

Universidad Internacional Del Ecuador



Escuela de Ingeniería Automotriz

Proyecto De Titulación Para La Obtención Del Título De Ingeniería Automotriz

**Propuesta de administración y mantenimiento de la flota de automotores de la
empresa pública CORPORACION ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP
HIDRONACIÓN**

Carlos Patricio Barrera Barros

Guayaquil, enero de 2020

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Fernando Gómez

CERTIFICA

Que el trabajo de **“Propuesta de administración y mantenimiento de la flota de automotores de la empresa pública CELEC EP HIDRONACIÓN”** realizado por el estudiante: **CARLOS PATRICIO BARRERA BARROS** ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, si recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo. Autoriza el señor: **CARLOS PATRICIO BARRERA BARROS** que lo entregue a biblioteca de la facultad, en calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, enero del 2020

Ing. Fernando Gómez

Director de proyecto

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, CARLOS PATRICIO BARRERA BARROS, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

CARLOS PATRICIO BARRERA BARROS

C.I: 1205740069

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación de forma muy especial se la dedico a mis padres y hermanos por su constante apoyo en este trayecto muy importante que es mi formación profesional y también a todos los que conforman la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ extensión Guayaquil que aportaron con una importante guía en mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por darme todas las capacidades para lograr esta meta y a mis padres, a mi esposa porque siempre estuvieron en todo mi trayecto estudiantil para poder lograr esta gran meta, siempre me dieron su apoyo incondicional, alentándome y velando por mi bienestar.

Agradezco también a mis docentes de la facultad de Ingeniería Automotriz por impartirme sus conocimientos y estar siempre pendiente en el desarrollo académico como moral del estudiante.

.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE	V
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I.....	1
MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. Definición del problema	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Alcance	3
1.4. Justificación e importancia de la investigación	3
1.4.1 Justificación teórica.....	3
1.4.2 Justificación metodológica.....	4
1.4.3 Justificación práctica	4
1.5. Marco metodológico.....	5

1.5.1.	Método de investigación.....	5
1.5.2.	Tipo de investigación	5
1.5.3.	Ubicación geográfica.....	6
1.6.	Hipótesis.....	6
1.6.1.	Variables de hipótesis.....	7
1.6.2.	Operacionalización de variables.....	7
CAPÍTULO II.....		8
MARCO TEÓRICO		8
2.1.	Flota vehicular	8
2.1.1.	Tipos de flotas	8
2.2.	Tipos de mantenimiento automotriz.....	10
2.2.1.	Mantenimiento preventivo.....	10
2.2.1.1.	Inspecciones visuales.....	13
2.2.1.2.	Medición de temperaturas	14
2.2.1.3.	Medición de vibraciones.....	14
2.2.1.4.	Control de la corrosión	15
2.2.2.	Mantenimiento correctivo.....	15
2.2.3.	Mantenimiento predictivo.....	17
2.3.	Parámetros de los vehículos	20
2.3.1.	Fiabilidad	20
2.3.2.	Mantenibilidad.....	22
2.3.3.	Disponibilidad	23

2.4.	Procesos	25
2.4.1.	Tipos de Procesos	26
2.4.1.1.	Procesos Operativos	26
2.4.1.2.	Procesos de Apoyo	26
2.4.1.3.	Procesos de Gestión.....	26
2.4.1.4.	Procesos de Dirección	28
2.4.1.5.	Diagrama de flujo	28
CAPÍTULO III		29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		29
3.1.	Recolección de la información	29
3.2.	Universo, población y muestra	29
3.2.1.	Encuesta	29
3.2.2.	Tabulación.....	30
3.2.3.	Análisis de la encuesta	37
CAPÍTULO IV		38
DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA MEJORAR LA ADMINISTRACIÓN DEL TALLER.....		38
4.1.	Introducción.....	38
4.2.	Situación actual del taller	40
4.2.1.	Oficina administrativa	40
4.2.2.	Bodega de herramientas.....	41
4.2.3.	Área del personal del taller	42

4.2.4.	Bahía de trabajo	43
4.2.5.	Área de espera vehicular.....	44
4.3.	Propuesta de mejora de la administración del taller	45
4.3.1.	Diseño de planos del taller en la propuesta	45
4.3.2.	Procesos dentro del taller.....	46
4.3.3.	Procesos administrativos	47
4.3.4.	Presupuesto de herramientas	49
4.3.5.	Presupuesto de repuestos	52
4.4.	Proceso de recepción	53
4.4.1.	Diagnóstico del vehículo	55
4.4.2.	Procesos de mantenimientos preventivos de flotas de vehículos	58
4.4.3.	Flota de vehículos y sus condiciones.....	58
4.4.4.	Procesos de las condiciones de los vehículos.....	59
CAPÍTULO V.....		60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		60
5.1.	Conclusiones.....	60
5.2.	Recomendaciones	61
BIBLIOGRAFÍA.....		62

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación geográfica del taller (Google maps).....	6
<i>Figura 2.</i> Flota de vehículo (Bermudes mediadores 2016).....	8
<i>Figura 3.</i> Boroscopio (Ecured, 2019).....	14
<i>Figura 4.</i> Mantenimiento correctivo (Bengo 2017)	16
<i>Figura 5.</i> Mantenimiento preventivo (Omar Saldaña 2010)	18
<i>Figura 6.</i> Mantenimiento a la flota (googledocs).....	30
<i>Figura 7.</i> Lugar donde se realizan los mantenimientos (googledocs).....	31
<i>Figura 8.</i> Lugar donde se realizan las reparaciones (googledocs)	32
<i>Figura 9.</i> Conocimiento de mantenimiento (googledocs).....	32
<i>Figura 10.</i> Disposición a capacitación (googledocs)	33
<i>Figura 11.</i> Manejo de stock (googledocs).....	34
<i>Figura 12.</i> Disposición de herramientas y equipos (googledocs)	35
<i>Figura 13.</i> Identificación de las áreas en el taller (googledocs).....	35
<i>Figura 14.</i> Mantenimiento a la flota (googledocs).....	36
<i>Figura 15.</i> Disposición del personal (googledocs).....	37
<i>Figura 16.</i> Oficina	40
<i>Figura 17.</i> Bodega de herramientas	41
<i>Figura 18.</i> Área personal del taller.....	42
<i>Figura 19.</i> Bahía de trabajo.....	43
<i>Figura 20.</i> Área de espera vehicular	44
<i>Figura 21.</i> Diseño de propuesta del taller	45
<i>Figura 22.</i> Proceso dentro el taller	46
<i>Figura 23.</i> Proceso administrativo	48

<i>Figura 24.</i> Máquina enlantadora	50
<i>Figura 25.</i> Proceso de desllantaje y enllantaje	51
<i>Figura 26.</i> Proceso de recepción	54
<i>Figura 27.</i> Proceso de mantenimiento.....	56
<i>Figura 28.</i> Proceso para condición de vehículo	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.1.Operacionalizacion de variables investigacion	7
Tabla 2.Simbologia de diagrama de procesos.	27
Tabla 3.Costos de repuestos	50
Tabla 4.Costos de herramientas.....	52
Tabla 5.Flota de vehículos y sus condiciones.....	58

RESUMEN

En este proyecto de titulación se propone un sistema de gestión de mantenimiento y administración de la flota de vehículos de la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN, por medio de investigación de campo, utilizando herramientas tales como, la encuesta, la cual está dirigida al personal que se encuentra laborando dentro de la empresa, para de esta forma recolectar la información necesaria y analizar la situación en que se encuentra la empresa en la actualidad.

Se realizó consultas de los métodos de gestión de flotas para de esta forma realizar la propuesta y llevar a cabo la creación de procesos que ayuden a mejorar el tiempo de mantenimiento para de esta forma obtener mayor productividad dentro del taller de la empresa, también se analizó datos obtenidos dentro de la empresa, para adquirir una mejor visión y ver la realidad para posteriormente poder realizar una mejora para la administración y mantenimiento de la flota de vehículos de la empresa.

PALABRAS CLAVE: Gestión de mantenimiento, flota de vehículos, métodos de gestión, productividad.

ABSTRACT

In this degree project, a system of maintenance management and administration of the vehicle fleet of the company CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN is proposed, through field research, using tools such tools, the survey, which is aimed at personnel who are working in the company, for this way collect the necessary information and analyze the situation in which the company is currently.

Queries of the fleet management methods were carried out for this form, the proposal was made and the creation of processes that help improve the maintenance time for this form, obtain greater productivity within the company's workshop, was also carried out. Data obtained within the company was analyzed, in order to obtain a better vision and see the reality and then be able to make an improvement for the administration and maintenance of the company's vehicle fleet.

KEY WORDS: Maintenance management, vehicle fleet, management methods, productivity.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. Definición del problema

El presente proyecto tiene como finalidad realizar un estudio para solventar el problema de los tiempos y de la optimización de los recursos que tiene la empresa pública CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN, la cual actualmente no cuenta con procesos eficientes para llevar a cabo los preventivos de la flota que esta empresa gestiona, teniendo un déficit en la planificación y falta de registro en la parte de mantenimientos que se efectúan a los vehículos de la flota, produciendo de esta forma pérdida económica para la empresa porque el equipo o maquinaria queda paralizado hasta poder solventar los problemas que yacen en ellos.

Toda empresa debe tener métodos de organización y cumplir con determinados procesos para poder no solo llevar un orden sino para mejorar los recursos que intervienen en realizar dicha operación. En esta empresa pública al no cumplir con aquello se diseñará un plan para el mejoramiento en los tiempos y en los repuestos que se tiene al momento de realizar los mantenimientos preventivos en la flota de vehículos de la empresa.

El proyecto que se está planteando se basa en el plan de desarrollo 2017-2021 toda una vida, 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, porque al realizar la mejora de procesos para los mantenimientos preventivos se optimiza el tiempo y por ende eso produce mayores ganancias, también porque este diseño puede implementarse en otras empresas de la misma índole para que lleven a cabo los mantenimientos respectivos a sus equipos o máquinas correspondientes.

El problema también es enfocado en una línea de investigación de Universidad Internacional Del Ecuador, la cual es Gestión del Conocimiento, porque enfatiza la investigación de nuevos métodos, y el diseño de procesos para gestionar los tiempos y optimizarlos en la parte operativa de un taller para de esta forma realizar un trabajo eficiente y tener mejores resultados, pudiendo minimizar los costos, y evitar los paros de máquinas para de esta forma aumentar la productividad del equipo, como la mano de obra de la empresa.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta para la administración y mantenimiento de la flota de vehículos de la empresa pública CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

1.2.2. Objetivos específicos

- Conocer los tipos de mantenimiento que se le realizan a la flota de vehículos y los procesos que utilizan para realizar dicha operación.
- Realizar un estudio en base a encuestas para conocer cómo se desarrolla la gestión administrativa y operativa de los mantenimientos de la flota de vehículos de la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.
- Diseñar mediante diagramas de flujo los procesos que se debe tener en el taller de la empresa pública CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

1.3. Alcance

Este proyecto tiene como finalidad mejorar la gestión dentro de la empresa pública CELEC EP HIDRONACIÓN, la cual ayudará a perfeccionar los procesos de mantenimiento de la flota que se maneja dentro de esta empresa, tales como los preventivos y los correctivos, los cuales deben ser registrados para el control pertinente, y así mismo los procesos administrativos que se llevan a cabo para el óptimo funcionamiento del mismo.

También se enfoca un mejoramiento no solo con enfoque unilateral en la empresa en mención, sino que en cualquier empresa o taller que se especialice en mantenimientos a flotas de vehículos ya sean estos livianos o pesados, porque la gestión de mantenimiento es general y universal enfocada para minimizar los tiempos que se tiene parado el vehículo o equipo, donde este produce una pérdida para la empresa y de esta forma reducir los costos, y aumentar la productividad de la parte operativa de la empresa.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

La investigación realizada permitirá incrementar los conocimientos acerca de la administración de mantenimiento de flota vehicular y la calidad servicio en reparaciones de automotores, así como cada una de las dimensiones de las variables estudiadas. Cabe resaltar que a pesar que estos temas han sido ampliamente desarrollados en otros países y en nuestro medio, a nivel de empresas públicas y privadas, aún son escasas las referencias de investigaciones acerca del tema planteado, más aún son casi nulas la información bibliográfica a nivel nacional.

Lo expuesto evidencia que, en la empresa pública CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN, no se cuenta con información real, directamente derivada de estudios que consideren contextos similares.

En este sentido se trató de explicar a partir de las diferentes teorías de administración de mantenimiento, como cada una de las dimensiones, afectan el nivel de calidad de servicio y cómo éstas podrían mejorar las condiciones de servicio al cliente que asisten a la empresa para reparar sus vehículos, y los tipos de mantenimiento como preventivos, predictivos y correctivos que se llevan a cabo para el manejo óptimo de la flota de vehículos dentro de la empresa pública antes mencionada.

1.4.2 Justificación metodológica

Es de vital importancia poseer conocimiento sobre los distintos tipos de investigación científica ya que estos varían según las necesidades de la investigación, en este proyecto el método de investigación que se empleará es una metodología mixta, la cual consta de dos partes una cualitativa y otra cuantitativa para precisar técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos.

Para luego interpretarlos y analizarlos para llegar a obtener los mejores procesos que se pueden implementar para el manejo administrativo y operativo con respecto a los diferentes mantenimientos que se planifican realizar a la flota de vehículos de la empresa pública CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

1.4.3 Justificación práctica

Al proponer un proceso que pueda emplearse en la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN, se busca el mejoramiento de los tiempos de realización de los mantenimientos que se proporcionan a la flota de vehículos que esta empresa gestiona, y por ende el aprovechamiento más óptimo de sus recursos.

Esto ayuda no solo a la empresa donde se implementa este proceso sino también a toda empresa que maneja una flota de vehículos, ya que el proyecto propone un mejoramiento en los procesos administrativos y operativos que se llevan a cabo para la realización de los diferentes tipos de mantenimientos que pueden solicitar los vehículos dentro de una empresa.

1.5. Marco metodológico

1.5.1. Método de investigación

Se aplicará un método cuantitativo y cualitativo a la vez, esto se debe a que la investigación presentada requiere valores estadísticos para determinar la influencia que tiene el manejo de procesos y los beneficios que traen implementarlos en la empresa que se va a realizar el estudio, además un estudio por medio de entrevistas y análisis de cómo se realizan los mantenimientos dentro de la empresa, que tiempos se cumplen, que metodologías se usan, y posteriormente realizar el análisis pertinente para llevar a cabo el diseño de la propuesta de la implementación de procesos que ayuden al óptimo funcionamiento de la flota de vehículos que maneja la empresa.

1.5.2. Tipo de investigación

En lo que se refiere al tipo de estudio que será desarrollado, se considera la aplicación de un tipo de investigación descriptiva y científica, debido a que se dispone a diseñar un proceso eficiente donde se vea reflejado la optimización del tiempo y los recursos en los mantenimientos de la flota de la empresa pública CELEC EPHIDRONACION, y a su vez en la administración de la misma, realizando pruebas por medio de cálculos, contando con el número real de vehículos que se manejan en la empresa, para de esta forma realizar un

buen trabajo de los procesos operativos como administrativos dentro de la empresa en mención.

1.5.3. Ubicación geográfica

El trabajo se desarrollará en la central Marcel Laniado de Wind, ubicado en el km 16 vía a Manabí, de la ciudad del Empalme, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Ubicación geográfica del taller (Google maps)

1.6. Hipótesis

La propuesta de administración y mantenimiento que se está realizando ¿Ayudará a un mejor manejo y control de la flota de vehículos de la empresa pública CELEC EP HIDRONACIÓN? con tiempos óptimos en los mantenimientos entre otros puntos a tratar en el desarrollo del mismo.

