

**Universidad Internacional del Ecuador**

**Escuela de Ingeniería Automotriz**



## **PLAN DE MEJORA EN PROCESOS DE MANTENIMIENTO**

### **PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS**

**Proyecto de Grado para la Obtención del Título de Ingeniería Automotriz**

**Marco Sebastián Manzano Vera**

**Director: Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.**

**Guayaquil-Ecuador**

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Ing. Manuel Fernando Gómez Berrezueta.**

### **CERTIFICA:**

Haber dirigido y revisado cada uno de los capítulos que conforman el presente informe de Tesis del señor Marco Sebastián Manzano Vera, y al cumplir con los requisitos necesarios autoriza su presentación.

**Guayaquil, octubre del 2019**

.....

**Ing. Manuel Fernando Gómez Berrezueta**

**DIRECTOR DE TESIS**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

La Teoría documentada, las conceptualizaciones citadas, los análisis realizados, los planteamientos propuestos, las conclusiones y recomendaciones definidas, son de exclusiva responsabilidad del autor.

En tal razón, autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador UIDE, su uso con fines académicos.

Guayaquil, octubre del 2019.

-----

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en estas líneas primero a mi Papa Marco Vinicio Manzano y mi mamá Noralma Vera Sancán, por el esfuerzo académico que me ofrecieron en cada etapa de mi vida como estudiante, a mi hermana Ayleen Manzano Vera por el apoyo que me ha dado en mi etapa de estudio, a mi tía Cristina Vera Sancán por ser una persona que me ha dado su ayuda cada vez que la he necesitado desde muy pequeño hasta ahora.

También esto va para un angelito que me guía mi a abuelo Juan Vera Sánchez.

Este trabajo investigativo se lo dedico a mis abuelos(a), tías(o), primos(a) y sobrinos(a) que siempre estuvieron pendiente en cada paso que daba en mi vida de universitario, a mis amigos que he compartido muchas experiencias.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Internacional del Ecuador, a toda la Escuela de Automotriz, a mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Maestro en Ingeniería Fernando Gómez, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados que puede obtener una persona.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy como persona.

Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mi hermana, tía y sobrino, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

## INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DE APROBACIÓN .....	I
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
INDICE DE CONTENIDOS .....	V
INDICE DE TABLAS .....	IX
INDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	3
PRELIMINARES.....	3
1.1    TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.2    PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4    SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.5    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.5.1 <i>Objetivo general</i> .....	4
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.6    JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.6.1 <i>Justificación teórica</i> .....	5
1.6.2 <i>Justificación metodológica</i> .....	5
1.6.3 <i>Justificación práctica</i> .....	5
1.7    DELIMITACIÓN.....	5

1.7.1	<i>Delimitación temporal</i> .....	5
1.7.2	<i>Delimitación geográfica</i> .....	6
1.7.3	<i>Delimitación del contenido.</i> .....	6
1.8	MARCO DE REFERENCIA .....	6
1.8.1	<i>Fallos</i> .....	6
1.8.2	<i>Tipos de mantenimientos.</i> .....	7
1.8.3	<i>Modelo de Gestión de Mantenimiento</i> .....	7
1.9	HIPÓTESIS .....	9
1.10	VARIABLES DE HIPÓTESIS .....	9
1.11	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES .....	9
CAPITULO II .....		10
MARCO TEÓRICO.....		10
2.1	DEFINICIONES DE MANTENIMIENTO .....	10
2.2	FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO .....	10
2.3	TIPOS DEL MANTENIMIENTO. ....	10
	<i>Mantenimiento preventivo</i> .....	10
	<i>Mantenimiento correctivo</i> .....	11
	<i>Mantenimiento predictivo</i> .....	11
2.4	OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO .....	12
2.5	PROCESOS.....	12
2.5.1	PROCESO LOGÍSTICO .....	13
2.5.2	PROCESO LOGÍSTICO ACTUAL .....	13
2.5.3	PROCESOS OPERATIVOS.....	15
2.5.4	PROCESOS OPERATIVOS ACTUALES .....	15
2.6	PROBLEMAS FRECUENTES EN EL PROCESO .....	17

2.7	VALORACIÓN DE RESULTADOS .....	19
2.8	CALIDAD DE SERVICIOS .....	20
2.8.1	<i>Normas de calidad ISO</i> .....	20
2.8.2	<i>Normas ambientales</i> .....	22
2.8.3	<i>Metodologías de gestión de la calidad</i> .....	23
CAPITULO III .....		26
NUEVAS TENDENCIAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. ....		26
3.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS .....	26
3.1.1	<i>Beneficios del Diagrama de Flujo</i> .....	26
3.1.3	<i>Desarrollar la Secuencia del Proceso</i> .....	29
CAPITULO IV .....		42
METODOLOGÍA E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....		42
4.1	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
4.1.1	<i>Tipo de estudio y de diseño de investigación</i> .....	42
4.1.2	<i>Tipo de estudio</i> .....	42
4.1.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
4.1.4	TÉCNICAS EN LA INVESTIGACIÓN .....	43
4.2	DELIMITACIÓN DE LA MUESTRA .....	43
4.3	CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE FLOTA .....	43
4.5	PROCESAMIENTO DE DATOS. ....	50
4.5.1	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	50
4.5.2	<i>Ubicación</i> .....	50
4.6	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS PROCESADOS.....	55
CAPITULO V .....		56



DISEÑO DE LA PROPUESTA: GESTIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. ....	56
4.1. DIAGRAMA DEL FLUJO DE PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. ....	56
4.1.1. SUBPROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. ....	58
4.2.6. INFORME DE MANTENIMIENTO. ....	66
4.3. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS .....	67
CONCLUSIONES .....	71
RECOMENDACIONES. ....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXO I.....	75
PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE LA PLANTA .....	75
ANEXO II .....	77
ESQUEMAS DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER.....	77

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 <i>PROPUESTAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO</i> .....	8
TABLA 2 <i>ANÁLISIS DE LAS VARIABLES</i> .....	9
TABLA 3 <i>PRINCIPALES INCONVENIENTES EN EL ACTUAL PROCESO</i> .....	17
TABLA 4 <i>COSTOS DE MANTENIMIENTO</i> .....	32
TABLA 5 <i>COSTO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO</i> .....	33
TABLA 6 <i>SATISFACCIÓN DEL CLIENTE- CLASIFICACIÓN DEL SERVICIO</i> .....	40
TABLA 7 <i>EMPRESAS -TAMAÑO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</i> .....	50
TABLA 8 <i>CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE FLOTA</i> .....	50
TABLA 9 <i>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO ACTUAL</i> .....	51
TABLA 10 <i>PRINCIPALES INCONVENIENTES EN EL ACTUAL PROCESO</i> .....	52
TABLA 11 <i>IDEAS PARA MEJORAR EL ACTUAL PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO</i> .....	54

## INDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1.</i> UBICACIÓN GEOGRÁFICA-GUAYAQUIL .....	6
<i>FIGURA 2.</i> TIPOS DE MANTENIMIENTO .....	12
<i>FIGURA 3.</i> PROCESO ACTUAL DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, FLOTA VEHÍCULOS PESADOS. .	13
<i>FIGURA 4.</i> PROCESO OPERATIVO ACTUAL DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, FLOTA VEHÍCULOS PESADOS. ....	15
<i>FIGURA 5.</i> OPERACIONES Y ACTIVOS PRODUCTIVOS .....	16
<i>FIGURA 6.</i> PRINCIPALES INCONVENIENTES DEL ACTUAL PROCESO DE MANTENIMIENTO. ....	18
<i>FIGURA 7.</i> VALORACIÓN DE RESULTADOS, DEL PROCESO ACTUAL DE MANTENIMIENTO DE FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. ....	20
<i>FIGURA 8.</i> DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS. ....	28
<i>FIGURA 9.</i> MANTENIMIENTO DE FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. ....	31
<i>FIGURA 10.</i> PROCESO DE MANTENIMIENTO ACTUAL. ....	51
<i>FIGURA 11.</i> DATOS OBTENIDOS .....	53
<i>FIGURA 12.</i> PRINCIPALES INCONVENIENTES DEL ACTUAL PROCESO DE MANTENIMIENTO. ....	53
<i>FIGURA 13.</i> FLUJO DE PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO .....	57
<i>FIGURA 14.</i> SUBPROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. JEFE DE TALLER. ....	58
<i>FIGURA 15.</i> SUBPROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. BODEGA DE REPUESTOS, MATERIALES E INSUMOS AUTOMOTRICES. ....	59
<i>FIGURA 16.</i> FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PARA FLOTA VEHICULAR. .....	61
<i>FIGURA 17.</i> FORMATO DE HOJA PARA PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO PARA FLOTA VEHICULAR. ....	62

*FIGURA 18.* FORMATO DE SOLICITUD DE EGRESO DE REPUESTOS, INSUMOS Y MATERIALES

AUTOMOTRICES ..... 63

*FIGURA 19.* FORMATO DE ORDEN DE COMPRA DE REPUESTOS, INSUMOS Y MATERIALES

AUTOMOTRICES, ..... 64

*FIGURA 20.* FORMATO DE HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS. FUENTE: AUTOR. .... 65

*FIGURA 21.* FORMATO DE INFORME DE MANTENIMIENTO PARA FLOTA VEHICULAR. FUENTE:  
AUTOR. .... 66

*FIGURA 22.* DIAGRAMA DEL ORGANIGRAMA FUNCIONAL PARA UN TALLER O EMPRESA DE  
MANTENIMIENTO MECÁNICO DE FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS. .... 68

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación previa a la obtención del Título de Ingeniero Automotriz, está conformado por cuatro capítulos en los cuáles se van desarrollando de manera secuencial cada uno de los aspectos administrativos, logísticos, técnicos y otros, a considerarse para el planteamiento del Plan de Mejora en Procesos de Mantenimiento para Flota de Vehículos Pesados.

Los aspectos considerados son:

- En capítulo I, se presenta los preliminares del proyecto donde se abarcan los detalles y puntos de la investigación. Se plantea la problemática, se establece el objetivo general y los objetivos específicos de la presente tesis, así como la justificación, los alcances y los límites de la misma.
- En el Capítulo II, refiere al marco teórico y la importancia que tiene el estudio de los diferentes conceptos asociados a la gestión del mantenimiento y se realiza un estudio detallado de los conceptos relacionados al tema y un diagnóstico de la situación actual en cuánto a los procesos de Mantenimiento Mecánico, que se vienen ejecutando en algunos talleres y empresas en la provincia del Guayas y en específico en la ciudad de Guayaquil por medio de una encuesta que ha sido diseñada para ser aplicada de manera directa en mencionados talleres y empresas.
- En el segundo Capítulo se realiza un análisis de los diferentes procesos dentro de la Gestión de Mantenimiento Mecánico Automotriz en flota de vehículos pesados que se están desarrollando en la actualidad para poder determinar aquellos aspectos que se hacen falta o que se pudieran mejorar dentro de mencionados procesos y que luego serán considerados dentro de la nueva propuesta, motivo del presente trabajo de tesis.

- En el Capítulo III, se plantean, analizan y desarrollan las nuevas tendencias dentro de los Procesos y Gestión de Mantenimiento Mecánico, para Flota de Vehículos Pesados, como una antesala al planteamiento de la nueva propuesta.
- En el Capítulo IV, se detalla la metodología e interpretación de los resultados.
- En el Capítulo V, se diseña la nueva propuesta para el proceso y gestión de Mantenimiento Mecánico, para Flota de vehículos Pesados, de una manera concreta y de rápida aplicación en los talleres y empresas dedicadas a estas tareas, dentro de la provincia del Guayas y la ciudad de Guayaquil.
- Al final, se muestran las conclusiones y recomendaciones en función del trabajo realizado. Se presentan las conclusiones a las que se llegaron con el estudio. Se responde el objetivo general y específicos de la tesis; y se enuncian las recomendaciones para una mejora en la gestión del mantenimiento en flotas de vehículos.

## ABSTRACT

This research project prior to obtaining the title of Automotive Engineer, is made up of four chapters in which each of the administrative, logistic, technical and other aspects are developed in a sequential manner, to be considered for the approach of the Plan of Improvement in Maintenance Processes for Heavy Vehicle Fleet.

The aspects considered are:

- In chapter I, the project preliminary is presented where the details and points of the investigation are covered. The problem is posed, the general objective and the specific objectives of this thesis are established, as well as the justification, the scope and the limits of it.
- In Chapter II, it refers to the theoretical framework and the importance of the study of the different concepts associated with maintenance management and a detailed study of the concepts related to the subject and a diagnosis of the current situation in terms of Mechanical Maintenance processes, which are being carried out in some workshops and companies in the province of Guayas and specifically in the city of Guayaquil through a survey that has been designed to be applied directly in said workshops and companies.
- In the second Chapter, an analysis of the different processes within the Automotive Mechanical Maintenance Management in heavy vehicle fleet that are currently being developed to determine those aspects that are needed or that could be improved within those mentioned is carried out processes and which will then be considered within the new proposal, reason for this thesis work.
- In Chapter III, the new trends within the Processes and Management of Mechanical Maintenance, for Heavy Vehicle Fleet, are presented, analyzed and developed as a prelude to the proposal of the new proposal.

- In Chapter IV, the methodology and interpretation of the results are detailed.
- In Chapter V, the new proposal is designed for the process and management of Mechanical Maintenance, for Fleet of Heavy Vehicles, in a concrete way and of rapid application in the workshops and companies dedicated to these tasks, within the province of Guayas and the city of Guayaquil.
- In the end, the conclusions and recommendations are shown based on the work done. The conclusions reached with the study are presented. The general and specific objectives of the thesis are answered; and the recommendations for an improvement in maintenance management in vehicle fleets are enunciated.



## INTRODUCCIÓN

En todo taller automotriz, se llevan a cabo diferentes tipos de procesos en las respectivas áreas que lo conforman, para poder de esta forma optimizar los tiempos de entrega como también agilizar los trabajos y no producir ningún tipo de accidente o inconveniente ya sea para la empresa como para el dueño del vehículo, y más aún cuando se enfoca en los vehículos pesados.

Al manejar este tipo de vehículos, las inspecciones y trabajos que se le realizan por los diferentes tipos de mantenimientos que requieren los hacen ser objetos de tiempos muertos que ocupan en el taller, por falta de algún repuestos, o por demora producida por un imprevisto y sumando a esto el problema de que algunos procesos no se cumplen, se omiten, o están obsoletos que ya no tiene la misma productividad que antes, haciendo que produzca perdidas al taller donde se están empleando y al mismo tiempo bajando la calidad del servicio brindado.

Como todo proyecto que se plantea, debe regirse al plan nacional del buen vivir, que está vigente en la actualidad en el país.

Este proyecto se basa en:

***El eje 2:*** Economía al servicio de la sociedad.

***Objetivo 5:*** Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera retributiva y solidaria.

El presente trabajo está abierto para poder aplicarse a cualquier establecimiento en donde sus lineamientos y servicios se enfoquen en los vehículos pesados, ya que este proyecto busca mejorar y optimizar los procesos que se realizan en los diferentes mantenimientos aplicados a estos vehículos.

También se basa en la línea de investigación de la universidad, la cual es denominada Gestión del Conocimiento, por motivar y fomentar aptitudes para resolver casos, como también

al desarrollo continuo en los diferentes procesos ya sean administrativos como operativos que se manejan en un taller automotriz, enfocado en dar mantenimiento a flotas de vehículos.

Este proyecto presenta un modelo para la gestión integral del mantenimiento, considerando algunas de las características de mejora continua aplicables a los procesos que se realizan en los mantenimientos a efectuar en los vehículos a diésel. A modo de introducción y contextualización, se analiza lo importante que resulta la alineación de objetivos a todo nivel organizacional para conseguir la integración y adecuada gestión de la unidad de mantenimiento.

El desarrollo e implementación de un modelo real y factible para efectuar la gestión global del mantenimiento se ha transformado en tema de investigación y análisis fundamental para lograr un buen desempeño en la gestión de mantenimiento (Mishra, 2006).

# CAPITULO I

## PRELIMINARES

### **1.1 Tema de Investigación**

Plan de Mejora en Procesos de Mantenimiento para Flota de Vehículos Pesados

### **1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema**

En todo taller automotriz, se llevan a cabo diferentes tipos de procesos en la respectivas áreas que lo conforman, para poder de esta forma optimizar los tiempos de entrega como también agilizar los trabajos y no producir ningún tipo de accidente o inconveniente ya sea para la empresa como para el dueño del vehículo, y más aún cuando se enfoca en los vehículos pesados, al manejar este tipo de vehículos, las inspecciones y trabajos que se le realizan por los diferentes tipos de mantenimientos que requieren los hacen ser objetos de tiempos muertos que ocupan en el taller, por falta de algún repuestos, o por demora producida por un imprevisto y sumando a esto el problema de que algunos procesos no se cumplen, o se omiten, o están obsoletos que ya no tiene la misma productividad que antes, haciendo que produzca perdidas al taller donde se están empleando y al mismo tiempo bajando la calidad del servicio brindado.

Como todo proyecto que se realiza, debe regirse al plan nacional de buen vivir, que se rige en la actualidad en el país, este proyecto se basa en el eje 2: economía al servicio de la sociedad. objetivo 5: impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera retributiva y solidaria, por el motivo como se realiza en una concesionaria, está abierto a aplicarse a cualquier establecimiento que sus lineamientos y servicios se enfoque en los vehículos pesados, ya que este proyecto busca mejorar y optimizar los procesos que se realizan en los diferentes mantenimientos aplicados a vehículos pesados.

También se basa en la línea de investigación de la universidad, la cual es denominada Gestión del conocimiento, por motivar y fomentar aptitudes para resolver casos, como también al desarrollo continuo en los diferentes procesos ya sean administrativos como operativos que

se manejan en un taller automotriz enfocado en dar mantenimiento a flotas de flotas de vehículos y mantenimiento.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cómo se puede resolver los inconvenientes existentes en el mantenimiento de flotas de vehículos pesados en base a un análisis económico, técnico y metodológico de los procesos involucrados a mantenimientos de vehículos pesados?

