

**Universidad Internacional del Ecuador**

**Escuela Ingeniería Automotriz**



**Estudio para Implementación de un Taller de Mecánica  
Automotriz en la Empresa de Transporte y Servicios  
Integrales Sociedad Anónima (TYSISA)**

**Proyecto de Titulación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en  
Mecánica Automotriz**

**Jonathan Alexis Alarcón Pincay**

**Director: Ing. Darwin Chele Sancán MSc.**

**Guayaquil – Ecuador**



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR****ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ****CERTIFICADO**

Ing. Darwin Chele Sancán MSc.

**CERTIFICA:**

Que el trabajo titulado “**Estudio para implementación de un taller de Mecánica Automotriz en la empresa Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima (TYSISA)**”, realizado por el estudiante: **Jonathan Alexis Alarcón Pincay**, 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. El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat. Autoriza al señor: **Jonathan Alexis Alarcón Pincay**, que lo entregue a biblioteca de la Escuela, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, Diciembre 2020

---

Ing. Darwin Chele Sancán MSc.

Director de Proyecto

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR****ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ****DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Jonathan Alexis Alarcón Pincay**

**DECLARO QUE:**

La investigación de cátedra denominada: “**Estudio para implementación de un taller de Mecánica Automotriz de la empresa Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima (TYSISA)**”, ha sido desarrollado con una investigación exhaustiva, respetando y tomando en cuenta los derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, apoyados en la guía constante de mi tutor.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico para la Escuela de Ingeniería Automotriz.

Guayaquil, Diciembre 2020

---

**Jonathan Alexis Alarcón Pincay**

C.I. 0923031173

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR****ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ****AUTORIZACIÓN**

**Yo, Jonathan Alexis Alarcón Pincay**

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, de la investigación de cátedra: **“Estudio para implementación de un taller de Mecánica Automotriz de la empresa Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima (TYSISA)”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Diciembre 2020

---

Jonathan Alexis Alarcón Pincay

C.I. 0923031173

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Camila, Alicia y a toda mi familia en general, que siempre han estado a mi lado ofreciéndome ayuda y brindándome sus consejos y demás palabras de aliento en pro de la obtención de este logro tan importante en mi vida y a su vez sea uno más de los muchos que están por venir.

De igual manera, dedico esto a los docentes de la Universidad Internacional del Ecuador, con quienes he convivido a lo largo de estos años y en especial a aquellos que me dieron la pauta y guiaron para la realización de este proyecto, contribuyendo en mi desarrollo educativo y profesional en la rama de la Ingeniería Automotriz.

Jonathan Alexis Alarcón Pincay

## **Agradecimiento**

Agradezco a todas las personas que hicieron posible y contribuyeron con sus conocimientos a la realización de esta investigación, la cual es un proceso para poder acreditar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Automotriz.

Jonathan Alexis Alarcón Pincay

## TABLA DE CONTENIDO

|  |            |
|--|------------|
| <b>CERTIFICADO .....</b>                               | <b>i</b>   |
| <b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>            | <b>ii</b>  |
| <b>AUTORIZACIÓN.....</b>                               | <b>iii</b> |
| <b>Dedicatoria.....</b>                                | <b>iv</b>  |
| <b>Agradecimiento .....</b>                            | <b>v</b>   |
| <b>Resumen .....</b>                                   | <b>xiv</b> |
| <b>Abstract.....</b>                                   | <b>xv</b>  |
| <b>Capítulo I .....</b>                                | <b>1</b>   |
| <b>Generalidades .....</b>                             | <b>1</b>   |
| <b>1.1. Antecedentes .....</b>                         | <b>1</b>   |
| <b>1.2. Objetivos de la investigación .....</b>        | <b>2</b>   |
| <b>1.2.1. Objetivo General .....</b>                   | <b>2</b>   |
| <b>1.2.2. Objetivos Específicos .....</b>              | <b>2</b>   |
| <b>1.3. Alcance .....</b>                              | <b>3</b>   |
| <b>1.4. Importancia de la investigación .....</b>      | <b>4</b>   |
| <b>Capítulo II.....</b>                                | <b>5</b>   |
| <b>Marco de Referencia .....</b>                       | <b>5</b>   |
| <b>2.1. Taller automotriz .....</b>                    | <b>5</b>   |
| <b>2.2. Delimitación de un taller automotriz .....</b> | <b>5</b>   |
| <b>2.3. Tipos de taller .....</b>                      | <b>6</b>   |
| <b>2.3.1. Organización del taller .....</b>            | <b>7</b>   |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>2.2.1. Distribución del espacio de un taller automotriz .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>2.3.2. Requisitos técnicos .....</b>                              | <b>11</b> |
| <b>2.3.3. Mantenimiento Automotriz.....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>2.3.4. Mantenimiento predictivo .....</b>                         | <b>15</b> |
| <b>2.3.5. Mantenimiento Preventivo .....</b>                         | <b>16</b> |
| <b>2.3.6. Mantenimiento Proactivo .....</b>                          | <b>17</b> |
| <b>2.3.7. Mantenimiento Correctivo .....</b>                         | <b>17</b> |
| <b>2.4. Costos relacionados al mantenimiento .....</b>               | <b>18</b> |
| <b>2.5. Trabajos de mantenimiento automotriz.....</b>                | <b>19</b> |
| <b>2.5.1. Revisión y rotación de neumáticos.....</b>                 | <b>20</b> |
| <b>2.5.2. Cambio de aceite motor .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>2.5.3. Revisión de niveles.....</b>                               | <b>22</b> |
| <b>2.5.4. Frecuencias de mantenimiento.....</b>                      | <b>22</b> |
| <b>2.6. Herramientas automotrices.....</b>                           | <b>24</b> |
| <b>2.6.1. Equipos de apoyo fijo.....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>2.6.2. Herramientas para mantenimiento .....</b>                  | <b>26</b> |
| <b>2.6.3. Equipos de diagnóstico .....</b>                           | <b>26</b> |
| <b>2.7. Tipos de accidente en los talleres automotrices.....</b>     | <b>28</b> |
| <b>2.7.1. Fuego .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>2.7.2. Explosiones.....</b>                                       | <b>30</b> |