1.6.1. Variables de hipótesis

Variable independiente: Propuesta de administración y mantenimiento a la flota de vehículos en la empresa pública CELEC EPHIDRONACION.

Variable dependiente: Optimización del desempeño de la empresa

1.6.2. Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables que se analizan en este proyecto se enfoca en qué tipo de variable es, la dimensión de la cual se va a analizar y que porcentaje se ha analizado. (Tabla 1)

Tabla.1

Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.

Variable	Tipos de variable	Dimensión	Indicadores
❖ Optimización del desempeño de la empresa	Dependiente	Que parámetros se optimizarán	100 % examinado
❖ Propuesta de administración y mantenimiento a la flota de vehículos en la empresa pública CELEC EP HIDRONACIÓN.	Independiente	Cuáles son los procesos para las diferentes áreas analizadas	100% examinado

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Flota vehicular

Se conoce como “flota de transporte” a un conjunto de automóviles predestinados a trasladar personas o mercancías y que dependen económicamente de una empresa. El transporte profesional por carretera, como mercancía y pasajeros, es esencial para garantizar un conveniente desarrollo económico y social en el país, así como a su vez lograr una mayor cohesión en el territorio. (Universidad de Sevilla, 2019)

2.1.1. Tipos de flotas

Se pueden distinguir tres tipos de flotas de transporte según su tamaño:

Flotas pequeñas: Comúnmente de particularidad familiar con un dueño independiente y algunos conductores asalariados o familiares. Suelen poseer hasta 5 ó 6 automóviles y la mayor parte de su labor lo hacen para un cliente o para una empresa. Los departamentos de tránsito no son importantes y suele ser el jefe de la empresa el responsable de su diligencia. El consumo de combustible es muy cambiante y dificultoso para cuantificar. (Bibing, 2019)



Figura 2. Flota de vehículo (Bermudes mediadores 2016)

Flotas medianas: Se comprende de 6 a 30 vehículos. Suele ser de pequeñas empresas familiares que han desarrollado y aprovechado una buena gestión y se especializaron en nichos de mercado o mercados emergentes. Estas empresas suelen poseer actualmente una amplia cartera de clientes en los ámbitos nacionales e internacionales. Cuentan con un departamento de transporte de prestigio, gestionado por una persona de confianza de la dirección. A medida que aumenta el número de automóviles la organización de la empresa puede progresar hasta poseer talleres de reparación, bodegas y depósitos de combustible propios. (Universidad de Sevilla, 2019)

Flotas grandes: son empresas que tienen un elevado número de automóviles. Estos pueden ser propios, subcontratados o autónomos. Pueden alcanzar a poseer delegaciones en diferentes lugares del país y actúan en la mayor parte de ocasiones como operadores logísticos y de comercialización de grandes marcas. Suelen poseer automóviles de diferentes tipos para la demanda servicios de transportes. (Universidad de Sevilla, 2019)

Es usual que las flotas de automóviles industriales, ya sea de autobuses como de mercancías, se especialicen en un servicio de transporte. Esto les permite competir en un nicho de mercado con mayor eficacia, como por ejemplo en servicios discrecionales o servicios regulares de larga o corta distancia en el caso de autobuses y servicios de transporte de mercancías frigoríficos, peligrosas, cajas basculantes, cisternas o mariscos en el caso de camiones. (Universidad de Sevilla, 2019)

Sin embargo, otros razonamientos empresariales pueden recomendar la diversificación o la disposición de automóviles determinados para requerimientos especiales. Dependiendo del tipo de servicio que presten, diferenciamos entre transporte de mercancías y transporte de personas. (Universidad de Sevilla, 2019)

Los automóviles de una flota de transporte de mercancías se clasifican según la forma de establecer las cargas en los siguientes tipos: (Universidad de Sevilla, 2019)

- Carga general, paletizada o no paletizada, cargas grandes y pesadas, cargas frigoríficas, etc.
- Cargas especiales, como góndolas y plataformas para automóviles de gran tonelaje.
- Cargas a granel con cajas abiertas, bañeras basculantes, hormigoneras, tolvas, silos o cisternas.

Los automóviles de las flotas de transporte de pasajeros, se pueden clasificar según su ámbito de utilización en: (Universidad de Sevilla, 2019)

- Urbanos: Realizan recorridos por la urbe
- Extraurbanos: Pueden ser:
 - Larga distancia: se identifican por recorridos interurbanos.
 - Corta distancia: se identifican por recorridos mixtos

2.2. Tipos de mantenimiento automotriz

Existen tres tipos de mantenimiento, el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, cada uno de ellos se lo detalla a continuación: (Inec, 2018)

2.2.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo tiene por labor conocer el estado presente, por medio, de todos los equipos y programar asimismo el mantenimiento correctivo en el instante más conveniente. (Navarro, 2016)

Las principales ventajas frente a otros tipos de mantenimiento consisten en:

- Disminuir la frecuencia de las paradas aprovechando para realizar varias reparaciones al mismo tiempo.
- Aprovechar el instante más adecuado, tanto para la producción como para mantenimiento, para ejecutar las reparaciones. Preparar y aprovisionar las herramientas y piezas de recambio necesarios.
- Distribuir el trabajo de mantenimiento de una manera más uniforme impidiendo puntas de trabajo y mejorando la plantilla. En muchos casos evita averías mayores como resultado de pequeños fallos, en particular los de los sistemas de seguridad.

Está claro, ya que, que el mantenimiento planificado es una de las acciones clave para la implementación con éxito del Tpm (Mantenimiento Productivo Total), con el objetivo imprescindible de administrar un software de mantenimiento efectivo para equipos y recursos.

El mantenimiento planificado surgirá como el resultado de la coordinación de aplicaciones del mantenimiento especializado realizado por el departamento de mantenimiento, con las tareas propias del mantenimiento libre realizado por el departamento de producción, que de esta manera se integrarán pues con aquellas. Ambos departamentos deberán funcionar sincronizados para garantizar un mantenimiento planificado de alta calidad. El objetivo de la implantación de un mantenimiento planificado será regular la frecuencia de las actividades de mantenimiento requeridas por el equipo, y llevarlas a cabo en el instante menos letal para producción y antes de que se transforme en una avería para el equipo o en un perjuicio de calidad del producto (será el caso de acciones semejantes como, por ejemplo, el cambio de correas dentadas, herramientas de corte, cambios de aceite, de filtros, etc.). (Navarro, 2016)

El personal de producción será quien, con su experiencia trabajando con el equipo, informe sobre los cuidados que éste requiere para preparar cualquier deterioro, lo que supone que las influencias propias del sostenimiento autosuficiente tendrán una gran distinción en la planificación del mantenimiento. (Arroyo, 2015)

Por su parte, el personal de mantenimiento se ocupará de reunir esa información, ordenar esas tareas, documentarlas y, en la medida de lo posible, estandarizar y unificar los recambios a usar y tenerlos vacantes en el momento de proceder las tareas antes planificadas. Dentro del mantenimiento planificado, las actividades esenciales desarrolladas por el departamento de mantenimiento son encaminadas a la mejora de las condiciones operativas del equipo, la reforma de las normas de mantenimiento y la capacitación del personal. Las actividades propias del mantenimiento planificado deben realizarse sistemáticamente, de acuerdo con el correspondiente programa y con el pertinente cambio de actitud con respecto al propio puesto de trabajo y las tareas estándar de producción y mantenimiento que éste requiera. (Arroyo, 2015)

El concepto de mantenimiento planificado abarca tres formas de mantenimiento:

- Mantenimiento basado en tiempo.
- Mantenimiento basado en condiciones.
- Mantenimiento de averías.

De la correcta combinación de estos tres componentes resulta un mantenimiento planificado efectivo el cual expone una clasificación exhaustiva de los tipos de mantenimiento que se dan dentro del mantenimiento planificado, así como las actividades que corresponden a los departamentos de producción y mantenimiento respectivamente. (Arroyo, 2015)

El mantenimiento preventivo, cuyo objetivo elemental es la organización de actividades de mantenimiento que impidan problemas posteriores de los seis grandes tipos de pérdidas, se basa en dos tipos de enfoque: el TBM y el CBM (Mantenimiento Basado En La Condición). (Leonidas, 2012)

La aplicación simultánea de estos dos tipos de mantenimiento conduce a una temprana detección y tratamiento de anomalías antes de que ocasionen pérdidas. El mantenimiento preventivo identifica y supervisa todos los elementos estructurales del equipo, así como sus condiciones presentes, para anticiparse a fallos que puedan provocar averías, detención de la producción, pérdidas de rendimiento, defectos de calidad o accidentes.

a) Mantenimiento periódico o basado en tiempo (TBM) El trabajo de mantenimiento empieza con el mantenimiento periódico o basado en tiempo (las siglas TBM significan Time Based Maintenance).

Se presenta como actividades elementales que facilitan un trabajo resistente y continuo del equipo, tales como examinar, reponer, limpiar y arreglar piezas periódicamente para prevenir fallos. (Granell, 2018)

Las actividades TBM deben llevarse a cabo por el departamento de producción, como parte del mantenimiento autónomo y por el departamento de mantenimiento, como soporte a las tareas de mantenimiento autónomo, ambos en estrecha colaboración. (Granell, 2018)

2.2.1.1. Inspecciones visuales

Consiste en confirmar posibles desperfectos o anomalías superficiales que vayan emergiendo en diferentes elementos del equipo. La observación es interna o externa. Para la externa puede realizarse a simple vista o con ayuda de lentes. Para la interna se utilizan

aparatos como los boroscopios y flexiscopios, capaces de ingresar a zonas difíciles del interior del equipo, tal como se observa en la figura 3.



Figura 3. Boroscopio (Ecured, 2019)

2.2.1.2. Medición de temperaturas

Puede revelar anomalías que van acompañadas de producción de calor como mala lubricación o rozamientos, purgadores, fugas en válvulas y además permite precisar el estado de los equipos por medio de termografías superficiales.

Control de la lubricación. El análisis de los aceites de las maquinarias permite establecer el contenido de hierro o cualquier otro metal, la posible presencia de humedad, el grado de descomposición o cualquier otro compuesto que trastorne su funcionamiento. Con estos análisis podemos puntualizar los grados de deterioro de los elementos lubricados. (Navarro, 2016)

2.2.1.3. Medición de vibraciones

El estudio mediante el análisis de vibraciones nos permite ver los fallos y fisuras que pueden traer los objetos a analizar. Para el control de fisuras y otros defectos, se emplean métodos como las radiografías, líquidos penetrantes, ultrasonidos, corrientes inducidas, etc.

El conocimiento de fisuras en elementos que se han estado trabajando facilitará la toma de decisiones sobre la sustitución y máximo tiempo de funcionamiento antes del fallo total.

2.2.1.4. Control de la corrosión

Para el control de la corrosión pueden emplearse desde testigos hasta medición de espesores mediante ultrasonidos o radiografías. Las diferentes maneras de llevar a cabo el mantenimiento preventivo pueden ser mediante el mantenimiento de uso, el hard time o bien el predictivo.

En cuanto a la cuarta técnica de control de la corrosión se podría ampliar considerablemente la información en este artículo por la cantidad de productos que se pueden seleccionar para la formación de recubrimientos; pero lo más importante es que los recubrimientos son en sí mismos una película continua y uniforme que tiene como propósito proteger las superficies de los embates del ambiente a través del método de aislamiento. (Alvarez, 2015)

2.2.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se basa en ir reparando las averías a medida que se van produciendo. El personal encargado de informar de las averías es el propio usuario de los equipos y el encargado de las reparaciones son los técnicos. El primordial inconveniente que se encuentra con este tipo de mantenimiento, es que el usuario descubre la avería en el instante que requiere el equipo, ya sea al ponerlo en marcha o bien durante su utilización. En muchos casos, con el fin de obtener un mayor rendimiento del equipo, el usuario no dará parte de la avería hasta que ésta le impida continuar trabajando.

Por otra parte Navarro (2016) dentro de su introducción Gestión integral de mantenimiento manifiesta lo siguiente:

Si añadimos que el personal encargado del uso de los equipos no es experto en averías, pasará por alto ruidos y anomalías que pueden preceder al fallo. Llevar el equipo al límite de su funcionamiento puede agravar el fallo inicial o degenerar en otros de mayor importancia. La rapidez con que se verá obligado a actuar para poner el equipo en funcionamiento pasará a un segundo plano el análisis de la causa de la avería. Dado que la avería puede producirse en cualquier instante, podemos encontrarnos con que no tenemos personal disponible para afrontar la reparación en ese momento, y el tiempo de no disponibilidad del equipo aumentará. (pag.69)

Si éste es el único tipo de mantenimiento que realizamos, estaremos obligados a tener una plantilla numerosa con especialistas de cada oficio y un almacén de recambios lo más completo posible. Desde el punto de vista económico, estos dos requisitos aumentan los gastos directos de mantenimiento, así como los financieros.

Si, además, los equipos se utilizan hasta el límite de sus posibilidades, las reparaciones serán más costosas y de mayor duración. Aunque los inconvenientes del mantenimiento correctivo son mayores que sus ventajas, es imposible prescindir de él. Siempre habrá averías que se escapen a cualquier predicción y que sea necesario reparar.



Figura 4. Mantenimiento correctivo (Bengo 2017)

2.2.3. Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo radica en el concepto permanente del estado y eficacia de los equipos, a través de la medición de definidas variables. El análisis de los crecimientos en estas variables determina la función o no del mantenimiento correctivo. Las conveniencias frente a otros tipos de mantenimiento preventivo se basan en la velocidad con la que se obtiene la información; en otros acontecimientos se establece una frecuencia entretanto que en el predictivo es inmediata. (Navarro, 2016)

El predictivo incorpora, además, ciertas variables que aumentan la información del estado de los equipos. Los dos aspectos fundamentales que conoceremos serán el funcionamiento de la máquina desde el punto de vista de la producción y el estado de la máquina respecto a sus componentes.

Conocer en detalle las variables del equipo permite, ante una anomalía, no sólo prever la avería sino cambiar el ritmo de trabajo para optimizar el proceso a las nuevas condiciones de trabajo.

La mayor información que genera este tipo de mantenimiento añadido a la agilidad con la que se envía la información supera cualquier otro tipo de mantenimiento preventivo.

Según Luis Navarro, 2016: El mayor inconveniente para su aplicación es el económico. Para cada equipo es necesario la instalación de equipos de medida centralizados en una estación de seguimiento. Los parámetros a carga, caudales, consumos vibraciones, dimensiones de una cota, etc. Para la implantación de este tipo de mantenimiento es necesario fijar las magnitudes que mejor definan el proceso interno del equipo. Una vez seleccionadas, fijar los valores normales de funcionamiento y los valores límite que puede alcanzar cada una de estas magnitudes;

por último, dotar a la instalación de los aparatos de medición y centralizarlos para su seguimiento”. (pag.78)

Al enfocarse en un mantenimiento predictivo, ayuda a las siguientes características:

a) Reducción de paros:

Los paros pueden llegar a clasificarse en forzados y no forzados, y en programados y no programados. Un paro forzado es el que se produce por una avería el cual puede ser programado o no programado. Si la avería se detectó con anticipación a que pueda ocasionar daños, entonces la reparación está planificada y se denomina paro forzado programado.

Si el fallo no fue detectado con tan poca anticipación que no se pudo planear la intervención, entonces se denomina paro forzado no programado. Las consecuencias de un pueden variar de uno a otro, pero siempre son negativas. Los paros no programados (por fallos imprevistos) son los más peligrosos y costosos. (Arbós, 2011)



Figura 5. Mantenimiento preventivo (Omar Saldaña 2010)

El mantenimiento predictivo reduce la monto de paros de cualquier tipo. Los paros no forzados son programados y se realizan para examinar las máquinas, sustituir las piezas gastadas y remediar los defectos detectados para impedir paros forzados posteriormente. Son propios de una planta donde se practica el mantenimiento predictivo, el intervalo entre paros no forzados se llama ciclo de mantenimiento. El número determinado de paradas no forzadas se puede aminorar si, también, se aplican técnicas de mantenimiento predictivo.

