trabajo sea adecuado para cada maquinaria que se encuentre registrada con el software.

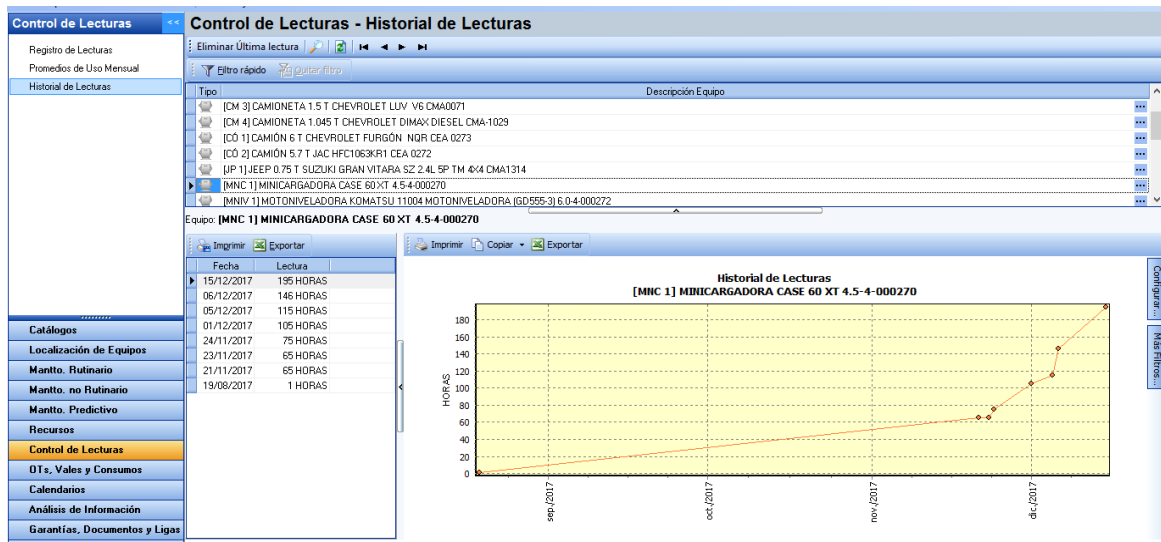


Figura 3.24 Control de Lecturas-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Órdenes de trabajo (OT's), en este punto se almacenan los trabajos que se deben cumplir, mostrando el tipo de trabajo, si hay o no atraso, su clasificación, la prioridad del trabajo y si hay o no paro de la maquinaria. Cabe recalcar que si no se hacen algunos trabajos también se debe señalar esto, ya que el software lo reprograma a futuro, haciendo que el programa sea fiable al máximo.

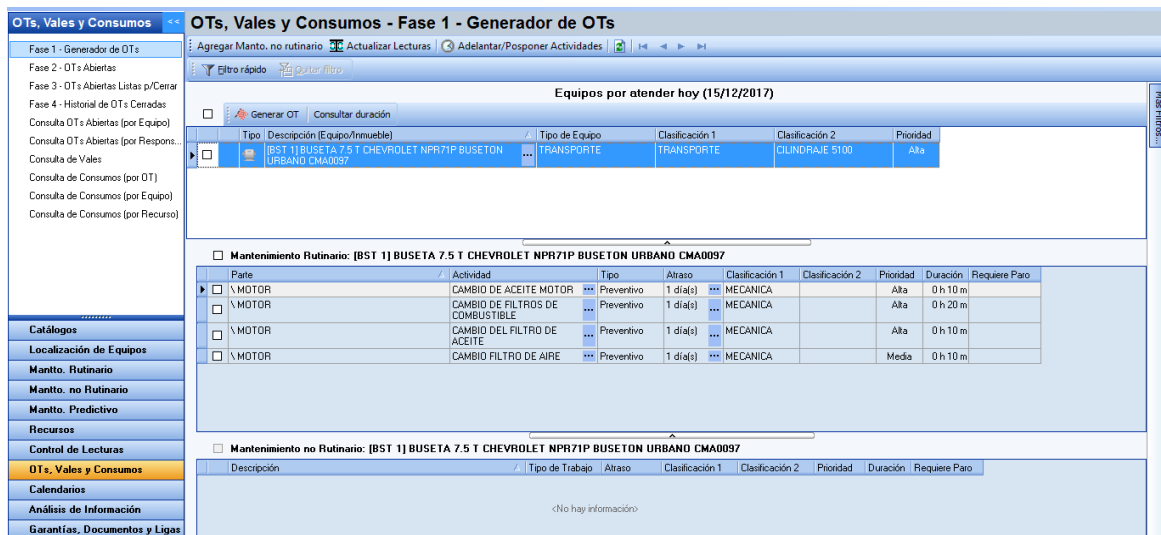


Figura 3.25 Órdenes de trabajo-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Una vez que se procede a generar los (OT's) se pasa al paso 2, en el cual vamos a llenar los ítems de los trabajos a realizar, indicando qué se hizo y qué no se hizo en cada punto, con el cual el programa nos dará la eficiencia de trabajo de cada uno, yendo de 0 al 100 %. Si se desea regresar a verificar los trabajos, se



lo puede hacer dejando en blanco el espacio del visto, el programa lo reprograma a futuro.

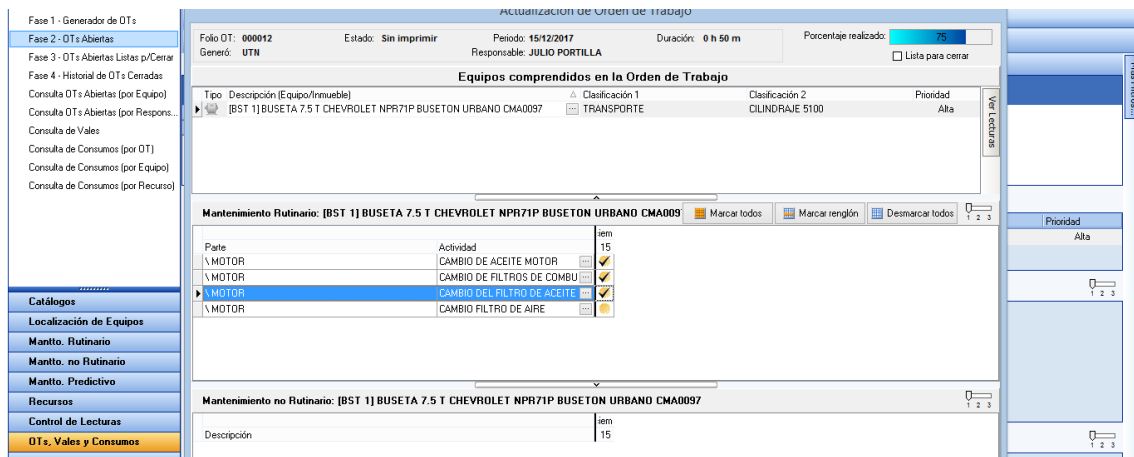


Figura 3.26 Órdenes de trabajo-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Una vez que se completa el paso dos, se procede a cerrar las (OT's) abiertas, indicando al programa que se culminó el trabajo propuesto. Si se ve que algo está mal, se puede regresar al paso anterior, por eso antes de cerrar los OT's se debe verificar que todos los trabajos estén hechos correctamente.

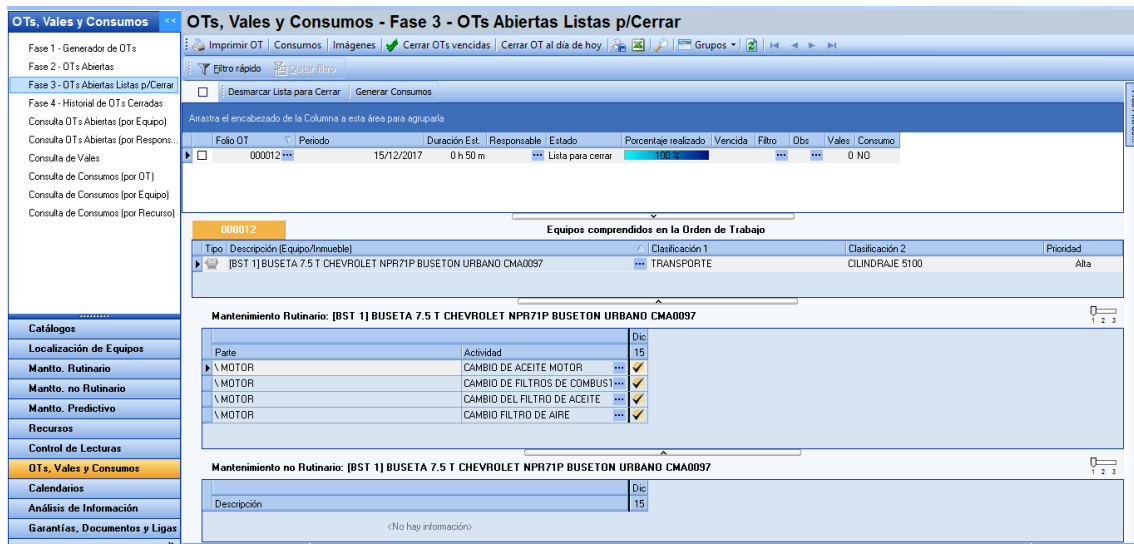


Figura 3.27 Órdenes de trabajo-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

El historial de (OT's) cerrados nos dirá la eficiencia de cada trabajo realizado con el programa, el tiempo de para de la maquinaria, la fecha que se lo realizó, el responsable de los mantenimientos, y la duración de trabajo de cada orden de

trabajo. La eficiencia de cada trabajo realizado nos dirá la garantía y la eficacia del programa y del programador.

Folio OT	Periodo	Duración Est.	Responsable	Estado	Porcentaje realizado	Fecha	Filtro	Obs
000012	15/12/2017	0 h 50 m		Cerrada anticipadamente	100%	15/12/2017	...	...
000011	15/12/2017	1 h 00 m		Cerrada	100%	15/12/2017	...	...
000010	24/11/2017	4 h 00 m	CC	Cerrada anticipadamente	100%	24/11/2017	...	...
000009	23/11/2017	4 h 00 m	CC	Cerrada anticipadamente	100%	07/12/2017	...	...
000008	23/11/2017	4 h 00 m	CC	Cerrada anticipadamente	100%	07/12/2017	...	...
000007	21/11/2017	57 h 00 m	CC	Cerrada anticipadamente	34%	21/11/2017	...	...
000006	19/08/2017 ... 10/09/2017	4 h 40 m	CC	Cerrada anticipadamente	100%	07/12/2017	...	...
000005	19/08/2017 ... 10/09/2017	6 h 05 m	CC	Cerrada anticipadamente	67%	19/08/2017	...	...
000004	19/08/2017 ... 10/09/2017	27 h 45 m	CC	Cerrada anticipadamente	32%	19/08/2017	...	...
000003	19/08/2017 ... 10/09/2017	14 h 00 m	CC	Cerrada anticipadamente	32%	19/08/2017	...	...
000002	19/08/2017	3 h 00 m		Cerrada	100%	19/08/2017	...	...
000001	19/08/2017	20 h 00 m		Cerrada	100%	19/08/2017	...	...

Figura 3.28 Órdenes de trabajo-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

Los calendarios son la guía de paros o mantenimiento que se van a realizar en dichas fechas, en el cual nos muestra el día y qué tipo de mantenimiento se debe realizar ese día. Se muestra detalladamente al dar doble clic en las fechas que están sombreadas del color naranja, con esto podemos saber las fechas exactas de mantenimiento, ya que si algún día coincide con un feriado se lo traslada al día posterior que sea factible.