|  |    |
|--|----|
| 2.7.3. Asfixia.....  | 31 |
| 2.7.4. Quemaduras Químicas .....   | 32 |
| 2.7.5. Descarga eléctrica.....   | 32 |
| 2.7.6. Tareas manuales.....  | 32 |
| 2.7.7. Maquinaria y equipo, incluido el ruido.....   | 33 |
| 2.7.8. Resbalones, tropezones y caídas.....  | 33 |
| 2.8. Desechos peligrosos en un taller automotriz.....  | 34 |
| 2.9. Marco Legal para la constitución de un taller automotriz.....   | 35 |
| 2.9.1. Constitución de la República del Ecuador .....  | 35 |
| 2.9.2. Ley de Gestión Ambiental .....  | 36 |
| 2.9.3. Permiso de funcionamiento de talleres de reparación de vehículos .....  | 36 |
| 2.10. Evaluación Financiera .....  | 37 |
| 2.10.1. Ingresos y egresos.....  | 37 |
| 2.10.2. Valor Actual Neto (VAN) .....  | 38 |
| Capítulo III .....   | 39 |
| Análisis de Viabilidad para la Implementación del Taller Automotriz.....   | 39 |
| 3.1. Análisis e interpretación de los datos .....  | 39 |
| 3.2. Determinación de la viabilidad para la implementación del taller de<br>mecánica automotriz en la empresa TYSISA ..... | 53 |
| 3.2.1. Técnica .....   | 53 |
| 3.2.2. Localización del proyecto .....   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.3. Misión / Visión del taller automotriz.....   | 56 |
| Capítulo IV .....   | 68 |
| Propuesta para la Implementación de un Taller de Mecánica Automotriz en la Empresa TYSISA. .... | 68 |
| 4.1. Aspectos de mercado.....   | 68 |
| 4.2. Aspectos legales .....   | 69 |
| 4.2.1. Constitución del negocio .....   | 69 |
| 4.2.2. Permisos y licencias para la puesta en marcha del negocio .....                          | 69 |
| 4.3. Aspectos ambientales .....   | 70 |
| 4.4. Estudio Financiero .....   | 71 |
| 4.4.1. Valores de Inversión .....   | 71 |
| 4.4.1.4. Maquinaria y Equipo.....   | 73 |
| 4.4.1.5. Herramientas .....   | 74 |
| 4.4.1.6. Equipos de Seguridad .....   | 76 |
| 4.4.2. Egresos .....  | 76 |
| 4.4.2.2. Repuestos .....  | 77 |
| 4.4.2.3. Lubricantes .....  | 77 |
| 4.4.2.4. Servicios Básicos.....   | 78 |
| 4.4.2.5. Sueldos y salarios.....  | 78 |
| 4.4.2.6. Permisos y tasas de funcionamiento .....   | 79 |
| 4.4.3. Ingreso .....  | 80 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.5. Análisis Financiero.....</b>                            | <b>81</b> |
| <b>4.5.1. Tasa Mínima Aceptable de rendimiento (TMAR) .....</b> | <b>81</b> |
| <b>4.5.2. Flujos Neto .....</b>                                 | <b>81</b> |
| <b>4.5.3. Cálculo del VAN y TIR.....</b>                        | <b>82</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                      | <b>83</b> |
| <b>Conclusiones .....</b>                                       | <b>83</b> |
| <b>Recomendaciones .....</b>                                    | <b>84</b> |
| <b>Bibliografía .....</b>                                       | <b>85</b> |
| <b>Anexo.....</b>   | <b>97</b> |