### **1.4 Sistematización del problema**

- ¿Qué tipos de procesos se deben mejorar para optimizar los tiempos de mantenimiento en una flota de vehículos pesados?
- ¿Cómo se efectuará el estudio para los recursos de un plan de mejora en procesos de mantenimiento en una flota de vehículos pesados?
- ¿Cuáles son los beneficios que conlleva diseñar una mejora en los procesos aplicados en el área de mantenimiento para una flota de vehículos pesados?

### **1.5 Objetivos de la Investigación**

#### **1.5.1 Objetivo general**

Elaborar un plan de mejora en los procesos de mantenimiento considerando los factores de rendimiento para una flota de vehículos pesados.

#### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Conocer que tipos de procesos y cuantos son para poder llevar a cabo mantenimientos a vehículos pesados.
- Analizar la situación en el área operativa de un taller automotriz donde se gestione mantenimientos a vehículos pesados en la ciudad de Guayaquil.
- Elaborar paso a paso la propuesta de mantenimiento en flota de vehículos pesados.

### **1.6 Justificación y Delimitación de la Investigación**

### **1.6.1 Justificación teórica**

La base teórica del proyecto se centra en conceptos administrativos que se llevan a cabo en el área del taller, para efectuar los mantenimientos, como también toda información pertinente a gestión de mantenimiento en vehículos pesados. Análisis de pérdidas de tiempos costos repuestos tipos de mantenimiento.

### **1.6.2 Justificación metodológica**

La metodología que se emplea es mixta, realizando una investigación cuantitativa como cualitativa, por el motivo que por medio de encuestas y así mismo entrevistas a instituciones y personal que labora en el área de mantenimiento y que se gestionen operaciones a vehículos pesados, al tener sus experiencias se procede al respectivo análisis para buscar y diseñar de la mejor manera el plan que mejore los procesos ejecutados en un taller que se enfoque en el servicio para flotas de vehículos pesados.

### **1.6.3 Justificación práctica**

Toda institución que como objetivo principal es la gestión de vehículos ya sean livianos y pesados, se deben regir al uso de procesos continuos los cuales llevan a tener una mejor organización dentro de la empresa, como también mejorar los tiempos de entrega y aumentar la calidad de servicio brindado a los clientes, donde se obtiene su fidelidad y que puedan retornar, aumentando de esta forma la ganancia de la empresa, por ende este proyecto apunta a este objetivo, dando un resultado para el mejoramiento continuo y aprovechamiento de los tiempos donde se optimice el trabajo y demostrar la calidad que se tiene al cliente.

## **1.7 Delimitación**

### **1.7.1 Delimitación temporal**

El trabajo se desarrollará desde el mes de junio del 2019, hasta diciembre del 2019, lapso que permitirá efectuar la investigación, así como diseñar la propuesta.

### 1.7.2 Delimitación geográfica

El trabajo se desarrollará en la ciudad de Guayaquil, tal como se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Ubicación geográfica-Guayaquil (Google, 2019)

### 1.7.3 Delimitación del contenido.

La información detallada en el presente trabajo está constituida en base a información recolectada de libros ya sea en el internet como físicos, donde se hable explícitamente de la logística automotriz, y procesos llevados a cabo en el área de mantenimiento, ya sean estos preventivos, correctivos o predicativos a flotas de vehículos pesados.

## 1.8 Marco de Referencia

### 1.8.1 Fallos

A nivel industrial se suele entender como avería un fallo que impide que la instalación mantenga el nivel productivo. Esta idea debemos ampliarla a los fallos que ocasionan falta de calidad del producto, falta de seguridad, pérdidas energéticas y contaminación ambiental. Los equipos deben ser capaces de alcanzar la producción para la que se diseñaron, pero, además, deben hacer el producto que se esperaba. Si la calidad del producto depende del estado de la

instalación, cualquier hecho que haga descender esta calidad será igualmente un fallo. Por otra parte, si el estado de las máquinas puede ocasionar algún riesgo para las personas o el resto de la instalación, también debe considerarse un fallo.

Como último tipo de fallo podemos considerar el ambiental. La normativa en este aspecto es cada vez más exigente y afecta no sólo a los procesos productivos sino también al estado y mantenimiento de los equipos. Dentro de este tipo de averías debemos considerar pérdidas energéticas y posibles poluciones. Ahora podemos completar la definición que dábamos al principio, y considerar como fallo o avería cualquier hecho que se produzca en la instalación y que tenga como consecuencia un descenso en el nivel productivo, en la calidad del producto, en la seguridad o bien que aumente la degradación del medio ambiente.

### **1.8.2 Tipos de mantenimientos**

Los tres grandes grupos de tipos de mantenimiento son los que se aplican una vez aparecida la avería (correctivo), los que tratan de predecirla o prevenirla antes de su aparición (hard time, de uso y predictivo) y los que tratan de eliminarla de una forma permanente (modificativo). Asimismo, describimos otro tipo de mantenimiento que, en realidad, no debería considerarse como tal; se trata del engrase de los equipos. Podemos hacer una clasificación de los diferentes tipos de la siguiente manera:

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento predictivo

### **1.8.3 Modelo de Gestión de Mantenimiento**

Algunos autores presentan un modelo avanzado para la gestión integral del mantenimiento en un ciclo de mejora continua, que se alinea a las estrategias, políticas e indicadores claves del negocio.

Para el desarrollo y elaboración del modelo que se presenta se han considerado numerosas propuestas que, ordenadas cronológicamente en el tiempo, son las mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1

*Propuestas de gestión de mantenimiento.*

<b>Año</b>	<b>Autores</b>
1990	Pintelon, L. & Van Wassenhove
1997	Riis, J., Luxhoj, J. & Thorsteinsson
1998	Wireman, T.
2000	Duffuaa, S., Raouf, A. & Dixon Campbell, J.
2001	Hassanain, M., Froese, T. & Vanier, D.
2002	Waeyenbergh, G., & Pintelon, L.
2004	Cholasuke, C., Bhardwa, R. & Antony, J.
2005	Abudayyeh, O., Khan, T., Yenias, S. & Randolph, D.
2006	Kelly, A.
2007	Crespo, A.
2013	Viveros, P.
2014	De la Paz Martínez, E.

Según lo determina la norma técnica EN-13306-2011, se define a la Gestión de Mantenimiento a “todas las actividades de la dirección que determinan los objetivos o prioridades de mantenimiento (definidos y aceptados por el departamento de mantenimiento), las estrategias (definidas como los métodos de gestión para alcanzar los objetivos de mantenimiento) tales como planificación de mantenimiento, control de mantenimiento y supervisión, y varios métodos de mejora incluyendo aspectos económicos en la organización; y la definición de responsabilidades en la gestión.”

La tendencia actual en el mantenimiento integral tiene como fin la reducción al mínimo del mantenimiento correctivo, optimizando el mantenimiento sistemático y potenciando el



predictivo.

Los principales objetivos de una flota de transporte de viajeros son la calidad, la seguridad, la comodidad, y el cumplimiento del servicio (De Velasco, 2009).

## 1.9 Hipótesis

La elaboración de un plan de mejora en los procesos de inspección que se ejecutan en el área de mantenimiento a flotas de vehículos pesados, mejorara la satisfacción del cliente gastos.

### 1.10 Variables de hipótesis

- a) Variable independiente: Mejoramiento de procesos administrativos y operativos
- b) Variable dependiente: Procesos de mantenimientos preventivos y correctivos a vehículos pesados

### 1.11 Análisis de las variables

El análisis de las variables se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2  
*Análisis de las variables*

Variables	Definición de las variables	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<b>Variable independiente</b>	Mejoramiento de procesos administrativos y operativos	100% analizados	Investigación de campo, tipo de diseño observacional
<b>Variable dependiente</b>	Procesos de mantenimientos preventivos y correctivos a vehículos pesados	100% analizados	In Situ

## **CAPITULO II**

### **Marco Teórico.**

#### **2.1 Definiciones de Mantenimiento**

A continuación, se enuncian unas conceptualizaciones que hacen relación a la palabra mantenimiento, así como el alcance que tiene la misma:

- Mantenimiento es: Asegurar que los activos continúen desempeñando las funciones para las que fueron creados.
- De manera sencilla, es el conjunto de trabajos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de las instalaciones, máquinas y equipos.
- El mantenimiento se define como el grupo de normas y técnicas determinadas para la preservación de la maquinaria e instalaciones de una planta industrial, para suministrar un mejor rendimiento durante un mayor tiempo posible.

#### **2.2 Finalidad del mantenimiento**

El mantenimiento tiene como finalidad mantener en condiciones operables el equipo e instalación y restituir el equipo a las especificaciones de funcionamiento predeterminado; con eficiencia y eficacia para alcanzar una productividad máxima (Mishra, 2006).

#### **2.3 Tipos del mantenimiento.**

##### **Mantenimiento preventivo**

Es el mantenimiento que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, y mantener en un nivel determinado a los equipos, se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico, por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo; se basa en la confiabilidad de los equipos.

### **Mantenimiento correctivo**

Comprende el mantenimiento que se lleva con el fin de corregir los defectos que se han presentado en el equipo. Se clasifica en:

No planificado. Es el mantenimiento de emergencia. Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

Planificado. Se sabe con antelación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para efectuarla correctamente

### **Mantenimiento predictivo**

Este mantenimiento está basado en la inspección para determinar el estado y operatividad de los equipos, mediante el conocimiento de valores de variables que ayudan a descubrir el estado de operatividad; esto se realiza en intervalos regulares para prevenir las fallas o evitar las consecuencias de las mismas.

Para este mantenimiento es necesario identificar las variables físicas (temperatura, presión, vibración, etc.) cuyas variaciones están apareciendo y pueden causar daño al equipo. Es el mantenimiento más técnico y avanzado que requiere de conocimientos analíticos y técnicos y necesita de equipos sofisticados.

Un esquema de las características principales de los tipos de mantenimiento se muestra en la Figura 2.

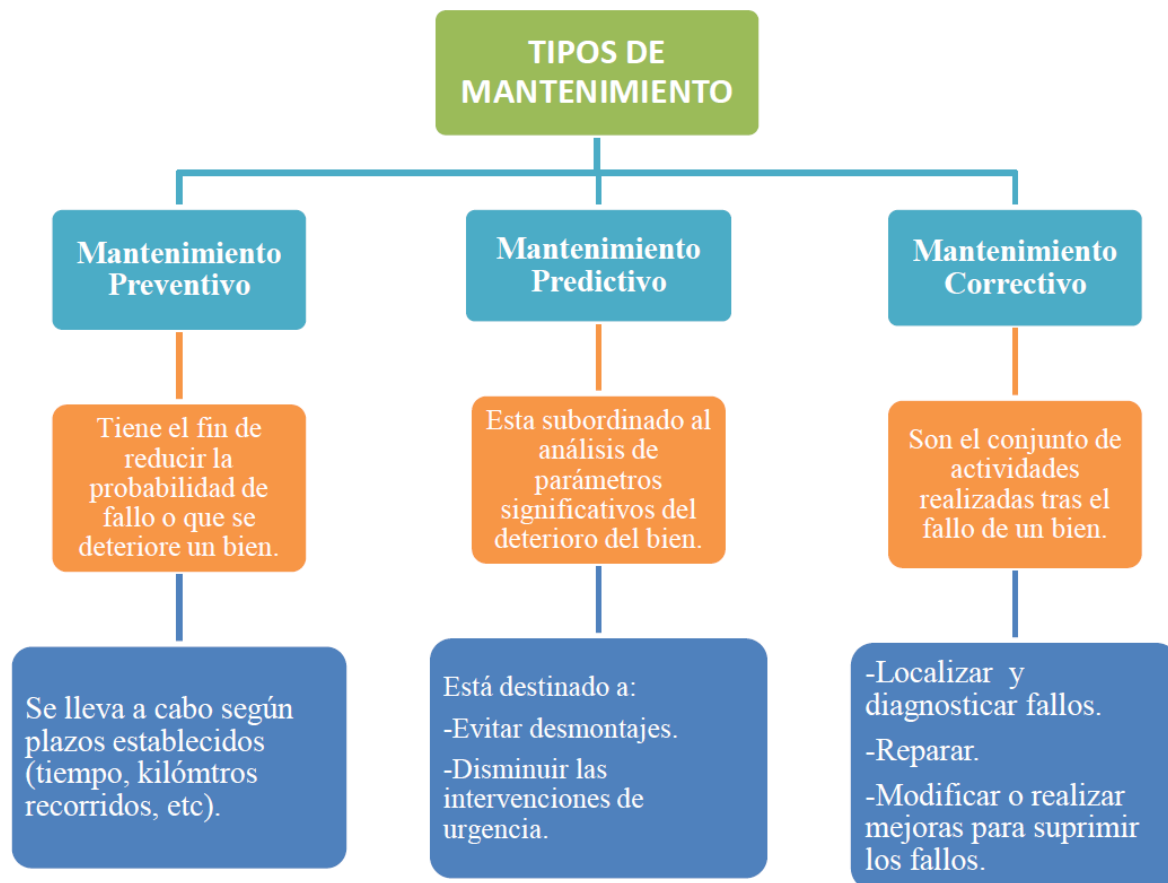


Figura 2. Tipos de mantenimiento

## 2.4 Objetivos del mantenimiento

- Garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones.
- Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa.
- Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.
- Maximizar la productividad y eficiencia.

El mantenimiento incide, por lo tanto, en la calidad y cantidad de la producción.

## 2.5 Procesos

Un proceso comprende una serie de actividades realizadas en diferentes áreas de la organización, que deberán agregar valor, brindando así un servicio a su cliente. Este cliente podrá ser un cliente interno o un cliente externo. Así la gestión por procesos es una forma de

organización, en la cual debe prevalecer la visión del cliente por sobre las actividades de la organización (Zaratiegui, 1999).

### 2.5.1 Proceso Logístico

Los procesos logísticos brindan las relaciones entre la producción y el movimiento de los productos. Deben encaminarse a varios aspectos de la producción, conteniendo tiempo, costos y calidad. Cuando una empresa regulariza exitosamente estos procesos, puede continuar con el proceso de la producción, el consumo, el almacenaje y la eliminación. Un proceso logístico funcional también depende de la adecuada ubicación geográfica de todos los inmuebles de la organización (Tejero, 2007).

### 2.5.2 Proceso Logístico Actual

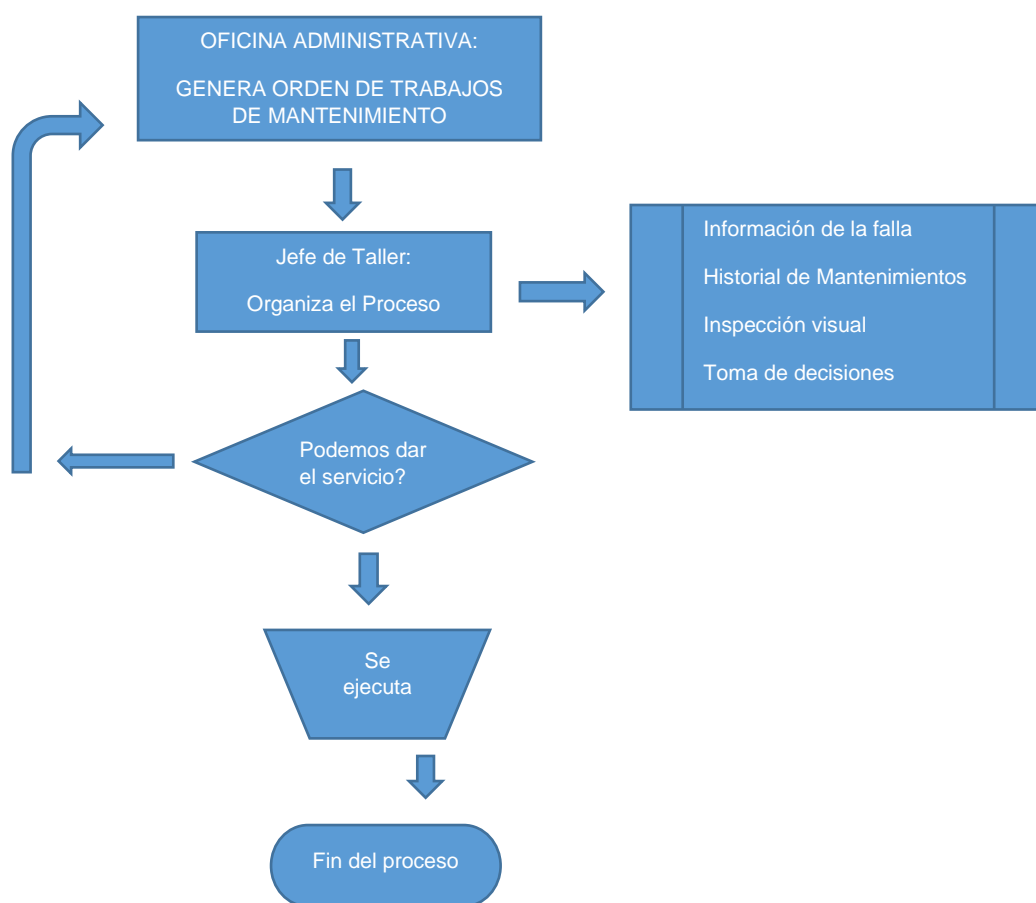


Figura 3. Proceso actual de Mantenimiento Mecánico, Flota Vehículos Pesados.

El anterior diagrama de flujo (ver Figura 3) muestra cómo se han venido desarrollando los procesos de mantenimiento mecánico en flota de vehículos pesados en los diferentes talleres, empresas en la provincia del Guayas y en específico dentro de la ciudad de Guayaquil.

Es claro observar que se trata de un proceso lineal y parte generalmente de una orden de trabajo generada por parte del departamento administrativo u oficina técnica de determinado taller o empresa.

Luego esta orden recae directamente donde el Jefe de Taller, el cuál debe organizar la información y documentación referente a:

1.- Toda la información técnica solicitada al propietario del vehículo, de manera verbal en cuánto a las fallas que presenta para poder tomar la decisión correcta en la intervención mecánica ha mencionado vehículo.