Equipo: [CM 3] CAMIONETA 1.5 T CHEVROLET LUV V6 CMA0071  
 Plan: CAMIONETA CHEVROLET 4 X 4 (ROJA)  
 Régimen: Lecturas  
 Estimado de uso: 1.800 kilómetros/me (59.14 kilómetros/dí)  
 Modo de Ajuste: Manual  
 Último Contador: 646.511 kilómetros (15/12/2017)  
 Acumulada: 646.511 kilómetros  
 Fecha seleccionada: 24/01/2018

Parte	Actividad	Frecuencia	Folio OT
DIRECCIÓN	MANTENIMIENTO DE LIMPIEZA Y ENGRASE	4.000 kilómetros	...
MOTOR	CAMBIO DE ACEITE MOTOR	4.000 kilómetros	...
	CAMBIO DE FILTROS DE COMBUSTIBLE	4.000 kilómetros	...
	CAMBIO DEL FILTRO DE ACEITE	4.000 kilómetros	...
	CAMBIO FILTRO DE AIRE	4.000 kilómetros	...

Mantenimientos No Rutinarios

Descripción: Folio OT

<No hay información>

Cerrar

Figura 3.29 Calendarios-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

También se puede extender el calendario, donde se muestran las actividades a realizar de todas las maquinarias en los meses próximos, con esto sabremos con

exactitud el día que la maquinaria va a estar parada o necesita ser llevada a que le den mantenimiento, con esto se evita las paras prolongadas, y se maximiza el uso de cada maquinaria.

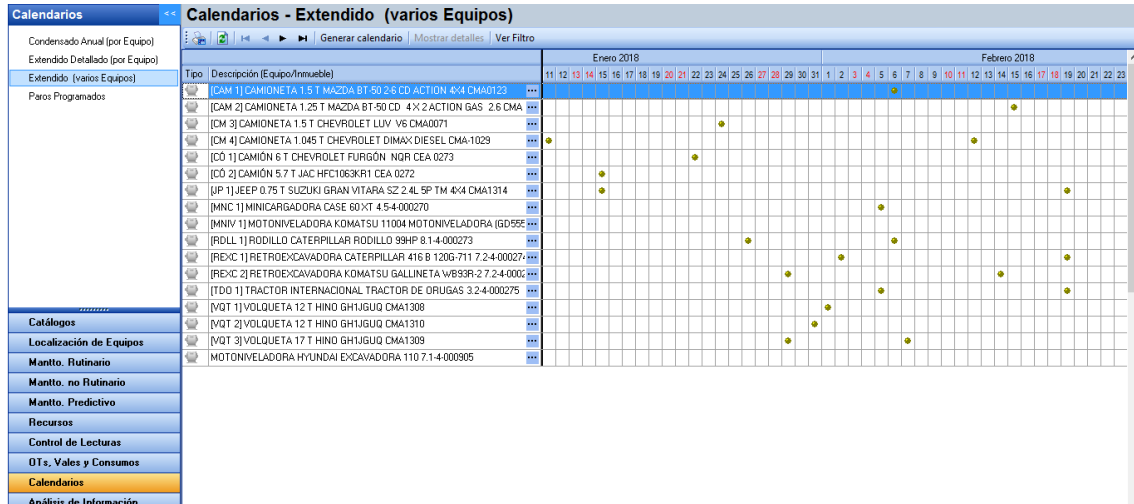


Figura 3.30 Calendario Extendido-Instalación MP9

Fuente: Software MP9

### 3.5 Planes de mantenimiento

Los planes de mantenimiento que se planteó para el desarrollo del trabajo de grado fueron en base a los siguientes aspectos: Los planes de mantenimiento propuestos son realizados en base a las necesidades requeridas, y la clase de vehículo, ya sea livianos o pesados, motor Otto o Diésel, poniendo énfasis en los siguientes puntos: Dirección, Frenos, Motor, Sistema Eléctrico, Suspensión y Transmisión, siendo estos los más fundamentales para la vida útil de los vehículos, cabe recalcar que la maquinaria pesada y los vehículos livianos utilizan diferentes tipos de mantenimientos. A continuación, una breve explicación de un ejemplo de mantenimiento a un vehículo liviano Otto.

- **Dirección**
- **Frenos**
- **Motor**
- **Sistema Eléctrico**
- **Suspensión**
- **Transmisión**

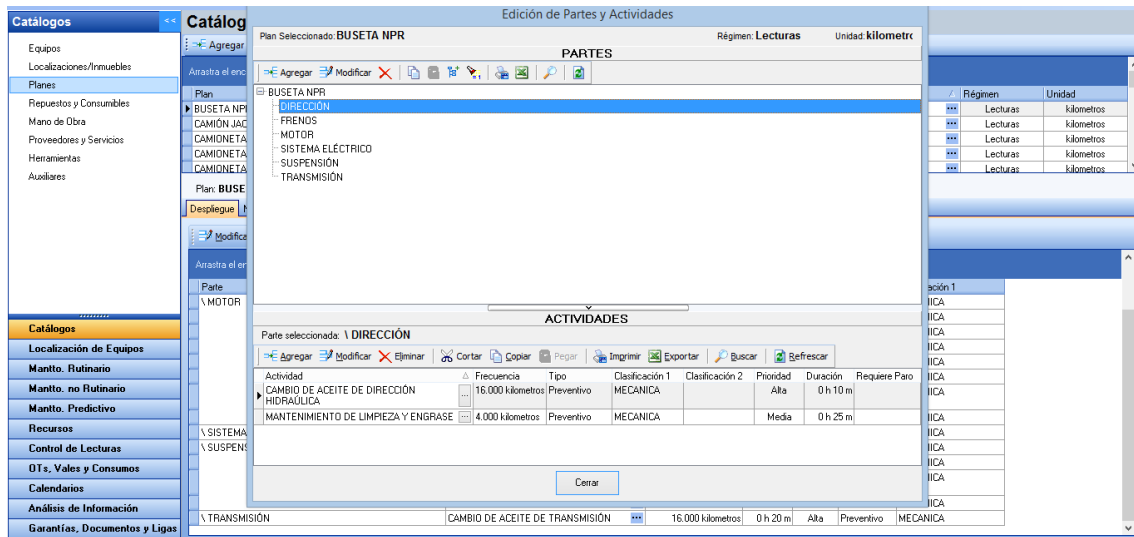


Figura 3.31 Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.1 Dirección**, en este punto se enfatiza los cambios de aceite de dirección hidráulica cada 16000 kilómetros, y un mantenimiento de limpieza y engrase cada 4000 kilómetros, la prioridad del mantenimiento depende del criterio que tenga el operador del MP9.

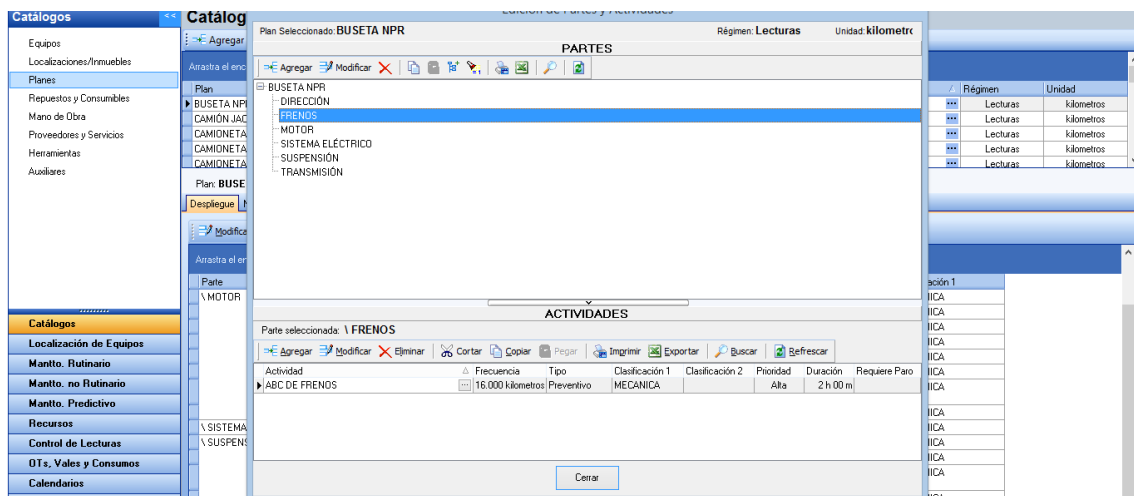


Figura 3.32 Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.2 Frenos**, cabe recalcar que los mantenimientos de limpieza y engrase se los realiza cada 4000 kilómetros, en todos los ítems propuestos, un ABC de frenos cada 16000 kilómetros recorridos. Ayudando a la vida útil de los sistemas en general.

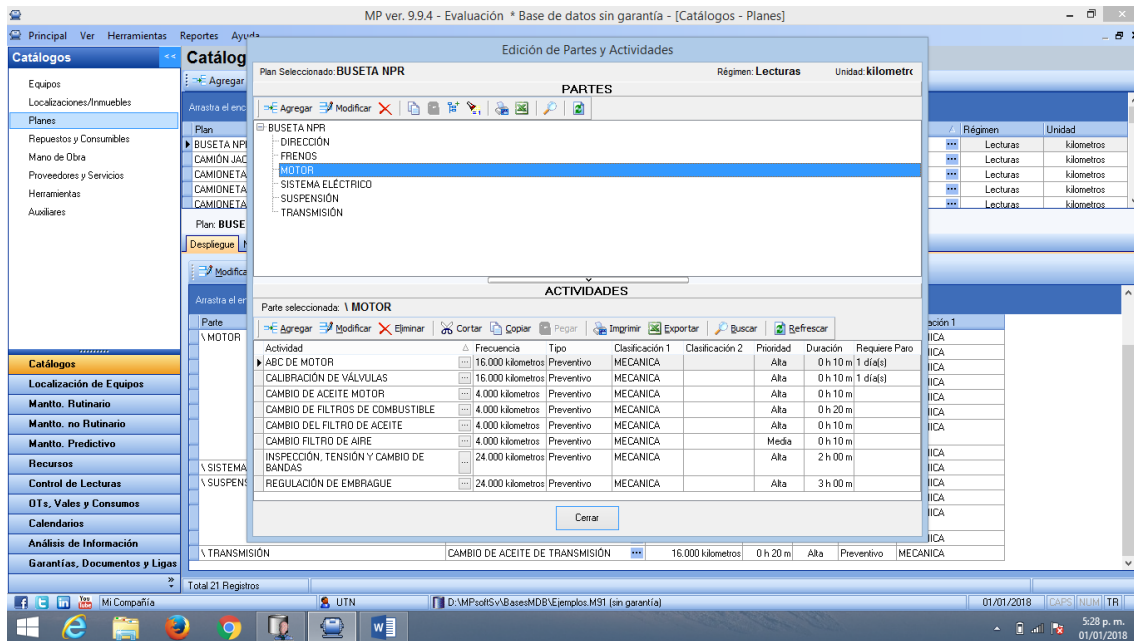


Figura 3.33 Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.3 Motor**, los ítems a realizar en este punto son los siguientes: cada 4000 kilómetros, cambio de aceite del motor, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite, cambio filtro de aire, con una prioridad alta, ya que de estos dependen el buen funcionamiento del motor. Cada 16000 kilómetros, ABC del motor, calibración de válvulas. Y cada 24000 kilómetros, inspección, tensión y cambio de bandas además de regulación de embrague.