**ÍNDICE TABLAS**

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| <b>Tabla 1</b>  | <b>Diferencia entre mantenimiento Preventivo vs. Correctivo.....</b>        | <b>18</b> |
| <b>Tabla 2</b>  | <b>Mantenimiento básico de las unidades vehiculares .....</b>               | <b>23</b> |
| <b>Tabla 3</b>  | <b>Frecuencia de mantenimiento vehicular .....</b>                          | <b>24</b> |
| <b>Tabla 4</b>  | <b>Requerimientos de contratación de personal para el taller automotriz</b> | <b>54</b> |
| <b>Tabla 5</b>  | <b>Mantenimiento vehicular de la empresa TYSISA.....</b>                    | <b>62</b> |
| <b>Tabla 6</b>  | <b>Inversión Inicial del Proyecto .....</b>                                 | <b>72</b> |
| <b>Tabla 7</b>  | <b>Edificio .....</b>   | <b>72</b> |
| <b>Tabla 8</b>  | <b>Muebles y enseres.....</b>   | <b>73</b> |
| <b>Tabla 9</b>  | <b>Maquinaria y Equipo.....</b>   | <b>74</b> |
| <b>Tabla 10</b> | <b>Herramientas .....</b>   | <b>74</b> |
| <b>Tabla 11</b> | <b>Equipos de seguridad.....</b>  | <b>76</b> |
| <b>Tabla 12</b> | <b>Costos de inversión.....</b>   | <b>76</b> |
| <b>Tabla 13</b> | <b>Repuestos .....</b>  | <b>77</b> |
| <b>Tabla 14</b> | <b>Servicios Básicos.....</b>   | <b>78</b> |
| <b>Tabla 15</b> | <b>Servicios Básicos.....</b>   | <b>78</b> |
| <b>Tabla 16</b> | <b>Sueldo y salarios .....</b>  | <b>79</b> |
| <b>Tabla 17</b> | <b>Permisos y tasas de funcionamiento .....</b>                             | <b>79</b> |
| <b>Tabla 18</b> | <b>Costos anuales de mantenimiento vehicular en la empresa TYSISA... </b>   | <b>80</b> |
| <b>Tabla 19</b> | <b>Flujo Neto.....</b>  | <b>81</b> |
| <b>Tabla 20</b> | <b>VAN y TIR.....</b>   | <b>82</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1. Ubicación Empresa TYSISA .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Figura 2. Ejemplo de un organigrama típico de un taller automotriz.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>Figura 3. Ejemplo de distribución del espacio de un taller automotriz.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>Figura 4. Esquema del concepto de mantenimiento industrial.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>Figura 5. Patrones de rotación de neumáticos .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>Figura 6. Caja de herramientas mecánicas .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Figura 7. Equipo fijo, a) Mesa de trabajo, b) Alineadora .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Figura 8. Tipos de osciloscopio .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>Figura 9. Herramientas alternativas para el taller automotriz .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Figura 10. Tipos de incendio y extintores recomendados .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>Figura 11. Porcentajes relacionados al área laboral del personal encuestado.....</b>                                     | <b>40</b> |
| <b>Figura 12. Resultados de los mantenimientos preventivos de los vehículos .....</b>                                       | <b>41</b> |
| <b>Figura 13. Resultados de el incumplimiento de los mantenimientos preventivos.....</b>                                    | <b>42</b> |
| <b>Figura 14. Resultados de los plazos de entrega de los vehículos en mantenimiento .....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>Figura 15. Resultados tiempo de retraso en la entrega de vehículos por parte del taller externo.....</b>                 | <b>44</b> |
| <b>Figura 16. Éxito de las reparaciones en el taller externo .....</b>  | <b>45</b> |
| <b>Figura 17. Resultados obtenidos con respecto a la disponibilidad para reparaciones de emergencia.....</b>                | <b>46</b> |
| <b>Figura 18. Resultados con respecto a la comunicación con el taller externo.....</b>                                      | <b>47</b> |
| <b>Figura 19. Resultados de la aprobación de los trabajadores con respecto a la instalación del taller automotriz .....</b> | <b>48</b> |
| <b>Figura 20. Resultados obtenidos con respecto al incremento de trabajo asignado al personal.....</b>                      | <b>49</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 21. Resultados sobre el incremento de los riesgos a la seguridad del personal debido a la instalación del taller automotriz .....</b> | <b>50</b> |
| <b>Figura 22. Resultados obtenidos sobre la reducción de gastos de mantenimiento .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Figura 23. Resultados obtenidos sobre la mejora de la confiabilidad en los mantenimientos de los vehículos.....</b>                          | <b>52</b> |
| <b>Figura 24. Organigrama propuesto para el taller automotriz de la empresa TYSISA...54</b>   | <b>54</b> |
| <b>Figura 25. Ubicación del taller automotriz dentro de la empresa TYSISA .....</b>   | <b>57</b> |
| <b>Figura 26. Cantidad de vehículos y el año de fabricación pertenecientes a la empresa TYSISA .....</b>  | <b>64</b> |
| <b>Figura 27. Tipo de vehículos pertenecientes a la empresa TYSISA .....</b>  | <b>64</b> |
| <b>Figura 28. Kilometraje recorrido por los vehículos pertenecientes a la empresa TYSISA .....</b>  | <b>65</b> |