2.- Verificar si existe un historial de mantenimientos mecánicos ejecutados al vehículo, su periodicidad, y si fue realizado o no en las instalaciones.

3.- Luego de verificar el historial de mantenimientos ejecutados al vehículo, procede con una inspección técnica visual para poder determinar cuál es en concreto la falla y poder establecer un procedimiento técnico de intervención.

4.- Enseguida se determina:

Personal técnico especializado a su cargo;

Manual o indicaciones del procedimiento técnico a seguir;

Maquinaria, equipos y herramientas requeridas para la intervención;

Repuestos, materiales e insumos necesarios para la intervención

Luego de haber terminado esta parte del proceso, se procederán con las pruebas respectivas de los trabajos de mantenimiento mecánico ejecutados, para luego elaborar un informe para oficina técnica o administrativa para que se genere el proceso de cobros por los servicios prestados.

### 2.5.3 Procesos Operativos

Los Procesos Operativos en la empresa son las actividades medulares que hacen que todo se ponga en movimiento para generar un producto final. Son procesos relacionados a factores claves de planificación (De Velasco, 2009).

### 2.5.4 Procesos Operativos Actuales

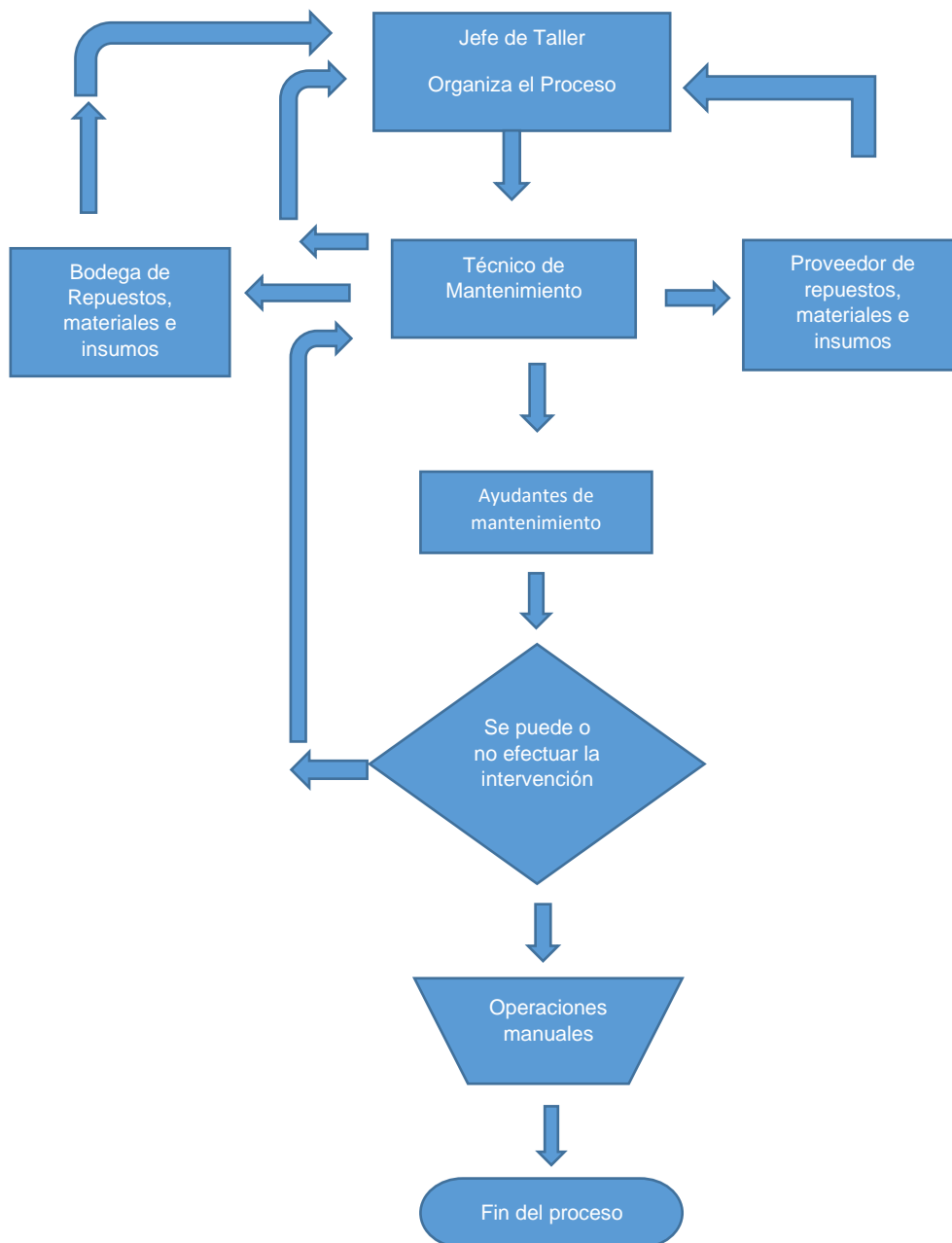


Figura 4. Proceso Operativo Actual de Mantenimiento Mecánico, Flota Vehículos Pesados.

En relación al diagrama anterior (ver Figura 4) se tiene las siguientes consideraciones:

1.- Jefe de Taller es la persona técnica encargada de organizar todo el proceso de gestión de Mantenimiento Mecánico ya sea en un taller o en una empresa. De él parten básicamente todos los documentos, indicaciones, requerimientos y acciones a ser desarrolladas dentro del proceso.

2.- Sobre el Técnico de mantenimiento y sus ayudantes, recaen las acciones operativas del proceso, es decir son las personas que directamente estarán involucradas en diferentes trabajos de mantenimiento que se hayan establecido por parte de Jefatura de Taller. Desarrollan todas las acciones manuales utilizando para ello maquinaria, equipos, herramientas, utillajes y todo lo necesario dentro del mantenimiento mecánico.

3.- Jefatura de taller conjuntamente con el Técnico de mantenimiento coordinan las actividades relacionadas al proceso de forma directa y con los departamentos de bodega de repuestos, materiales e insumos, así como también con los distintos proveedores a nivel externo del taller o empresa.

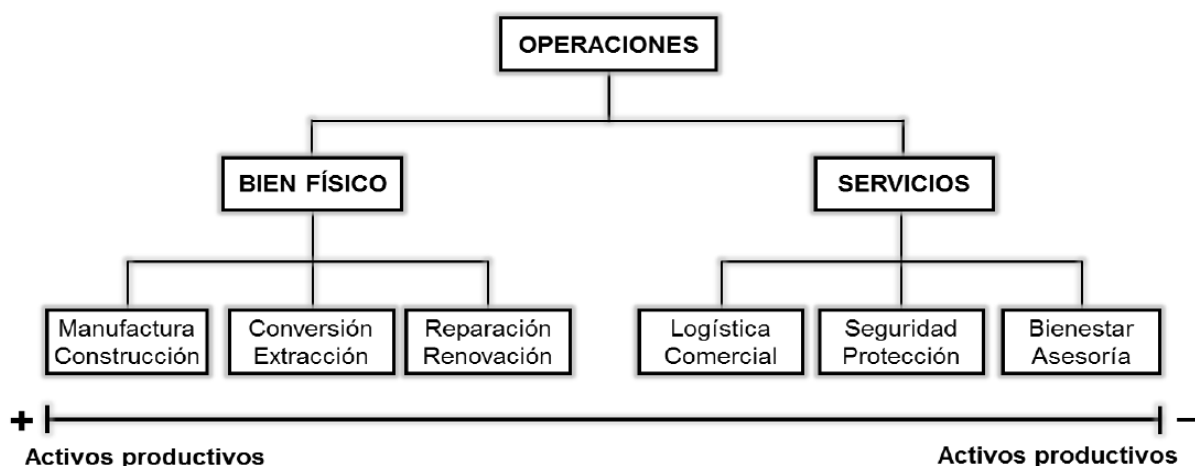


Figura 5. Operaciones y activos productivos

En la Figura 5 se puede apreciar la relación entre los activos en un diagrama de operaciones.



## 2.6 Problemas frecuentes en el proceso

En esta parte haremos mención de forma textual a la información recolectada por medio de las encuestas diseñadas para el efecto, y que son analizadas también en este proyecto en el capítulo.

Tabla 3  
*Principales inconvenientes en el Actual Proceso*

Nombre de la Empresa	Principales inconvenientes en el Actual Proceso de Mantenimiento Mecánico
1.- TEOJAMA COMERCIAL	1.- Nos tardamos en el Mantenimiento, por seguir en exceso las recomendaciones de los fabricantes. 2.- Falta de conocimiento de Seguridad Industrial y de Primeros Auxilios. 3.- Falta de conocimiento para manejar los equipos adquiridos por la empresa
2.- FULL INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	1.- Falta de datos para generar una excelente calibración. 2.- Falta de herramientas para generar un excelente despiece 3.- Remodelar ciertas maquinarias por seguridad
3.- REPARMOTOR	1.- No existe una garantía total del tiempo que pueda llevar la reparación de una falla en concreto. 2.- El personal pese a ser menos en número debe tener más alta calificación, por lo tanto, debería tener mayor conocimiento. 3.- En ocasiones nos tardamos en los mantenimientos por seguir en exceso las recomendaciones de los fabricantes
4.- FULL MOTOR	1.- No se nos da las herramientas para prestar un buen servicio 2.- La falta de conocimientos para manejar los equipos adquiridos 3.- Falta de seguridad para efectuar el desmontaje de algún punto del vehículo

En la Figura 6, se pueden apreciar los inconvenientes que tiene el actual proceso de mantenimiento.

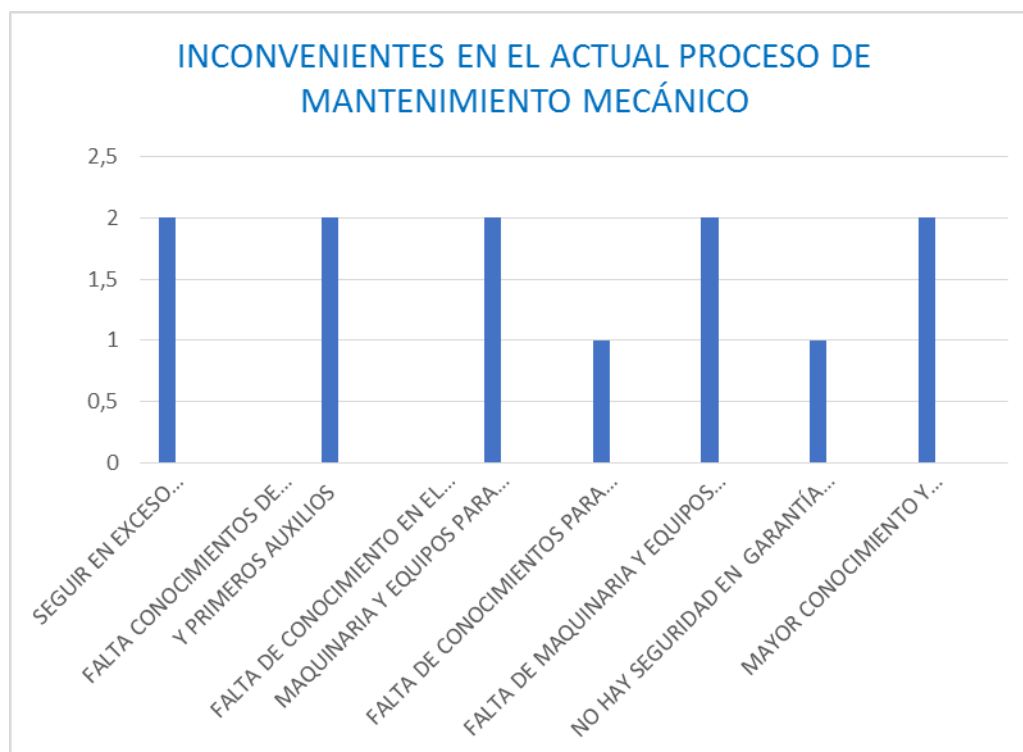


Figura 6. Principales inconvenientes del Actual Proceso de Mantenimiento.

De lo anterior se deducen los siguientes aspectos importantes a ser considerados para el diseño de la nueva propuesta:

1.- De la parte de conocimientos técnicos, tecnológicos se establece una falta de capacitación adecuada en las áreas de seguridad industrial y de primeros auxilios, así como también una mayor capacitación técnica para el manejo y calibración de maquinaria, equipos y herramientas especializadas en los mantenimientos y operaciones requeridas.

2.- En la parte operativa del proceso de intervención, el seguir de forma excesiva las recomendaciones del fabricante provoca que se generen inconvenientes en cuanto a la información técnica que por lo general está en otro idioma o no es lo suficientemente clara para que se agilite la intervención de mantenimiento lo cual provoca demoras en el proceso y a su

vez inconvenientes con los clientes. Esto a su vez eleva considerablemente los costos del servicio.

3.- La falta de maquinaria, equipos, herramientas especializadas para las intervenciones, sin duda provocan que los tiempos de intervención se alarguen lo cual eleva de forma considerable los costos del servicio y los posteriores inconvenientes con los clientes, proveedores, etc.

4.- La experiencia técnica necesaria para el personal del taller es muy importante para poder efectuar con seguridad y calidad los trabajos de mantenimientos requeridos. El personal humano tanto en Administrativo, Taller, Bodega y otros deben manejar en conjunto los conceptos, procedimientos y todos trabajar en función de la satisfacción del cliente en cuanto a la calidad del servicio y los costos generados en el proceso.

## **2.7 Valoración de Resultados**

En el siguiente cuadro se muestra también más pautas a ser consideradas para el diseño de la nueva propuesta, que sea aplicable a nivel de los talleres, empresas dedicadas a brindar el servicio de mantenimiento mecánico a flotas de vehículos pesados de una forma sencilla y clara, considerando para ello todos los aspectos necesarios para el establecimiento de un correcto Proceso de Gestión de Mantenimiento Mecánico, moderno, flexible y de fácil aplicación en el mercado local y nacional. Estos datos se pueden observar en la Figura 7.

ASPECTOS CONSIDERADOS	VALORACIÓN DE RESULTADOS			
	MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Nivel de conocimientos técnicos y tecnológicos		X		
Nivel de experiencia en el campo automotriz			X	
Nivel de experiencia técnica en mantenimiento de flotas de vehículos pesados		X		
Nivel de experiencia en el manejo de maquinaria, equipos, herramientas especializadas		X		
Seguridad industrial y primeros auxilios	X			
Dominio de idiomas		X		
Dominio de catálogos, software de mantenimiento		X		
Conocimiento de Gestión de Mantenimiento	X			
Conocimiento de sistemas y control de calidad		X		

Figura 7. Valoración de resultados del proceso actual de mantenimiento de flota de vehículos pesados.

## 2.8 Calidad de servicios

### 2.8.1 Normas de calidad ISO

Las normas sobre gestión de la calidad son una serie de pautas internacionales elaboradas por la Organización Internacional de Normalización (ISO sus siglas en inglés) y están diseñadas para estandarizar los patrones de calidad empresarial, sobre todo las: ISO 9000, ISO 9001, ISO 14000, ISO 14001, ISO 21500, ISO/TS 16949.

#### Normas ISO 9000

Son los patrones de estandarización de la calidad empresarial diseñadas por la Organización Internacional de Normalización.

En la ISO 9000 se agrupan todos los términos, vocabularios, guías, herramientas y métodos de auditoría para las empresas de bienes y servicios. Su objetivo es implementar un sistema de gestión de la calidad en todo el proceso de producción enfocado a la satisfacción del cliente.

Las normas ISO 9000 fueron escritas originalmente en 1987 y luego se modificaron en 1994 y 2000.

De esas modificaciones se lograron lo que llaman la familia de los ISO 9000:

ISO 9001:1994, ISO 9001:2000, ISO 9001:2008, ISO 9004.

A continuación, se presenta un resumen de las diferencias entre cada una de ellas:

1. ISO 9000: Principios básicos y vocabulario de un sistema de gestión de la calidad.
2. ISO 9001: Describe los requisitos para certificar los sistemas de gestión de la calidad.
3. ISO 9004: Presenta las instrucciones para mejorar el rendimiento de los sistemas de gestión de la calidad

### **Normas ISO 9001**

En estas normas se describen los requisitos que debe tener todo sistema de gestión de la calidad para la mejora continua de sus productos y servicios. Los clientes prefieren una empresa que cuente con la certificación ISO 9001 porque les garantiza bienes y servicios de calidad según la estandarización internacional. Los agentes de certificación realizan auditorías cada 6 meses en las empresas certificadas para garantizar que la gestión de la calidad se esté realizando con los patrones reconocidos.

### **Normas ISO 14000**

Luego del éxito en la aplicación de las Normas ISO 9000 y la realización de la Cumbre de Río de Janeiro de las Naciones Unidas sobre el ambiente, se crean las Normas ISO 14000.

La ISO 14000 tiene el mismo objetivo de la familia de las 9000.

Mejora continua de los procesos, productos y servicios empresariales, pero con la inclusión de reducción de impactos ambientales.

Por lo tanto, tiene dos vertientes:

Certificación de la gestión de la calidad.

Obtención del Sello Ambiental, también conocido como el Sello Verde.

También ha experimentado modificaciones, de las cuales solo voy a mencionar las relacionadas con el sistema de gestión de la calidad:

ISO 14001: sistemas de gestión de la calidad ambiental, requisitos para su uso.

ISO 14004: sistemas de gestión de la calidad ambiental, directrices generales.

ISO 14006: sistemas de gestión de la calidad ambiental, directrices para el eco diseño.

ISO 14011: guía para auditorías.

### **Norma ISO 14001**

Es el conjunto de normas estandarizadas para el mejoramiento de la calidad empresarial respetando las legislaciones ambientales.

Es de la familia de las Normas 14000, pero se enfoca en la descripción de la estructura organizacional, planificación, prácticas, procedimientos, procesos y recursos en un sistema de gestión de la calidad amigable con el ambiente.

### **ISO TS 16949**

Son normas derivadas de la ISO 9000 y están enfocadas en el mundo automotriz.