Un paro no programado es provocado por una fallo (paro forzado) cuya reparación no ha podido ser planificada ya que, en el momento de su descubrimiento ya se están produciendo daños importantes en la máquina o su trabajo puede ser un riesgo para el personal y se tiene que detener. Cuando la parada no puede ser programada, el tiempo de reparación es superior ya que el personal, las herramientas y los recambios no están preparados. Los paros no programados se pueden minimizar con el mantenimiento predictivo. (Arbós, 2011)

b) Ahorro en los costes de mantenimiento.

La utilización pertinente del monitoreo permite dedicarse a aquellas máquinas que necesitan reparación, sabiendo con anticipación cuáles son los componentes que tienen que ser reemplazados, o equilibrados o re lineados. Esto implica: (Arbós, 2011)

- Reducción del mantenimiento programado.
- Reducción de averías inducidas por mantenimiento.
- Reducción de los stocks en piezas de recambio.
- Reducción de la duración de los paros programados.

- c) Otras ventajas del mantenimiento predictivo:
- Mayor vida de la planta, cuyos equipos se benefician del mismo.
 - Reducción de los daños provocados por una avería.
 - Reducción del número de accidentes.
 - Funcionamiento más eficiente y de mayor calidad de la planta, puesto que se puede adaptar el ritmo de producción al estado real de la máquina.
 - Mejora de las relaciones con el cliente al evitar retrasos en las entregas por averías imprevistas (paros no programados).

2.3. Parámetros de los vehículos

Al desglosar los períodos referidos claramente a los diferentes estados que presentan los automóviles dentro de los mismos, para un intervalo de tiempo decidido; se permite, caracterizar la disponibilidad operativa de los automóviles en base a una mezcla de mantenibilidad, fiabilidad y logística del mantenimiento. (Leonidas, 2012)

Una instalación dinámica-funcional con todos sus componentes, presenta analogía a un vehículo, facilitando la utilización de los mismos periodos y formulaciones.

2.3.1. Fiabilidad

Para caracterizar la fiabilidad, se la relaciona con: (Leonidas, 2012)

- **El tiempo medio de funcionamiento** (TMF), dado por:

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

Dónde:

TF = Tiempo de funcionamiento [horas].

MP = Número de paradas del vehículo [adimensional].

Esta relación nos proporciona el tiempo medio de funcionamiento entre paradas producidas por cualquier causa: averías, mantenimiento preventivo, abastecimiento de combustible, etc. (Leonidas, 2012)

- **El tiempo medio entre averías (TMFA), o en inglés (MTBF), dado por:**

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

Dónde:

TF = Tiempo de funcionamiento [horas];

NA = Número de averías [adimensional].

Proporciona el tiempo medio de funcionamiento entre paradas producidas sólo por las averías. También, se lo considera como una medida de la frecuencia de fallo. (Leonidas, 2012)

- **Tasa de fallo [$\lambda(t)$]:**

$$\lambda(t) = \frac{\text{número de fallos o averías}}{\text{Kilometro de recorrido u Horas de funcionamiento}}$$

Donde

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

2.3.2. Mantenibilidad

Para caracterizar la mantenibilidad, se la relaciona con: (Leonidas, 2012)

- **El tiempo medio de reparación (TMR), o (MTTR), dado por:**

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

Donde:

TA = Tiempo de parada por avería [horas].

NA = Número de averías [adimensional].

Este concepto establece la duración media de las reparaciones y, por tanto, nos indica la capacidad del vehículo para ser reparado. (Leonidas, 2012)

- **Duración media de un fallo o avería:**

$$MTTR = \frac{\Sigma \text{Tiempos de los fallos}}{\Sigma NA}$$

Dónde:

NA = Número de averías o fallos [adimensional];

$MTTR$ = Tiempo medio de duración de un fallo [horas].

- **Tasa de mantenibilidad (M)**, que es la probabilidad de realizar la reparación en un tiempo dado o en el MTTR: (Leonidas, 2012)

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

2.3.3. Disponibilidad

Al combinar los conceptos de fiabilidad y de mantenibilidad, obtenemos el de disponibilidad. (Leonidas, 2012)

- La disponibilidad media (DM), vendrá dada por:

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

Dónde:

TF = Tiempo de funcionamiento [horas];

TND = Tiempo de no disponibilidad [horas] [Tiempo en el que se desea producir, pero está impedido por alguna causa imputable al vehículo].

Este concepto nos da idea de la relación entre el tiempo que realmente utilizamos el vehículo frente al que deseamos hacerlo. (Leonidas, 2012)

- **La disponibilidad intrínseca (DI)**, del vehículo será:

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

Dónde:

TF = Tiempo de funcionamiento [horas].

TOP = Tiempo de parada funcional [horas] [Tiempo que obliga al vehículo a estar parado por causas ajenas a las averías, pero implicadas al mismo].

TM = Tempo para mantenimiento [horas] [Tiempo que se emplea para aplicar mantenimiento preventivo y que precisa tener el vehículo parado].

TMA = Tiempo de mantenimiento activo [horas] [Tiempo que emplea Mantenimiento para la reparación].

Esta disponibilidad refleja el tiempo de funcionamiento en relación al tiempo de paradas por causas asociadas directamente al vehículo. (Leonidas, 2012)

- **La disponibilidad asociada al mantenimiento, disponibilidad operacional (DO), como:**

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

Dónde:

TF = Tiempo de funcionamiento [horas];

TEM = Tiempo de espera a mantenimiento [horas] [Tiempo desde que el vehículo está parado hasta que Mantenimiento puede hacerse cargo];

TAR = Tiempo de actuación para la reparación [horas] [Tiempo utilizado para eliminar la avería].

Esta disponibilidad relaciona el tiempo de funcionamiento y el tiempo que mantenimiento emplea en las reparaciones. Es un parámetro que expresa la capacidad de respuesta del equipo de mantenimiento, incluyendo la logística. (Leonidas, 2012)

- ***Disponibilidad(D):***

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

Dónde:

MTBF = Tiempo medio de buen funcionamiento entre averías [horas]

MTTR = Tiempo medio de cada parada para reparar un fallo [horas]

D = Tasa de disponibilidad [porcentual].

De acuerdo a estos parámetros, podemos examinar de forma separada, cuál es el factor que produce una baja disponibilidad del automóvil. Estos coeficientes no son tan exactos como si se utilizara la estadística, pero, son perfectamente válidos para ejecutar comparaciones entre vehículos-equipos y escoger los más convenientes.(Leonidas, 2012)

2.4. Procesos

La palabra proceso tiene su origen en el término latino processus. De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española, el concepto hace referencia a la acción de ir hacia adelante, al transcurso del tiempo, al conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. Según Cervera en su libro la transición a las nuevas ISO 9000-2000 y su implantación , menciona que “Proceso es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (Cervera, 2002)

Un proceso es una secuencia de pasos ordenados que consiguen una transformación de un bien o servicio, ser parte de unas entradas, para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes los han solicitado, los clientes de cada proceso. A un proceso se lo puede descomponer en procesos más pequeños conocidos como subprocesos. En una empresa, un proceso puede llegar a involucrar a más de un departamento.

2.4.1. Tipos de Procesos

En una empresa podemos encontrar comúnmente dos tipos de procesos, los procesos clave y los procesos de soporte. Los procesos clave del negocio, son aquellos que afectan de manera directa en el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

Estos procesos no están limitados a las actividades de producción o servicios, sino que se pueden encontrar en cualquier área y a cualquier nivel del negocio. Al no definirse una normalización ni práctica generalmente aceptada al respecto, se propone la siguiente clasificación de acuerdo a la misión que tienen los procesos por su misión.

2.4.1.1. Procesos Operativos

Este tipo de procesos combinan y transforman los insumos con la finalidad de obtener un producto o proporcionar un servicio conforme a las necesidades o requerimientos del cliente, aportando en consecuencia un alto valor agregado. Las actividades que se incluyen son este tipo de procesos y que no cumplan esta condición, es recomendable que se vea la manera de ubicar en otros procesos para que se hagan de manera más eficiente. Estos procesos son también los principales responsables de conseguir los objetivos de la empresa. (Universidad de las Andes Colombia , 2018)

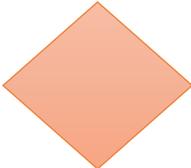
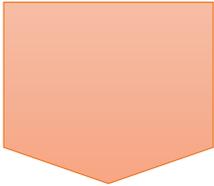
2.4.1.2. Procesos de Apoyo

Proporciona las personas y los recursos físicos necesarios por el resto de procesos y conforme a los requisitos de sus clientes internos. (Universidad de las Andes Colombia , 2018)

2.4.1.3. Procesos de Gestión

Son los procesos que se enfocan en parte administrativos de la organización, son necesarios para el normal desenvolvimiento de las actividades cotidianas. (Universidad de las Andes Colombia , 2018)

Tabla 2.
Simbología de diagramas de procesos

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Elipse u óvalo	Descripción Indica el inicio y el final del diagrama de flujo. Está reservado a la primera y a la última actividad. Un proceso puede tener varios inicios y varios finales
	Rectángulo o caja	Se utiliza para definir cada actividad o tarea. Debe incluir siempre un verbo de acción. Las cajas se pueden numerar
	Rombo	Aparece cuando es necesario tomar una decisión. Incluye siempre una pregunta
	Flecha	Utilizada para unir el resto de símbolos entre sí, indicando la dirección secuencial de las actividades
	Símbolos de entrada y salida	Se utilizan para representar entradas necesarias para ejecutar actividades del proceso, o para recoger salidas generadas durante el desarrollo del mismo.
	Conectores	Usados para representar conexiones con otras partes del flujograma o con otros procesos. Si el proceso es largo y el diagrama de flujo no cabe en una hoja, se suele utilizar algún símbolo para conectar una hoja con otra.

2.4.1.4. Procesos de Dirección

Soportan y despliegan las políticas y las estrategias de la organización, proporcionando directrices y límites al resto de los procesos. Son procesos estratégicos los relacionados con planificación, desarrollo de la visión, misión y valores, relaciones externas y marketing. (Universidad de las Andes Colombia , 2018)

2.4.1.5. Diagrama de flujo

Según (Pérez, 2004) la representación gráfica muy utilizada es el diagrama de flujo funcional: muestra la secuencia de las actividades de un proceso a través de las diferentes áreas organizativas o departamentos implicados. Es la herramienta adecuada cuando se pretende analizar un proceso.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Recolección de la información

La recolección de información se efectuará como una investigación de campo, esto significa, que el autor se dirigirá a trabajadores que laboran en la Corporación Eléctrica del Ecuador EP Hidronación, ya que ellos palpan diariamente los problemas y gestionan los mantenimientos de la flota que se maneja aquí.

3.2. Universo, población y muestra

El universo que se analiza son todas las personas que laboran en la empresa Corporación Eléctrica del Ecuador EP Hidronación, donde la población que se escoge son todos los que se encuestan en el área operativa de la empresa, y por ende al ser un número pequeño de sujetos, la muestra es finita siendo esta un número de 20 personas.

3.2.1. Encuesta

La encuesta se va a realizar a todo trabajador en el área operativa siendo un total de 20, los cuales son de sexo masculino y están en un rango de 35 a 50 años de edad.

Esta encuesta tiene un total de 10 preguntas, enfocadas a conocer la percepción que tiene los trabajadores de los diferentes procesos que se manejan en el taller para realizar los mantenimientos preventivos correspondientes a la flota de vehículos de la Corporación Eléctrica del Ecuador EP Hidronación. Para más información revisar la encuesta en anexo

1.

3.2.2. Tabulación

1. Se realizan mantenimientos a los vehículos de la flota de la empresa

En la figura 6 , se observa una respuesta positiva por parte de la empresa a lo que se refiere el mantenimiento a la flota de vehículos que ellos gestionan, dando como resultado un valor del 100% de los encuestados que indicaron este valor positivo, este porcentaje indica que en la empresa ya está establecido un manejo operacional con respecto a los mantenimientos vehiculares, pudiendo así de esta forma introducir un mejoramiento en estos aspectos e implementar una mejora en la gestión de los mismos.

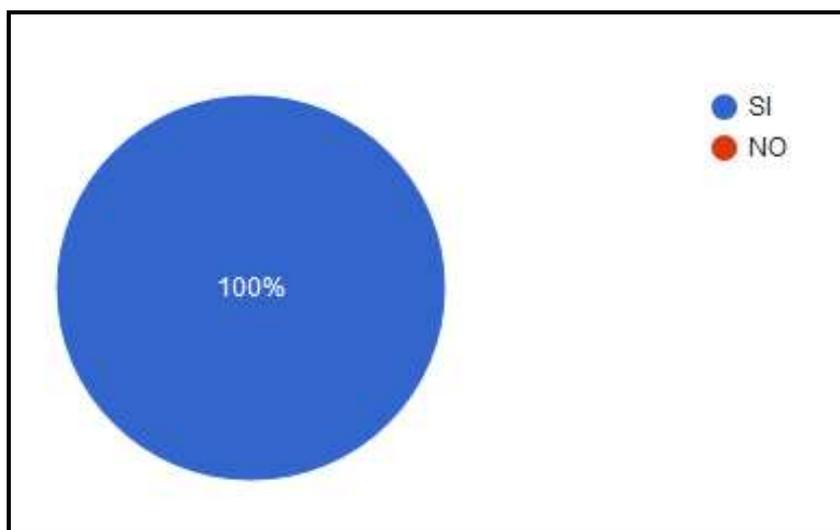


Figura 6. Mantenimiento a la flota (googledocs)

2. Los mantenimientos de engrase y lubricación dónde se realizan

En la figura 7, se muestra la relación que se tiene con respecto al lugar donde se realizan los mantenimientos de engrase y lubricación denominados también preventivos, los cuales se denota que un 19% son realizados en un taller privado y el 81% se realiza dentro

de la institución Pública donde se realiza la investigación, por ende esto beneficia al proyecto porque al realizarse dichos mantenimientos se toma en cuenta los tiempos y se planifica para llevar el control y optimizar el trabajo dentro del taller para que de esta forma la siga la producción.

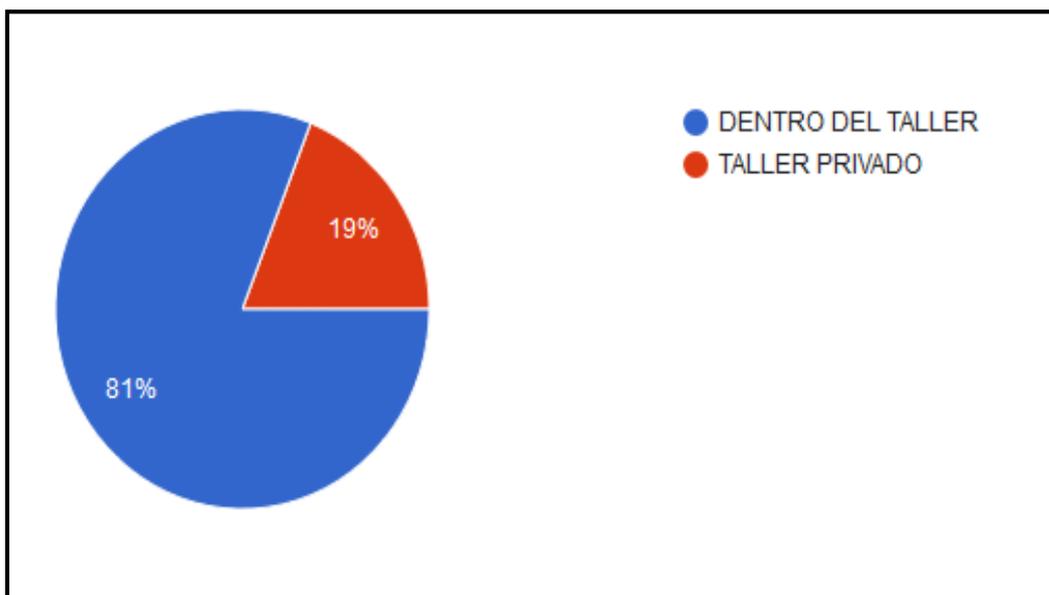


Figura 7. Lugar donde se realizan los mantenimientos (googledocs)

3. Las reparaciones de los vehículos dónde se realizan

En la figura 8 se muestra que el 33.3% de las reparaciones son realizadas en un taller privado y el 66.7% son hechas en la misma institución, este resultado da entender que el taller si tiene una oferta grande para la demanda que conlleva administrar la flota de vehículos en la empresa, por ende con estos datos se entiende que el taller tiene un alto índice de operación a lo que se refiere el control y logística para llevar a cabo las reparaciones y de esta forma no permitir un decaimiento en la productividad de la empresa.