## Resumen

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo central analizar la factibilidad e implementación del Taller en Mecánica Automotriz en la empresa de Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima (TYSISA), el cual permitirá que la flota vehicular este en óptimas condiciones y a la vez que reduce los tiempos empleados para sus mantenimientos o reparaciones.

El propósito es ofrecer un servicio oportuno que ayude a cubrir las necesidades existentes en la empresa, por este motivo se realizó una inspección visual al parque automotor, se estableció un espacio físico dentro de las instalaciones y una organización técnica. Además, se realizó una investigación de mercado, mediante una encuesta al personal administrativo y operativo, en el que los resultados obtenidos de la misma nos demostraron que existe un bajo nivel de satisfacción por parte de los conductores, debido a incumplimientos en fechas de entrega y poca disponibilidad del taller externo para algún servicio a la flota vehicular no programado.

Con los resultados se obtuvo distribución de áreas de trabajo, proyecciones de mantenimiento en base a la frecuencia que ingresan los vehículos al taller, se implementó un programa de mantenimiento preventivo donde se siguieron las directrices y recomendaciones dadas por los fabricantes, con la finalidad de prolongar la vida útil de la flota vehicular, reduciendo las averías, junto con el estudio económico y financiero, para finalmente elaborar una propuesta de todos los aspectos que deben considerarse para lograr la implementación del taller, quedando determinada la factibilidad del mismo.

**Palabras clave:** Taller automotriz, Flota vehicular, Logística, Factibilidad Mantenimiento.



## Abstract

The main objective of this degree project is to analyze the feasibility and implementation of an automotive workshop in the “Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima” (TYSISA) company, which will allow the vehicle fleet to be in optimal conditions and at the same time reduce the times used for vehicles maintenance and repairs.

The purpose, is to offer a timely service which will help to cover the existing needs of the company, for this reason a visual inspection of the vehicle fleet was carried out, a physical space was established within the facilities and a technical organization. In addition, a market research was carried out, through a survey to the administrative and operational personnel, the obtained results showed us that there is a low level of satisfaction of drivers, due to non-compliance with delivery dates and little availability of external workshops for any unscheduled service for the vehicle fleet.

With the results, the distribution of work areas was obtained, maintenance projections based on the frequency that vehicles enter the workshop, a preventive maintenance program was implemented where the guidelines and recommendations given by the manufacturers were followed in order to prolong the useful life of the vehicle fleet, reducing breakdowns, together with the economic and financial study, finally to develop a proposal of all the aspects that must be considered to achieve the implementation of the workshop, determining the feasibility of it.

**Keywords:** Automotive workshop, Vehicle fleet, Logistics, Feasibility, Maintenance.

## **Capítulo I**

### **Generalidades**

Este capítulo contempla los antecedentes de la investigación, objetivos, alcance y justificación del presente proyecto con la finalidad de determinar la posibilidad de la ejecución de un taller automotriz en la empresa TYSISA.

#### **1.1. Antecedentes**

La empresa de Transporte y Servicios Integrales Sociedad Anónima de transporte (TYSISA) fue fundada en el Ecuador, el 22 de septiembre de 2016, con sede principal en el Cantón Durán. Posee una flota de 51 camiones con una capacidad de carga de 3,5 hasta 7,8 toneladas y un personal integrado por 50 personas que desempeñan diferentes funciones dentro de la misma. Sus operaciones están dirigidas al autotransporte de carga general industrial, enfocándose en el transporte de larvas de camarones.

El gasto promedio de la empresa en el mantenimiento preventivo y correctivo, así como en la reparación a sus plataformas en promedio ascendió a \$20.000,00 mensuales durante el año 2018 y parte del 2019, excediendo el presupuesto proyectado para llevar a cabo dichas actividades, el cual estaba estipulado en \$ 15.000,00 mensuales.