Se trata de aplicar estándares de calidad en el diseño, producción y ensamblaje de vehículos o cualquier máquina que se traslade por la acción de un motor.

### **ISO-21500**

Son las normas que guían la gestión de proyectos.

Puede ser aplicadas en cualquier tipo de organización, (pública, privada o comunitaria) y para todo tipo de proyectos.

### **2.8.2 Normas ambientales**

Las normas ambientales son reglas legales cuáles son los niveles máximos de sustancias contaminantes para garantizar el uso racional y sustentable del ambiente.

Se toman en cuenta para tener una gestión empresarial con énfasis en el uso racional y sustentable del ambiente en la gestión de la calidad, tomadas en cuenta en la familia de las Normas ISO 14000.

### **2.8.3 Metodologías de gestión de la calidad**

Las metodologías de gestión de la calidad son pautas que se utilizan para la mejora continua de los procesos, productos y servicios ofrecidos por las empresas.

Se citan las más importantes:

#### **Calidad total**

La gestión de la calidad total es un sistema que tiene como objetivo crear conciencia en todos los sectores y procesos de las empresas para la obtención de la calidad en los productos y servicios en función de la satisfacción del cliente. Esta estrategia de gestión nació en la década de los años 50 y fue desarrollado por las industrias japonesas, principalmente por William Edwards Deming.

#### **Ciclo de DEMING**

El ciclo Deming también se conoce con el nombre de Círculo PDCA (PLAN, DO, CHECK, ACT), es una estrategia de mejora continua que considera 4 pasos:

Planificar

Hacer

Verificar

Actuar.

Es un modelo en espiral en el cual, sobre los resultados obtenidos puedes volver a aplicarlo para evaluar.

La aplicación de este ciclo procura las mejores prácticas para mejorar continuamente, disminuyendo lo costos y aumentando la rentabilidad de las empresas.

#### **Control de calidad**

El control de calidad es cuando realizas seguimiento de los procesos a través de programas y herramientas para mejorar la gestión de la calidad empresarial.

### **Gestión por procesos**

Es una forma de organizar el trabajo con el objetivo de mejorar continuamente las actividades dentro de la organización.

La esencia de esta forma de organizarse es que la compañía funcione de manera coordinada, por procesos orientados a la satisfacción del cliente.

### **Lean Manufacturing**

Es la aplicación de herramientas para reducir las actividades que no brindan valor en la producción de bienes y servicios.

Esto con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa.

### **Método Just in Time**

Es un método que significa justo a tiempo. Se trata de producir lo que se necesita, en las cantidades que se necesitan, en el tiempo que se necesita.

Para ello hay que procurar un sistema de gestión de la calidad bien preciso.

### **Método Kaizen**

Es un proceso de mejora continua basado en el avance de pequeños pasos con el objetivo de lograr grandes cosas. Kai-zen significa cambio y sabiduría.

La idea es que, en vez de paralizarse ante problemas y situaciones complejas, se planifique la solución paso a paso y con perseverancia para que a largo plazo se puedan resolver.

### **Metodología SCRUM**

La metodología SCRUM es un proceso de aplicación de buenas prácticas para trabajar en equipo de manera colaborativa y lograr los mejores resultados en los proyectos.

Está especialmente pensada para proyectos que se desarrollan en entornos complejos y donde se requieren los resultados con rapidez.



La clave es poner en juego la innovación, la creatividad, flexibilidad y productividad.

### **Poka yoke**

Es una técnica de seguridad que se utiliza para evitar errores humanos. Poka yoke es un término japonés que significa “evitar equivocaciones”.

Esta técnica se utiliza en las empresas como un sistema de control de calidad en tanto se diseñan para prescindir de los defectos antes de que ocurran o una vez ocurridos.

Cuando se trata de la anticipación de errores, el proceso se llama “Predicción” y cuando han ocurrido, se llama “Detección”.

### **Sistema de gestión de calidad**

Es un conjunto de actividades (procesos, técnicos y gerenciales) coordinadas para lograr la calidad en los productos y servicios que se ofrecen a los clientes.

Su objetivo es guiar las acciones de todos los miembros de la organización para asegurar la satisfacción del cliente.

Para que exista el entorno perfecto para el sistema de gestión de calidad, es necesario que todos los procesos, actividades y niveles de la organización estén alineada con las herramientas y metodologías de la calidad.

### **Six Sigma**

La metodología Six Sigma se creó en la década de los años 80 por la compañía Motorola.

Tiene como objetivo mejorar los procesos bajando la incidencia de errores y defectos en los procedimientos.

Se trata de llegar a un nivel de 3,4 defectos por cada millón, porque de esta manera se garantiza la satisfacción del cliente en un 99,9%.

## CAPITULO III

### NUEVAS TENDENCIAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS.

#### 3.1. Diagrama de flujo de procesos

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso.

Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso.

Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso. Muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás.

Expresa igualmente el flujo de la información y de los materiales; así como las derivaciones del proceso, el número de pasos del proceso y las operaciones de interdepartamentales. Hace posible la identificación de bucles repetitivos, lo que es esencial para las acciones de rediseño y mejora.

También facilita la selección de indicadores de proceso, indispensables para efectuar su control y evaluar su rendimiento y eficacia.

##### **3.1.1 Beneficios del Diagrama de Flujo**

Son numerosos los beneficios que proporciona el uso del diagrama de flujo:

Facilita la obtención de una visión transparente del proceso.

En primer lugar, mejora la comprensión del proceso. El grupo de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no es fácilmente entendible a priori.

La diagramación hace posible aprehender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso, así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.

Permite definir los límites de un proceso.

A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) involucrados.

Facilita la identificación de los clientes.

Es más sencillo determinar sus necesidades y ajustar el proceso hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.

Estimula el pensamiento analítico.

En el momento de estudiar un proceso, haciendo más factible generar alternativas útiles.

Proporciona un método de comunicación más eficaz.

Al introducir un lenguaje común; si bien es cierto que para ello se hace preciso la capacitación de quienes entrarán en contacto con la diagramación.

Ayuda a establecer el valor agregado.

El diagrama flujo permite analizar qué valor proporciona cada una de las actividades que componen el proceso. Por lo tanto, permite identificar aquellas innecesarias, reduciendo tiempo y costes.

Referencia para establecer mecanismos de control.

Igualmente, constituye una excelente herramienta para el control y mejora de los procesos. Facilita establecer los objetivos para las distintas operaciones y actividades llevadas a cabo.

Mejora tiempos y costes

Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia.

Finalmente, constituye el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora, rediseño o reingeniería.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente (ver Figura 8) que contiene una pequeña y simple descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso


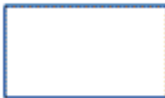


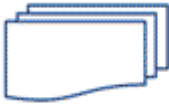

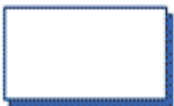
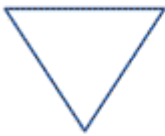


SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		<b>Inspección / Firma:</b> Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	<b>Conector de un Proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		<b>Archivo:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	<b>Base de Datos:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo:</b> Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura 8. Diagrama de Flujo de Procesos.

### 3.1.2 Diferencias entre Proceso y Procedimiento.

#### *Procesos:*

- Los procesos transforman las entradas en salidas mediante la utilización de recursos.
- Un proceso se comporta de forma dinámica.
- El proceso está impulsado por la consecución de un resultado.
- Los procesos se operan y gestionan.
- Están centrados en la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.
- Los procesos contienen actividades que pueden efectuar personas de diferentes departamentos con unos objetivos comunes.

#### *Procedimientos:*

- Los procedimientos definen la secuencia de los pasos para ejecutar una tarea.
- Un procedimiento existe, pero es estático.
- Los procedimientos están impulsados por la finalización de la tarea.
- El procedimiento, más que gestionarse, se implementa.
- Los procedimientos se centran en el cumplimiento de las normas.
- Reflejan actividades que pueden efectuar personas de diferentes departamentos con diferentes objetivos.

### 3.1.3 Desarrollar la Secuencia del Proceso

Es decir, plasmar en el diagrama de flujo las actividades que se suceden entre el inicio del proceso y el resultado final.

Es posible que tal secuencia tenga variaciones según ciertas decisiones. Es lo que llamamos “bifurcaciones” del proceso.

En estos casos, normales por otra parte, tome la decisión para representar dichas bifurcaciones, continuando la descripción del flujo derivando cada posible decisión.

#### **3.1.4 Indicadores de Proceso**

A partir de la secuencia de actividades modelada en el diagrama de flujo, se pueden determinar más fácilmente los indicadores de proceso. Es decir, aquellos que resulten de interés para efectuar su control y evaluación.

El hecho es que no se puede gestionar un proceso sin datos.

Un indicador de proceso es un parámetro que permite una evaluación de la eficacia y eficiencia de los procesos.

Los indicadores de proceso pueden medir la percepción del cliente sobre los resultados (indicadores de percepción).

También pueden referirse a variables intrínsecas del proceso (indicadores de rendimiento).

Se consigue con ello detectar las desviaciones en la ejecución del proceso que puedan tener consecuencias negativas en su rendimiento.

Los indicadores habitualmente se relacionan con mediciones sobre tiempos de proceso, tiempos de ciclo o porcentaje de errores.

##### **Tiempo de Ciclo:**

Es el intervalo temporal real transcurrido desde que se inicia una actividad, hasta que se comienza la siguiente.

##### **Tiempo de Proceso:**

Es el tiempo neto empleado por cada actividad del proceso, en el caso de que no se diesen esperas.

En la Figura 9, se puede apreciar todos los elementos del proceso.

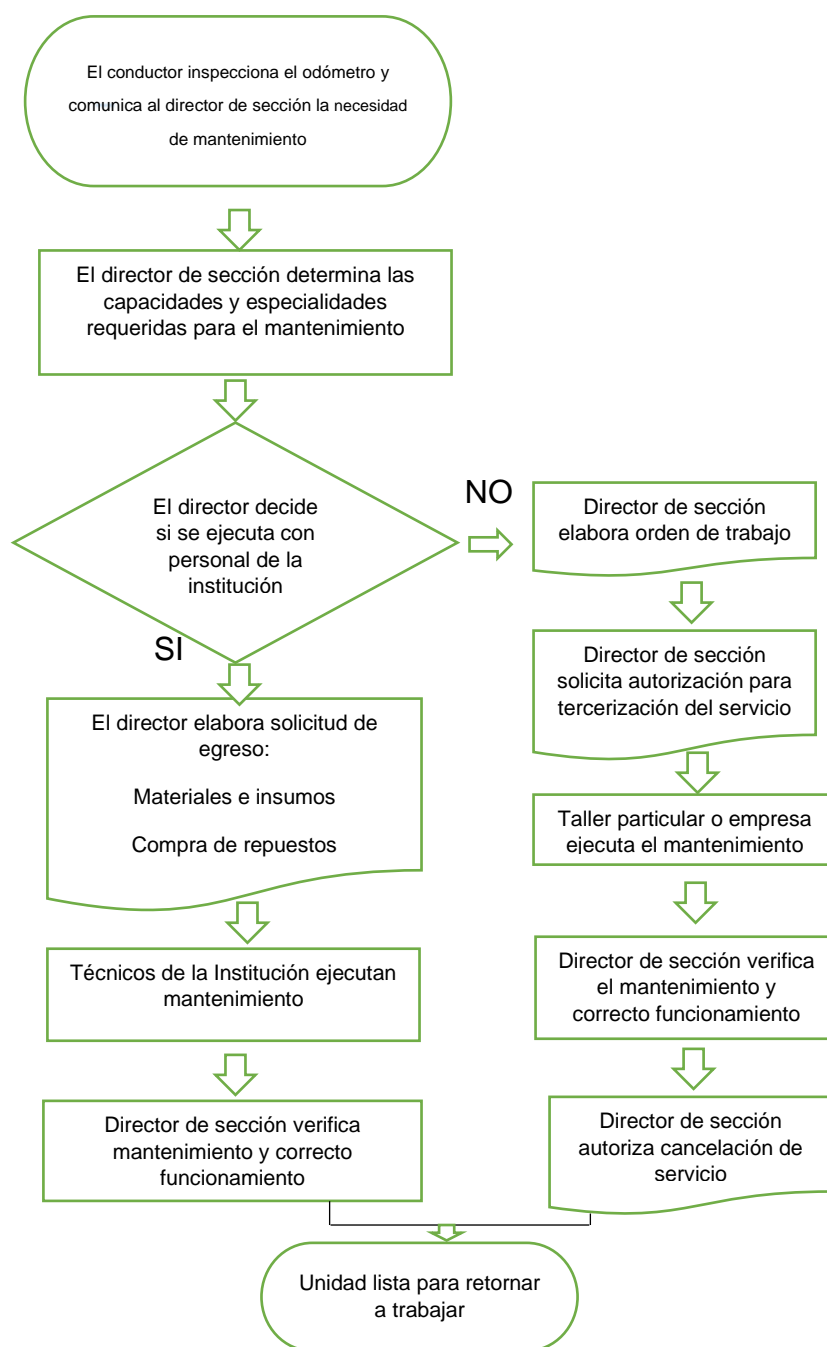


Figura 9. Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados.

### 3.2. Análisis Económico – Financiero

En la actualidad el Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados, es considerado como un factor esencial en la economía de la empresa, por lo que exige ser adecuadamente planificado para evitar las improvisaciones que generan pérdidas de recursos.

Es importante tener una planificación anual basada en los reportes históricos tanto técnicos como de costos reales de mantenimiento, para cada unidad productiva.

A más de los índices de disponibilidad de los equipos, debemos tener presente el costo que esto significa buscando siempre un costo lo más bajo posible.

Este costo es un porcentaje del precio final de un producto o servicio.

Dependiendo de la empresa, este costo está entre el 5 al 10% del precio final influyendo en los factores de competencia de la empresa.

Lo referido a los costos de mantenimiento se detallan, el costo integral de mantenimiento Tabla 5 y sus costos parciales Tabla 4.

Tabla 4

*Costos de mantenimiento*

<b>Costos Fijos de Mantenimiento</b>	<b>Costos variables de Mantenimiento</b>
	Son proporcionales al volumen global de producción de mantenimiento:
Son independientes del volumen global de producción de mantenimiento:	Preventivo + correctivo + mejora
Preventivo + correctivo + mejora	Se dividen en:
Comprenden:	<b>Costos de Mantenimiento Correctivo</b>
Costos de la mano de obra directa (Técnicos)	Costo de mano de obra directa (Técnicos propios de la empresa o contratados externamente)
Costos de la mano de obra indirecta (Administrativo)	Costos de los repuestos y materiales empleados
Costos de los repuestos y materiales empleados	Costos de la utilización de equipos y herramientas
Costos de equipos y herramientas	<b>Costos de mejora de la Fiabilidad / Mantenibilidad de los Equipos</b>
Costos de contratación seguros de mantenimientos	Costos Mejora = Costo de implementación + nuevo costo de utilización.
	Costos Variables = Costos de mantenimiento Correctivo + Costos de mejora.



Tabla 5  
*Costo integral de mantenimiento*

<b>COSTO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO:</b>	
Idea Global de la Gestión de Mantenimiento	
Tiene en cuenta todos los factores relacionados con el funcionamiento del equipo	
<b>Costo Integral = Costos Fijos + Costos Variables + Costos Financieros + Costos de fallo</b>	
<b>Costos de Fallo</b>	
<b>Costos Financieros del Mantenimiento</b>	Valor económico que la empresa deja de percibir por
Valor total del stock de seguridad del almacén de recambios + valor estimado de almacenamiento.	causales como:
	Costos por interrupción debido a un fallo
	Costos derivados de la pérdida de calidad
Valor de las amortizaciones de los equipos que a veces requieren tener un duplicado	Costos de la degradación de equipos
	Costos derivados de los accidentes de trabajo
	Costos por las pérdidas energéticas
	Costos por sanciones ambientales

*Costos de Mantenimiento. Fuente: NAVARRO, Luis y Otros, Gestión Integral de Mantenimiento, 1997; BOUCLY, Francis, Gestión del Mantenimiento, 1998.*

### 3.2.1. Parámetros de los vehículos

#### **FIABILIDAD.**

Está relacionada con:

***Tiempo medio de funcionamiento (TMF);***

$$TMF = \frac{TF}{NP}$$

Dónde: TF, tiempo de funcionamiento en horas

NP, número de paradas del vehículo, adimensional

Causas: averías, mantenimiento preventivo, abastecimiento de combustible, etc.

***Tiempo medio entre averías (TMFA), en inglés (MTBF);***

$$TMFA = MTBF = \frac{TF}{NA}$$

Dónde: TF, tiempo de funcionamiento en horas

NA, número de averías adimensional

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

**Tasa de Fallo:  $\lambda(t)$**

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

Dónde:

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

### **MANTENIBILIDAD.**

Se relaciona con:

**Tiempo Medio de Reparación (TMR) o (MTTR)**

$$TMR = MTTR = \frac{TA}{NA}$$

Dónde:

TA; tiempo de parada por avería en horas

NA; número de averías adimensional

**Duración Media de un fallo o avería**

$$\text{Duración media de un fallo} = \frac{\Sigma \text{Tiempos de los fallos}}{\Sigma NA} = MTTR$$

Dónde;

NA; Número de averías o fallos, adimensional

MTTR; tiempo de parada medio para reparar un fallo en horas

**Tasa de Mantenibilidad (M)**

Es la probabilidad de efectuar la reparación en un tiempo dado o en el MTTR

$$M = \frac{1}{MTTR}$$

**DISPONIBILIDAD.**

Al combinar los conceptos de Fiabilidad y de Mantenibilidad, obtenemos el de disponibilidad

*La Disponibilidad Media (DM), está dada por:*

$$DM = \frac{TF}{TF + TDN}$$

Dónde; TF: tiempo de funcionamiento en horas

TND: tiempo de no disponibilidad en horas, (tiempo en el que se desea producir, pero está impedido por alguna causa imputable al vehículo).

*La Disponibilidad intrínseca (DI) del vehículo será:*

$$DI = \frac{TF}{TF + TOP + TM + TMA}$$

Dónde:

TF, tiempo de funcionamiento en horas

TOP, tiempo de parada funcional en horas. (Vehículo parado por causas ajenas a las averías, pero implicadas al mismo).