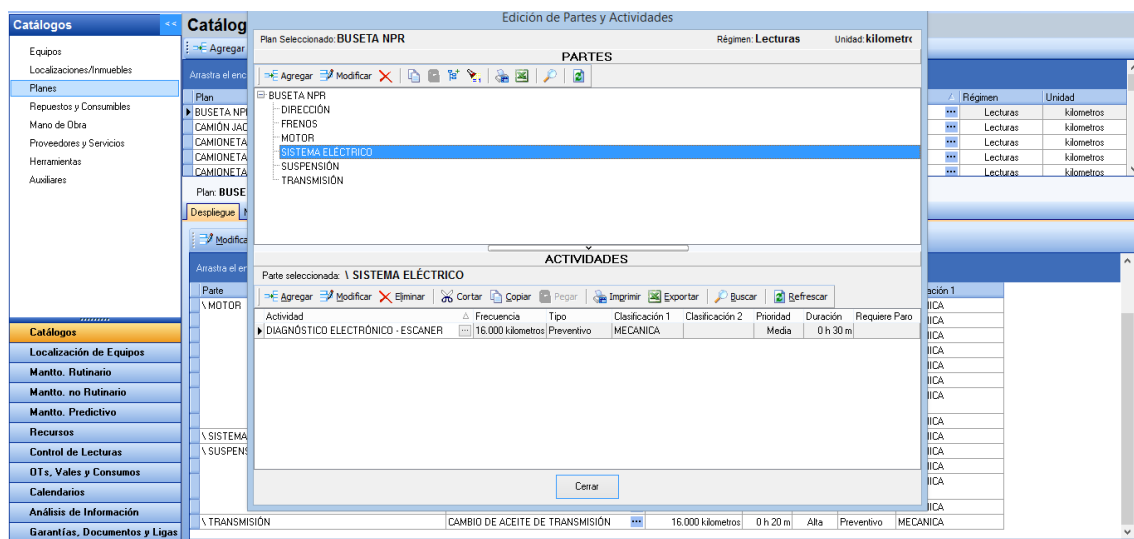


Figura 3.34 Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.4 Sistema Eléctrico**, realizar una inspección con un escáner cada 16000 kilómetros, ayudando a prolongar la vida útil de los sistemas eléctricos y evitar percances y evitar daños futuros.

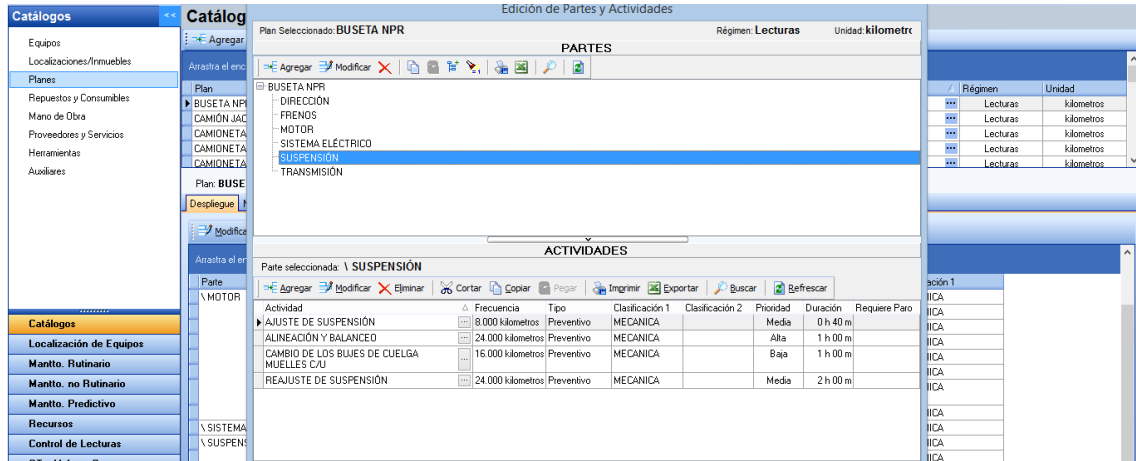


Figura 3.35. Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.5 Suspensión**, a los 8000 kilómetros se realiza un ajuste de suspensión, a los 16000 kilómetros se realiza un cambio de bujes de cuelga mallas uno a uno y finalmente a los 24000 kilómetros, se realiza alineación, balanceo y reajuste de la suspensión, con lo cual evitaremos molestias a futuro. Con lo cual vamos a prolongar la vida útil de toda la maquinaria o procesos codificados que tengamos a realizar con el MP9.

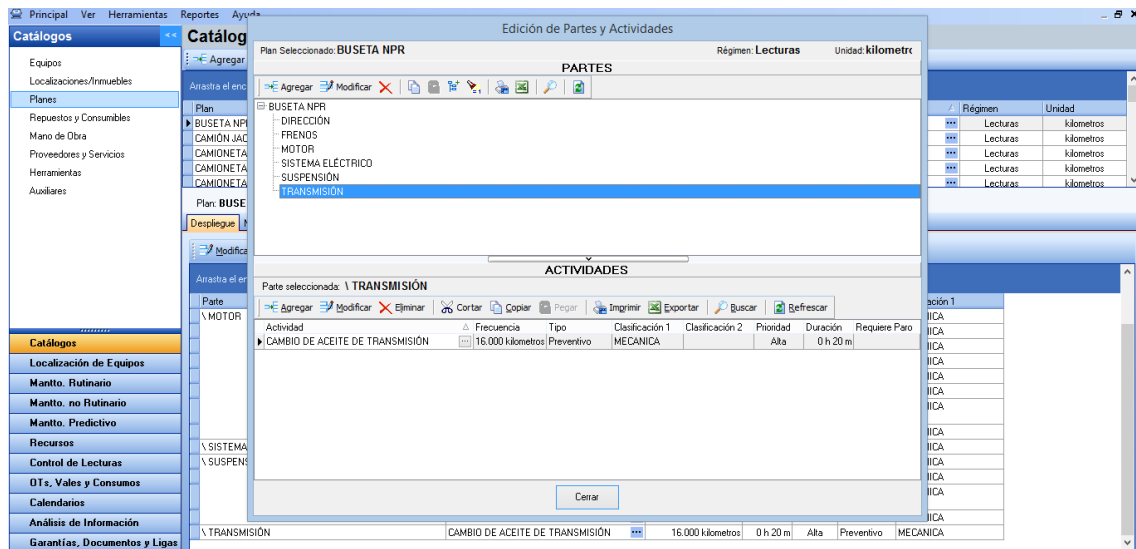


Figura 3.36. Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

**3.5.6 Transmisión**, el cambio de aceite de la transmisión se lo realiza cada 16000 kilómetros, cabe recalcar que éste solo es un ejemplo de mantenimiento realizado a vehículos livianos, los mantenimientos varían en algunas cosas con los livianos – diésel.

En maquinaria pesada y equipo caminero tenemos el siguiente plan de mantenimiento como ejemplo a desarrollarse:

En sí se ha dado énfasis a los daños comunes que se ha venido teniendo los últimos tiempos, dando como resultado un plan básico de mantenimiento, el cual ayuda de gran manera a la maquina pesada obsoleta.

El Motor y Dirección, en maquinaria pesada, es la vida en sí de estos, ya que son los responsables del trabajo a realizar con mayor impacto, teniendo en cuenta los procesos que se vienen realizando con esta maquinaria, se ha adaptado los procesos similares al programa para que los programe y desarrolle de manera correcta y eficaz.

Cabe recalcar que todos estos procesos implementados han sido copiados de otros planes de mantenimiento similares, con los cuales se tuvo una guía para partir de algo y hacer planes de mantenimiento preventivo adecuados.

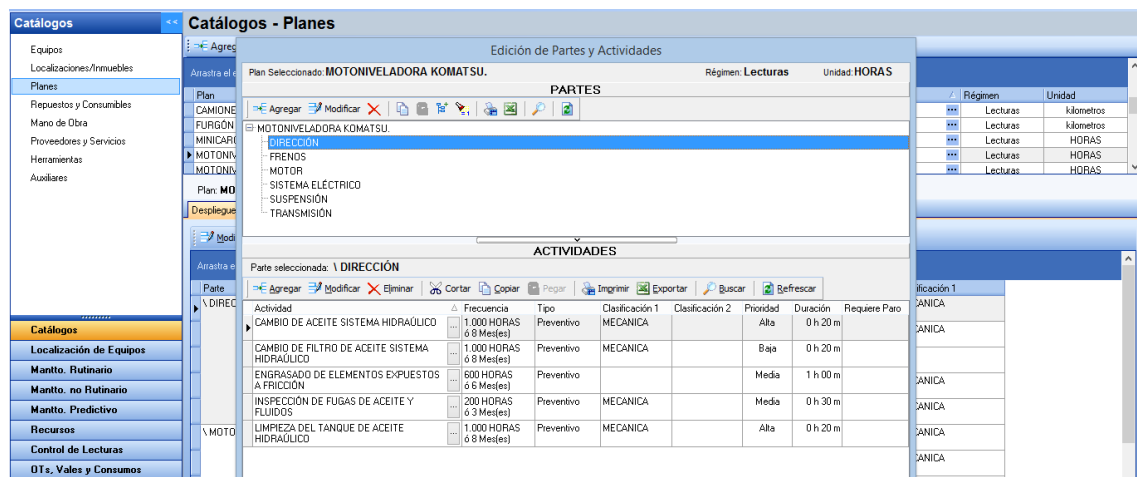


Figura 3.37 Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

Los planes de mantenimiento de la maquinaria pesada y equipo caminero, varía según la necesidad de cada una y las especificaciones técnicas requeridas con anterioridad, así que el ejemplo presentado solo es uno de los varios planes que

se realizaron, además se puede agregar o quitar algún ítem propuesto en los planes con facilidad, así que los planes de mantenimiento dependen del criterio del operador del Software MP9.

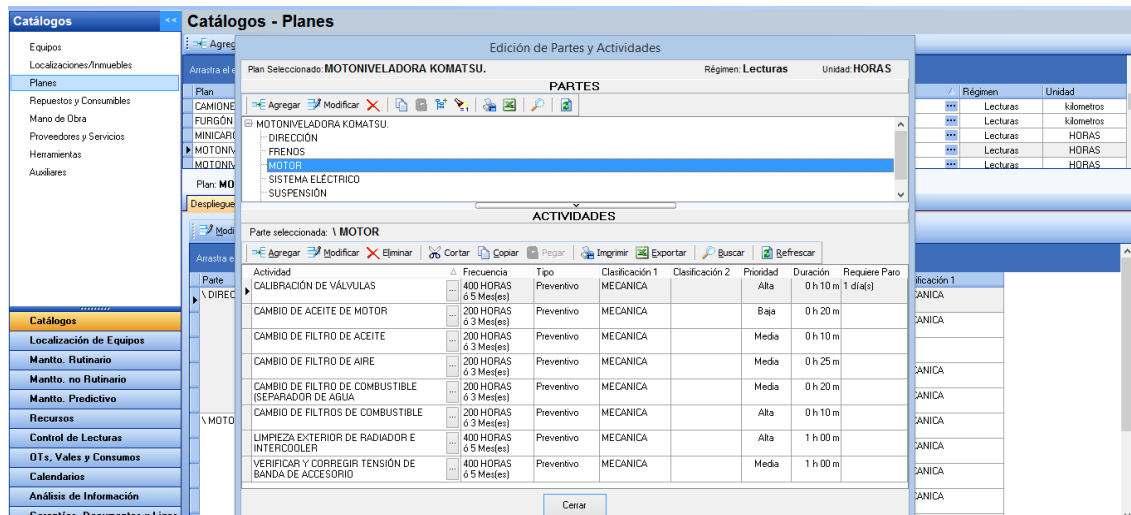


Figura 3.38. Planes de mantenimiento

Fuente: Software MP9

Lo ideal sería crear un plan de mantenimiento específico para cada maquinaria, ya que solo se utilizó planes similares entre maquinarias similares, es decir los planes de mantenimiento se clonaron entre maquinaria con similares características.

### 3.6 Control de combustible

Se implementó un sistema inteligente de control de combustible, con lo cual ha sido una de las mejores experiencias, ya que no solo se aportó con el software de mantenimiento, también se ayudó a controlar el uso del combustible en general.