Adicionalmente, el tiempo promedio de parada de cualquier unidad vehicular al realizar mantenimiento preventivo es de un día, y de dos a cuatro días para trabajos correctivos contados desde la recepción del mismo, todo depende de la disponibilidad del taller y de la existencia de repuestos

De igual manera, el traslado de los camiones al taller consume un tiempo adicional, el cual es de 20 minutos en condiciones normales y se incrementa al doble cuando está restringido el paso por el puente de la unidad nacional para vehículos que superen las 3.5 toneladas o que

tengan más de 2 ejes. Adicionalmente, este recorrido ocasiona consumo de combustible, llantas y disminuye la vida útil de algunas partes del vehículo.

Por su parte, los mantenimientos preventivos se realizan entre los 5.000 y 10.000 kilómetros hasta llegar a los 100.000 kilómetros, luego se ejecutan los mismos siguiendo el plan de mantenimiento recomendado por los fabricantes.

En este sentido y con base a lo descrito, se considera conveniente que la empresa TYSISA cuente con su propio taller automotriz para realizar las reparaciones y mantenimientos correspondientes a la flota de camiones, lo cual reduciría los costos y tiempos de parada. Además, dicha empresa cuenta con un espacio de 6.000 metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de los cuales 4.000 m<sup>2</sup> están destinados al parqueadero, teniéndose entonces que se puede tomar una parte para la infraestructura del taller, equipándolo con las herramientas, equipos mecánicos y electrónicos necesarios para desarrollar los trabajos correspondientes.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### ***1.2.1. Objetivo General***

Determinar la factibilidad de implementación de un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA.

### ***1.2.2. Objetivos Específicos***

- Precisar la necesidad de la implementación de un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA.
- Analizar la viabilidad técnica, legal y ambiental para implementar un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA, cumpliendo con las necesidades para su correcto funcionamiento.

- Crear un estudio económico y financiero para la implementación de un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA.
- Elaborar una propuesta que incluya los aspectos de mercado, técnicos, legales, económicos, financieros y ambientales que deben considerarse para la implementación de un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA

### 1.3. Alcance

La importancia del presente trabajo de titulación reside en determinar la posibilidad de implementar de un taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA, a partir de los estudios de mercado, técnico, legal, financiero y económico, con la finalidad de generar una propuesta que contemple todos los aspectos a considerar para realizar las reparaciones y mantenimiento de los vehículos de forma oportuna y planificada, de manera que se eviten contratiempos y se brinde un servicio de calidad a la flota de vehículos de dicha empresa. La investigación e implementación se llevará a cabo en la empresa TYSISA ubicada en Guayaquil, específicamente en el Cantón Durán, según se detalla en la figura 1.1.

#### Figura 1.

*Ubicación Empresa TYSISA*



Fuente: (Google Maps 2019).

#### **1.4. Importancia de la investigación**

La empresa TYSISA en la actualidad dispone de una importante flota vehicular para sus actividades de transporte, por lo que, resulta de suma importancia disponer de un taller mecánico propio en el cual se pueda realizar los mantenimientos tanto preventivos como correctivos que requieren los vehículos a fin de asegurar su adecuado funcionamiento, razón por el cual en el presente proyecto se realiza un estudio que permita la implementación de un área dentro de las instalaciones de la empresa en la cual se pueda realizar estas actividades.

EL diseño de un taller mecánico automotriz en la empresa TYSISA aportara importantes beneficios, entre las que se mencionan una importante reducción en los costos asociados a los mantenimientos, reducción de tiempo de reparación de los vehículos lo que impacta en el tiempo de parada de las unidades por fallas, debido a que estas actividades se realizaran dentro de la empresa, lo que significa que no deben trasladarse los vehículos a ningún taller externo, además de certificar la calidad de los trabajos de mantenimiento realizado por personal propio de la empresa, lo que en resumen permitirá una mejor planificación de los mantenimientos.

Además, constituirá un aporte teórico, debido a que la factibilidad de implementación del taller automotriz se realizará con base a las normas NTE INEN 1154, las cuales estipulan los aspectos que deben considerarse en un taller de este tipo para poder brindar un servicio de calidad.

## Capítulo II

### Marco de Referencia

#### 2.1. Taller automotriz

Un taller automotriz es el lugar donde se realizan reparaciones, modificaciones, mejoras de rendimiento a vehículos al igual que a sus equipos y componentes, asegurando que el automóvil no presenta ninguna anomalía y que se encuentra en óptimas condiciones para su uso.

Los talleres mecánicos aumentan la vida útil promedio de los vehículos, existen varios tipos de talleres; algunos se especializan en ciertas partes, como frenos, silenciadores y sistemas de escape, transmisiones, partes del cuerpo, electrificación de automóviles, reparaciones de aire acondicionado, reparación e instalación de vidrios y alineación de ruedas, aquellos que solo trabajan en ciertas marcas de vehículo o vehículos de ciertos continentes del mundo. A menudo, los talleres especializados de reparación de automóviles tendrán una infraestructura e instalaciones variadas (para trabajos o vehículos específicos), así como técnicos y mecánicos con diferentes calificaciones (Brooks, Hirst, & Whipp, 2011).