TM, tiempo para mantenimiento en horas. (Mantenimiento Preventivo, vehículo parado).

TMA, tiempo de mantenimiento activo en horas (Mantenimiento de Reparación).

*La Disponibilidad asociada al Mantenimiento. Disponibilidad Operacional (DO)*

$$DO = \frac{TF}{TF + TEM + TAR}$$

Dónde:

TF, tiempo de funcionamiento en horas

TEM, Tiempo de espera a mantenimiento en horas

TAR, tiempo de actuación a la reparación en horas

En resumen, a todo esto, tenemos que:

### **DISPONIBILIDAD (D)**

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Dónde:

MTBF, Tiempo medio de buen funcionamiento entre avería, en horas

MTTR, Tiempo medio de cada parada para reparar un fallo en horas

D, Tasa de disponibilidad porcentual.

### **3.3. Componentes Ambientales.**

Están relacionados directamente con las normas ambientales y constituyen las reglas legales de cuáles son los niveles máximos de sustancias contaminantes para garantizar el uso racional y sustentable del ambiente.

Se toman en cuenta para tener una gestión empresarial con énfasis en el uso racional y sustentable del ambiente en la gestión de la calidad, tomadas en cuenta en la familia de las Normas ISO 14000.

#### **3.3.1. Manejo de los Residuos.**

Dentro de los talleres automotrices se producen grandes cantidades de residuos, los cuáles pueden llegar a clasificarse en dos categorías principales:

- Residuos peligrosos
- Residuos no peligrosos

#### **Residuos Peligrosos.**

Son todos los residuos que contienen sustancias que, por su composición, posibilidad de combinación o mezcla representan un riesgo para la salud humana, a los recursos naturales y al medio ambiente. Dentro de estos residuos se pueden enumerar los siguientes:

- Líquidos limpiaparabrisas

- Residuos de aerosoles
- Aceites usados y filtros
- Baterías
- Anticongelantes
- Líquidos de frenos
- Disolvente de limpieza de piezas
- Filtros de combustible
- Pastillas de freno
- Recipientes que han contenido sustancias peligrosas.

### **Residuos No Peligrosos.**

Se pueden llegar a presentar en el taller automotriz y no presentan un mayor grado de peligrosidad para la salud humana como para el medio ambiente, entre los más frecuentes tenemos:

- Vehículos fuera de uso
- Plásticos del automóvil
- Neumáticos
- Vidrios procedentes de lunas
- Airbags activados
- Catalizadores
- Papel, cartón de envases y embalajes
- Maderas.

ISO 14000, es la norma internacional relacionada con temas ambientales, dentro del grupo de recomendaciones algunas son relativas a la gestión ambiental, mientras que otras se centran en cuestiones ambientales de interés como análisis del ciclo de vida de un producto, el etiquetado ecológico o las declaraciones ambientales.

ISO 14050:2005 Gestión Ambiental

ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientaciones para su uso.

ISO 14004:2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.

La norma ISO 14001:2004 es la única certificable y se complementa con la norma ISO 19011:2002. Directrices para la auditoría de gestión de calidad y/o ambiental.

### **3.4. Calidad del Servicio.**

La finalidad de toda empresa es obtener ganancias debido a los productos y servicios que ofrece. Por lo tanto, si estos servicios satisfacen a sus clientes retribuyen en beneficios para la organización.

Las empresas deciden obtener estos beneficios aumentando servicios o disminuyendo costos, o bien, la opción de ambos. Estos servicios son muy flexibles debido a que pueden ofrecerse a todos por igual o más selectivamente solo a algunos clientes (enfocándose en segmentos del mercado).

Según Avelina Koenes (1995), si una empresa logra mantener un nivel de servicio que le permita asegurar, consolidar y desarrollar las ventas de la empresa, obtendrá importantes beneficios, entre ellos:

- Incrementar la lealtad de sus clientes.
- Iniciar menos acciones estratégicas equivocadas, ya que el servicio excelente implica conocer muy bien a los clientes.
- Incrementar su participación de mercado.
- Incrementar sus ventas, ya que los clientes compran con más frecuencia, hacen, en cada ocasión, compras más grandes, y siguen comprando en la misma empresa durante más tiempo.

- Tener la posibilidad de fijar precios más altos.
- Captar más clientes.
- Ahorrar en gastos de marketing, publicidad y promoción de ventas.
- Recibir menos quejas y estar en mejor posición de resolver las que recibe, con lo que refuerza la lealtad de su clientela.
- Lograr costes operativos más bajos.
- Proyectar una mejor imagen y reputación.
- Alcanzar una mejor diferenciación de la empresa y/o de sus productos o servicios.
- Mejorar la moral de trabajo dentro de la organización (menos absentismo y conflictos).
- Mejorar la productividad del personal.
- Reducir la rotación de personal.

El servicio está diseñado para satisfacer al cliente y lo más probable es que se vea reflejado en su comportamiento, lo que provoca los beneficios mencionados anteriormente.

Es evidente que, si la empresa ofrece servicios de calidad, tiende a conservar por más tiempo a los clientes actuales, venderles más y evitar reclamaciones.

La lealtad de los clientes de una empresa indica que ésta es una opción válida para ellos en el momento de elegir el sitio de compra para un producto o servicio, y que la empresa se mantiene presente en la mente del consumidor cuando tiene que elegir entre alternativas.

#### **3.4.1. Calificaciones del Servicio.**

De acuerdo a Avelina Koenes (1995) autora de “La fórmula del servicio excelente”, los clientes clasifican el servicio como:

Tabla 6  
*Satisfacción del cliente- Clasificación del servicio*

<b>SI EL RESULTADO ES QUE:</b>	<b>EL SERVICIO SERÁ CONSIDERADO</b>
1.- La prestación no satisface las expectativas del cliente	MALO, pobre, deficiente
2.- La prestación satisface las expectativas del cliente	BUENO, aceptable correcto, satisfactorio, adecuado
3.- La prestación supera las expectativas del cliente	EXCELENTE, hace las delicias del cliente

Las expectativas representan lo que los clientes esperan recibir con la prestación del servicio, y constituyen el parámetro con el que los clientes miden la calidad de un servicio.

Según Avelina Koenes (1995), los factores que determinan las expectativas de los clientes son las siguientes:

### ***1. Controlables directamente por la empresa***

- Comunicación de Marketing: Publicidad, promoción de ventas, relaciones públicas, argumentos de venta, etc.
- Otras comunicaciones: Promesas de los empleados, cartas, instalaciones físicas, apariencia del personal, profesionalidad, etc.

### ***2. Controlables indirectamente por la empresa***

- Experiencia personal con la propia empresa: Encuentros con el servicio que han tenido en el pasado los clientes con la empresa y que han condicionado su percepción sobre las características de los servicios recibidos por ella.
- Comunicación boca a boca: Comentarios, opiniones, críticas, consejos, advertencias que se transmiten verbalmente de persona a persona.



### ***3. No controlables por la empresa***

- Experiencia personal con otras empresas: Encuentros con el servicio que han tenido en el pasado los clientes con otras empresas y que han condicionado su percepción sobre las características que “deben” tener los servicios que reciben de cualquier empresa que les suministre servicios. (Koenes, 1995).

### **3.5 Satisfacción del Cliente**

David Cottle (1991), nos dice que la satisfacción del cliente es igual a las percepciones que estos tienen sobre lo que recibieron en el servicio prestado, menos las expectativas que tenían respecto a lo que pensaban que debieron haber recibido.

Lo que podemos representar así:

$$ISC = P - E$$

Dónde: ISC= Índice de satisfacción del cliente

P= Percepciones del cliente

E= Expectativas del cliente.

La medición de la satisfacción del cliente debe ser un sistema permanente de información y mejora.

Puede efectuarse por medio de:

- Entrevistas por encuestador externo.
- Entrevistas por personal interno.
- Encuesta (cuestionario) por correo o en el lugar.
- Entrevista por teléfono.
- Tiempo en el mostrador.
- Consejo de clientes. (Mueller, 1999)

## CAPITULO IV

### METODOLOGÍA E INTERPRETACION DE RESULTADOS

#### 4.1 Metodología de la Investigación

Para efectuar el presente proyecto, se ha realizado un breve análisis de la situación actual y su entorno con respecto a las nuevas tendencias de la gestión de mantenimiento de flotas vehiculares.

##### 4.1.1 Tipo de estudio y de diseño de investigación

La presente investigación es un proceso en el cual se construyen nuevos conocimientos, requiere de una gran cantidad de información que fue seleccionada y estudiada metodológicamente, donde se analizaron los datos e información y se utilizan diferentes instrumentos y técnicas para su recolección.

Un buen diseño de metodología de investigación permite conseguir una información clara, precisa que permite evaluar y presentar soluciones técnicamente factibles desde los puntos de vista económico y ambiental, para mejorar el servicio de la empresa de mantenimiento vehicular (flotas de vehículos a diésel) de la ciudad de Guayaquil, así como de los clientes (dueños de vehículos).

##### 4.1.2 Tipo de estudio

Para el desarrollo de la presente investigación y la comprobación de la hipótesis se acogió el nivel exploratorio, explicativo y descriptivo, los mismos que se consideran dentro de las necesidades para poder conseguir resultados afines a todo el proceso analizado.

El nivel exploratorio, permitió explorar previamente a las empresas de mantenimiento vehicular consideradas y detectar cuáles son las causas del problema objeto de estudio y poder evaluar el comportamiento de las variables consideradas en la investigación.

Con el nivel descriptivo, se tomaron datos, se ordenaron y tabularon debidamente, se procedió al gráfico correspondiente según las encuestas realizadas, y se examina el contexto de la gestión del mantenimiento en flotas de vehículos a diésel.

En el nivel explicativo, se hacen los análisis de los resultados obtenidos, que nos permite la correcta interpretación y explicación de las posibles causas determinantes de la relación entre las variables.

#### **4.1.3 Diseño de la investigación**

La investigación se encuentra enmarcada dentro de la denominada investigación de campo, y se persigue la aplicación del método científico en el tratamiento de las variables que nos conduce a conclusiones y enriquecimiento de un campo de conocimiento como es la gestión de mantenimiento.

#### **4.1.4 Técnicas en la investigación**

La técnica usada fue la observación que consiste en observar atentamente el fenómeno, tomar información y registrarla para luego proceder a su análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener la mayor cantidad de datos.

### **4.2 Delimitación de la Muestra**

La recolección de la información se efectuará aplicando una investigación de campo, por medio de encuestas elaboradas para talleres, empresas, para conocer los procesos que se manejan en el área de mantenimiento de vehículos de la línea pesada.

### **4.3 Caracterización del Tipo de Flota**

Para el IDAE (2006) las flotas de transporte se pueden clasificar de la manera siguiente:

#### **a) Por Tamaño:**

Pequeña: Empresas que cuentan hasta con 6 vehículos para la prestación del servicio.

Mediana: Son empresas que cuentan desde 6 hasta 30 vehículos para la prestación del servicio, las cuales se especializan en un giro en particular y cuentan con una amplia cartera de clientes.

Grande: Empresas que cuentan con más 30 unidades, las cuales pueden ser propias o subcontratadas y pueden contar con concesionarios en diversas delegaciones o zonas del país y se pueden especializar en diversos servicios del transporte.

INEGI (1999) clasifica a los transportes en:

**b) Por Servicio:**

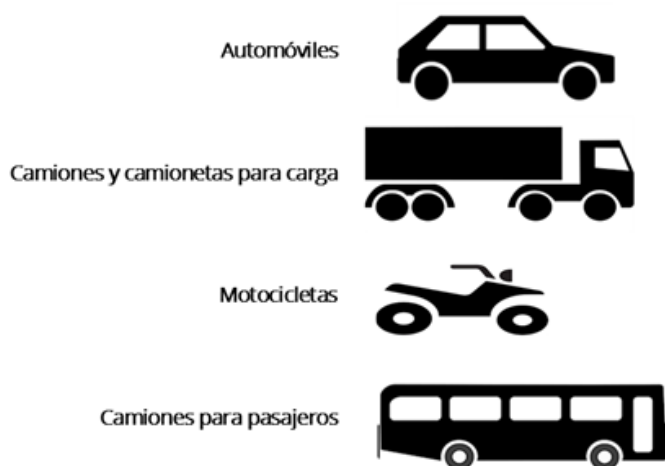
Pasajeros: Es el destinado exclusivamente en el transporte de personas como son:

Motocicleta: Vehículo de dos o cuatro tiempos, diseñado para el transporte de personas.

Automóvil: Vehículo diseñado para el transporte de personas, con capacidad de hasta nueve plazas o asientos. Incluye: Camionetas tipo van equipadas con asientos para el transporte de personas.

Microbús y Minibús: Vehículos diseñados para el transporte de personas, con capacidad de más de nueve y hasta 25 plazas o asientos.

Autobús: Vehículo diseñado para el transporte de personas, con capacidad de más de 25 plazas o asientos.



*Figura 10.* Tipo de vehículos

**c) Por Carga:**

Es destinado al transporte de carga de mercancías como son:

Motocicleta: Vehículo de dos o cuatro tiempos, diseñado para el transporte de carga.

Camioneta: Vehículo diseñado para el transporte de carga, con capacidad de hasta 1.5 toneladas.

Incluye: camionetas tipo van que no cuentan con asientos para facilitar el transporte de la carga.

Camión: Vehículo pesado de 6 a 12 llantas con una capacidad de carga superior a las 3 toneladas.

Camión Ligero o Mediano: Vehículo diseñado para el transporte de carga, con capacidad mayor de 1.5 y menor de 3.5 toneladas.

Camión Pesado: Vehículo automotor diseñado para el transporte de carga, con capacidad mayor o igual a 3.5 toneladas.

Tracto camión: Vehículo destinado a soportar y jalar semirremolques o remolques.

Remolque y Semirremolque: Vehículo de carga no dotado de medios de propulsión, diseñado para ser arrastrado por un tracto camión.

Grúa: Vehículo de motor destinado al arrastre de cualquier tipo de unidades de transporte.

Vehículo Eléctrico para Reparto: Vehículo cuyo único medio de propulsión es la energía eléctrica, destinado al transporte de mercancías.

Pasajeros y Carga: Es destinado al transporte de tanto de pasajeros como de carga.

Aeronave: Vehículo aéreo de motor diseñado para el transporte de personas o carga, cuyo tipo de propulsión es por hélice (pistón o turbina) o ala rotatoria.

Embarcación: Vehículo náutico con o sin propulsión propia diseñado para el transporte de personas o carga.

En nuestro caso concreto, la clasificación sería de la siguiente manera:

**Por tamaño:**

Grande: Empresas que cuentan con más 30 unidades, las cuales pueden ser propias o subcontratadas y pueden contar con concesionarios en diversas delegaciones o zonas del país y se pueden especializar en diversos servicios del transporte.



*Figura 11.* Flota grande de vehículos

**Por carga:**

Camión Pesado: Vehículo automotor diseñado para el transporte de carga, con capacidad mayor o igual a 3.5 toneladas.

Tracto camión: Vehículo destinado a soportar y jalar semirremolques o remolques.



*Figura 12.* Tracto camión Hino

#### **4.4 Diseño de Encuestas.**

A continuación, se presenta el formato que ha sido diseñado con la finalidad de recoger los datos necesarios para determinar la situación actual en cuánto a los procesos de mantenimiento mecánico que se están llevando a cabo en distintos talleres de la ciudad de Guayaquil.



**Universidad Internacional Del Ecuador**

**Escuela de Ingeniería Automotriz**

**ENCUESTA PARA TALLERES, CONCESIONARIOS, EMPRESAS DE**

**MANTENIMIENTO MECÁNICO PARA FLOTAS DE VEHÍCULOS PESADOS.**

La presente encuesta, está diseñada con la finalidad de recolectar información acerca de los Procesos que se vienen desarrollando dentro de la Gestión de Mantenimiento Mecánico, en Flotas de Vehículos Pesados, en la ciudad de Guayaquil y provincia del Guayas.

Tiene fines netamente investigativos y de formación dentro del área de Ingeniería Automotriz, de la Universidad Internacional del Ecuador-Sede Guayaquil, con la finalidad de Elaborar un Plan de Mejora en los Procesos de Mantenimiento para una Flota de Vehículos Pesados.

La información recopilada, será de uso exclusivo del autor del presente trabajo, como base fundamental para elaborar la nueva propuesta, por lo cual debe ser veraz y objetiva.

**a) Datos informativos**

Nombre del Taller, Concesionario, Empresa:

.....

**Ubicación**

Provincia: .....

Ciudad: .....

Dirección: .....

Sector: .....

Teléfonos de contacto:

Móvil:..... Fijo:.....

E-mail:.....

Páginas internet:.....

Redes: Sociales:.....

Otros:.....

Croquis de Ubicación Satelital:

**Nombres del o los encargados del área de Mantenimiento Mecánico**

Nombre:.....

Cargo:.....

Profesión:.....

Nivel de Educación:.....

Contactos:.....

E-mail:.....

**b) Clasificación del tipo de Flota:**

Por tamaño;

.....

Por carga;

.....

**c) Descripción del Proceso de Mantenimiento Mecánico actual:**

Paso 1:.....

Paso 2:.....

Paso 3:.....

Paso 4:.....

Paso 5:.....

Paso 6: .....

Paso 7:.....

Paso 8:.....

Otros:.....



**d) Principales inconvenientes en el actual proceso de Mantenimiento Mecánico**

- 1. ....  
.....
- 2. ....  
.....
- 3. ....  
.....
- 4. ....  
.....
- 5. ....  
.....
- 6. ....  
.....
- 7. ....  
.....

**e) Ideas para mejorar el actual proceso de Mantenimiento Mecánico.**

- 1. ....  
.....
- 2. ....  
.....
- 3. ....  
.....
- 4. ....  
.....
- 5. ....  
.....
- 6. ....  
.....
- 7. ....  
.....