Cabe recalcar que estas cifras pueden depender de muchos factores para lo cual se le puede aumentar o disminuir en un  $\pm 5\%$ , así que generalmente no puede variar mucho, y si es así el caso el operario debe justificar el uso del combustible, con lo cual es GADME ha reducido los costos de consumo de combustible notablemente.

Los cálculos del movimiento o utilización del combustible se lo hizo a través de fuentes y estudios previos cómo: investigando los datos o valores de consumo



que nos indica el fabricante, seguimiento de cada maquinaria, y sobre todo utilización de cada una, dándonos como resultado un estimado.

### Tabla de uso de combustible

#### VOLQUETA HINO

FEC HA	ORDE N N°	DIESEL		VEHICUL O	KILOM ETRAJE	CHOFER	DESTINO
		GAL ONE S	DOLARES				
<b>TRANSFERENCIA ( 3 ) POR 3999,74 FECHA</b>							
24/0 7/20 17	2024	23,14	24,00	Voqueta hino N3	192031	John Estacio	Desalojo 27 sept. San Francisco en adoquinado
31/0 7/20 17	2042	28,54	29,60	Voqueta hino N3	192341	Jhon Estacio	Lastre y chamba, tobogán y 27 sept
04/0 8/20 17	2049	16,97	17,60	Voqueta hino N3	192532	Jhon Estacio	Viaje a Gualchan traer basura
10/0 8/20 17	2064	26,04	27,00	Voqueta hino N3	192857	Jhon Estacio	Desalojos de tierra en estadio Eloy Alfaro
16/0 8/20 17	2078	12,78	13,25	Voqueta hino N3	192857	Jhon Estacio	Desalojos de tierra en estadio Eloy Alfaro
21/0 8/20 17	2088	11,20	11,61	Voqueta hino N3	193057	Jhon Estacio	Desalojos de tierra en estadio Eloy Alfaro
25/0 8/20 17	2101	28,93	30,00	Voqueta hino N3	193352	Jhon Estacio	Pasar lastre de bellavista a adoquinado pasaje
29/0 8/20 17	2117	14,46	15,00	Voqueta hino N3	193494	Jhon Estacio	Pasar piedra de ingueza y Eloy Alfaro
04/0 9/20 17	2133	27,00	28,00	Voqueta hino N3	193777	Jhon Estacio	Pasar lastre y desalojo en la ciudad
12/0 9/20 17	2157	28,93	30,00	Voqueta hino N3	194188	Jhon Estacio	Dejar Minicargadora a Chiltazon y relleno sanitario
	<b>TOTA L</b>	<b>217,9 9</b>	<b>226,06</b>		1930486		<b>Klmxgl 9,89</b>

Figura 3.39 Control de combustible

Fuente. GADME 2017

Aquí se muestran dos ejemplos de control de combustible, con lo cual se ayudó a controlar los recursos de manera eficiente ya que con anterioridad el GAD de

Espejo tenía un presupuesto sólo para combustible en general, hoy en día se realizó cálculos en los cuales los operarios deben justificar el combustible si éste se pasa de los límites establecidos. Aunque los operarios se mostraron molestos, ya que ahora deben rendir cuentas de cualquier movimiento innecesario de la maquinaria que tienen a cargo, con lo cual se efectiviza al máximo las prestaciones de estas.

### CAMION JAC

FECHA	ORDE N N°	DIESEL		VEHICULO	KILOMETRA JE	CHOFER	DESTINO
		GALONES	DOLARES				
<b>TRANSFERENCIA ( 5 ) POR 3999,74 FECHA</b>							
20/01/2017	1477	17,36	18,00	Camión JAC	175783	Luis Jaramillo	viaje a Quito
23/01/2017	1484	19,29	20,00	Camión JAC	176196	Luis Jaramillo	viaje a Tulcán
30/01/2017	1505	19,29	20,00	Camión JAC	176544	Luis Jaramillo	varios dentro del cantón
03/02/2017	1529	19,29	20,00	Camión JAC	176832	Luis Jaramillo	Pregón Urcuqui
10/02/2017	1630	19,29	20,00	Camión JAC	177230	Luis Jaramillo	Varios con cuadrillas
15/02/2017	1561	19,29	20,00	Camión JAC	177577	Luis Jaramillo	Varios con cuadrilla
		<b>113,79</b>	<b>118,00</b>		<b>1060162</b>		<b>Klmxgl 15,766</b>

Figura 3.40 Control de combustible

Fuente. GADME 2017

Los cálculos del movimiento o utilización del combustible se lo hizo a través de fuentes y estudios previos cómo: investigando los datos o valores de consumo que nos indica el fabricante, seguimiento de cada maquinaria, y sobre todo utilización de cada una, dándonos como resultado un estimado, con el cual se puede hacer referencia para el control del mismo, haciendo que no se pierdan recursos innecesariamente, dando como resultado, conformidad del GADME y buen uso de los recursos.

### 3.7 Propuesta para la adecuación del taller en el GADME

Actualmente el taller del GADME, se encuentra sin orden específico adecuado, ya que solo se utilizan los lugares que necesitan, y existen normas que no se cumplen, por eso se ha desarrollado esta propuesta en la cual, se sugiere implementar rótulos con las normativas de seguridad, para el uso adecuado de los espacios, así mismo la organización de los residuos debería mejorar, implementando sistemas de recolección eficiente, como empezar a clasificar los residuos que salen.

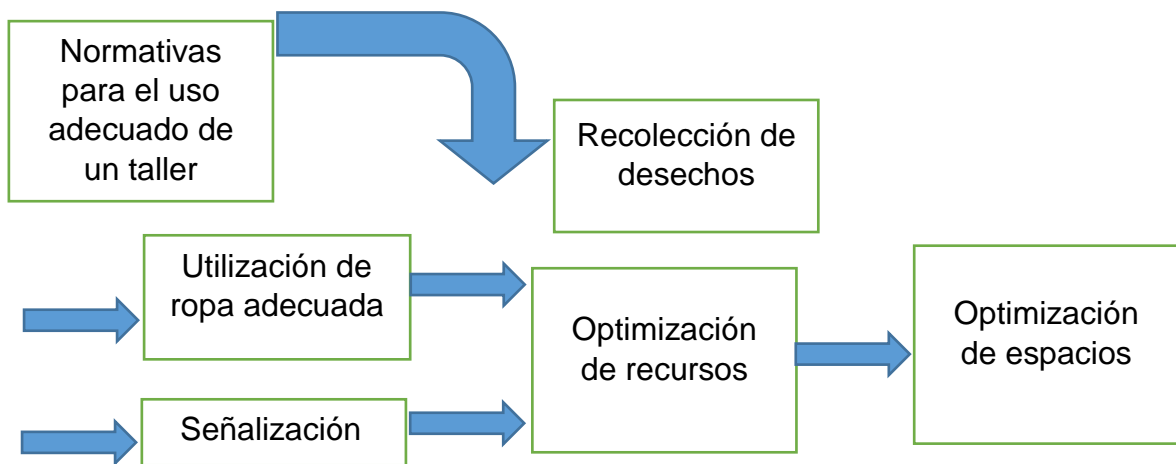


Figura 3.41 Propuesta adecuación de taller

Fuente. GADME 2017



Figura 3.42 Modelo actual de taller

Fuente. Google Earth 2018

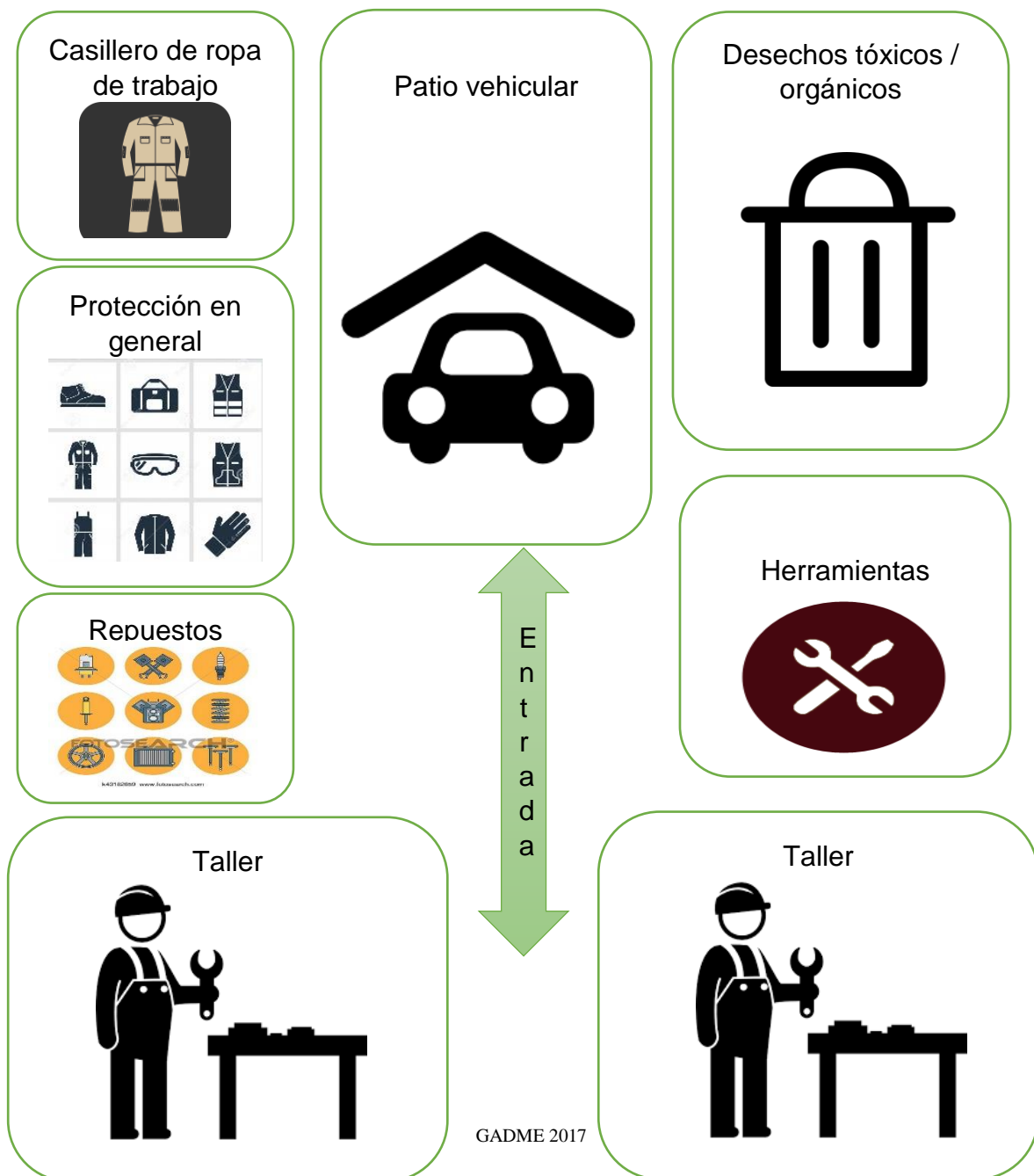
Tabla 3.7 Presupuesto para la adecuación de taller GAD-ME 2018

TRABAJOS A REALIZAR	COSTOS
Transporte y recolección de material de construcción	\$350
Casilleros e implementos en general	\$250
Señalización y equipos de recolección de residuos	\$75
<b>Total</b>	<b>\$675</b>

Fuente. GADME 2017

**Modelo de taller**

Figura 3.43 Propuesta adecuación de taller



GADME 2017

Para poder utilizar las herramientas que poseen necesitan trasladarlas una distancia considerable, ya que, por la falta de organización, en el taller se guarda incluso material de construcción. La mala distribución del taller ha venido siendo un problema constante, ya que se pueden extraviar piezas, lastimar los operadores. También, se puede notar la escasa seguridad para los mecánicos, ya que cuentan con limitadas protecciones, a veces por falta de tiempo, o por descuido de estos, son mal utilizados. Se recomienda el uso de ropa de trabajo e implementos de protección a todo momento en el taller, para evitar cualquier imprevisto. Así mismo, la señalización del taller debería mejorar, y, por último, la organización de los desechos debe mejorar, implementando contenedores específicos para poder desechar los materiales que no son amigables con el medio ambiente.