#### 2.2. Delimitación de un taller automotriz

La delimitación de un taller automotriz refiere las áreas estructuradas para brindar un servicio o mantenimiento automotriz según las especificaciones de las Normas Técnicas Ecuatorianas, como el Instituto Ecuatoriano de Normalización del 2003, el cual establece las operaciones que se deben perseguir para elaborar una revisión técnica vehicular (RTV) obligatoria y las actividades que realizan durante el proceso de inspección en los Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV), en lo relacionado con sus procedimientos y su equipamiento, estipulando los permisos de funcionamiento pertinentes y procedimientos de reparación expés relacionados a la mecánica de patio como frenos, cambios de aceites,

regulaciones o revisiones periódicas que pueden ser realizadas en un corto periodo de tiempo por un operario.

Dentro de las actividades de mantenimiento y reparación automotriz, se debe primero tener en cuenta las normas de seguridad tanto de los equipos, maquinarias y personales para proteger los bienes propios y de terceros (INEN del 2003). Además, se deben seguir los procedimientos del fabricante para evitar deterioro en cualquier pieza o herramienta.

En este sentido, el taller automotriz de TYSISA se dedicará exclusivamente a desarrollar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos de la empresa, planteándose un proceso de mejoramiento continuo de todos los procedimientos técnicos para diagnosticar y evaluar las opciones más económicas y eficientes.

### **2.3. Tipos de taller**

Haciendo un análisis superficial del sector, podríamos clasificar los talleres por su tamaño según González (2014), en:

- Taller pequeño: formado normalmente por el empresario que actúa a su vez de operario en el taller y de administrador, con uno o dos operarios más. Con actividad única, el local es pequeño, y suele estar en el casco urbano (bajos de un edificio de viviendas). Es el primer paso para entrar en el sector por cuenta propia.
- Taller mediano: aquí ya se diferencian los puestos de trabajo. El propietario trabaja a nivel de gestor o como jefe de taller aplicando toda su experiencia. Puede tener hasta cinco o siete operarios, incluyendo ya un recepcionista. Se puede dedicar a más de una actividad.
- Taller grande: es un taller dedicado a varias actividades, incluyendo generalmente la venta de vehículos, bien multimarca, o de una sola actuando

como Agente o Servicio Oficial, suele tener una gran diversificación de puestos de trabajo, aunque el número de operarios de taller no siempre es superior a la de un taller mediano, con lo que las dimensiones de la sección de reparación pueden ser equivalentes. También puede haber talleres con un gran número de operarios dedicados a una sola actividad; son talleres especializados con un gran volumen de trabajo.

Atendiendo a la actividad de servicios que prestan en la reparación de vehículos, se puede encontrar los siguientes tipos de taller (González, 2014, pág. 25):

- Taller de electromecánica
- Mantenimiento y servicio rápido
- Taller de carrocería (chapa y pintura).
- Lavadero de automóviles.
- Taller de neumáticos.
- Sustitución de lunas.
- Reparaciones rápidas de chapa.
- Instalación de equipos de audio y tuning, etc.

### ***2.3.1. Organización del taller***

Es una actividad que combina de manera balanceada, la logística, la gestión de operaciones, mantenimiento y producción. El taller de servicio tiene la estructura de una fábrica. Es el lugar donde se venden las horas de trabajo, por lo cual es necesario contar con una organización básica que evite las pérdidas de tiempo. Según Platas y Cervantes, (2014):

Es la técnica de ingeniería industrial que estudia la colocación física ordenada de los medios industriales, como el movimiento de materiales, equipo, trabajadores, espacio requerido para el movimiento de materiales y su almacenamiento, además del espacio