**MIL GRACIAS POR SU INFORMACIÓN.**

## 4.5 Procesamiento de Datos.

### 4.5.1 Tamaño de la muestra

Un aspecto relevante en la metodología de la investigación, es la estimación o cálculo de la cantidad de participantes que deben incluirse en un estudio.

Muestreo intencional o de conveniencia: Este tipo de muestreo se identifica por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. El tamaño de la muestra es de 4.

### 4.5.2 Ubicación

Las encuestas fueron realizadas en Guayas – Guayaquil, a diferentes talleres ver Tabla 7 y Tabla 8.

Tabla 7

*Empresas -Tamaño y Descripción de la muestra*

Nombre de la Empresa	Tipo de Empresa	Ubicación de la empresa
1.- TEOJAMA COMERCIAL	EMPRESA	Guayas - Guayaquil
2.- FULL INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	TALLER	Guayas - Guayaquil
3.- REPARMOTOR	TALLER	Guayas - Guayaquil
4.- FULL MOTOR	TALLER	Guayas - Guayaquil

Tabla 8

*Clasificación del Tipo de Flota*

Nombre de la Empresa	Clasificación del tipo De Flota	
	Por Tamaño	Por Carga
1.- TEOJAMA COMERCIAL	Grandes	Camión Pesado
2.- FULL INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	Grandes	Camión Pesado
3.- REPARMOTOR	Grandes	Camión Pesado
4.- FULL MOTOR	Grandes	Camión Pesado

Tabla 9  
*Descripción del Proceso de Mantenimiento Mecánico Actual*

Nombre de la Empresa	Descripción del Proceso de Mantenimiento Actual
1.- TEOJAMA COMERCIAL	Paso 1: Mantenimiento Predictivo Paso 2: Mantenimiento Correctivo Paso 3: Mantenimiento Periódico Paso 4: Mantenimiento Basado en Instrucciones de los Fabricantes
2.- INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	Paso 1: Mantenimiento Predictivo Paso 2: Mantenimiento Correctivo Paso 3: Mantenimiento Periódico
3.- REPARMOTOR	Paso 1: Mantenimiento Predictivo Paso 2: Mantenimiento Bajo condiciones Paso 3: Mantenimiento Correctivo Paso 4: Mantenimiento Periódico
4.- FULL MOTOR	Paso 1: Mantenimiento Preventivo Paso 2: Mantenimiento Correctivo Paso 3: Control de Tareas de Mantenimiento Paso 4: Mantenimiento Bajo control de Propietarios

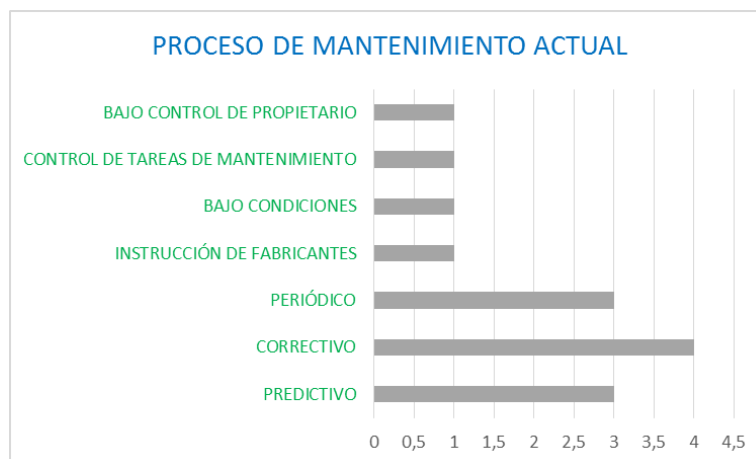


Figura 13. Proceso de Mantenimiento Actual.

En la Tabla 10 se señalan los inconvenientes encontrados en el proceso actualmente.

Tabla 10  
*Principales inconvenientes en el Actual Proceso*

Nombre de la Empresa	Principales inconvenientes en el Actual Proceso de Mantenimiento Mecánico
1.- TEOJAMA COMERCIAL	1.- Nos tardamos en el Mantenimiento, por seguir en exceso las recomendaciones de los fabricantes. 2.- Falta de conocimiento de Seguridad Industrial y de Primeros Auxilios. 3.- Falta de conocimiento para manejar los equipos adquiridos por la empresa
2.- FULL INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	1.- Falta de datos para generar una excelente calibración. 2.- Falta de herramientas para generar un excelente despiece 3.- Remodelar ciertas maquinarias por seguridad
3.- REPARMOTOR	1.- No existe una garantía total del tiempo que pueda llevar la reparación de una falla en concreto. 2.- El personal pese a ser menos en número debe tener más alta calificación, por lo tanto, debería tener mayor conocimiento. 3.- En ocasiones nos tardamos en los mantenimientos por seguir en exceso las recomendaciones de los fabricantes
4.- FULL MOTOR	1.- No se nos da las herramientas para prestar un buen servicio 2.- La falta de conocimientos para manejar los equipos adquiridos 3.- Falta de seguridad para efectuar el desmontaje de algún punto del vehículo

INCONVENIENTES EN EL ACTUAL PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO	
SEGUIR EN EXCESO RECOMENDACIONES DE FABRICANTES	2
FALTA CONOCIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PRIMEROS AUXILIOS	2
FALTA DE CONOCIMIENTO EN EL MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA MANTENIMIENTO	2
FALTA DE CONOCIMIENTOS PARA CALIBRACIÓN	1
FALTA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS ADECUADOS	2
NO HAY SEGURIDAD EN GARANTÍA DE TRABAJOS REALIZADOS	1
MAYOR CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL	2

Figura 14. Datos obtenidos

En la Figura 15 se puede apreciar con mayor claridad cuales son los principales inconvenientes surgidos durante el proceso del mantenimiento mecánico, se puede ver que 2 personas de las 4 encuestadas, respondieron que el inconveniente era: mayor conocimiento y preparación y solo 1 taller dijeron que es por falta de seguridad en garantía. El resto de respuestas se observa en la misma Figura 14.

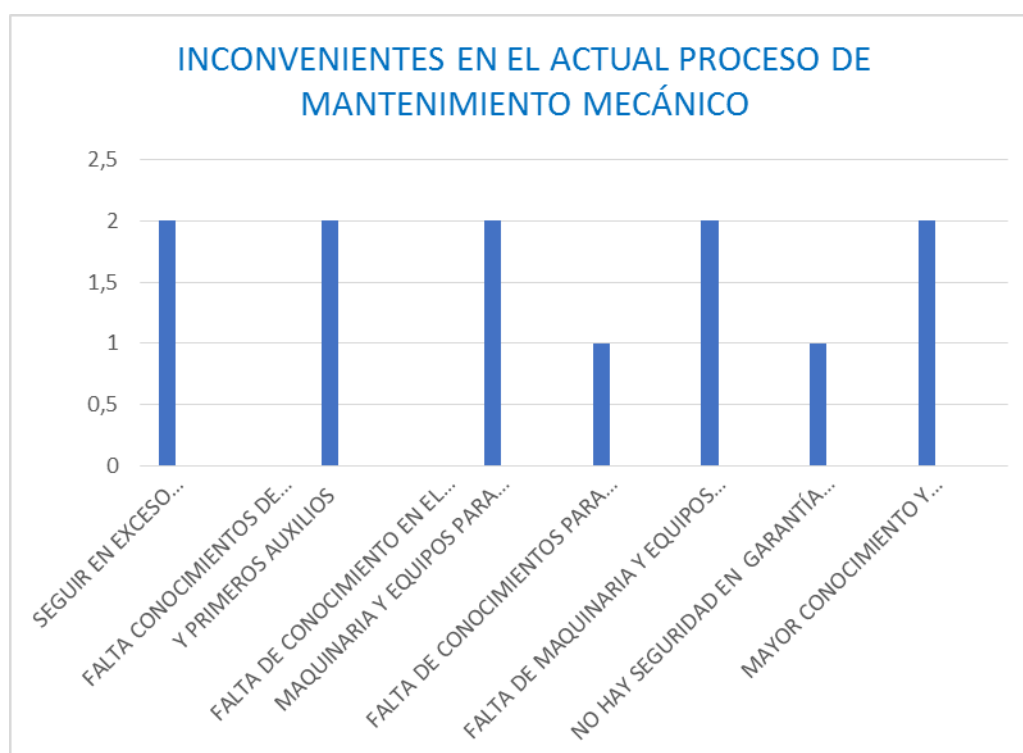


Figura 15. Principales inconvenientes del Actual Proceso de Mantenimiento.

Tabla 11  
*Ideas para mejorar el Actual Proceso de Mantenimiento Mecánico*

Nombre de la Empresa	Ideas para mejorar el Actual Proceso de Mantenimiento Mecánico
1.- TEOJAMA COMERCIAL	1.- Poseer líneas de reparación en cada área de trabajo para una buena seguridad. 2.- Tener buenas instalaciones para brindar un excelente servicio. 3.- Poseer sala de espera para que los clientes observen que se les está brindando un buen servicio.
2.- FULL INYECCIÓN DIESEL – GASOLINA	1.- Obtener una base de datos para los vehículos que hay en el mercado. 2.- Poseer las herramientas útiles para los diferentes tipos de bombas e inyecciones 3.- Poseer un excelente escáner para todas las marcas de los vehículos pesados.
3.- REPARMOTOR	1.- Conseguir todos los manuales de todos los vehículos pesados que se encuentren en el país. 2.- Obtener toda la información técnica para más colaboradores. 3.- Elaborar procedimientos técnicos para las principales tareas de mantenimiento mecánico. 4.- Motivar al personal de mantenimiento mecánico.
4.- FULL MOTOR	1.- Tener más campos de conocimiento para prepararnos en el área de motores a Diésel 2.- Tener más facilidades para adquirir herramientas y variedad de equipos para elaborar un mantenimiento exacto. 3.- Tener capacitaciones de normas de seguridad y calidad.

#### **4.6 Análisis e interpretación de datos procesados.**

En base a los cuadros y gráficas anteriores, podemos establecer los siguientes aspectos a considerarse en la elaboración de la Nueva Propuesta para el Proceso de Mantenimiento Mecánico de Flota de Vehículos Pesados:

A) Los procesos de Mantenimiento Mecánico que en la actualidad se están llevando a cabo son en mayor número el Predictivo, Preventivo y Correctivo. Sin embargo, no hay que perder de vista aquellos procesos que se ejecutan de forma particular dependiendo de la gestión de cada empresa o taller.

B) Los inconvenientes más frecuentes que se están presentando en la actualidad en los procesos de Mantenimiento Mecánico de vehículos pesados son:

- Seguir en exceso las recomendaciones de los fabricantes.
- Falta de conocimientos por parte de los Mecánicos de Mantenimiento, en las áreas de Seguridad Industrial y de Primeros Auxilios.
- Falta de conocimientos técnicos adecuados en el manejo de maquinaria y equipos para mantenimiento mecánico.
- Falta de maquinaria y equipos adecuados para las labores de mantenimiento mecánico.

## **CAPITULO V**

### **DISEÑO DE LA PROPUESTA: GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

#### **MECÁNICO PARA FLOTA DE VEHÍCULOS PESADOS.**

Una conveniente gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta las características de la flota de vehículos, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad productiva, asegurar el buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos sobre el medio ambiente, generando, además, procesos y actividades que soporten los objetivos mencionados.

Para nuestro caso los hay que tener en cuenta que se denomina “flota de transporte” a un conjunto de vehículos destinados a transportar mercancías o personas y que dependen económicamente de la misma empresa.

Considerar algunos aspectos de la programación del mantenimiento, que se fundamenta en el orden de realización de las actividades de mantenimiento según los modelos planteados y tomando en cuenta la periodicidad; se basa en el orden en que se deben efectuar los mantenimientos según su urgencia, disponibilidad del equipo de mantenimiento y del material necesario.

En base a la Norma ISO 9001 y características reales de las unidades de mantenimiento se puede establecer un diagrama reconocido como ciclo de trabajo de mantenimiento. De este modo, se distinguen claramente varios aspectos que deben ser considerados al momento de elaborar e implementar un modelo de gestión del mantenimiento (Arata., 2009).

#### **4.1. Diagrama del Flujo de Proceso de Mantenimiento Mecánico.**

##### **Flota de Vehículos Pesados. Propuesta.**

Ver Figura 16



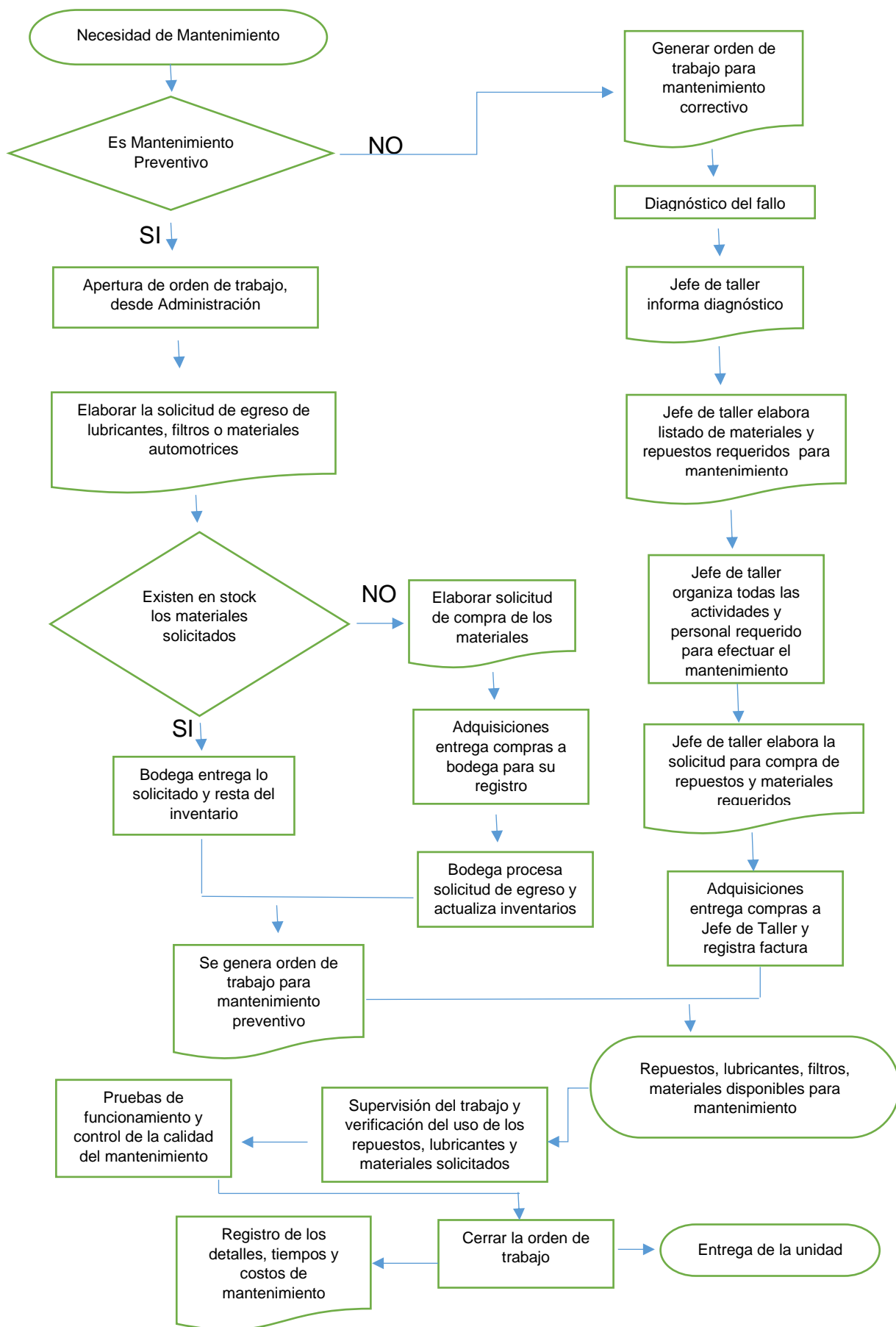


Figura 16. Flujo de Proceso de Mantenimiento Mecánico

#### 4.1.1. Subproceso de Mantenimiento Mecánico.

##### Jefe de Taller. Flota de Vehículos Pesados. Propuesta. Ver Figura 17

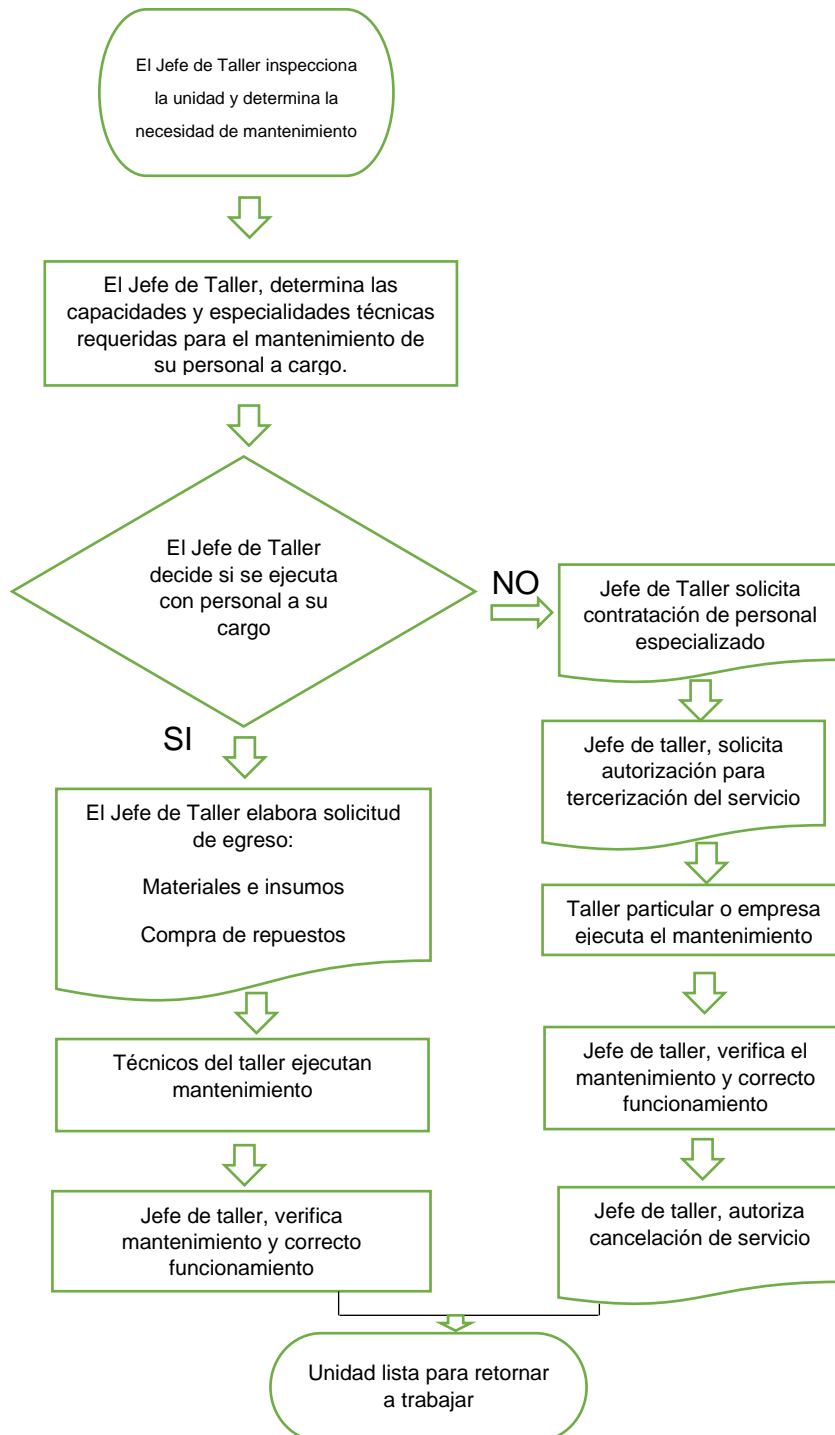


Figura 17. Subproceso de Mantenimiento Mecánico. Flota de Vehículos Pesados. Jefe de Taller.