Actualmente el espacio del taller es mal utilizado, en algunos casos es bodega de material de construcción, por eso se ha planteado esta propuesta con la cual se sugiere algunos cambios al GAD-ME para que sus recursos sean utilizados de manera correcta, y que se efectivice todos los procesos que se deben cumplir.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4.1 Vehículos.

El parque automotor del GADME antes de la implementación del software MP9, tenía muchas deficiencias, empezando por la falta de orden en general, teniendo un sistema de mantenimientos poco eficientes, haciendo que los recursos se desperdicien y mal gastando el presupuesto, dando como resultado deficientes y tardías obras, ya que la maquinaria que se dañaba pasaba algún tiempo parada, hasta que se solucione el problema.

Hoy en día la maquinaria casi nunca se detiene, ya que existen paros programados, cualquier repuesto que se necesite se lo pide con anticipación, y todos los mantenimientos que se generan se los realiza de manera ordenada y correcta, al principio fue algo difícil, ya que plantear este tipo de software se suponía un gasto mayor de recursos, pero con el tiempo y los procesos, los resultados fueron los esperados, actualmente los procesos son precisos y confiables, si existe algún mal funcionamiento o daño en exceso de algo, el programa lo detecta y lo informa al operador.

Aunque al principio fue un poco complejo entender y adaptar el software MP9 al sistema, luego de captar, todo se sistematiza y se hace de fácil uso y comprensión, cabe recalcar que los operarios de la maquinaria no estuvieron de acuerdo con los cambios, pero hoy en día cualquier movimiento que realicen deben justificarlo, ya que tienen límites establecidos, tanto en consumo como en repuestos.

El presupuesto de hace un año en comparación con el de hoy, refleja un cambio prudencial realizado por el programa, con el cual se demuestra que los procesos realizados con sistematización y constancia dan resultados a corto o largo plazo.

Cabe recalcar que el precio del software MP9, es de \$1200 dólares y el curso para el aprendizaje del mismo es de \$200, con los resultados obtenidos, se puede decir que el software es rentable a dos meses de su uso.

## **4.2 Consumos**

Se realizó un estudio de gastos realizados en años posteriores, y se comparó con los actuales, dando como resultado evidentes mejorías, el control en el uso de combustibles fue el despegue para la fiabilidad del control de recursos, aunque al principio fue algo molesto para los operarios, con el tiempo se acostumbraron a desarrollar los planes de la manera que se programó, el estimado de uso de combustible, se queda en el taller, con los límites estimados o permitidos para cada maquinaria, si en caso, alguno de éstos sobrepasara el límite, debe acotar una explicación del porqué, haciendo que el dinero que se tenía con anterioridad para combustible, hoy en día sea limitado, en años anteriores era ilimitado, el operador podía poner la cantidad que necesitara, hoy en día se controla hasta la ubicación de cada maquinaria, y de todo esto el operador debe dar una justificación si dicha maquinaria se mueve de manera indebida.

En los años anteriores el GADME hizo contratos de repuestos de mantenimiento en general a una empresa china, con los cuales se necesitaba a veces hasta el triple de repuestos que se debería utilizar, y se aducía que era porque algunas maquinarias son obsoletas, con lo cual, se ayudó con la elección de otros proveedores que al principio se suponía que son más caros que los que comúnmente se los elegía, pero con el paso del tiempo y el uso adecuado de los elementos de mantenimiento, se vio reflejado la calidad de los repuestos, dando como resultado que utilizar productos confiables aunque un poco costosos, es mejor que los baratos y poco confiables.

La empresa con la que se hizo el nuevo contrato enfatiza el uso de productos confiables y de buena calidad, con lo cual se puede decir que hoy en día, la maquinaria del municipio ha venido cambiando para bien, haciendo que su vida útil se prolongue y los paros sean casi nulos, así las mismas trabajan a su máximo de efectividad. Cabe recalcar que el precio del software MP9, es de \$1200 dólares y el curso para el aprendizaje del mismo es de \$200, con los resultados obtenidos, se puede decir que el software es rentable a dos meses de su uso.

Tabla 4.3 Presupuesto Anual del GADME

Llantas	\$ 17.500	Semestral
Filtros, aceites, bujías, zapatas, entre otros	\$ 23.000	Semestral
Mantenimientos Correctivos	\$ 17.500	Semestral
<b>Presupuesto Anual</b>	<b>\$ 54.000</b>	<b>Semestral</b>

Cabe recalcar que el precio del software MP9, es de \$1200 dólares y el curso para el aprendizaje del mismo es de \$200, con los resultados obtenidos, se puede decir que el software es rentable a dos meses de su uso.

Llantas	\$ 15.250	Semestral
Kits de mantenimiento (Filtros, aceites, bujías, zapatas)	\$ 17.500	Semestral
Mantenimientos Correctivos - Combustibles	\$ 8.000	Semestral
<b>Presupuesto Semestral A.</b>	<b>\$ 40.750</b>	<b>Semestral 50%</b>
<b>Reducción Anual</b>	<b>\$ 26.500</b>	<b>Semestral 24.5%</b>
<b>Reducción Semestral</b>	<b>\$ 13.250</b>	<b>Semestral 12.25%</b>
<b>Reducción Mensual</b>		<b>2.04%</b>

Fuente: Presupuesto Anual GAD-ME 2016

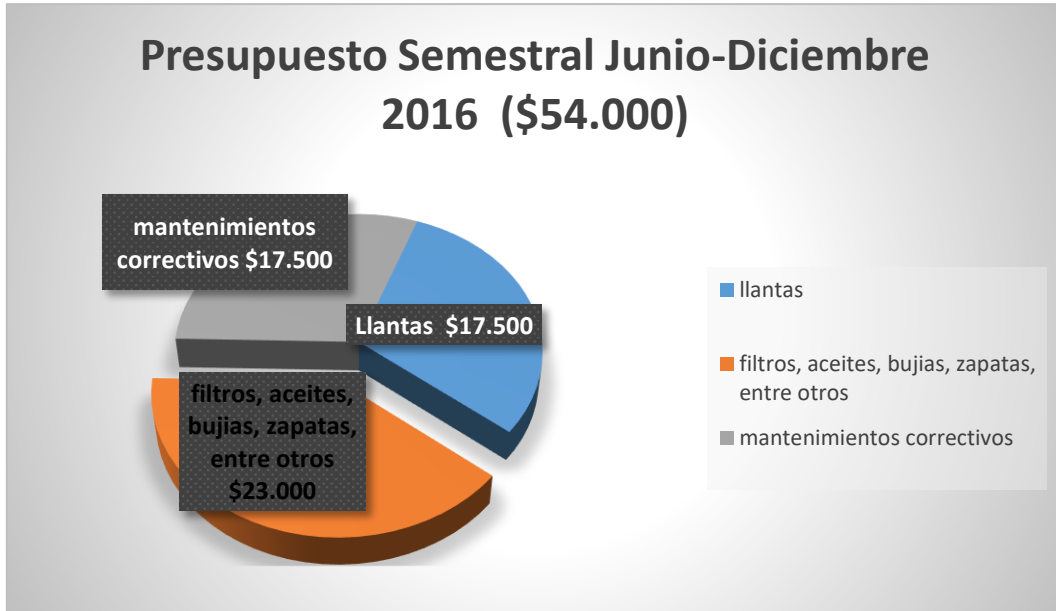
### 4.3 Gastos

El presupuesto anual del GADME es de alrededor de los \$108.000 dólares, con el cual se ha mantenido algunos años, luego de implementar el software MP9,

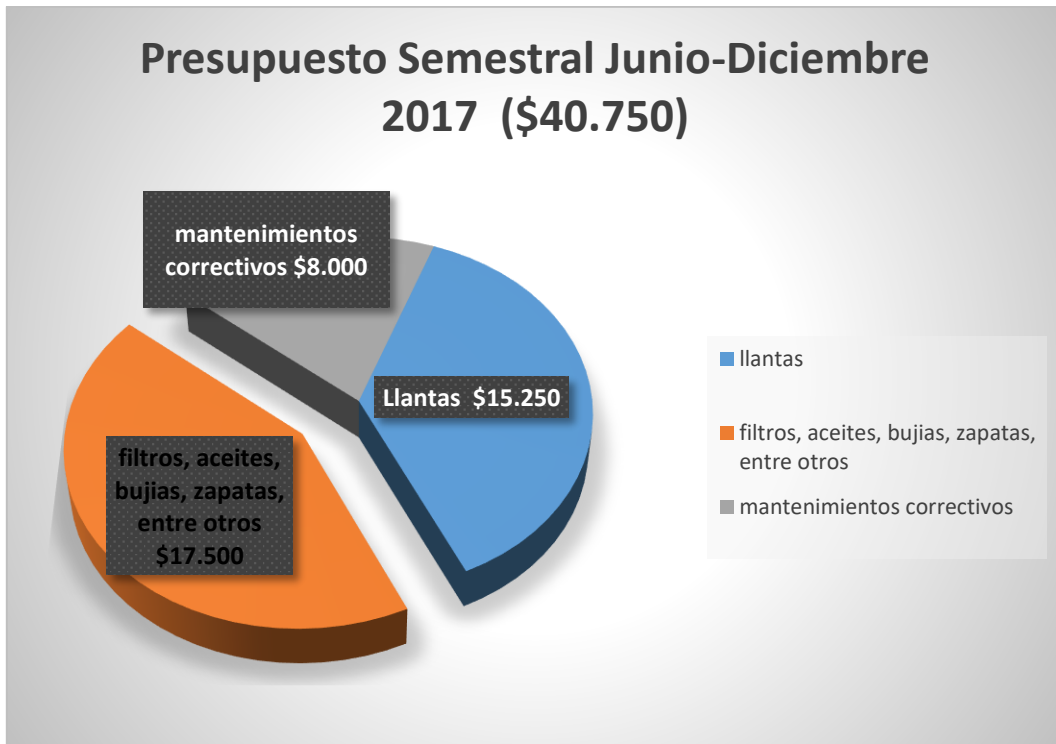


tenemos el siguiente índice de disminución de gastos, todo en base a un estudio de años anteriores comparados con este año.