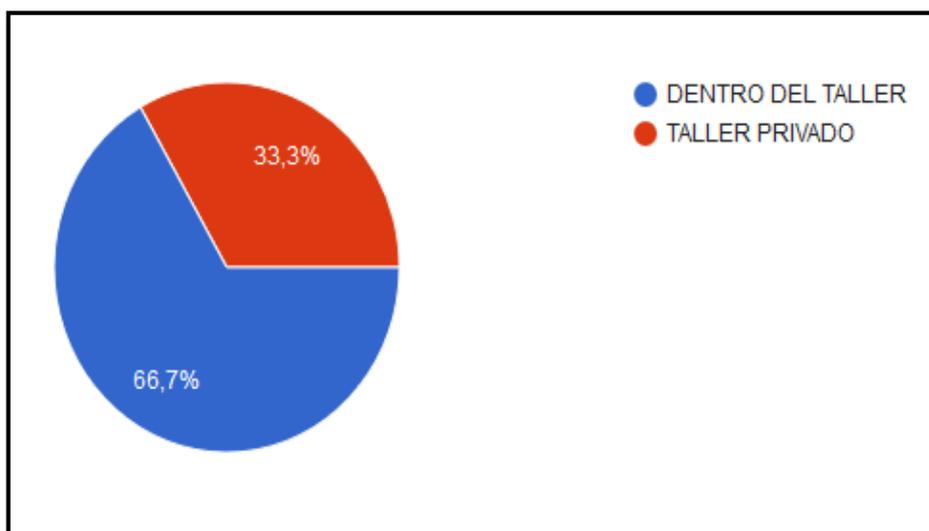


Figura 8. Lugar donde se realizan las reparaciones (googledocs)

4. Usted conoce cuando es el momento de realizar el mantenimiento al vehículo que esta a su cargo

En la figura 9 se indica que dentro de los encuestado el 57.1% conocen acerca de los mantenimientos que se deben realizar oportunamente a los vehículos que se gestionan en la empresa, pero el grupo de 19% conoce por el simple hecho que alguien más le comunica y lleva el control, y el 23.8% es por su experiencia.

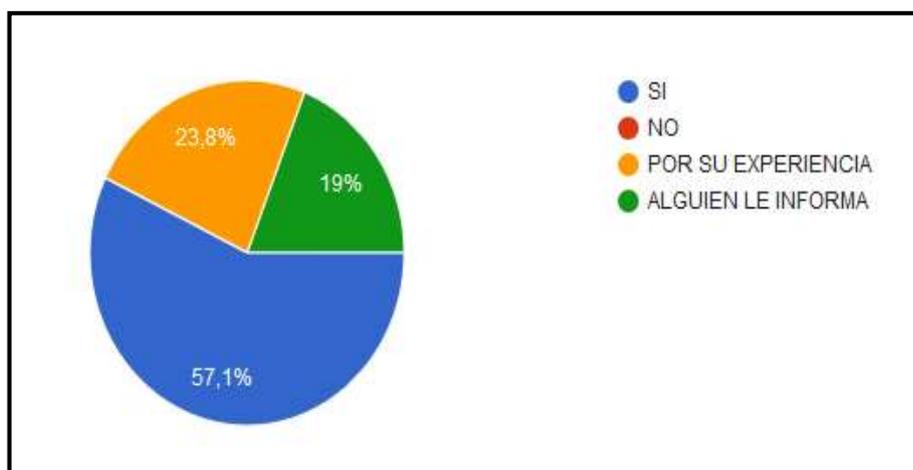


Figura 9. Conocimiento de mantenimiento (googledocs)

5. Estaría dispuesto a que se capacite en terminos de gestión de mantenimiento?

En la figura 10 se muestra que un porcentaje de 100% indica que esta dispuesto a recibir una capacitación con respecto a la gestión del mantenimiento, para lo cual se toma como un dato positivo para la implementación de un plan de mejora donde se proveerá de conocimientos para mejorar los tiempos de reparación y disminuir los tiempos muertos que tiene los vehículos los cuales perjudican a al empresa como tal.

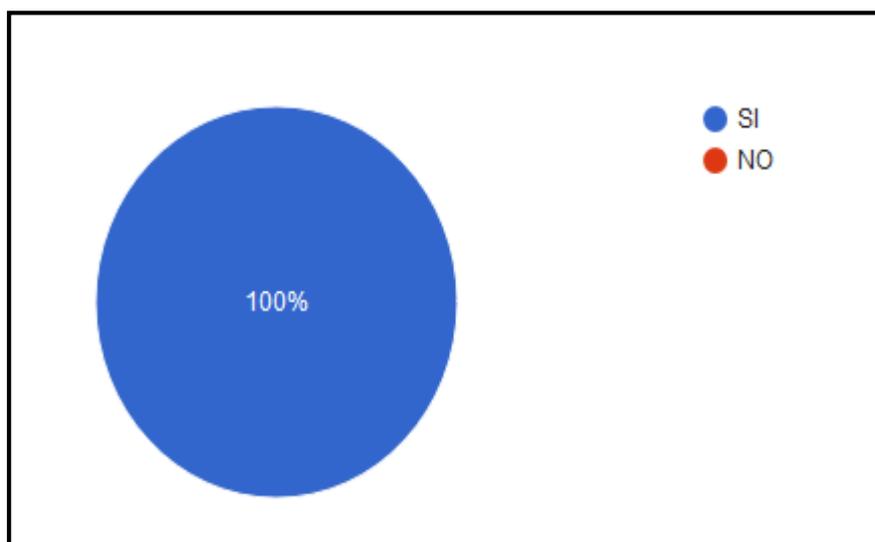


Figura 10. Disposición a capacitación (googledocs)

6. Se maneja un stock interno de repuestos

El la figura 11, indica el manejo de un stock de repuestos dentro de la empresa, donde se estipula que el 90.5% de los encuestados indicaron que si y el 9.35% indicaron que no, siendo esto un indicador que se debe tener en cuenta al momento de realizar los procesos operativos y administrativos, gestionar de una manera óptima el manejo de los repuestos en

stock y maneja el inventario correctamente para aliviar los problemas que pueden darse por algún imprevisto en los diferentes sistemas de los vehículos que se manejan dentro de la empresa.

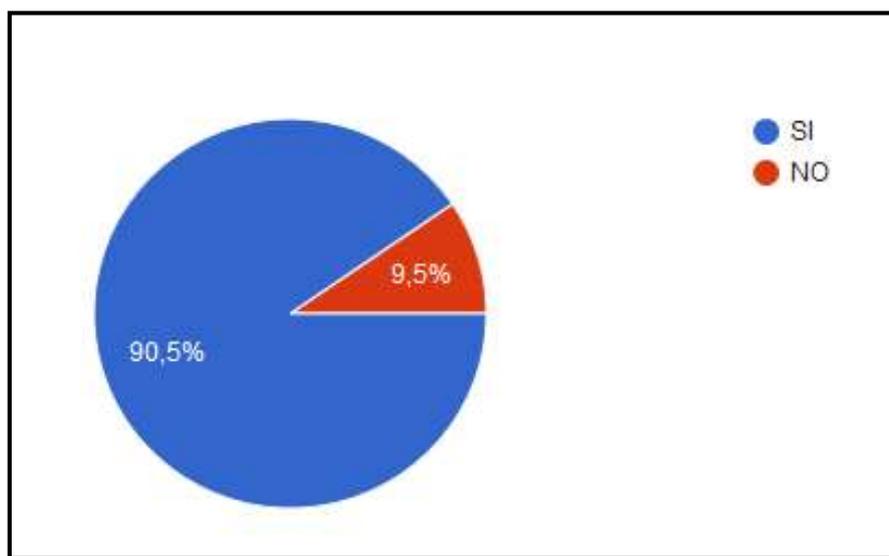


Figura 11. Manejo de stock (googledocs)

7. El taller cuenta con todos los equipos y herramientas necesarias para poder dar los mantenimientos requeridos a las flota vehicular

En la figura 12 se muestra que el 19% de los encuestados indicaron que no se tiene los equipos y herramientas en el taller para poder dar un servicio óptimo y completo a la flota de vehículos que se maneja dentro de la empresa, y el 81% restantes indicaron que si, por ende este dato muestra que no todos los trabajadores están comprometidos e informados con la existencia de equipos y el uso de aquellos para brindar el servicio requerido en la empresa.

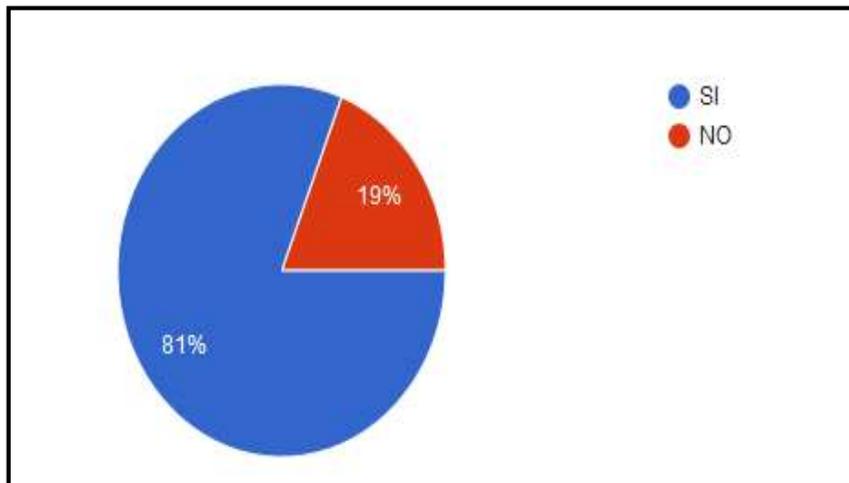


Figura 12. Disposición de herramientas y equipos (googledocs)

8. Están identificadas las áreas de operación en el taller?

En la figura 13 se muestra que el 14.3% de los encuestados indica que las áreas de trabajo donde se realizan los mantenimientos a la flota vehicular no tienen las respectivas señalizaciones, y no son identificadas fácilmente, produciendo como resultado demoras en los tiempos de trabajo bajando la productividad de la empresa. Pero se tiene un valor contrario del 85.7% el cual indica que si hay señalización de seguridad en las áreas de trabajo.

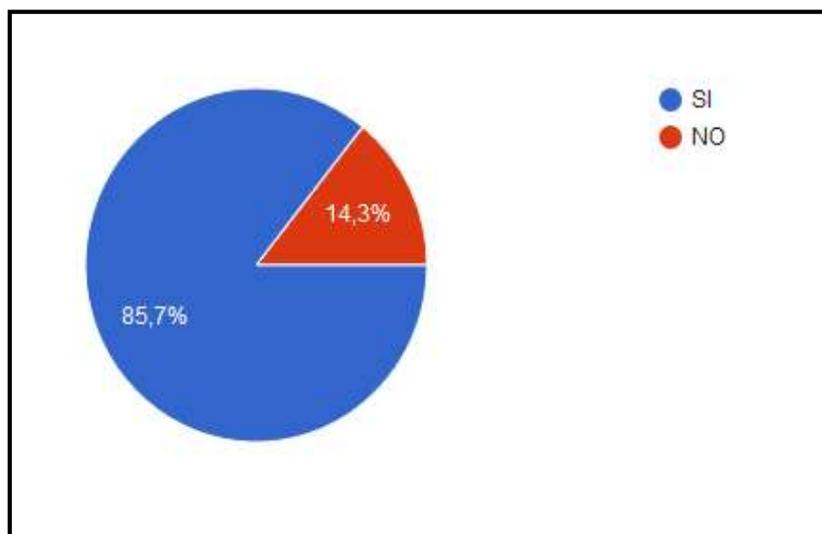


Figura 13. Identificación de las áreas en el taller (googledocs)

9. Cree usted que la capacidad de mano de obra es suficiente para la demanda de vehículos en la compañía?

En la figura 14, se muestra que el 66.7% de encuestados indica que si existe la capacidad de mano de obra para la demanda de vehículos en cambio el 33.3% indica lo contrario, esto llama la atención para la parte administrativa de la empresa, donde al plantear mejoras también se debe plantear el aumento de personal para que de esta forma se pueda solventar a tiempo los problemas y que la producción siga incrementando y se mantenga en estándares positivos.

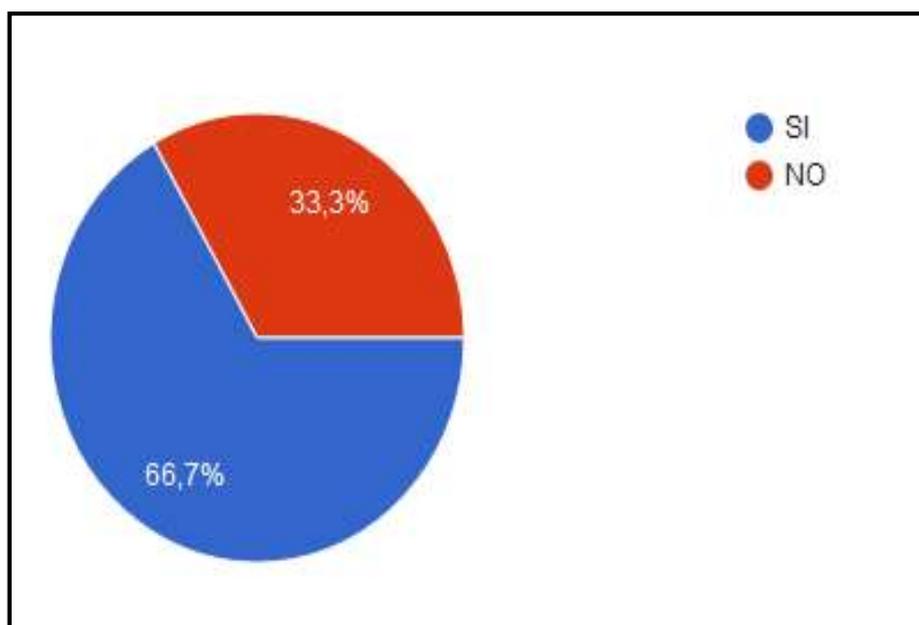


Figura 14. Mantenimiento a la flota (googledocs)

10. El personal esta disponible 24/7 para solventar las reparaciones imprevistas en el taller?

En la figura 15 se muestra que el 66.7% de los encuestados indican que si hay disponibilidad a toda hora para solventar algún imprevisto que existiere en el taller, pero el

33.3% indica lo contrario, esto quiere decir que existe algún déficit, por parte del personal y produciendo un bajo en la tasa de incidencia de productividad de la compañía, afectando directamente a la economía de la misma.