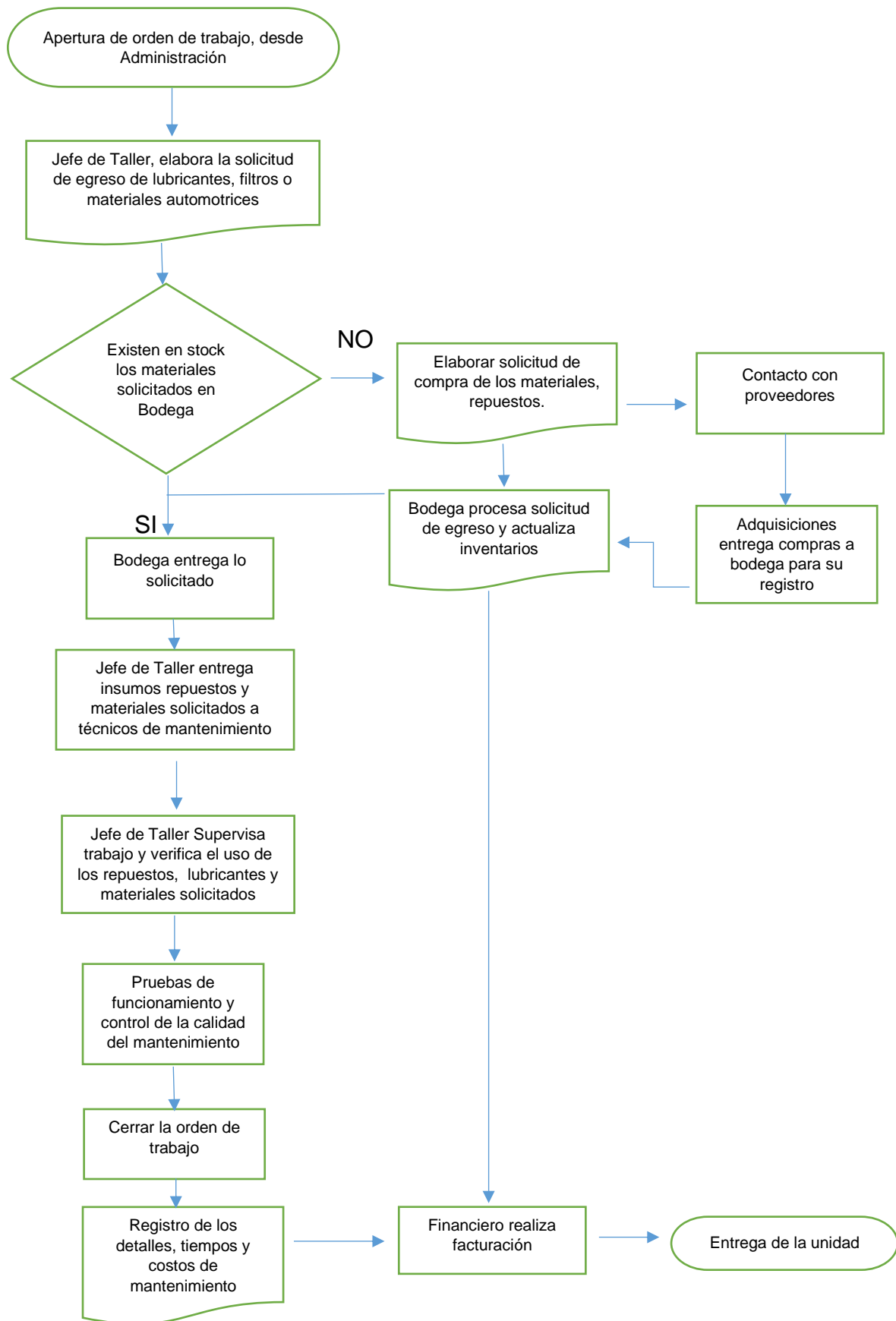


Figura 18. Subproceso de Mantenimiento Mecánico. Flota de Vehículos Pesados. Bodega de repuestos, materiales e insumos automotrices.

## **4.2. Documentación.**

Dentro de este apartado están todos los formatos de documentos que se van a utilizar en los procesos de Mantenimiento Mecánico, para Flota de Vehículos Pesados.

Entre los más importantes tenemos:

- Orden de trabajo
- Hoja para planeación del mantenimiento
- Solicitud de egreso de repuestos, insumos y materiales automotrices
- Orden de compra
- Historial de mantenimiento
- Informe de mantenimiento
- Reportes de mantenimiento

Todos y cada uno de ellos son muy importantes, por ejemplo, los reportes de mantenimiento son documentos que informan el desempeño de los equipos o máquinas dentro de la empresa y el modelo de mantenimiento que se le aplica, es decir un informe que se presenta periódicamente y según la cronología en que se aplique el mantenimiento a dicho elemento; permite evaluar y analizar las posibles averías, predecir y controlar periódicamente el comportamiento de equipo y maquinaria.

### **4.2.1. Orden de trabajo**

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

A continuación, se ilustra un modelo de Orden de Trabajo para Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados.

El formato está sujeto a modificaciones y mejoras de acuerdo a las necesidades de cada empresa o taller en donde se pretenda aplicar dicho formato.



ORDEN DE TRABAJO		No.....		Logotipo de taller o empresa							
											
CLASE	MARCA	TIPO		MODELO	PLACAS		COLOR				
CILINDROS		NUMERO DEL MOTOR		NUMERO DE SERIE		KILOMETRAJE					
LLANTAS	DELANTERAS			TRASERAS			REPUESTO				
	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA							
MARCA											
REFERENCIA											
PARTES Y ACCESORIOS	Cant	Estado		PARTES Y ACCESORIOS	Cant	Estado		PARTES Y ACCESORIOS	Cant	Estado	
		B	R			M	B			R	M
<b>Frente Exterior</b>				Direccionales				Sirena			
Emblemas				Reversos				Calefacción			
Persianas				Vidrios Traseros				Tacómetro			
Defensa Delantera				Tapa Tanque Gasolina				Encendedor Cigarrillos			
Cocuyos								Velocímetro			
Unidades				<b>Costado Derecho</b>				Medidor de Gasolina			
Direccionales				Vidrios Laterales				Medidor de Temperatura			
				Manijas				Medidor de Aceite			
<b>Interior del Motor</b>				Cerraduras							
Bateria Marca				Copas Ruedas				<b>Herramientas</b>			
Tapa Radiador								Gato			
Tapa Aceite				<b>Llaves</b>				Crucetas			
Varilla Medidora de Aceite				Puertas				Pinzas			
<b>Tipo de mantenimiento:</b>			<b>Prioridad:</b>			<b>Procedencia:</b>					
<b>Descripción de los trabajos de mantenimiento a efectuar</b>											
No.	Sistema	Naturaleza	Nivel	Descripción específica del trabajo	Lugar de ejecución	Mano de obra	Repuestos y materiales				
1.	.										
2.	.										
3.	.										
4.	.										
5.	.										
Autorización Mantenimiento			Certifico uso de repuestos egresados			Certifico calidad del trabajo realizado					
Buen funcionamiento de unidad											
Director de sección			Jefe de Taller			Taller/ Técnico responsable					

Figura 19. Formato de Orden de Trabajo de Mantenimiento para Flota Vehicular.

#### 4.2.2. Hoja para Planeación de Mantenimiento Mecánico

En esta hoja se cargan las actividades próximas a ejecutarse, importadas desde los programas de mantenimiento preventivo de las unidades y en base a un rango de Kilómetros u horas preestablecido. Para mantenimiento correctivo, los datos que llegan a este registro son transferidos desde la Orden de Trabajo abierta ante una avería.

<b>Hoja para Planeación del Mantenimiento Vehicular</b>		<b>Hoja No:...../de:.....</b>		<b>Logotipo de Taller o empresa</b>							
											
<b>Período</b>											
<b>Semana No:</b>		<b>Mes:</b>		<b>Año:</b>							
No.	Código Vehículo	Descripción Trabajo	Prioridad	Tiempo estimado	Lugar de ejecución	Mano de obra	Repuestos y materiales	Equipos y herramientas	Costo estimado.		
<b>Planificación/Responsable</b>						<b>Supervisión/Responsable</b>					

<b>Especialidad</b>
<b>Niveles de intervención: N1 – N2 – N3</b>
<b>N1: Conductor/Operador (C), Lubricador (L), Ayudante Mecánico (AM), Lavador (LV)</b>
<b>N2: Mecánico (M), Electromecánico (E), Mecánico Industrial (MI)</b>
<b>N3: Mecánico Especializado (ME), Electromecánico Especializado (EE), Mecánico industrial (MI), Gestor automotriz (G)</b>

Figura 20. Formato de Hoja para Planeación de Mantenimiento para Flota Vehicular.

La presentación de las tareas de mantenimiento se realiza en secuencia, comenzando por las de prioridad urgente para de esta manera gestionar su necesidad de disponibilidad. En la Figura 20 se ilustra una Hoja para Planeación de Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados.

El formato está sujeto a modificaciones y mejoras de acuerdo a las necesidades de cada empresa o taller en donde se pretenda aplicar dicho formato.

#### 4.2.3. Solicitud de Egreso de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices

A continuación, se ilustra una Hoja para Solicitud de Egreso de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices para Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados.

El formato está sujeto a modificaciones y mejoras de acuerdo a las necesidades de cada empresa o taller en donde se pretenda aplicar dicho formato.


Solicitud de Egreso de Repuestos, Insumos y Materiales		Logotipo de Taller o Empresa	
No:.....			
Fecha/hora: .....		Orden de Trabajo No:.....	
No:.....	Código/ Referencia Técnica	Denominación/Descripción	Cantidad
Autorización de egreso			
Director de sección/Jefe de Taller	Retira:.....	Entrega:.....	

Figura 21. Formato de Solicitud de Egreso de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices Para Mantenimiento de Flota Vehicular.

#### 4.2.4. Orden de Compra de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices

A continuación, se ilustra una Orden de Compra de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices para Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados.

El formato está sujeto a modificaciones y mejoras de acuerdo a las necesidades de cada empresa o taller en donde se pretenda aplicar dicho formato.


Orden de Compra de Repuestos, Insumos y Materiales			Logotipo de Taller o Empresa		
No:.....					
Fecha/hora: .....			Orden de Trabajo No:.....		
No:	Código/ Referencia Técnica	Denominación/ Descripción	Proveedor	Costo	Cantidad
Autorización de Compra			Visto Bueno		
Director de Sección/ Jefe de Taller			Financiero/ Contabilidad		

Figura 22. Formato de Orden de Compra de Repuestos, Insumos y Materiales Automotrices, para Mantenimiento de Flota Vehicular.



### 4.2.5. Historial de Mantenimiento

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO VEHICULAR											Logotipo de Taller o Empresa						
Código de vehículo											Marca:			Color:			
											Clase:			Año de fabricación:			
											Modelo:			Cilindrada:			
No:	Inicio: Fecha/hora	Kms/Hs	No. O.T	Mantenimiento efectuado	Lugar de ejecución	Tiempo de duración	Mano de obra	Ejecutante	No: O.M	Costo	Repuestos y Materiales  Descripción	Costo	Equipos/ herramientas	COSTO TOTAL			
Elaborado Por: .....											Revisado por: .....						

Figura 23. Formato de Historial de Mantenimientos.

#### 4.2.6. Informe de Mantenimiento.

A continuación, se ilustra un formato Informe de Mantenimiento para Flota de Vehículos Pesados.

El formato está sujeto a modificaciones y mejoras de acuerdo a las necesidades de cada empresa o taller en donde se pretenda aplicar dicho formato.


<b>INFORME DE MANTENIMIENTO</b>		<b>Logotipo de Taller o Empresa</b>
No:.....		
Fecha:		
<b>Código de Vehículo</b>	<b>DETALLES TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO A INFORMAR</b>	
Observaciones:..... .....		
<b>Director de Sección/ Jefe de Taller</b>		

Figura 24. Formato de Informe de Mantenimiento para Flota Vehicular. Fuente: Autor.

### **4.3. Gestión de mantenimiento mecánico, para flota de vehículos pesados**

El éxito de toda Empresa, Taller o cualquier tipo de organización que se dedique a los trabajos de Mantenimiento de Flota de Vehículos Pesados está íntimamente relacionado a un organigrama funcional que rigen las actividades de servicios para los cuáles fueron creados.

Todos y cada uno de los departamentos o áreas están regidos por los lineamientos en cuanto a la misión, visión y objetivos preestablecidos.

Para que la organización funcione de manera óptima, el organigrama debe ser actual, flexible y adaptable a las condiciones y exigencias del mercado, considerando para ello todas las variables que de una u otra manera influyen de manera directa o indirecta en el correcto desarrollo del proceso y contribuyen al mejoramiento continuo del proceso de Gestión de Mantenimiento Mecánico.

A continuación, se ilustra un organigrama para el Plan de Mejora en Procesos de Mantenimiento para Flota de Vehículos Pesados, motivo del presente estudio como una nueva propuesta dentro del campo de la Ingeniería Mecánica Automotriz.

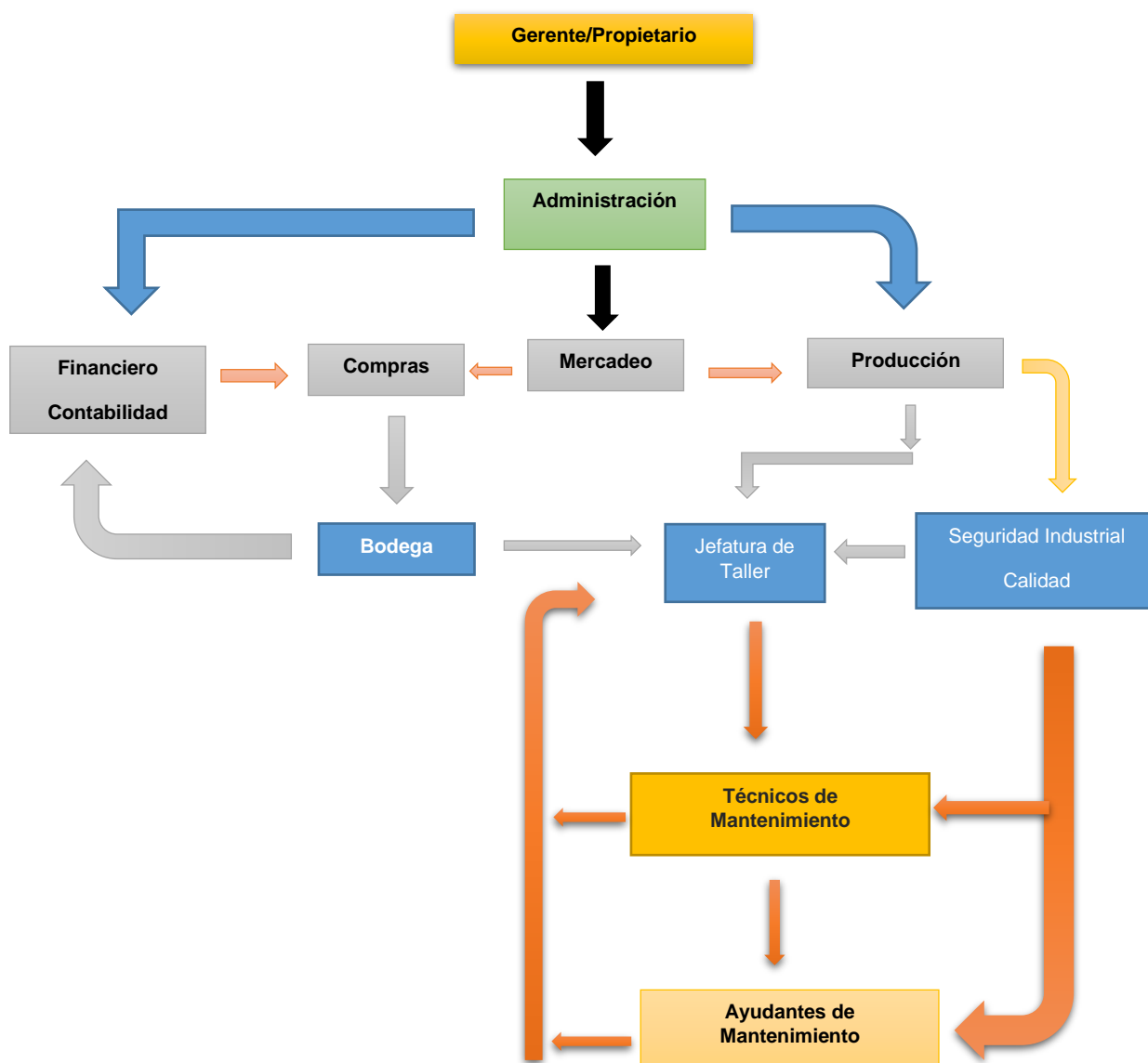


Figura 25. Diagrama del Organigrama Funcional para un Taller o Empresa de Mantenimiento Mecánico de Flota de Vehículos Pesados.