Tabla 4.4. Presupuesto Anual del GADME



Fuente: Presupuesto Anual GAD-ME 2016



Fuente: Presupuesto Anual GAD-ME 2016

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- El análisis de gastos de los últimos seis meses, utilizando el software MP9 dió como resultado que el proyecto de estudio e implementación de este programa en el GADME, es de beneficio para la institución, ya que se planteó como base una disminución del 5% de gastos generales, y luego de implementar, se superó esta meta, reduciendo un 12% de gastos generales referente a mantenimiento en los últimos 6 meses de funcionamiento.
- La principal falencia en los procesos automotrices es la falta de orden en general, ya que no llevar registros o control de las maquinarias supone un exceso de gastos, con lo cual se debería implementar este tipo de controles en general, para controlar el uso de recursos, esto se ve reflejado en la sistematización realizada, dando como resultado una reducción considerable de gastos estimada en un 12%. El uso del software MP9 se lo debe realizar en todas las maquinarias a utilizar, ya que el programa funciona mejor con todos los datos y maquinarias ingresadas al sistema, sistematizadas y codificadas adecuadamente, sí el programa es utilizado de manera correcta, los resultados van a variar positivamente, haciendo que la eficiencia del programa sea la adecuada.
- Los ítems estudiados en el trabajo de grado son de gran ayuda para enfocarnos en la base de los problemas, y sus soluciones inmediatas, con lo cual se puede optimizar tiempo y trabajo, ya que se facilita el estudio del mismo.
- Utilizar productos fiables y de marcas reconocidas, presenta un costo alto, pero los resultados obtenidos son excelentes en el tema de gastos en general, ordinariamente es preferible utilizar productos con fiabilidad que será un poco costoso, pero los resultados serán indiscutibles, frente a otros productos que no presentan la misma fiabilidad, así mismo mantener el debido orden en los talleres de trabajo, resulta algo siempre eficiente.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda al operario del software GADME que agregue procesos de mantenimiento que vea conveniente, o que quite los que crea erróneos, así mismo, utilizar mejor los datos de ingreso al programa, que sean más claros y concisos.
- Actualizar los datos diariamente, e ingresar los mismos de manera frecuente en el programa para que el mismo entregue resultados claros, concisos y precisos, ya que, si no se ingresa continuamente, el programa emitirá resultados erróneos.
- Ingresar de manera correcta las maquinarias nuevas, ya que cualquier mal ingreso dará como resultado malas lecturas del programa, con lo cual no se verá conveniente el uso del Software MP9.
- Manipular frecuentemente el programa para aprender de forma rápida, ya que los programas en línea que enseñan a manipular el mismo no son precisos y poco claros.
- Utilizar todos los ítems del software para mejorar la productividad que se quiere, para lo cual se debe comprar o desbloquear los candados que tiene el programa, con lo cual se tendría un uso de herramientas, depósitos, entre otros que también son de gran ayuda para el correcto uso de los recursos que se tiene.
- El programa se encuentra instalado en una sola computadora, sin tiempo definido de caducidad, además cuenta con un programa (teamviewer) con el cual puedo manipular el software desde mi computadora si en tal caso hubiera algún mal funcionamiento, así que no hay excusa para no seguir con el trabajo ya realizado.

### 5.3 Bibliografía

1. (INEN), I. E. (2014). *NORMALIZACIÓN INEN*. Obtenido de *NORMALIZACIÓN INEN*: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>
2. C. V., T. A. (2015). *MP SOFTWARE*. Obtenido de *MP SOFTWARE*: [http://www.mpsoftware.com.mx/software\\_mantenimiento/mp\\_cmms.html](http://www.mpsoftware.com.mx/software_mantenimiento/mp_cmms.html)
3. CATERPILLAR. (2012). *TRACSA CAT*. Obtenido de *TRACSA CAT*: <http://www.tracsa.com.mx/productos/montacargas>
4. Corporation, C. S. (2011). *SINOMACH HEAVY INDUSTRY*. Obtenido de *SINOMACH HEAVY INDUSTRY*: <http://www.sinomach-hi.es/1-4-1-crawler-bulldozer.html>
5. Impress. (2014). *PRESENTACIÓN CURSO DE MECANICA DE MAQUINARIA VIAL..pdf*. Obtenido de *PRESENTACIÓN CURSO DE MECANICA DE MAQUINARIA VIAL..pdf*: <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/PRESENTACI%C3%93N%20CURSO%20DE%20MECANICA%20DE%20MAQUINARIA%20VIAL..pdf>
6. INEN, I. E. (2014). *NORMALIZACIÓN INEN*. Obtenido de *NORMALIZACIÓN INEN*: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>
7. Inen, R. I. (2015). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*. Obtenido de *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>
8. MANTENIMIENTO, I. R. (2014). *IRIM*. Obtenido de *IRIM*: <http://www.renovetec.com/irim/sobre-mantenimiento/planes-de-mantenimiento/que-es-un-plan-de-mantenimiento>
9. POLANCO, A. (2014). *Tipos de mantenimiento preventivo*. Obtenido de *Tipos de mantenimiento preventivo*: [http://www.phpwebquest.org/newphp/miniquest/soporte\\_derecha\\_m.php?id\\_actividad=53537&id\\_pagina=3](http://www.phpwebquest.org/newphp/miniquest/soporte_derecha_m.php?id_actividad=53537&id_pagina=3)
10. Senplades, S. N. (2013). Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/>
11. Tránsito, A. N. (2015). *Agencia Nacional de Tránsito*. Obtenido de <http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>

12. Ugalde, D. G. (2014).

<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/RegVehiculos.pdf>. Obtenido de

<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/RegVehiculos.pdf>:

<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/RegVehiculos.pdf>

13. Vilardell, E. N. (2013). *Cómo implantar un programa de mantenimiento preventivo industrial*. Sevilla: Fidestec ediciones. Obtenido de Fidestec: <http://fidestec.com/blog/programa-mantenimiento-preventivo/>

## ANEXOS

### A. 1 Flota vehicular GAD-ME

#### A 1.1 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
<b>VEHICULO:</b>				MAZDA BT-50 2-6 CD ACTION 4x4			
<b>ENCARGADO:</b>				JIMMY QUELAI			
DATOS DEL VEHÍCULO							
<b>MARCA:</b>	MAZDA					<b>AÑO: 2008</b>	
<b>CLASE:</b>	CAMIONETA					<b>MOTOR: G6362417</b>	
<b>TIPO:</b>	DOBLE CABINA					<b>CHASIS: 8LFUNY0698M000245</b>	
<b>PLACA</b>	CMA 0123					<b>TONELAJE: 1.5 T</b>	
<b>COLOR:</b>	BEIGE					<b>CILINDRAJE: 2600</b>	

#### A 1.2 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
<b>VEHICULO:</b>				GRAN VITARA SZ 2.4L 5P TM 4X4			
<b>ENCARGADO:</b>				STENGER SCHUMACHER JURGEN			
DATOS DEL VEHÍCULO							
<b>MARCA:</b>	SUZUKI					<b>AÑO: 2012</b>	
<b>CLASE:</b>	JEEP					<b>MOTOR: J24B1152096</b>	
<b>TIPO:</b>	JEEP					<b>CHASIS: 8LDCK737C0120546</b>	
<b>PLACA</b>	CMA1314					<b>TONELAJE:0.75T</b>	
<b>COLOR:</b>	VINO					<b>CILINDRAJE: 2400</b>	

#### A 1.3 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
<b>VEHICULO:</b>				CAMIONETA MAZDA BT-50 CD 4X2 ACTION GAS 2.6			
<b>ENCARGADO:</b>				EDWIN QUILUMBA			
DATOS DEL VEHÍCULO							
<b>MARCA:</b>	MAZDA					<b>AÑO: 2012</b>	
<b>CLASE:</b>	CAMIONETA					<b>MOTOR: G6399856</b>	
<b>TIPO:</b>	DOBLE CABINA					<b>CHASIS: 8LFUNY06MCM002293</b>	
<b>PLACA</b>	CMA 1315					<b>TONELAJE: 1.25T</b>	
<b>COLOR:</b>	BLANCA					<b>CILINDRAJE: 2600</b>	

#### A 1.4 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
<b>VEHICULO:</b>		CHEVROLET LUV V6		
<b>ENCARGADO:</b>		DANILO HIDROBO		
DATOS DEL VEHÍCULO				
<b>MARCA:</b>	CHEVROLET		<b>AÑO: N 2006</b>	
<b>CLASE:</b>	CAMIONETA		<b>MOTOR: 222184</b>	
<b>TIPO:</b>	BOBLE CABINA		<b>CHASIS: 8GCNPR7116B006554</b>	
<b>PLACA</b>	CMA0071		<b>TONELAJE: 1,5</b>	
<b>COLOR:</b>	ROJO		<b>CILINDRAJE: 5000</b>	

A 1.5 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
<b>VEHICULO:</b>		CHEVROLET DIMAX DIESEL		
<b>ENCARGADO:</b>		GUSTAVO MORILLO		
DATOS DEL VEHÍCULO				
<b>MARCA:</b>	CHEVROLET		<b>AÑO: 2015</b>	
<b>CLASE:</b>	CAMIONETA		<b>MOTOR:4JJ1MW7258</b>	
<b>TIPO:</b>	DOBLE CABINA		<b>CHASIS: 8LBETF3N4F0308479</b>	
<b>PLACA</b>	CMA-1029		<b>TONELAJE:1045T</b>	
<b>COLOR:</b>	PLATEADO		<b>CILINDRAJE: 2999</b>	

A 1.6 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
<b>VEHICULO:</b>		CAMION		
<b>ENCARGADO:</b>		MANUEL VILLOTA		
DATOS DEL VEHÍCULO				
<b>MARCA:</b>	CHEVROLET		<b>AÑO:</b>	<b>2009</b>
<b>CLASE:</b>	NQR85L		<b>MOTOR:</b>	<b>649362</b>
<b>TIPO:</b>	FURGON		<b>CHASIS:</b>	<b>9GDNQR7109B107419</b>
<b>PLACA</b>	CEA 0273		<b>TONELAJE:</b>	<b>6. T</b>
<b>COLOR:</b>	BLANCO ARCO BICAPA		<b>CILINDRAJE:</b>	<b>4200</b>

A 1.7 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
<b>VEHICULO:</b>			CAMIÓN		
<b>ENCARGADO:</b>			LUIS MIGUEL JARAMILLO		
DATOS DEL VEHÍCULO					
<b>MARCA:</b>	JAC			<b>AÑO: 2008</b>	
<b>CLASE:</b>	HFC1063KR1			<b>MOTOR: 7108572</b>	
<b>TIPO:</b>	CAMION			<b>CHASIS: LJ11RDCC181001960</b>	
<b>PLACA</b>	CEA 0272			<b>TONELAJE:</b>	
<b>COLOR:</b>	BLANCO			<b>CILINDRAJE:</b>	

A 1.8 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
<b>VEHICULO:</b>			BUSETA		
<b>ENCARGADO:</b>			LENIN VALENCIA		
DATOS DEL VEHÍCULO					
<b>MARCA:</b>		CHEVROLET		<b>AÑO:</b>	
<b>CLASE:</b>		NPR71P BUSETON URBANO		<b>MOTOR:</b>	
<b>TIPO:</b>		BUSETA		<b>CHASIS:</b>	
<b>PLACA</b>		CMA0097		<b>TONELAJE:</b>	
<b>COLOR:</b>		BLANCO		<b>CILINDRAJE:</b>	

A 1.9 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<b>VEHICULO:</b>		VOLQUETA NUMERO 1	
<b>ENCARGADO:</b>		GERARDO MENESES	
DATOS DEL VEHÍCULO			
<b>MARCA:</b>	HINO		<b>AÑO: 2010</b>
<b>CLASE:</b>	GH1JGUQ		<b>MOTOR: J08CTT41434</b>
<b>TIPO:</b>	VOLQUETA		<b>CHASIS: 9F3GH1JGUAXX13257</b>
<b>PLACA</b>	CMA1308		<b>TONELAJE: 12T</b>
<b>COLOR:</b>	AMARILLA		<b>CILINDRAJE:7961</b>

A 1.10 Flota vehicular



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<b>VEHICULO:</b>		VOLQUETA NUMERO 2	
<b>ENCARGADO:</b>		MILTON PALACIOS	
DATOS DEL VEHÍCULO			
<b>MARCA:</b>	HINO		<b>AÑO: 2010</b>
<b>CLASE:</b>	GH1JGUQ		<b>MOTOR: J08CTT41433</b>
<b>TIPO:</b>	JEEP		<b>CHASIS: 9F3GH1JGUAXX13256</b>
<b>PLACA</b>	CMA1310		<b>TONELAJE: 12 T</b>
<b>COLOR:</b>	AMARILLA		<b>CILINDRAJE: 7961</b>