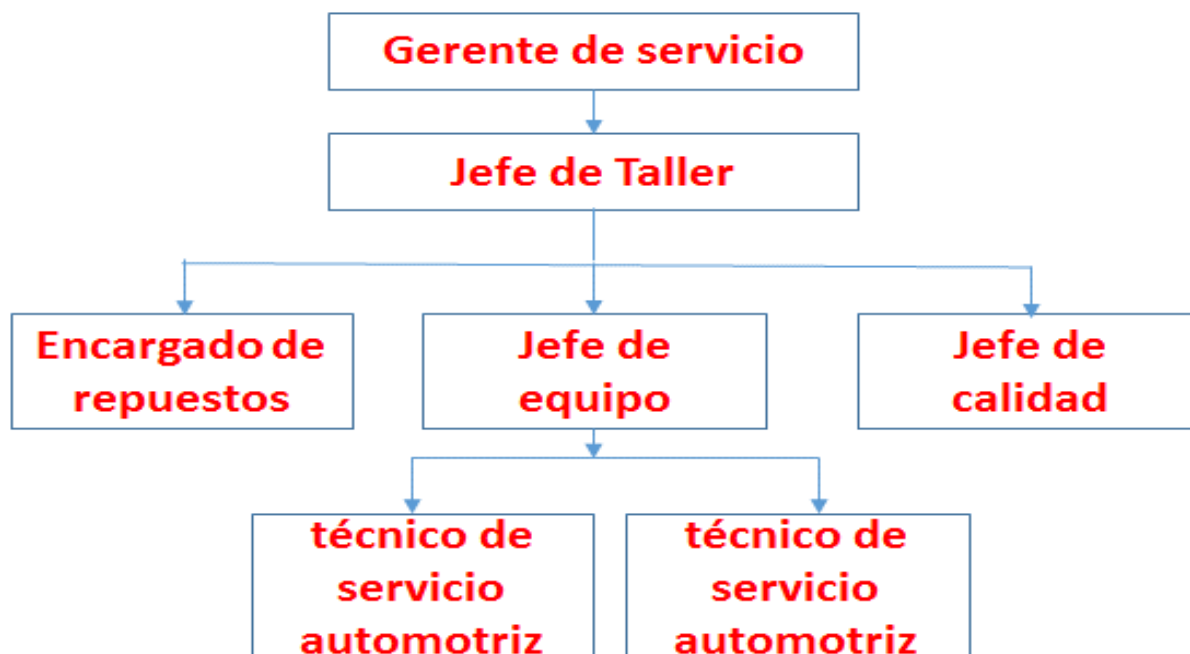


necesario para la mano de obra indirecta y todas las actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller. (pág. 66)

El corazón de un taller automotriz lo constituyen los técnicos de servicio automotriz, los cuales deben tener un conocimiento profundo de las teorías automotrices básicas y tener una experiencia práctica para reparar y dar servicio a diferentes tipos de vehículos. Además de esto, el técnico debe conocer su responsabilidad y su rol en este perfil de trabajo (Quispe & Contreras, 2017). Un organigrama típico de un taller automotriz se muestra a continuación:

**Figura 2.**

*Ejemplo de un organigrama típico de un taller automotriz*



Fuente: (Quispe y Contreras 2017).

El área para talleres del que dispone la empresa TYSISA es un espacio adecuado para tener un buen desplazamiento de las unidades a reparar, en la cual se puede realizar una correcta distribución de los equipos fijos, áreas de bodega y administrativas, dejando un espacio para albergar los vehículos por trabajo pendiente. Posee condiciones de iluminación y ventilación eficiente. Además, se pueden proyectar nuevas áreas para establecerse en el momento que la demanda aumente.

### ***2.2.1. Distribución del espacio de un taller automotriz***

La distribución del espacio de trabajo en un taller generalmente no ha sido motivo de estudio con el fin de mejorar la calidad de servicio. Con el avanzar de las industrias esto se volvió un objetivo a conseguir para reducir los costos. Ya que, en un taller automotriz, el orden de los procesos permite tener más ingresos gracias a la optimización del tiempo y que se traduce en un mayor tiempo en producción. Casanova y Barrera (2011), establecen que un taller automotriz debe tener sus espacios distribuidos y acondicionadas para cada actividad que se realice dentro del mismo, según se describe a continuación:

- **Zona de recepción:** Esta es la primera zona en la que el cliente toma contacto con el taller, debe estar perfectamente señalizada. En general en los talleres y concesionarios el cliente no llega a conocer al técnico que le ha efectuado la reparación, por esta razón el encargado que recibe el vehículo debe identificar todas las novedades exteriores e interiores, como: Datos del vehículo, datos del cliente, datos de la reparación y la fecha de recepción. Posteriormente, se envía el vehículo al técnico especialista para que se lleve a cabo el diagnóstico correspondiente para luego realizar el mantenimiento o reparación que se requiera.
- **Zona de reparación:** Lugar donde se van a realizar los trabajos eléctricos, y mecánicos como: alineación balanceo y frenos, reparación de transmisión mecánica.
- **Oficinas:** es el área que debe tener amplia visualización de entrada y salida de clientes y operarios, ya que en esta se genera información al cliente y pago de los trabajos realizados.
- **Área de almacenamiento:** en esta área se alojan los equipos o herramientas especiales, repuestos e insumos de todo el taller para mejorar los tiempos de

servicio y llevar un kardex que indique si algo falta, de manera que en todo momento que sea tenga el elemento requerido.

- Área de aseo: debe existir un lugar donde se guarden los implementos de limpieza para el taller y las oficinas.
- Área de espera: es el lugar donde los clientes pueden esperar hasta que su vehículo reciba el mantenimiento preventivo correspondiente a cada kilometraje, o se culmine con algún trabajo correctivo, debe ser un espacio donde se sientan cómodos. Se sugiere que dicha área cuente con: cafetería, televisor, juegos, revistas, periódicos, entre otras comodidades.