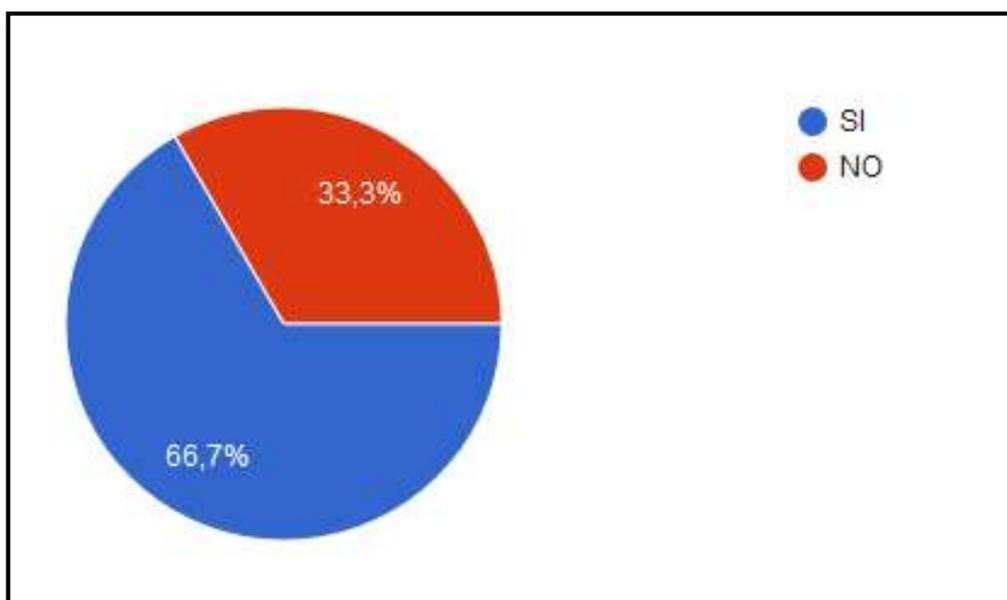


Figura 15. Disposición del personal (googledocs)

3.2.3. Análisis de la encuesta

Al analizar la encuesta se obtiene que el resultado obtenido es favorable para la finalidad del proyecto, ya que se estipula que no se maneja ningún tipo de proceso dentro del área operativa ni administrativa de la empresa CELEC, dando cabalidad a la investigación de poder proponer el manejo de procesos en estas áreas para mejorar el tiempo de trabajo como la eficiencia del mismo.

Además cabe recalcar que se conoció a través de la encuesta la disposición por parte de los técnicos mecánicos para capacitarse con respecto al mantenimiento usando procesos operativos y administrativos, aumentando la productividad de la empresa.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA MEJORAR LA ADMINISTRACIÓN DEL TALLER

4.1. Introducción

Para realizar la propuesta se tomó como guía la propuesta de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo de la investigación “Plan De Gestión Del Mantenimiento Para La Flota Vehicular Del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural De La Ciudad De Cañar”, donde se tomó como guía las hojas de trabajo y parte de los procesos para diseñar posteriormente esta propuesta para la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN. (Leonidas, 2012)

Adicionalmente, el modelo presentado complementa herramientas de apoyo para el desarrollo e implementación de las etapas, y características operacionales reales, las cuales podrían afectar el desempeño de la unidad de mantenimiento. Se cree que mediante esta propuesta se pueda realizar un excelente trabajo dentro de la flota de automotores de la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

Al ser una Empresa Pública y por su ámbito de acción, se la define como un servicio público estratégico. Su finalidad es la provisión de servicio eléctrico y éste debe responder a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. Las principales actividades de la Empresa Pública Estratégica CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN, son las siguientes:

1. La generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica; para lo cual está facultada a realizar todas las actividades relacionadas, que entre otras comprende:

a. La planificación, diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas no incorporados al Sistema Nacional Interconectado, en zonas a las que no se puede acceder o no resulte conveniente hacerlo mediante redes convencionales.

b. Comprar, vender, intercambiar y comercializar energía con las empresas de distribución, otras empresas de generación, grandes consumidores, exportadores e importadores.

c. Comprar, vender y comercializar energía con los usuarios finales en las áreas que, de acuerdo con la Ley que regula el sector eléctrico, le sean asignadas para ejercer la actividad de distribución y comercialización de energía eléctrica.

d. Representar a personas naturales o jurídicas, fabricantes, productores, distribuidores, marcas, patentes modelos de utilidad, equipos y maquinarias en líneas o actividades iguales, afines o similares a las previstas en su objeto social.

e. Promocionar, invertir y crear empresas filiales, subsidiarias, consorcios, alianzas estratégicas y nuevos emprendimientos para la realización de su objeto.

2. Asociarse con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, para ejecutar proyectos relacionados con su objeto social en general.

3. Participar en asociaciones, institutos o grupos internacionales dedicados al desarrollo e investigación científica y tecnológica, en el campo de la construcción, diseño y operación de obras de ingeniería eléctrica.

4. Bien investigaciones científicas o tecnológicas y de desarrollo de procesos y sistemas y comercializarlos.

4.2. Situación actual del taller

La situación actual del taller se describe a continuación, donde se observa el área operativa y administrativa, como está organizada, que implementos utiliza, que espacio laboral tiene, todo esto para el respectivo análisis y diseño de la propuesta que se tiene en mente de implementar en la empresa CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

4.2.1. Oficina administrativa

La figura 16 representa como está constituida la oficina administrativa dentro del taller automotriz perteneciente a la empresa CELEP, en ella se mantiene el contacto con el usuario. Lo recibe, genera la orden, elabora el presupuesto, informa de las evoluciones del trabajo y se da paso a que se entregue la unidad, luego de realizar todos los pasos correspondientes.



Figura 16. Oficina

También dentro de la misma oficina se encuentra la parte de las herramientas que se utilizan en el taller como lo son llaves, martillos, aceites, entre otros, lo cual se va a ordenar y a realizar una ubicación adecuada que permita ejecutar mejor el trabajo, debido a que esta oficina es la responsable de organizar, controlar y dirigir los recursos del taller.

4.2.2. Bodega de herramientas

La figura 17 represente la bodega de herramientas. Esta sección dispone de espacio pequeño, la persona encargada de la bodega es la misma que atiende los requerimientos de los técnicos sobre alguna herramienta o repuesto que necesiten como filtros de aceite o combustible, etc.



Figura 17. Bodega de herramientas

Dentro de esta bodega se almacenan los repuestos más comunes que suelen pedir los clientes o los más necesarios para efectuar los mantenimientos preventivos. Para ello es importante que realizar un pequeño análisis sobre los vehículos que entran a diario al taller para de esta manera tener un stock de repuestos que vayan vinculados a ellos.

Con la propuesta se espera ampliar esta sección y convertirla en un espacio más amplio en donde se ordenen mejor los repuestos y los equipos que se utilizan para realizar el trabajo.

4.2.3. Área del personal del taller

Como se puede observar en la figura 19 el área del personal del taller es muy compleja y poco espaciosa no cuenta con los elementos necesarios para los trabajadores ya que se encuentra ubicada a lado del área de bodega, además no cuentan con baños ni vestuarios correspondientes.



Figura 18. Área personal del taller

Lo que se espera con la propuesta es que el personal del taller cuente con una área adecuada la cual contengan baños y vestuarios, los cuales estarán ubicados cerca de las bahías de trabajo y a la vez cerca de la entrada ya que es el primer lugar al que acuden los técnicos antes de empezar su jornada laboral, tal como se muestra en la figura 21.

4.2.4. Bahía de trabajo

Un buen mantenimiento, en muchos casos, evita graves problemas futuros al vehículo. Seguir de forma ordenada y programada el mantenimiento preventivo no solo cuidará la vida útil del vehículo sino también puede ahorrar mucho dinero a su propietario, ya que, evitará hacer gastos de reparaciones y compras de repuestos innecesariamente.

Figura 19.



Figura 19· Bahía de trabajo

Considerando que el mantenimiento preventivo a un vehículo es indispensable y necesario; el taller dedicará su atención en realizar este trabajo a los vehículos. Como se muestra en la figura 219 dentro del taller solo existe una sola bahía de trabajo lo que genera un gran problema al momento de que ingresa el vehículo, ya que los demás deben ser ubicados en la parte de afuera y esperar por un gran tiempo hasta poder ser revisados.

Lo que se quiere lograr es que el taller cuente con 2 o 3 bahías que permitan realizar un trabajo excelente de forma rápida.

4.2.5. Área de espera vehicular

Como se muestra en la figura 20 esta parte es el área de espera de los vehículos la cual se encuentra justo a la entrada del taller que es donde el cliente conversa con el jefe de taller sobre los trabajos que desea hacer a su vehículo y también en el cual se le hace la respectiva recepción del vehículo mediante una orden de trabajo especificando las labores a realizar.

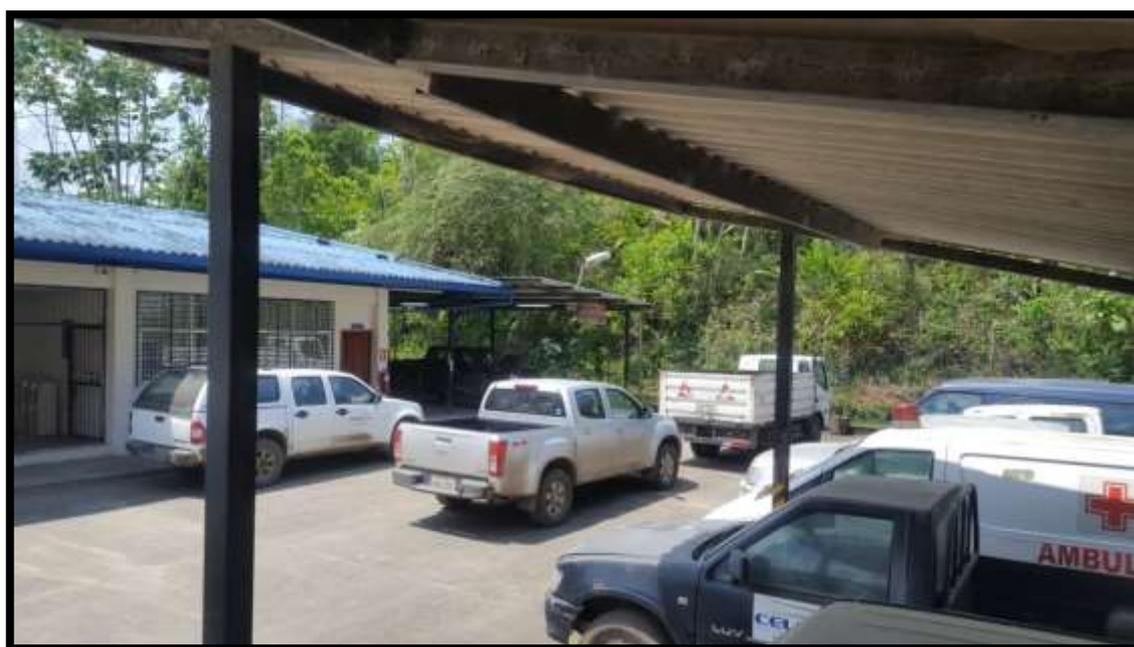


Figura 20. Área de espera vehicular

En un taller automotriz es importante disponer de espacio suficiente para poder movilizar los vehículos que vayan a ser reparados o que estén listos para entregar a su dueño sin estorbar circulación o aumentando el riesgo de choque, por lo tanto, para este propósito se dejará reservado un espacio para el área de circulación.

Además, junto a esta, también estará la sala de espera que es importante sobre todo para la comodidad del dueño del vehículo; cuando son mantenimientos preventivos de rutina.

4.3. Propuesta de mejora de la administración del taller

4.3.1. Diseño de planos del taller en la propuesta

Como se observa en la figura 21, el taller que está dentro de la empresa CELEC, es pequeños y lo que se propone en este trabajo de investigación es la parte de ampliación, como se puede apreciar en la parte derecha de la figura, la cual consta de 5 bahías de trabajo para tener mayor acogida y aumentar la producción de los trabajos que se realiza a la flota ya que actualmente solo se dispone de una bahía, donde el solo se puede trabajar un vehículo a la vez, esto produce una reducción considerable en el tiempo de operación retrasos de trabajos urgentes y primordiales, los cuales se ven reflejados en la operatividad de la empresa, como también se implementara un piso epóxico a la bahía actual como también a las nuevas, con su respectiva señalética de seguridad industrial.

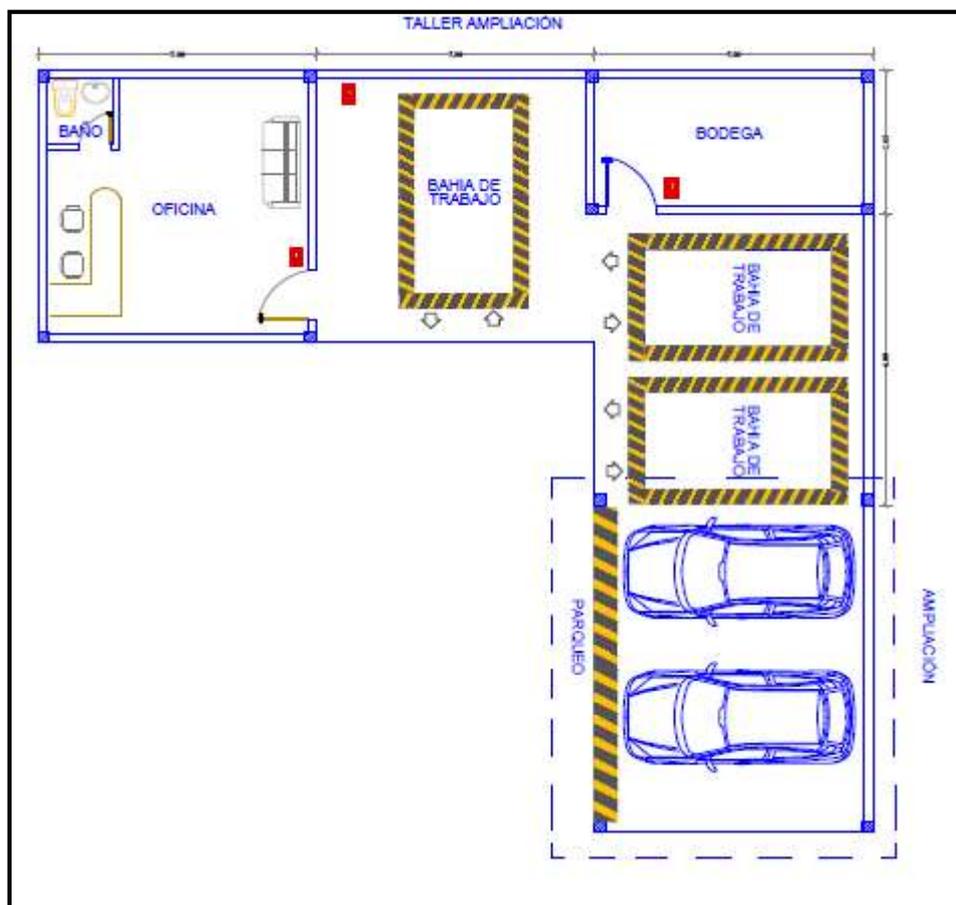


Figura 21. Diseño de propuesta del taller

4.3.2. Procesos dentro del taller

Como se puede observar en el diagrama de la figura 22, el trabajo comienza en la revisión del vehículo, para luego dar paso a llenar la hoja de revisión vehicular de esta manera se toma la decisiones de realizar el mantenimientos para posteriormente llenar la hoja de mantenimiento.