A 1.11 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<b>VEHICULO:</b>		VOLQUETA NUMERO 3	
<b>ENCARGADO:</b>		HERNANDO BENALCAZAR	
DATOS DEL VEHÍCULO			
<b>MARCA:</b>	HINO		<b>AÑO:</b>
<b>CLASE:</b>	GH1JGUQ		<b>MOTOR:</b>
<b>TIPO:</b>	VOLQUETA		<b>CHASIS:</b>
<b>PLACA</b>	CMA1309		<b>TONELAJE:</b>
<b>COLOR:</b>	AMARILLA		<b>CILINDRAJE:</b>

A 1.12 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<b>VEHICULO:</b>		RECOLECTOR 02963	
<b>ENCARGADO:</b>		NELSON CHUGÁ	
DATOS DEL VEHÍCULO			
<b>MARCA:</b>	CHEVROLET		<b>AÑO: 2010</b>
<b>CLASE:</b>	FVR23GCHASIS CABINADO		<b>MOTOR: 65D1419621</b>
<b>TIPO:</b>	RECOLECTOR		<b>CHASIS: JALFVR23GA70000094</b>
<b>PLACA</b>	CMA1307		<b>TONELAJE: 12. T</b>
<b>COLOR:</b>	BLANCO		<b>CILINDRAJE: 7000</b>

A 1.13 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
<b>VEHICULO:</b>				RECOLECTOR					
<b>ENCARGADO:</b>				HERNANDO BENALCÁZAR					
DATOS DEL VEHÍCULO									
<b>MARCA:</b>	CHEVROLET							<b>AÑO: 2015</b>	
<b>CLASE:</b>	800							<b>MOTOR: 6HK1658253</b>	
<b>TIPO:</b>	FURGON							<b>CHASIS: JALFVR34KF7000032</b>	
<b>PLACA</b>	CMA1327							<b>TONELAJE: 13,09</b>	
<b>COLOR:</b>	BLANCO							<b>CILINDRAJE: 7790</b>	

A 1.14 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
<b>VEHICULO:</b>				TRACTOR TD 15					
<b>ENCARGADO:</b>				DIEGO MONTALVO					
DATOS DEL VEHÍCULO									
<b>MARCA:</b>	INTERNACIONAL							<b>AÑO: 1980</b>	
<b>CLASE:</b>	TRACTOR- ORUGAS							<b>MOTOR: 457TC2U093122</b>	
<b>TIPO:</b>	TD15							<b>CHASIS: 4240062U002760</b>	
<b>PLACA</b>	3.2-4-000275							<b>TONELAJE:</b>	
<b>COLOR:</b>								<b>CILINDRAJE: 113HP</b>	

A 1.15 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
<b>MAQUINA</b>				RODILLO LISO VIBRATORIO					
<b>ENCARGADO:</b>				DAVID QUELAL					
DATOS DEL VEHÍCULO									
<b>MARCA:</b>	CATERPILLAR							<b>AÑO: 210</b>	
<b>CLASE:</b>	99HP							<b>MOTOR: CRS60624</b>	
<b>TIPO:</b>	RODILLO							<b>CHASIS: CATCS533ATJL00779</b>	
<b>PLACA</b>	8.1-4-000273							<b>TONELAJE:</b>	
<b>COLOR:</b>	AMARILLO							<b>CILINDRAJE:110HP</b>	

A 1.16 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
DATOS DEL VEHÍCULO												
MARCA:	CASE											AÑO: 2003
CLASE:	60XT											JAF0389774
TIPO:	MINICARGADORA											CHASIS: JAF0366842
PLACA	4.5-4-000270											TONELAJE:
COLOR:	AMARILLA											CILINDRAJE: 75HP
NEUMÁTICOS												
N.º DE RUEDAS:									4			NUMERACIÓN:

A 1.17 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
MAQUINA												RETROEXCAVADORA
ENCARGADO:												EDUARDO OBANDO
DATOS DEL VEHÍCULO												
MARCA:	CATERPILLAR 416 B											AÑO: 1980
CLASE:	120G-711											MOTOR: 87V05676
TIPO:	GALLINETA											CHASIS: 7Z00912
PLACA	7.2-4-000274											TONELAJE :
COLOR:	AMARILLA											CILINDRAJE: 72HP

A 1.18 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
MAQUINA												RETROEXCAVADORA
ENCARGADO:												JOAQUIN QUINTANCHALA
DATOS DEL VEHÍCULO												
MARCA:	KOMATSU											AÑO: 2003
CLASE:	WB93R-2											MOTOR: 54D106-17597
TIPO:	GALLINETA											CHASIS: 93F24507
PLACA	7.2-4-000271											TONELAJE:
COLOR:	AMARILLA											CILINDRAJE: 84HP
NEUMÁTICOS												
N.º DE RUEDAS:									4			NUMERACIÓN:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
MAQUINA				MOTONIVELADORA					
ENCARGADO:				JOSÉ CANO					
DATOS DEL VEHÍCULO									
MARCA:	KOMATSU							AÑO: 2003	
CLASE:	GD555-3							MOTOR: 26315800	
TIPO:	11004 motoniveladora							CHASIS: GD5553-11004	
PLACA	6.0-4-000272							TONELAJE:	
COLOR:	AMARILLA							CILINDRAJE: 120HP	
NEUMÁTICOS									
Nº DE RUEDAS:			6					NUMERACIÓN:	

A 1.19 Flota vehicular

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
MAQUINA:				MOTONIVELADORA					
ENCARGADO:				DIEGO MONTALVO					
DATOS DE LA MAQUINA									
MARCA:	HIUNDAY							AÑO: 2015	
CLASE:	110							MOTOR: S4K220451	
TIPO:	EXCAVADORA							CHASIS: HHKHN301HF0001015	
PLACA	7.1-4-000905							TONELAJE:	
COLOR:	AMARILLA							CILINDRAJE: 120 HP	
NEUMÁTICOS									
Nº DE RUEDAS:			Orugas					NUMERACIÓN:	

A 1.20 Flota vehicular

TIPO:		TRACTOR						CHASIS:	
PLACA								TONELAJE:	
COLOR:		ROJO						CILINDRAJE:	
NEUMÁTICOS									
Nº DE RUEDAS:		4						NUMERACIÓN:	
TIPO DE ACEITE:									
MOTOR:								CAJA:	TRANSMISION

Fuente: GAD-ME 2018

## A 2. Maquinaria GAD-ME



### A 2.1 Vehículos



### A 2.2 Vehículos



A 2.3 Vehículos



A 2.4 Vehículos





A 2.5 Vehículos



A 2.6 Vehículos



A 2.7 Vehículos



A 2.8 Vehículos





A 2.9 Vehículos



A 2.10 Vehículos



A 2.11 Vehículos



A 2.12 Vehículos

### A.3 Facturas de repuestos y trabajos realizados

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001019**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo al LIVONDAK hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: Camión DEUGAS

Máquina: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
5	gls.	Sgl. A - ISW40
2	bols.	246 A - 85W140
1	U.d	17A - PSS0086
7	U.d	17C - FFS089
1	U.d	15A - VF1467

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Ángel 18 de Sept del 20 17

Solicitado por: [Signature] CI: \_\_\_\_\_

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature] CI: 040303-6

Nombre: [Signature]

A 3.1 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001006**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo al MOTO VARIANTE GAZON hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: MOTO VARIANTE GAZON

Máquina: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
14	gls.	1462 00W50

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Ángel \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20 \_\_\_\_\_

Solicitado por: [Signature] CI: 0400000301

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature] CI: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.2 Facturas



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001022**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: \_\_\_\_\_  
 Director (a) Financiero \_\_\_\_\_

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: FUECON NAF hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: \_\_\_\_\_  
 Máquinas: FUECON CEN 0273 N

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2 1/2	gls.	2 1/2 gal. # 15W40 MOTOR
1	U.d	17 A.
3	U.d	3 TO PS. JC 1501/P9458/HCX 7041

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel, 20 de Septiembre del 2017

Solicitado por: [Signature] CI: 040123203-9

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_  
 CI: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.3 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001024**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: \_\_\_\_\_  
 Director (a) Financiero \_\_\_\_\_

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: \_\_\_\_\_ hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: \_\_\_\_\_  
 Máquinas: Merrill Langsdorff CASE Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
6	gls.	6 gls SAE 30 MOTOR Hidway
1	U.d	17 A LPS900
1	U.d	17 C FPS 86 F
1	U.d	17 lata Combustible G7393
2 1/2	U.d	2 1/2 A 15W40 MOTOR

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel, 20 de Septiembre del 2017

Solicitado por: Roman Jaraman CI: 040093214-9

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_  
 CI: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.4 Facturas

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO

Nº 0001023

SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a la c. hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: *Ac* CEN0272 N°

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2 1/2	gal.	1/2 A. ISW410 MOTOR.
1	U.d	LEA. LFP 54
1	U.d	LEA P NO
1	U.d	IFCS. FC5704

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Angel 20 de *septiembre* del 20 *17*.

Solicitado por: \_\_\_\_\_

TECNICO EN MANTENIMIENTO \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR \_\_\_\_\_

CI. Nombre: \_\_\_\_\_

CI. 0401533443

OPERER/OPERADOR *[Signature]*

A 3.5 Facturas

DM DISTRIBUCIONES  
DIEGO LEOPOLDO MEHA FRAGA  
distribuidor@andina.net

CLIENTE: G.A.D MUNICIPAL DE ESPEJO  
DIRECCION: ESANGRALDAS  
CIUDAD: EL ANGEL

FORMA DE PAGO: 50% contado 50% contra-entrega  
TIEMPO DE ENTREGA: 15 dias  
VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 DIAS

ITEM	CANT	DESCRIPCION	FECHA	V. UNY	V. TOTAL
1	1	MANDO DE OBRA desmontaje, desarmado, armado y montaje de motor 466DI internacional 6 PISTONES.	AGOSTO 15 2017	900.00	900.00
			SUMAN	900.00	
			14% IVA	126.00	
			TOTAL	1,026.00	

AGOSTO 15 2017

TELEFONO: 099 957947 519942 094257348

BARVA-ECUADOR  
RUC: 1001529872001

PROFORMA# 17139  
INTERNACIONAL  
01466

Logos: TIGES, KOMATSU, DRESSDA, GALION, PRESSER, CASE, CAT

A 3.6 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

REQUERIMIENTO N°067-2017-D.O.P.-GADM-E

PARA: Prof. Lenin Carrera Lopez  
 DE: ALCALDE DEL CANTON ESPEJO  
 Ing. Marco Vercio Quetal  
 DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS  
 FECHA: 13 de Agosto de 2017

**SOLICITA:**  
 El presente tiene la finalidad de solicitarle muy respetuosamente Autorice a quien corresponda realizar la adquisición de los siguientes repuestos, los mismos que servirán para realizar la reparación del tractor TD-15 INTERNACIONAL, con el detalle que presento a continuación:

CANT.	DESCRIPCIÓN	DESTINO	VALOR
1	Líner kit de reparación CLEVITE	Tractor TD15 INTERNACIONAL	1,406.00
1	Kit empaque inferior		153.00
1	Bomba aceite ORIGINAL		197.00
1	Reten delantero		13.00
1	Reten posterior		128.00
1	Termostato		42.00
1	Tapa radiador		36.00
1	Kit bocines árbol de levas		28.00
1	Kit de bocines de biela		30.00
1	Kit propulsores		42.00
1	O ring convertido		62.00
1	Rectificación y asentada motor		845.00
1	Arranque y Rectificación cabezote	300.00	
1	Inyectores y Toberas	320.00	
			<b>4906.00</b>

**2.- REPARACION DE MOTOR**

CANT.	DESCRIPCIÓN	DESTINO	VALOR
1	MANO DE OBRA	Tractor TD15 INTERNACIONAL	900.00
1	Desmontaje, limpieza, armada y montaje de motor 466DT INTERNACIONAL 6 PISTONES.		
1			
			<b>4906.00</b>

Siendo su costo referencial: \$ 4906.00 + IVA (CUATRO MIL NOVECIENTOS SEIS DOLARES CON 00/100) IVA

Atenidamente:  
 Ing. Marco Vercio Quetal  
 DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS DEL GADM-E

A 3.7 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

REQUERIMIENTO N°067-2017-D.O.P.-GADM-E

PARA: Ing. Marco Quetal  
 DIRECTOR DE UNIDAD DE GESTION DE OBRAS PÚBLICAS Y VALIDAD DEL GADM-E  
 FECHA: 11 de Agosto del 2017.