Del organigrama anterior propuesto para la Gestión de Mantenimiento Mecánico, para Flota de Vehículos Pesados motivo del presente estudio, se pueden deducir los siguientes aspectos importantes:

- Gerente/Propietario, directamente coordina y trata los temas referentes al negocio con el Administrador del mismo. Le pide básicamente reportes de cómo va el negocio, empresa o taller, cuáles han sido los principales problemas que se ha generado y sobre todo el estado de ganancias y pérdidas económicas.
- El Administrador coordina directamente con Financiero y Producción, acerca del desarrollo de las actividades inherentes al negocio, empresa o taller y pide los respectivos informes técnicos y del estado de ganancias o pérdidas económicas en un determinado período de tiempo.
- Financiero coordina directamente con Compras acerca de los proveedores, movimientos de existencias de repuestos, insumos y todos los materiales automotrices necesarios para los procesos de mantenimiento mecánico en flotas de vehículos pesados.
- Con Bodega coordina los temas relacionados a movimientos de existencias, control de inventarios, reportes de ingresos y egresos de repuestos, insumos y todos los materiales automotrices.
- Mercadeo coordina con Compras y con Producción, de acuerdo a las exigencias actuales y nuevas en los procesos de mantenimiento mecánico para las flotas de vehículos pesados.
- Producción coordina directamente sus funciones con Jefatura de Taller acerca de los procesos de mantenimiento mecánico, en cuánto a las necesidades de personal técnico especializado, técnicos de mantenimiento y ayudantes de mantenimiento mecánico para darle mayor operatividad, eficiencia y eficacia a mencionados procesos.
- Jefatura de Taller, coordina directamente con los técnicos de mantenimiento y los ayudantes de mantenimiento, para darle mayor operatividad al proceso con eficiencia, eficacia y calidad en los servicios, procurando siempre el uso racional y conveniente de todos los recursos empleados en los procesos de mantenimiento

mecánico de flota de vehículos pesados como son las máquinas, los equipos, los repuestos, los insumos y todos los demás materiales automotrices, así como también el buen uso de toda la infraestructura existente.

- Seguridad Industrial coordina directamente con el Jefe de Taller y con los técnicos y ayudantes de mantenimiento los temas relacionados a los EPP (Equipos de Protección Personal), las normas y procedimientos para la ejecución de los determinados trabajos, el control de los desechos, los flujos y tiempos de ejecución y en general las normas de calidad y satisfacción al cliente.
- Está íntimamente ligado a Producción dentro de la empresa o taller.

## CONCLUSIONES

- La Gestión de Mantenimiento Mecánico para Flota de Vehículos Pesados es un proceso integral el cuál abarca una serie de componentes y elementos íntimamente relacionados entre sí, en dónde cada uno de ellos proporciona de manera significativa en la consecución de un mismo fin, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente por más exigente que este fuese.
- El organigrama funcional del taller o empresa de Mantenimiento Mecánico de Flota de Vehículos Pesados, debe ser actual y flexible y debe acoplarse fácilmente a las exigencias y requerimientos del mercado de una manera rápida y eficiente, procurando siempre encontrar nuevos mercados y nuevas soluciones técnicas que le permitan estar siempre a la vanguardia del crecimiento y desarrollo automotriz de este importante sector.
- Los procesos de Mantenimiento Mecánico para Flota de Vehículos Pesados, deben ser siempre efectivos y eficaces y sobre todo operativos para minimizar al máximo los tiempos muertos o perdidos y aprovechar al máximo todos los recursos que posee la empresa o taller en cuánto a la infraestructura, a los materiales, al factor humano y los recursos financieros, sin descuidar nunca la calidad del servicio, la satisfacción y expectativas del cliente y respetando sobre todo a las personas y a la naturaleza.
- La ejecución de un Sistema de Gestión en Mantenimiento, es un asunto al que cualquier empresa puede someterse para identificar oportunidades de mejora en sus procesos. Así como cubrir los temas de calidad, medio ambiental y seguridad. Con lo cual dicha empresa mejoraría su eficiencia y eficacia.

## RECOMENDACIONES.

- Efectuar oportunamente, la socialización y presentación del presente trabajo con todas las empresas y talleres que participaron en el proceso de recolección de los datos por medio de las encuestas elaboradas que se encuentran incorporadas en el presente documento, en el apartado de anexos.
- Reproducir los formatos diseñados dentro de la presente propuesta para el Plan de Mejoramiento de los procesos de Mantenimiento Mecánico para Flota de Vehículos pesados, con la finalidad de darles operatividad y uso práctico en los talleres y empresas dedicadas a brindar estos servicios, principalmente en aquellos que participaron en la ejecución del presente trabajo.
- Solicitar a la Escuela de Ingeniería Automotriz de la UIDE, sede Guayaquil; efectuar un seguimiento continuo en cuánto a la aplicación de la presente propuesta con la finalidad de fortalecer los conocimientos y prácticas para todos los estudiantes actuales y futuros de la mencionada carrera universitaria, en miras a convertirse en un referente científico, técnico y tecnológico de la provincia, la ciudad y el país.
- Describir de manera fácil la política y objetivos integrados, ya que es la guía por donde todo el sistema de gestión orientará su mejora continua y deberá ser comprendido por toda la organización.



## BIBLIOGRAFÍA

- Arata., A. (2009). Ingeniería y gestión de la confiabilidad operacional en plantas industriales. ISBN: 978-956-284-658-5.
- Calleja, D. G. (2016). Mantenimiento mecánico preventivo del vehículo. Ediciones Paraninfo, SA.
- Cárcel-Carrasco, F. J. (2015). Ingeniería del mantenimiento industrial y gestión del conocimiento. Mejora en la eficiencia de las empresas. Elementos, 5(5).
- De Velasco, J. A. (2009). Gestion Por Proceso. 3 Edicion: ESIC editorial.
- Escobar, C. M. R. (2016). Sistema de gestión para el control de mantenimiento de vehículos en el taller especializado “Eurocar” (Master's thesis, Quito: Universidad Israel, 2016).
- González-Alva, S. (2017). Gestión del desempeño y motivación de los trabajadores de una empresa automotriz. San Martín Emprendedor, 5(2), 15-35.
- Google. (25 de junio de 2019). Mapa de Guayaquil, Ecuador en Google maps. Guayaquil.
- IDAE (2006). Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. España
- INEGI (1999). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- Ipinza, F. D. (2012). Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia. Pearson.
- Maro, S., Anjorin, A., Wohlrab, R., & Steghöfer, J. P. (2016, September). Traceability maintenance: factors and guidelines. In 2016 31st IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE) (pp. 414-425). IEEE.
- Medrano Márquez, J. Á., Ajuech, G., Leví, V., de León Santiago, D., & Miguel, V. (2017). Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales. Grupo Editorial Patria.
- Mishra, R. P. (2006). Development of a framework for world-class maintenance systems. Journal of Advanced Manufacturing Systems, 5(02)141-165.

- Padilla Valdez, C. L. (2012). Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural de la ciudad de Cañar (Bachelor's thesis).
- Punina Poveda, D. H. (2012). Planificación y Programación del Mantenimiento del Parque Automotor del Gobierno Provincial de Tungurahua bajo Normas ISO 9000, 14000 y OSHAS 18000 (Bachelor's thesis).
- Reason, J., & Hobbs, A. (2017). *Managing maintenance error: a practical guide*. CRC Press.
- Robledo, M. A. (2015). Una aplicación del modelo SERVQUAL de calidad de servicio a la industria de transporte aéreo. *Papers de turisme*, (20), 117-135.
- Tejero, J. J. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos*. Esic Editorial.
- Zaratiegui, J. R. (1999). *La gestión por procesos: Su papel e importancia*. Economía industrial.

## ANEXO I

### PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE LA PLANTA

La distribución de planta implica el ordenamiento físico de los elementos productivos que incluye los espacios necesarios para el movimiento de material y personal, ubicación de activos, almacenamiento y todas las otras actividades o servicios que permitan un óptimo desenvolvimiento de las operaciones, sean éstas para producir bienes o servicios.

Una buena distribución de planta se traduce en reducción de costos operativos como resultado de:

- Reducción del riesgo de la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Simplificación del proceso productivo (menor tiempo de productos en proceso).
- Incremento de la producción y de la productividad.
- Disminución de los retrasos de la producción.
- Utilización eficiente del espacio.
- Mejor utilización de la maquinaria, mano de obra y/o de los servicios.
- Reducción de la manipulación de los materiales.
- Facilidad o flexibilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

Las distribuciones en planta pueden clasificarse según el flujo de trabajo, la función del sistema productivo y el flujo de los materiales.

- Según el flujo de trabajo son:

**Por producto:** cuando existe una línea de diferentes tipos de máquinas dedicadas exclusivamente a un producto específico o a un grupo de productos afines. Un ejemplo de este tipo de distribución es el que usa una industria alimenticia, en la que existen líneas separadas para el envase de jugos y el envase de productos lácteos. Esta distribución se usa en procesos continuos con altos volúmenes de producción<sup>1</sup>.

**Por procesos:** cuando las máquinas que ejecutan un mismo tipo de operación están

agrupadas y los diferentes productos se mueven a través de ellas. Un ejemplo de este tipo de distribución es la que usa comúnmente la industria de la confección; en la que las mesas de corte se agrupan en un área definida de la empresa, al igual que las cosedoras, fileteadoras y otros tipos de máquinas.

**Por posición fija:** cuando el producto permanece en un solo lugar y los medios de producción son los que se mueven. Su uso es común en procesos de producción de artículo único y volúmenes bajos de producción.

Según la función del sistema productivo son:

- **Diseño de almacenamiento:** colocación relativa de los diversos componentes en un almacén.
- **Diseño de mercadeo:** los componentes se encuentran ordenados de forma que facilitan la venta o publicidad de un producto.
- **Diseño de proyecto:** ordenar componentes en situaciones especiales para proyectos especiales.

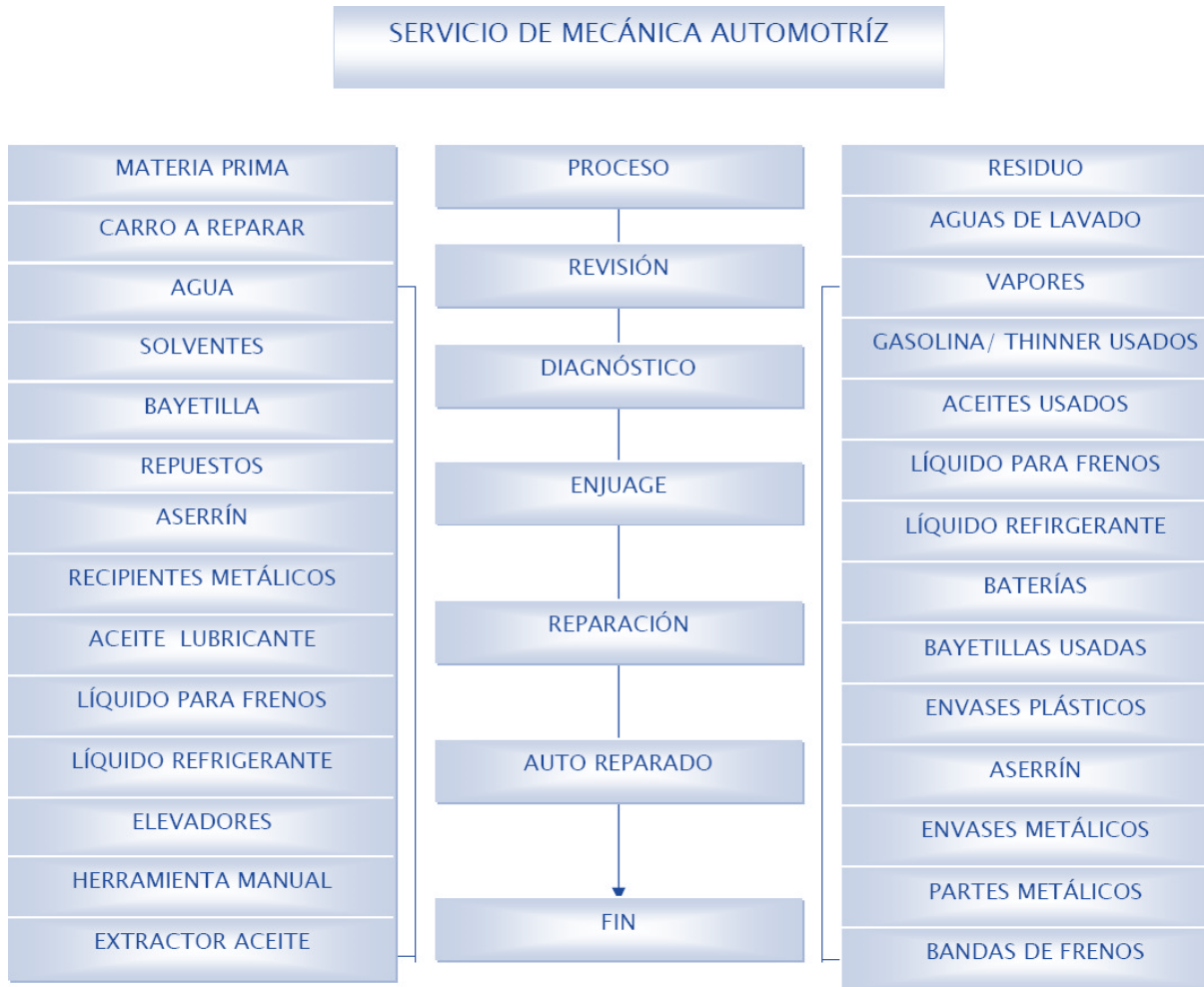
Según el flujo de los materiales, los básicos son:

- En línea.
- En forma de U.
- En forma de L.
- En forma de O.

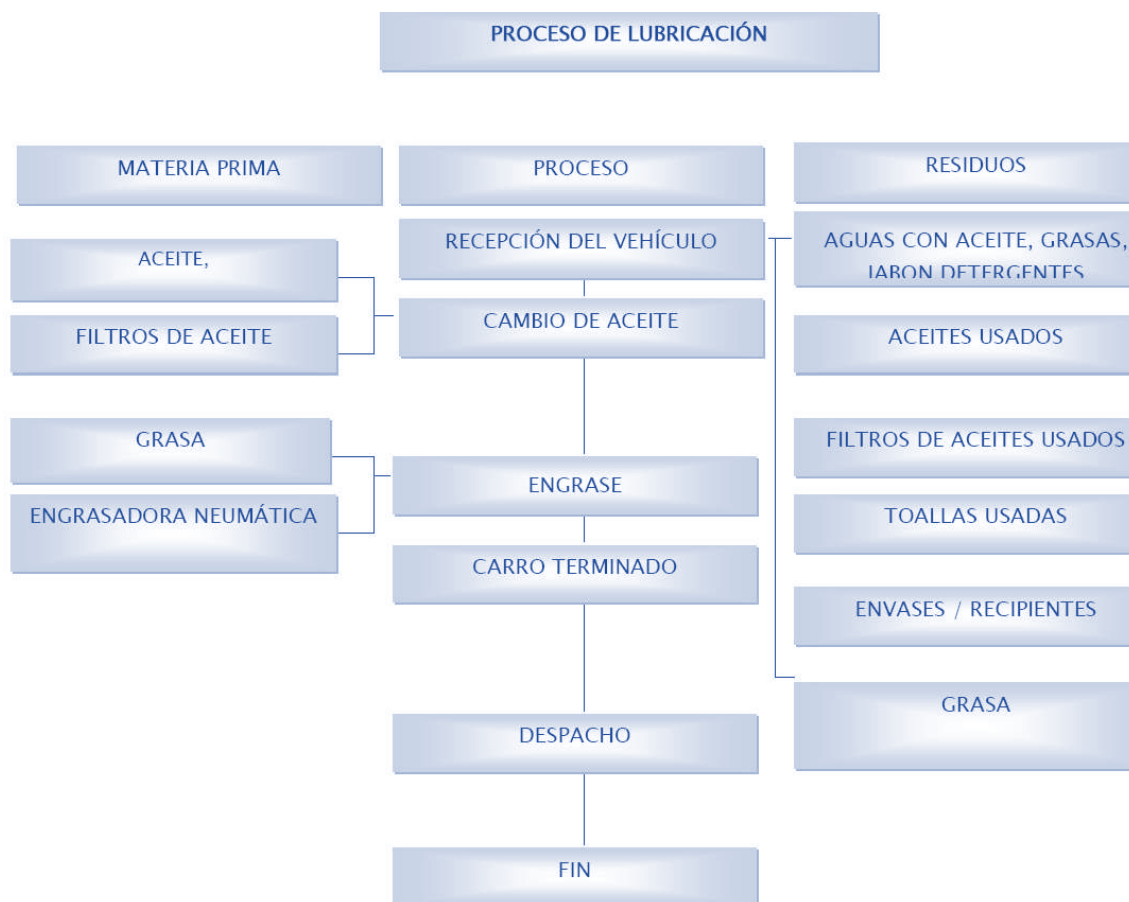
## ANEXO II

### ESQUEMAS DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER

Residuos involucrados en el proceso de mecánica.



Residuos involucrados en el proceso de lubricación.



Residuos involucrados en el proceso de lavado.