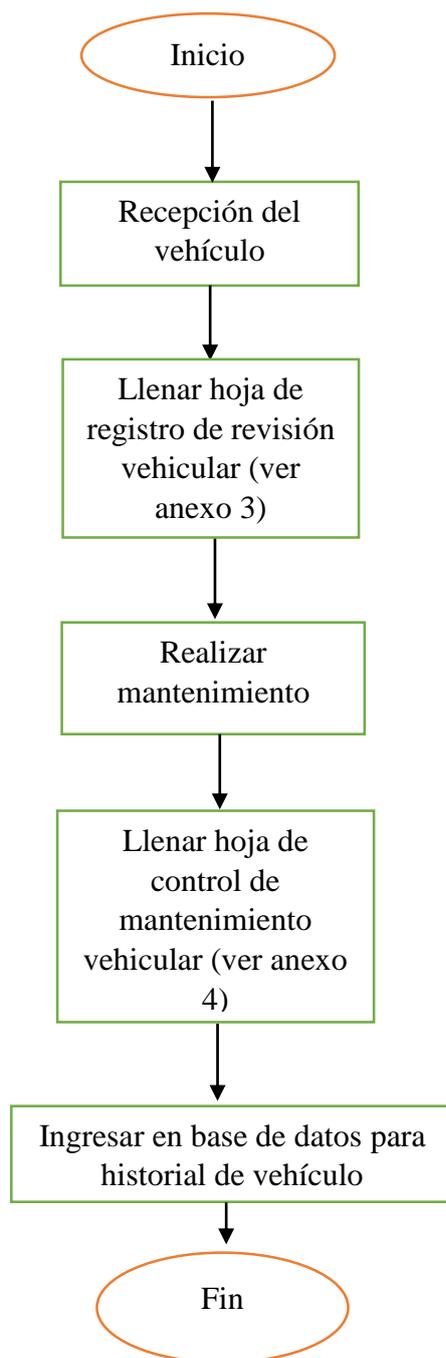


Figura 22. Proceso dentro el taller

El recibimiento del vehículo debe de ser agradable. Debido a que no se debe de olvidar que la persona que acude al taller es porque tiene un problema y busca una solución de manera inmediata, la cual espera ser atendida por el técnico. Siempre se debe recibir el vehículo con una actitud abierta ante cualquier situación, dispuesto a escuchar lo que te tenga que decir.

4.3.3. Procesos administrativos

Con el aumento del tamaño de las empresas se da paso a que los talleres automotrices entren en funcionamiento y se distribuyan mediante procesos los cuales suelen ser de producción y mantenimientos y es de esta manera que el mantenimiento aparece como un conjunto de acciones con el propósito de prolongar el mantenimiento continuo dentro del taller.

La distribución del taller debe de incluir la zonas de atención como área de servicios, reparaciones y almacenes de repuestos y herramientas que son consideradas como las áreas productivas y las áreas de apoyo como recepción y entrega, facturación y caja, parqueadero y zona de espera entre otros.

La distribución de estas garantiza la reducción de reprocesos y cuellos de botella al interior de la organización y debe partir del espacio que tenemos, y del nivel al que queremos llegar para encontrar nuestra mejor opción. Aquí se consideran diferentes factores como infraestructura física, distribución de equipos, iluminación y ventilación.

La gestión que se realiza dentro de los procesos administrativos debe de ser integral, debido a que estos son de gran categoría para el buen progreso de la empresa como tal y que de la misma forma van relacionados con la parte del presupuesto tanto de herramientas

como de repuestos, debido a que sin estos dos la empresa no pudiera funcionar en su totalidad.

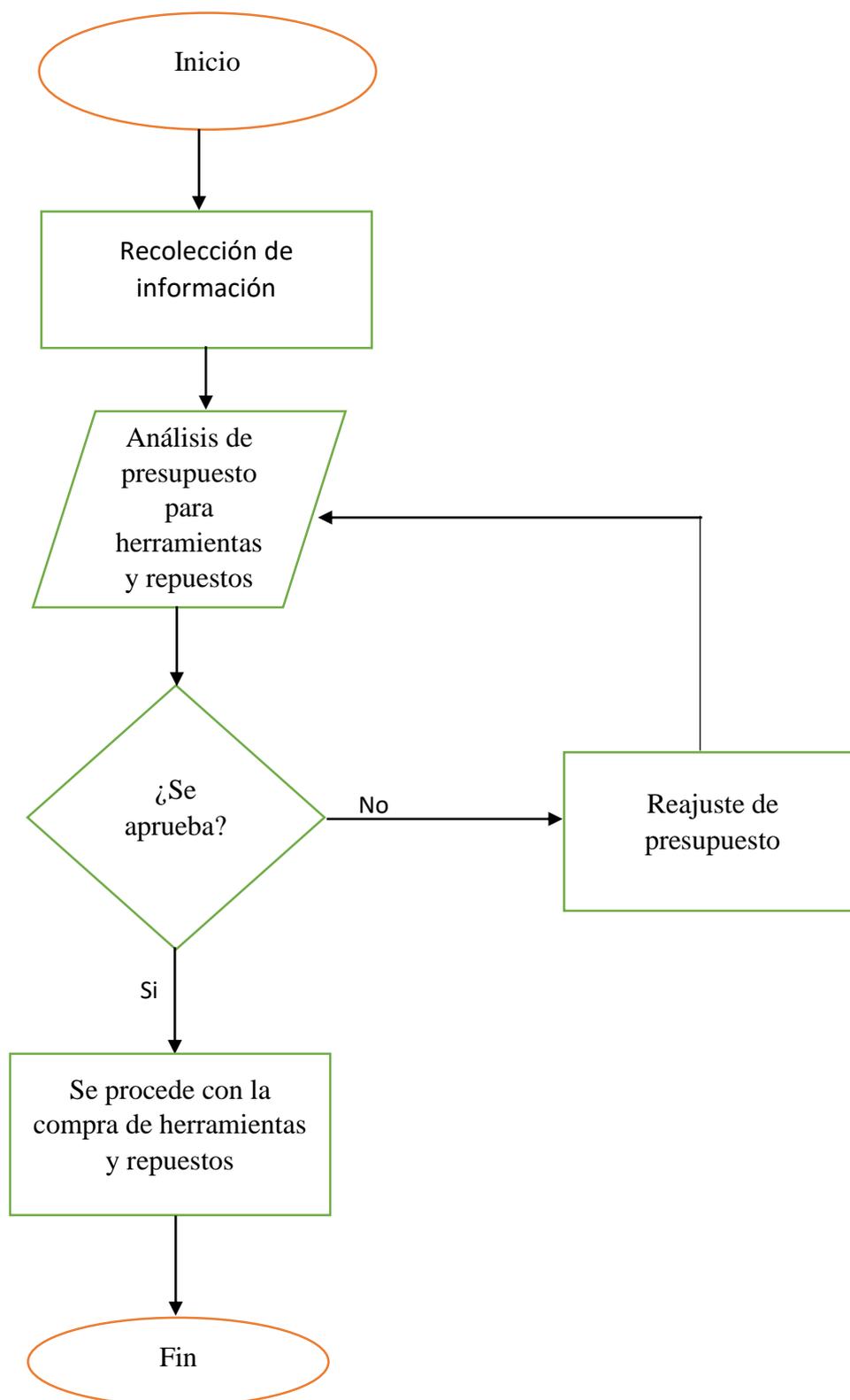


Figura 23. Proceso administrativo

Como se muestra la figura 23 se puede observar el proceso que se debe cumplir para obtener las herramientas y repuestos necesarios para poder realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en la flota de vehículos de la empresa CELEC EP HIDRONACION, en la actualidad la empresa tiene una flota de 50 vehículos, por tal motivo el aprovechamiento eficaz de los vehículos requieren de trabajo rápido y seguro por parte de los técnicos que laboran dentro de la empresa.

El taller cuenta con electricidad y soldadura y fuera de él se realizan trabajos de aire acondicionado, enderezada, alineación, balanceo, pintura y reparación de transmisiones automáticas. A pesar de la normalización de los automóviles se debe tomar en cuenta las características de cada flota, las cuales condicionan las distintas actividades de mantenimiento según su necesidad e inciden en los establecimientos de los periodos para su ejecución.

4.3.4. Presupuesto de herramientas

Para realizar un presupuesto de herramientas dentro del taller se debe analizar cada una de las que están vigentes para luego proceder a seleccionar cuales sirven y hacer un listado de las que estarían faltantes y a su vez tener un stock para que no hayan problemas a futuro y que el trabajo que se está realizando no se pare por falta de alguna de estas. Como se puede observar en la tabla 3, son valores que se han venido obteniendo y fueron tabulados y ordenados para de esta forma llevar un registro de las herramientas que se tienen, para de esta forma tener un mejor control de las herramientas que se utilizan en el taller, las cuales son indispensable para poder ejercer los trabajos de mantenimiento respectivos a la flota de vehículos de la empresa pública CORPORACION ELECTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN.

Tabla 3.
Costos de herramientas

Cant	Denominación	Precio unidad	Prec Total
1	Pistola inflar 150 psi entrada de 1/4 npt	12	\$12
2	Playo de presión curvo de 10"	8	\$16
1	Porta electrocapacidad 500 amp	45	\$45
1	Prensa válvulas 10" cap. 90-250mm	50	\$50
1	Pistola de impacto mando 1/2" torque 470 lb/ft entrada de aire 1/4 npt	240	\$240
2	Remachadora manual para remaches de 3/32", 1/8", 5/32" y 3/16"	18	\$36
1	Scanner de diagnóstico automotriz /tabletx431 pro 3	1955	\$1.955
3	Taladro eléctrico de mano con percutor voltaje 120 v	120	\$360
1	Enllantadora Modelo: TRE0806 Fuerza de motor: 0,75 / 1,1kw	1	\$1.550
1	Juego de llaves mixtas 7 a 36 mm (16 PIEZAS)	175	\$175
TOTAL			\$4.439

- **Máquina enllantadora**

Como se observa en la figura 24 la máquina desmontadoras de llantas conocidas también como desenllantadoras es una de las piezas esenciales de un buen y totalmente equipado taller, dentro de la empresa CELEC EP actualmente se cuenta con tan solo una.



Figura 24. Máquina enllantadora

Esta máquina es muy indispensable a la hora de realizar cambio de llantas, haciendo que la tarea de cambiar neumáticos sea más fácil. De esta forma se puede trabajar de una manera rápida, eficiente y más rentable a la hora de ofrecer los servicios al cliente

Proceso de Desenllante y Enllantaje

Para proceder al desenllantaje se debe seguir al siguiente proceso que se muestra a continuación, el cual explica paso a paso como se debe retirar la llanta del aro, como se muestra en la figura 25.

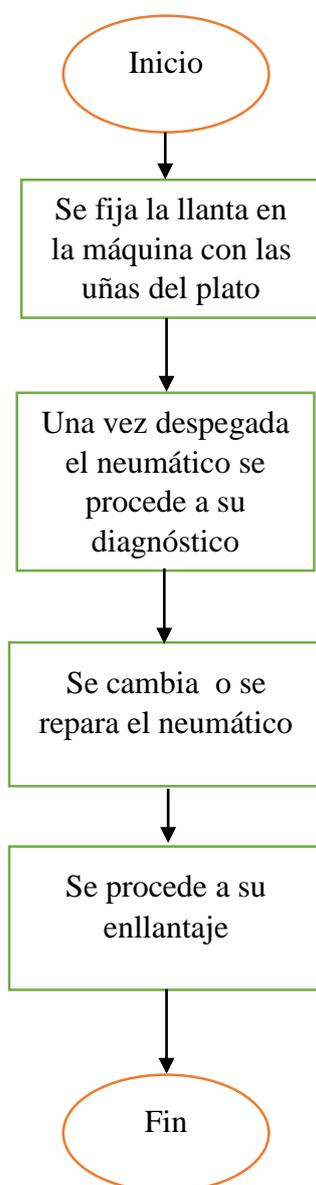


Figura 25. Proceso de desenllantaje y enllantaje

4.3.5. Presupuesto de repuestos

En la tabla 4 se aprecia un alista de repuestos que comunente se solicitan para ser adquiridos y poder realizar el presupuesto.

Tabla 4.
Costos de repuestos

#	cant	Denominación	Unidad	Valor	Valor Total
1	60	Filtro de aceite	U	3,25	\$195
2	30	Filtro de combustible	U	3,15	\$94,5
3	30	Filtro separador de agua	U	4,45	\$133,5
4	30	Filtro de aire	U	12,92	\$387,6
5	10	Banda de a/c	U	13,01	\$130,1
6	4	Rotulas inferiores	Juego	32,54	\$130,16
7	4	Terminales de direccion	Juego	27,89	\$111,56
8	4	Barras intermedias	Juego	78,11	\$312,44
9	5	Bujias de precalentamiento	Juego	44,63	\$223,15
10	12	Bateria s6 b34r 12v, 70 amp, 120 min	U	105,08	\$1.260,96
11	50	Filtro de aceite	U	3,61	\$180,5
12	30	Filtro de combustible	U	3,15	\$94,5
13	20	Filtro de aire para	U	7,24	\$144,8
14	10	Zapatas de frenos posteriores	juego	18,59	\$185,9
15	4	Banda de a/c	U	13,01	\$52,04
16	4	Banda de alternador	U	13,01	\$52,04
17	2	Radiador d max 4x4	U	204,59	\$409,18
18	2	Termostato	U	41,84	\$83,68
19	8	Rotulas superiores	juego	23,24	\$185,92
20	8	Rotulas inferiores	Juego	32,54	\$260,32
21	4	Terminales de direccion rh	U	14,87	\$59,48
22	4	Terminales de direccion lh	U	14,87	\$59,48
23	4	Retenedor del cigueñal	U	37,19	\$148,76
Total					\$4895,57

Con lo que respecta a los repuestos se debe tener en cuenta que repuestos se agotan con facilidad y ubicarlo dentro del listado de faltantes para que este siempre este vigente, además de conocer los vehículos que ingresan a diario al taller debido a que mediante ese estudio se podría conocer que repuestos se necesitan a diario.

De la misma forma los repuestos se han tabulado y se han escogido algunos para poder plasmarlo en este trabajo de investigación, para detallar de una mejor forma como es análisis del presupuesto para la obtención de dichos repuestos, ya que la empresa se debe al estado, el presupuesto es dado por él, y la empresa debe regirse estrictamente haciendo un análisis de lo más esencial que se necesita en el taller, como se observa en la tabla 4.

4.4. Proceso de recepción

En la empresa pública CORPORACION ELECTRICA DEL ECUADOR EP HIDRONACIÓN al tener un número grande de vehículos bajo su disposición, se debe cumplir un proceso para llevar un orden dentro del taller y como además los trabajos se realizan fuera de la empresa se debe identificar qué tipo de mantenimiento ya sea correctivo o preventivo para que de esta forma se sepa cuál es prioritario o cual es urgente, aquí se debe llenar un documento para el control de mantenimiento, para más información revisar anexos.

Al mantenimiento se lo define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen o se restablecen a un estado que se puedan realizar las funciones designadas. Por otra parte el mantenimiento se lleva acabo para asegurar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los vehículos como tal.