**SOLICITUD:** - El presente tiene la finalidad de ponerle en conocimiento que la máquina Excavadora de Orugas, necesita que se realice la adquisición del siguiente repuesto para el normal funcionamiento y así poder dar buen servicio a la comunidad.

MAQUINA	OPERADOR	REQUERIMIENTO QUE SE NECESITA
Tractor de Orugas Internacional TD-15	Diego Montaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líner kit de reparación CLEVITE</li> <li>• Kit de empaque inferior</li> <li>• Bomba de aceite original</li> <li>• Reten delantero</li> <li>• Reten posterior</li> <li>• Termostato</li> <li>• Tapa del radiador</li> <li>• Kit bocines árbol de levas</li> <li>• Kit de bocines de biela</li> <li>• Kit propulsores</li> <li>• O ring convertido</li> <li>• Rectificación y asentada del motor</li> <li>• Arranque y rectificación del cabezote</li> <li>• Inyectores y toberas.</li> </ul>

En espera que mi pedido sea atendido favorablemente desde ya le reitero mis más debidos agradecimientos.

De Ud., muy atentamente:  
 Fred Pua Calderon  
 TECNICO DE MANTENIMIENTO VEHICULAR

MUNICIPAL DE ESPEJO  
 MANTENIMIENTO VEHICULAR  
 ESPEJO - CANTON

A 3.8 Facturas



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001010**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a Volvo Hino CM1308 hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: Volvo Hino CM1308 Nº: 1

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
4	gls.	17@. 15W40 MOTOR
1	U.d	17@ PH3786
1	U.d	17@. P9458, S23401-A.
1	U.d	17@. Pampalagua PS7171-AR-60

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel, 11 de Septiembre del 2012

Solicitado por: Gerardo Meneres CI: 0400678710

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature]

CI: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.9 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001020**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a Volvo Hino CM1308 hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: Volvo Hino CM1308 Nº: 189462

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
8	gls.	7gls. SAE 30 Hidraulico

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel, 18 de Septiembre del 2012

Solicitado por: Gerardo Meneres CI: 0400678710

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature]

CI: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.10 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

Nº 0001011

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a MAQUINA C PIA 1309 hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: MAQUINA C PIA 1309 Nº: 3

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
1	95	95-15040 MOTOR
1	U.d	17A
1	U.d	7FC-
1	U.d	IF temporizador
1	U.d	J.N.P. # 16601-3380
1	U.d	F.A.S. A 1330 A-1330

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Angel 11 de Julio del 2017

Solicitado por: [Signature] C.I. 0400972

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature] C.I. [Blank] Nombre: [Blank]

A 3.11 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

REGLAMENTO COSTOS DEL O.P. GAOM-E

PARA: Prof. Lina Estrella López  
DE: ALCALDE DEL CANTÓN ESPEJO  
Ing. María Vivas Obando  
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS

FECHA: 13 de Agosto de 2017

**SOLICITUD:** El profesional tiene la finalidad de solicitarle muy respetuosamente, Autorice a quien corresponda la reparación del tractor TD15 INTERNACIONAL - internacional, los repuestos que se detallan para realizar la reparación del tractor TD15 INTERNACIONAL, con el detalle que presento a continuación:

**1- REPUESTOS**

CANT.	DESCRIPCIÓN	DESTINO	VALOR
1	Línea de reparación CLEVITE	Tractor TD15 INTERNACIONAL	1,496.00
1	Kit empujador de cables		132.00
1	Bombas aceite ORIGINAL		397.00
1	Bombas del motor		15.00
1	Soportes pivoteante		128.00
1	Termostato		26.00
1	Faja, indicador		28.00
1	Kit de bombas de levas		26.00
1	Kit de bombas de levas		35.00
1	Kit propulsora		85.00
1	Órgano convertido		842.00
1	Reparación y armado motor		360.00
1	Arreglo y Reaparación cabezote		120.00
1	Excepciones y Tributos		4906.00

**2- REPARACION DE MOTOR**

CANT.	DESCRIPCIÓN	DESTINO	VALOR
1	MANO DE OBRA	Tractor TD15 INTERNACIONAL	900.00
1	Desmontaje, desarmado, armado y montaje de motor 466DT		
1	INTERNACIONAL 6 PISTONES		
			4906.00

Siendo su costo referencial = \$ 4906.00 + IVA (CUATRO MIL NOVECIENTOS SEIS DOLARES CON 00/100 = IVA)

Atentamente: [Signature]  
Ing. María Vivas Obando  
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS DEL GAOM-E

A 3.12 Facturas



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001012**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: Director Financiero hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: Moto mantenimiento

Máquina: Moto mantenimiento Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
1/2	gts.	Fluido SAE 50 Hidráulico

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel 12 de septiembre del 2017

Solicitado por: \_\_\_\_\_ CI: 10.01040185

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ CHOFER/OPERADOR: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.13 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001017**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: BUSETA NRP hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: BUSETA NRP

Máquina: BUSETA NRP CAA 0097 Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2/12	gts.	Fluido 15W40 mot
1	lts.	17A HCY-3041
1	lts.	1FOP FC1501
1	lts.	1FOS FC1501

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel 12 de septiembre del 2017

Solicitado por: \_\_\_\_\_ CI: 0401075721

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ CHOFER/OPERADOR: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.14 Facturas

MINISTERIO DE ESPORTE  
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL DE ESPEJO**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS** Nº 0001021

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: \_\_\_\_\_ hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: DMAX 2.0 CMA1029 N° \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2	L. d.	2 Agua destilada

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Ángel 19 de Septiembre del 2017

Solicitado por: [Firma] CL: 04.0089187

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Firma] CHOFER/OPERADOR: [Firma]

ENTREGADO POR: [Firma]

CL: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.15 Facturas

MINISTERIO DE ESPORTE  
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL DE ESPEJO**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS** Nº 0001015

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: \_\_\_\_\_ hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: MOTOCICLETA HONDA GN000D N° Km 19190

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
1/4	gls.	1/4 Aceite 15W40 MOTOR.

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Ángel 13 de Septiembre del 2017

Solicitado por: [Firma] CL: 080052202-7

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: [Firma] CHOFER/OPERADOR: [Firma]

ENTREGADO POR: [Firma]

CL: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.16 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

Nº 0001016

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a Udy HINOZEMAITO hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: \_\_\_\_\_

Máquina: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2	L-d	2 botas de lubricante 12R22.5 152/148 M. L.R-H. Generalista.

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Angel, 12 de Sept del 2017

Solicitado por: Dr. U. Pabon C.I. 00606780

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ CHOFER/OPERADOR: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: J. Jimenez

C.I.: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.17 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

Nº 0001008

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a SUZUKI hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: 3020 M.P.S. R.M.N. 1214

Máquina: 5020 M.P.S. Nº: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
1 1/2	qts	1/2 qts. aceite 20W50 motor
1	L-d	1 bot. MIRE 10W-140120

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Angel, 11 de Sept del 2017

Solicitado por: Jenny Quist C.I. 00097110

TÉCNICO EN MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ CHOFER/OPERADOR: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.18 Facturas



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001013**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: Mallinalli de cambio hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: V. G. H. 0140.1310 N°: 3

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2	as.	Aut 1500-10
1	U.d.	ITA P113785
1	U.d.	ITE P9458
1	U.d.	137 Agua UF 1467

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel 12 de Sept del 2017

Solicitado por: En la Pol. Com C.I.: 0400600780

TECNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: [Signature]

ENTREGADO POR: [Signature]

C.I.: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.19 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001014**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**

Señor: Director (a) Financiero

Una vez realizado la inspección y el chequeo a: Mitocogadera hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad

Destino: Mitocogadera N°: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
2	glo.	Acate 200090.

**TIPO DE MANTENIMIENTO:** Preventivo  Correctivo

El Ángel 12 de Sept del 2017

Solicitado por: \_\_\_\_\_ C.I.: \_\_\_\_\_

TECNICO EN MANTENIMIENTO: [Signature] CHOFER/OPERADOR: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: [Signature]

C.I.: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.20 Facturas

**DM DISTRIBUCIONES**  
**DIEGO LEOPOLDO MEJIA FRAGA**  
 dimfra@andinanet.net

CARRERA MILDONADO 9-08 Y OVIEDO  
 QUITO (09) 957547, 670042, 684257346 BARRIA ECUADOR  
 RUC: 3001523672001


**PROFORMA# 17138**  
**INTERNACIONAL**  
 DT466

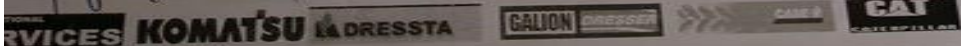
CLIENTE: G.A.D MUNICIPAL DE ESPEJO  
 DIRECCION: ESMERALDAS  
 CIUDAD: EL ANGEL

FECHA: AGOSTO/15/2017  
 TELF: \_\_\_\_\_

ITM	CANT	DESCRIPCION	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	Liner kit reparación CLEEVITE	152.00	152.00
2	1	Kit empaque inferior	152.00	152.00
3	1	Bomba aceite ORIGINAL	397.00	397.00
4	1	Resen delantero	15.00	15.00
5	1	Resen posterior	128.00	128.00
6	1	Termostato	42.00	42.00
7	1	Tapa radiador	26.00	26.00
8	1	Kit bocines árbol de levas	28.00	28.00
9	1	Kit bocines de biela	36.00	36.00
10	1	Kit propulsores	42.00	42.00
11	1	O ring convertidor	62.00	62.00
12	1	RECTIFICACION Y ASENTADA MOTOR	842.00	842.00
13	1	ARREGLO Y RECTIFICACION CABEZOTE	300.00	300.00
14	1	INYECTORES Y TOBERAS	320.00	320.00
			<b>SUMAN</b>	<b>4,006.00</b>
			<b>14% IVA.</b>	<b>560.84</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>4,566.84</b>

FORMA DE PAGO: 50%contado 50% contra-entrega  
 TIEMPO DE ENTREGA : 15 dias  
 VALIDEZ DE LA OFERTA 15 DIAS

Atentamente: 



A 3.21 Facturas

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO**

**Nº 0001018**

**SOLICITUD DE REPUESTOS Y ACCESORIOS**  
 Señor: Director (a) Financiero

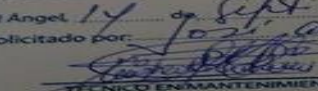
Una vez realizado la inspección y el chequeo a *Maquinario Komatsu* hemos visto necesario se realice la entrega del repuesto y/o lubricante bajo nuestro control y responsabilidad


Destino: *Maquinario de controlador Komatsu*

CANTIDAD	MEDIDA	DETALLE
6	gls.	6gls. A. 15W/40 moto
1	D. d	1 D. d. A. de moto

TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo  Correctivo

El Angel 14 de Septiembre del 2017

Solicitado por:   
 TÉCNICO EN MANTENIMIENTO

C.I. 104704015-5  
  
 CHOFER/OPERADOR

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_  
 C.I.: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_

A 3.22 Facturas