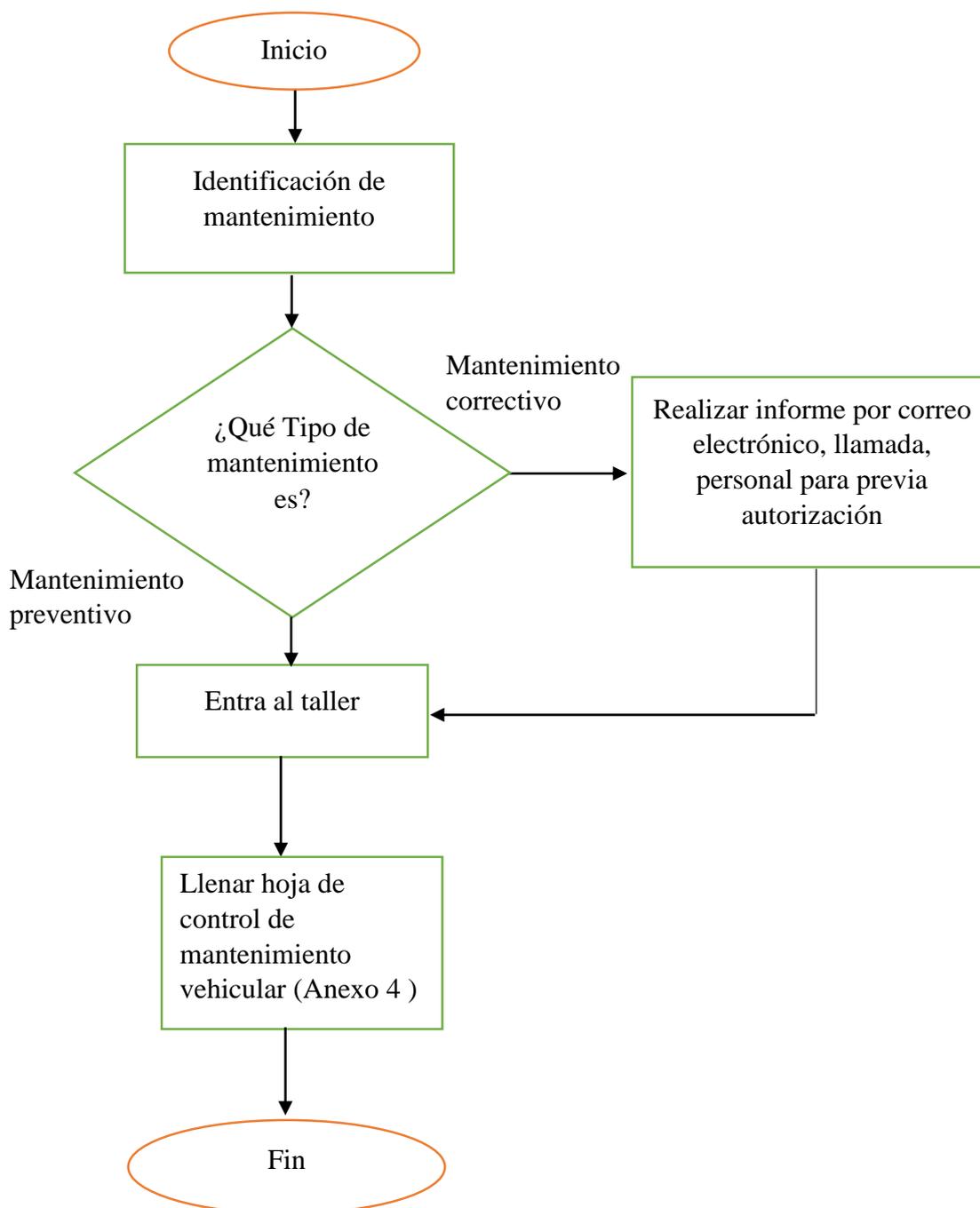


Figura 26. Proceso de recepción

Dentro del mantenimiento existen múltiples trabajos que el técnico genera, desde reparar rápido un desgaste hasta el extremo de esperar que el desgaste ocurra, lo que podría conllevar la paralización del carro. Dentro de los principales objetivos del mantenimiento se encuentra la rentabilidad como mayor prioridad que tiene la empresa como tal, por ese motivo se consideran a los procesos de mantenimiento como los considerados a realizar un buen trabajo el cual puede ser observado en anexo 3.

Por otra parte dentro de este proceso se procede a realizar un informe en primera instancia para conocer cuáles serían los daños que tendría el vehículo, luego de eso se gestiona de qué manera el cliente va a recibir la información, ya sea por correo electrónico, llamada telefónica o diagnóstico personal, este último es el que más se utiliza. En las revisiones preventivas se pretende asegurar un tiempo de buen funcionamiento de los vehículos cuando se ha detectado la anomalía se procede a estudiar su causa y se realiza las reparaciones correspondientes. Si el mantenimiento es correctivo el técnico se acerca donde ha sucedido el imperfecto para proceder a analizarlo e informar por diferentes vía que se procederá al ingreso del vehículo al taller por algunos medios los cuales son:

- Correo electrónico

El correo electrónico es una herramienta muy fácil de utilizarla, por lo tanto se cree que por este medio sería una forma factible de dar a conocer el diagnóstico del vehículos como tal.

- Llamada telefónica

Una llamada sería uno de los métodos más comunes, ya que la información va directamente, por otra parte tanto el técnico como el dueño del vehículos podrían despejar algunas dudas en base a los problemas que se hayan suscitado.

- Informe personal

La técnica personal es la más utilizada dentro de los talleres automotriz debido a que permite dar la información más detallada y a su vez obtener todo tipo de sugerencias que el usuario desea realizar.

4.4.1. Diagnóstico del vehículo

El diagnóstico del vehículos es un procedimiento que se realiza para identificar cuáles pueden ser las posibles áreas que no están funcionando adecuadamente en el motor

de un auto, realizar un presupuesto del costo de las reparaciones y además, buscar cuales son las mejores soluciones posibles para dicho problema. Figura 27

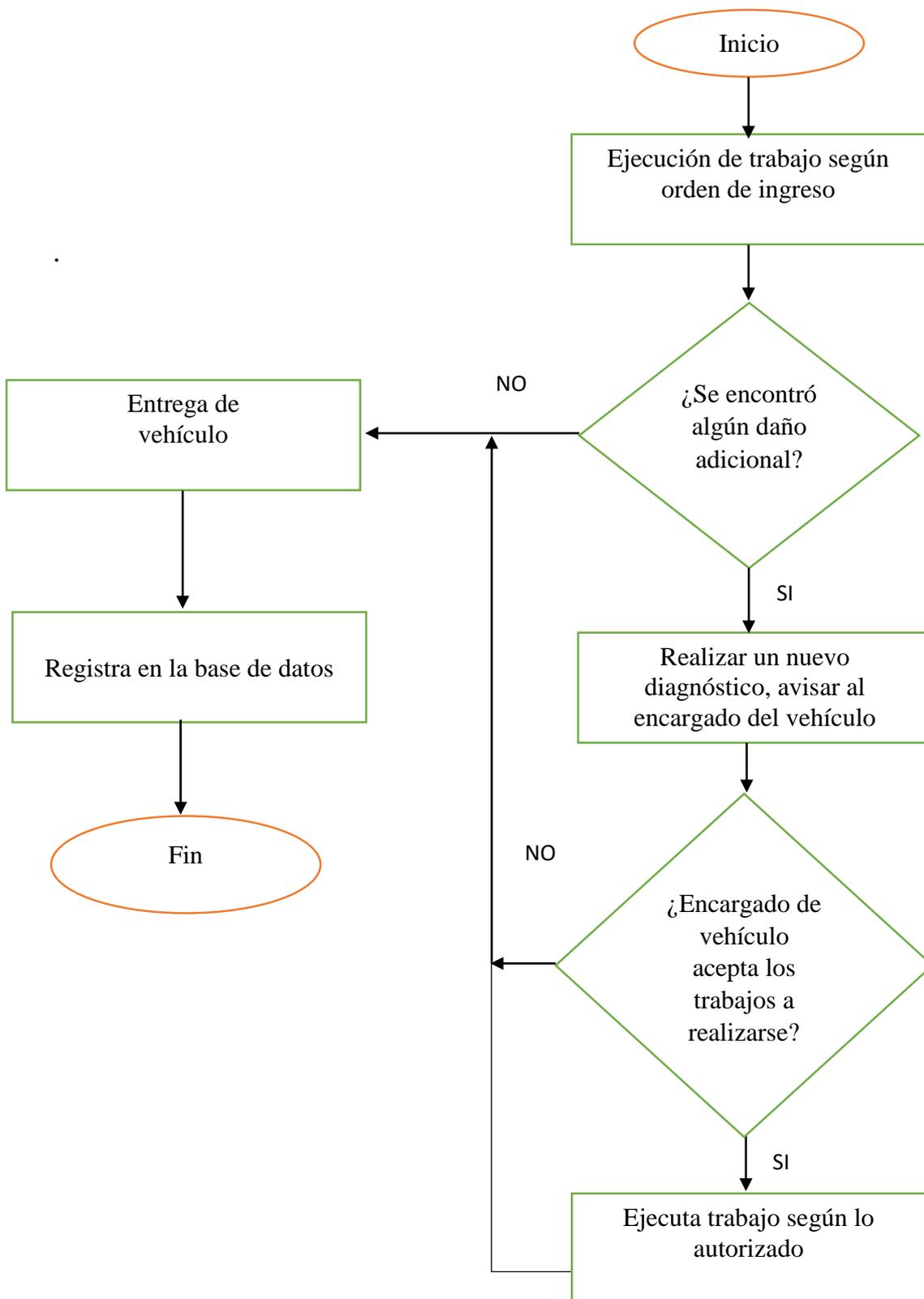


Figura 27. Proceso de mantenimiento

Además es una prueba que se realiza para obtener más información acerca de por qué un motor no está funcionando correctamente. El diagnóstico del motor en nuestro taller es realizado por mecánicos especializados con el equipo apropiado. También se utiliza para recopilar datos que pueden ser utilizados en la reparación del vehículo. El diagnóstico visual se basa en escuchar atentamente lo que nos dice el dueño del vehículo manifestándonos que es lo que él cree que está fallando, que ruidos presenta o cuáles son los síntomas por lo que él siente que no está funcionando correctamente ese vehículo.

Luego el técnico comprueba la falla al escuchar lo que dijo el cliente, para determinar el problema, para eso se tiene que hacer pruebas como analizarlo con dispositivos electrónicos y conducirlo ya que con la experiencia del técnico se puede determinar qué sistema está fallando y dar una idea de lo que se puede hacer. Posterior a esto se toma al decisión de llevarlo al taller o dar como terminado el diagnóstico.

De lo que se vaya hablando se va deduciendo el problema que puede tener el vehículo. La recepción del taller se convierte en el primer centro de diagnóstico; por eso, se hacen las preguntas adecuadas para conseguir el objetivo de una diagnosis correcta, así incluso se puede ahorrar tiempo. Cuando se intuye dónde puede estar el problema, se le abre una ficha al cliente que es la que se mencionaba en líneas anteriores, en se refleja sus datos de contacto y los datos del vehículo. Así de esta manera se tiene listo un historial del vehículo por si en un futuro le toca volver a hacer otra reparación, eso dependerá en gran medida del servicio que se dé. En muchos casos también se puede aprovechar la ocasión y sugerirle al cliente la posibilidad de una revisión rápida e informarle si algo no funciona correctamente en el vehículo. En la recepción del taller se debe superar las expectativas del cliente. En la orden de reparación se debe indicar lo que se le ha explicado al cliente, y una primera diagnosis si se la tiene. La recepción del taller es, por tanto, uno de los aspectos más importantes del mismo.

4.4.2. Procesos de mantenimientos preventivos de flotas de vehículos

Según los procesos de mantenimiento de flotas de vehículos se basan principalmente en el mantenimiento recomendado por el fabricantes, previo a esto se debe leer el manual de usuario y el manual del taller, si este último es el elegido se debe dar paso a las guías de mantenimiento, los datos del servicio y por último las tarifas que se deben cobrar posterior al trabajo que se vaya a realizar, luego de esto se registra todo en una base de datos para poder tener el control de los mantenimientos preventivos.

4.4.3. Flota de vehículos y sus condiciones

Como se puede observar dentro del grafico las condiciones que tienen algunos vehículos deben observarse minuciosamente, ya que en ocasiones pueda que el vehículo necesite realizar el mantenimiento dentro del propio taller de la marca para no perder sus garantías. También se debe tener en cuenta el tipo de vehículo al que se le va a realizar el mantenimiento, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5
Flota de vehículos y sus condiciones

Clasificación de flotas	Categorías de mantenimiento	Contratación del mantenimiento
Tipo de vehículo	Nivel 1. Realizado por el propio conductor profesional.	Para mantener la garantía los mantenimientos deben realizarse en los talleres oficiales de la marca
<ul style="list-style-type: none"> • Pesado • Turismo 		
Derivado del Turismo	Nivel 2. Realizado por los mecánicos en el taller	
<ul style="list-style-type: none"> • Profesional • No profesional 		
Distribución geográfica	Nivel 3. En el taller con especialista	
<ul style="list-style-type: none"> • Taller único • Distintos Talleres 		

4.4.4. Procesos de las condiciones de los vehículos

Dentro de los procesos de las condiciones de los vehículos se debe tener en cuenta el tipo de ruta que realizan, la actividad y el conductor, ya que estos datos son de mucha importancia porque conllevan a determinar el problema de manera más rápida y poder clasificar los mantenimientos de acuerdo a las condiciones con las que se encuentran dichos vehículos, para ello se propone el proceso descrito en la figura 29.

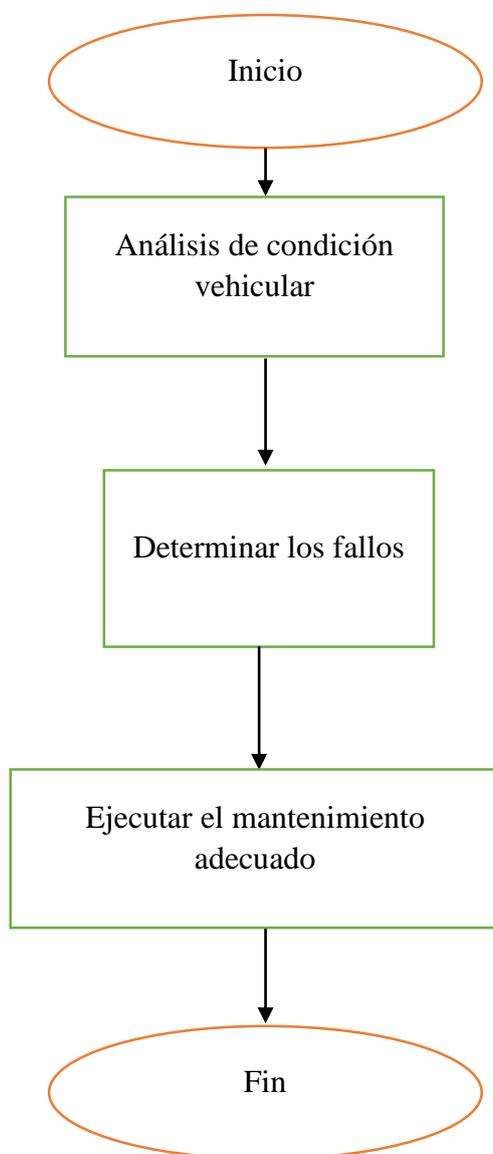


Figura 28. Proceso para condición de vehículo

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se conoció que en la empresa CELEC, se manejan procesos básicos para la realización de mantenimientos preventivos como correctivos a la flota de vehículos que ellos tienen, causando retrasos en los tiempos de entrega como también en la factibilidad que tiene la hidroeléctrica.

- Se realizó un estudio mediante encuestas online a los trabajadores que están en el área operativa de la empresa CELEC, para que de esta forma recolectar datos con respecto a los mantenimientos que se realizan a la flota, y a los procesos que se ejecutan en la misma, para que de esta forma plantear mejoras y diseñar la propuesta.

- Se describió mediante diagramas de flujo los procesos que se deben cumplir para llevar a cabo la una mejora en la administración y operación para que esta sea más eficiente dentro del taller como los procesos para realizar diagnósticos, procesos de recepción entre otros.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar análisis periódicos del cumplimiento de los procesos como también de los tiempos de mantenimientos que se están tomando al realizar dichos procesos para que posteriormente se implemente mejoras aumentando la eficiencia del taller de la empresa CELEC.
- Se recomienda para posteriores estudios, un análisis mediante entrevistas a trabajadores de otras empresas con similares características para poder comparar los procesos de ambas empresas y así consolidar mejoras continuas en las mismas.
- Se recomienda capacitar a los técnicos automotrices para el manejo de los nuevos equipos y herramientas para el diagnóstico automotriz y de esta forma obtener un mejor rendimiento en la producción de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Allali, H. (2016). Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular megalog. Universidad Autónoma del Caribe. Obtenido de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/814/Articulo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Alvarez, J. (2015). Artículo protección de superficies y control de corrosión. Obtenido de <https://www.inpralatina.com/201512096106/articulos/proteccion-de-superficies-y-control-de-corrosion/tecnicas-de-control-de-corrosion.html>
- Arbós, L. C. (2011). Gestión del mantenimiento de los equipos productivos. Ediciones Díaz de Santos.
- Arroyo, J. T. (2015). Diseño del plan de mantenimiento para flota vehicular en empresa dedicada al rubro medio ambiental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5292?show=full>
- Bauset, S. B. (2002). Técnica industrial. Obtenido de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-2047-el-mantenimiento-flotas-transporte.aspx>
- Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. México: Pearson.
- Ecured, (2019). Imagen boroscopio. Obtenido de <https://www.ecured.cu/images/6/6c/Boroscopio.jpeg>
- García, S. (2007). Organización y Gestión Integral del mantenimiento. España: Díaz de Santos.
- Granell, A. (Febrero de 2018). Red Operativa Desguaces Españoles . Obtenido de <https://www.ro-des.com/blog/mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-del-coche-en-que-se-diferencian/>
- Grou Blog. (2019). Mecánica Tek. Mantenimiento propio vs tercerizado. Obtenido de <https://mecanicatek.com/2019/02/13/mantenimiento-propio-vs-mantenimiento-tercerizado-2-2-2/>
- Leonidas, P. V. (2012). Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del gobierno autónomo descentralizado intercultural de la ciudad de Cañar. Ecuador.
- Melcho, J. (2012). Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto. IC Editorial.
- Navarro, L. (2016). Gestión integral de mantenimiento. Marcombo.
- Ordoñez, C. (2012). Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Paya, J. (2013). Gestión y logística del mantenimiento de vehículos. Ecu.
- Pérez, F. (2004). Gestión por procesos. Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
- Prieto, D. (2018). Plan de mantenimiento preventivo de flotas de vehículos. Obtenido de <https://cepymenews.es/plan-de-mantenimiento-preventivo-de-%EF%AC%82otas-de-vehiculos/>
- Universidad de las Andes Colombia. (2018). Procesos de apoyo. Obtenido de <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/procesos-de-apoyo/procesos-de-apoyo>
- Universidad de Sevilla. (2019). Método para la gestión eficiente del combustible en flotas de vehículos con rutas fijas. Sevilla. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4824/fichero/CAPITULO+2.pdf>

- Universidad politécnica de Valencia. (2019). Procedimientos construcción. Obtenido de <http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es/files/2016/04/2704-Mantenimiento.jpg>
- Vega, O. (2016). Propuesta de un plan de mantenimiento para aplicar a la flota de vehículos. Universidad autónoma del Caribe. Obtenido de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/814/Articulo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Viego, N. (2017). Gestión de mantenimiento en flotas de transporte. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321170930_Gestion_de_mantenimiento_en_flotas_de_transporte

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta googledocs

ANÁLISIS SITUACIÓN FLOTA VEHICULAR CELEC

*Obligatorio

1. Se realizan mantenimientos a los vehículos de la flota de la empresa *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

2. Los mantenimientos de engrase y lubricación donde se realizan *

Marca solo un óvalo.

- DENTRO DEL TALLER
 TALLER PRIVADO

3. Las reparaciones de los vehículos donde se realizan? *

Marca solo un óvalo.

- DENTRO DEL TALLER
 TALLER PRIVADO

4. Usted conoce cuando es el momento de realizar el mantenimiento al vehículo que esta a su cargo? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO
 POR SU EXPERIENCIA
 ALGUIEN LE INFORMA

5. Estaría dispuesto a que se capacite en términos de gestión de mantenimiento? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

6. Se maneja un stock interno de repuestos? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

7. El taller cuenta con todos los equipos y herramientas necesarias para poder dar los mantenimientos requeridos a las flota vehicular? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

8. Están identificadas las áreas de operación en el taller? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

9. Cree usted que la capacidad de mano de obra es suficiente para la demanda de vehículos en la compañía? *

Marca solo un óvalo.

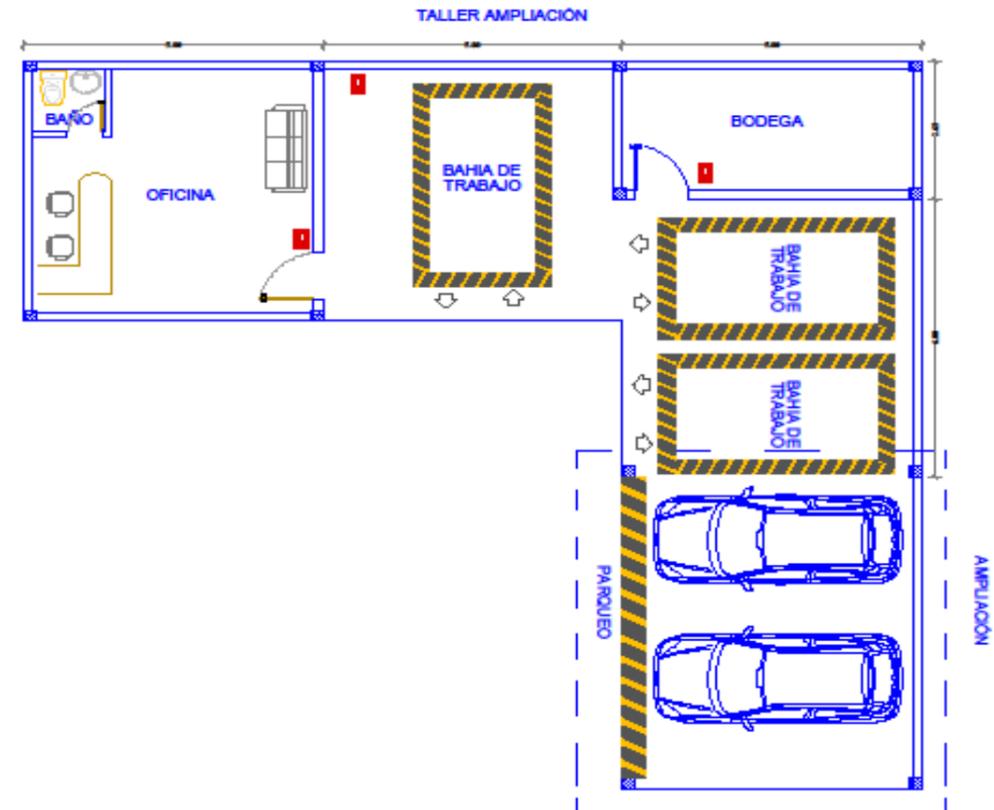
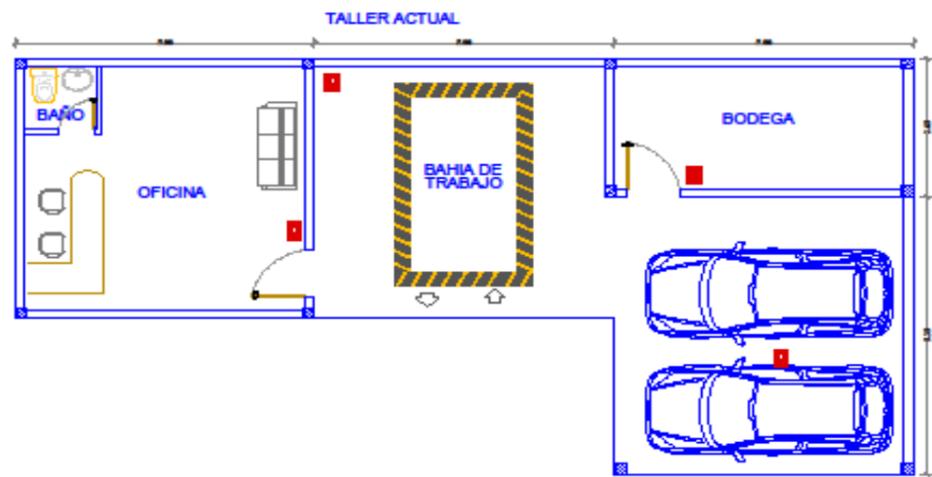
- SI
 NO

10. El personal esta disponible 24/7 para solventar las reparaciones imprevistas en el taller? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

Anexo 2. Plano de taller CELEC – Propuesta ampliación



Pos.	Cant.	Denominación:	Material:	Nota:
Calif:		Espec:		
Escala:		Curso:		
			Nombre:	
			Fecha:	Lámina:

Anexo 3. Registro de revisión vehicular



REGISTRO DE REVISION VEHICULAR

FOR CAM 15 VER 28 07 2015

Fecha: _____

Revisado por: _____

Placa: _____

Kilometraje _____

SIMBOLOGIA	
<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas condiciones
<input type="checkbox"/> R	Regular
<input type="checkbox"/> M	Malas condiciones

REVISIÓN MECANICA

Filtro de aceite	<input type="checkbox"/>
Filtro de aire	<input type="checkbox"/>
Filtro de combustible	<input type="checkbox"/>
Filtro separador de agua	<input type="checkbox"/>
Nivel de aceite de motor	<input type="checkbox"/>
Nivel agua de radiador	<input type="checkbox"/>
N. de agua de reservorio radiador	<input type="checkbox"/>
N. de reservorio de limpiaparabrisas	<input type="checkbox"/>
N. liquido de bomba de embrague	<input type="checkbox"/>
N. liquido de bomba de freno	<input type="checkbox"/>
N. aceite hidraulico de direccion	<input type="checkbox"/>
N. de presion de los neumaticos	<input type="checkbox"/>
Banda del motor	<input type="checkbox"/>
Bandas de accesorios	<input type="checkbox"/>
Refrigerante	<input type="checkbox"/>
Batería	<input type="checkbox"/>
Radiador	<input type="checkbox"/>

OTROS

Sello de seguridad GPS	<input type="checkbox"/>
------------------------	--------------------------

NOVEDADES

EXTERIORES

Mascarilla	<input type="checkbox"/>
Antena	<input type="checkbox"/>
Brazos de limp. parabrisas	<input type="checkbox"/>
Pluma de limp. parabrisas	<input type="checkbox"/>
Pintura	<input type="checkbox"/>
Espejo izquierdo	<input type="checkbox"/>
Espejo derecho	<input type="checkbox"/>
Guarda choque posterior	<input type="checkbox"/>
Guarda choque delantero	<input type="checkbox"/>
Tapa de combustible	<input type="checkbox"/>
Capot	<input type="checkbox"/>
Compuerta posterior	<input type="checkbox"/>
Puerta delantera derecha	<input type="checkbox"/>
Puerta delantera izquierda	<input type="checkbox"/>
Puerta posterior derecha	<input type="checkbox"/>
Puerta posterior izquierda	<input type="checkbox"/>
Llantas delantera	<input type="checkbox"/>
Llantas trasera	<input type="checkbox"/>
Llanta de emergencia	<input type="checkbox"/>
Balde	<input type="checkbox"/>
Tapa de cubo de las ruedas	<input type="checkbox"/>
Parabrisas	<input type="checkbox"/>
Chapa compuerta posterior	<input type="checkbox"/>

INTERIORES

Odometro	<input type="checkbox"/>
Medidor de combustible	<input type="checkbox"/>
Encendedor	<input type="checkbox"/>
Parlantes	<input type="checkbox"/>
Radio	<input type="checkbox"/>
Moquetas	<input type="checkbox"/>
Panel de control	<input type="checkbox"/>
Espejo de salon	<input type="checkbox"/>
Luz de salon	<input type="checkbox"/>
Alzavidrios	<input type="checkbox"/>
Cielo raso	<input type="checkbox"/>
Control de alarma	<input type="checkbox"/>
Timon	<input type="checkbox"/>
Aire acondicionado	<input type="checkbox"/>
Pitos	<input type="checkbox"/>

ACCESORIOS

Faro delantero izquierdo	<input type="checkbox"/>
Faro delantero derecho	<input type="checkbox"/>
Guía delantera izquierda	<input type="checkbox"/>
Guía delantera derecha	<input type="checkbox"/>
Guía posterior izquierda	<input type="checkbox"/>
Guía posterior derecha	<input type="checkbox"/>

HERRAMIENTAS

Gata	<input type="checkbox"/>
Llave de ruedas	<input type="checkbox"/>
Triangulo de seguridad	<input type="checkbox"/>
Extintor	<input type="checkbox"/>
Botiquín	<input type="checkbox"/>
Tuerca de Seguridad	<input type="checkbox"/>
Jgo. De herramientas	<input type="checkbox"/>

REVISADO POR _____

SUPERVISADO POR _____

Gestión

"La administración es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos y las actividades de trabajo con el propósito de lograr los objetivos o metas de la organización de manera eficiente y eficaz".

Esta definición se subdivide en cinco partes fundamentales que se explican a continuación: Proceso de planear, organizar, dirigir y controlar: Es decir, realizar un conjunto de actividades o funciones de forma secuencial, que incluye:

Planificación: Consiste básicamente en elegir y fijar las misiones y objetivos de la organización. Después, determinar las políticas, proyectos, programas, procedimientos, métodos, presupuestos, normas y estrategias necesarias para alcanzarlos, incluyendo además la toma de decisiones al tener que escoger entre diversos cursos de acción futuros. En pocas palabras, es decidir con anticipación lo que se quiere lograr en el futuro y el cómo se lo va a lograr.

Organización: Consiste en determinar qué tareas hay que hacer, quién las hace, cómo se agrupan, quién rinde cuentas a quién y dónde se toman las decisiones.

Dirección: Es el hecho de influir en los individuos para que contribuyan a favor del cumplimiento de las metas organizacionales y grupales; por lo tanto, tiene que ver fundamentalmente con el aspecto interpersonal de la administración.

Control: Consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que los hechos se apeguen a los planes. Implica la medición del desempeño con

base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de éstas a través del **Feedback** o **Retroalimentación**.

¿Qué es TPM?

TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos
- Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos a estos de los equipos

Se entiende entonces perfectamente el nombre: mantenimiento productivo total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total.

La eterna pelea entre mantenimiento y producción

El mantenimiento ha sido visto tradicionalmente con una parte separada y externa al proceso productivo. TPM emergió como una necesidad de integrar el departamento de mantenimiento y el de operación o producción para mejorar la productividad y la disponibilidad. En una empresa en la que TPM se ha implantado toda la organización trabaja en el mantenimiento y en la mejora de los equipos. Se basa en cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y cada uno de ellos permite garantizar el éxito del objetivo.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos y maquinarias. Se busca la <eficacia global>.
- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan.
- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyado en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

¿Qué es flota vehicular?

Las **flotas de vehículos** son el conjunto de automóviles de los que dispone una empresa. Desde vehículos industriales usados para gestiones logística, pasando por otros destinados a los comerciales e incluso los coches de uso diario de los trabajadores, contratar una **flota gestionada por un único proveedor** suele ser la mejor solución para las empresas, ya que les permite evitar preocupaciones constantes sobre los vehículos.

Además, las **necesidades** de una empresa verso a su flota son **variadas** y en la mayoría de ellas figuran **vehículos de diferente tipología** (industriales ligeros, pesados, todoterrenos, turismos, derivados...). Esto conlleva que el gestionar todas estas variantes, cada una con sus peculiaridades, requiera el contacto directo con varios fabricantes. Aquí es donde radica la buena comunicación entre el cliente y la empresa que gestiona la flota.