Adicionalmente deben existir las áreas técnicas y de operaciones, tales como:

- Área de herramientas y lubricación: la ubicación ideal sería cerca del área de lubricación. Esto haría que la habitación fuera fácilmente accesible desde la mayoría de las áreas de trabajo asegurando tiempo / esfuerzo mínimo al retirar herramientas y lubricantes para realizar las actividades de mantenimiento mecánico.
- Área eléctrica: la sala eléctrica debe tener las herramientas y el equipo según la lista dada por fabricantes específicos para trabajos eléctricos.
- Área de revisión del motor: debe tener las herramientas y equipos según los requisitos del taller.
- Compresor / área del generador: el espacio de almacenamiento para el compresor de aire que se utiliza para las herramientas neumáticas y el generador en caso de talleres ubicados en zonas rurales donde la electricidad es incierta.

- Área de inspección: una bahía utilizada para la inspección inicial del vehículo para que se puedan tomar más medidas para realizar cualquier trabajo de reparación adicional en el vehículo.
- Área de servicio rápido: instalaciones adicionales proporcionadas al cliente para realizar trabajos de reparación menores a un costo mayor. Se proporciona a los clientes que estén interesados en reparar el vehículo lo antes posible.
- Área de reparación: Bahía provista para realizar trabajos menores / mayores / pagados / de garantía en el vehículo. Debe ubicarse cerca de la sala de revisión y la sala de lubricación.
- Área de lavado: para llevar a cabo el lavado del vehículo, se proporcionan bahías separadas para evitar la propagación del agua en los lugares de trabajo (National Skill Development Corporation, 2015).

**Figura 3.**

*Ejemplo de distribución del espacio de un taller automotriz*



Fuente: (Camargo y Cortés 2017).

### **2.3.2. Requisitos técnicos**

Todo taller automotriz debe cumplir con varias obligaciones técnicas para asegurar una operación correcta; los principales requisitos técnicos son:

- Mantener el ambiente del taller seguro, limpio, ordenado y cómodo. Cumplir con todas las legislaciones locales relevantes incluyendo (pero no limitado a) la

normativa sobre seguridad pública, seguridad laboral y de salud, prevención de incendios y seguridad en la construcción, sustancias peligrosas, eliminación de residuos químicos y protección del medio ambiente.

- Proporcionar un adecuado entrenamiento para los empleados de forma que puedan realizar sus deberes apropiadamente, entrenados con conocimiento y habilidades para reparar vehículos; así como adoptar prácticas seguras en los trabajos de mantenimiento, incluido la provisión de un adecuado equipo de protección personal.
- Asegurar que todos los servicios de mantenimiento deben llevarse a cabo por los medios y técnicas adecuados, además, conocer las normas y requisitos legales relacionados.
- Realizar un adecuado manejo de sustancias potencialmente peligrosas de conformidad con las legislaciones, además, mantener una buena ventilación en el taller. La pintura y los solventes deben almacenarse en contenedores que se encuentren debidamente etiquetados y en sitios dispuestos para tal uso (EMSD, 2018).

### ***2.3.3. Mantenimiento Automotriz***

La literatura técnica proporciona una serie de definiciones de "mantenimiento", más o menos influenciadas por sus autores o por la fuerza de una norma en la que se basan, de acuerdo con Levitt (2013) "El mantenimiento es una combinación de todas las actividades técnicas, administrativas y de gestión durante un ciclo de vida de un artículo destinado a mantener el artículo en condiciones, o devolverlo a la condición, en el que puede realizar una tarea requerida función" (pág. 210).

El mantenimiento vehicular tiene como objetivo conservar en condiciones utilizables la unidad, lo que significa evitar sus fallas y limitar su condición. Mantener un sistema generalmente está relacionado con acciones tales como reparar, reemplazar, revisar, inspeccionar, ajustar, probar u medir para evitar cualquier falla que conduzca a interrupciones en la operación normal del vehículo (Basri & Abdul, 2017).

El propósito del mantenimiento de rutina es simple; es mantener el vehículo en buen estado de funcionamiento y en condiciones seguras. Los fabricantes especifican intervalos y establecen tareas que deben llevarse a cabo, por lo general, es una condición de la garantía que un vehículo debe ser reparado de acuerdo con las necesidades del fabricante. El propósito principal de la inspección regular, por lo tanto, es verificar lo siguiente:

- Mal funcionamiento de sistemas y componentes
- Daños y corrosión en regiones estructurales y de soporte
- Fugas
- Ingreso de agua
- Desgaste y seguridad de componentes y sistemas.

Las inspecciones son generalmente (Denton, 2011, pág. 64):

- Auditivo - escuchando problemas
- Visual - buscando problemas
- Funcional: comprobar que las cosas funcionan.

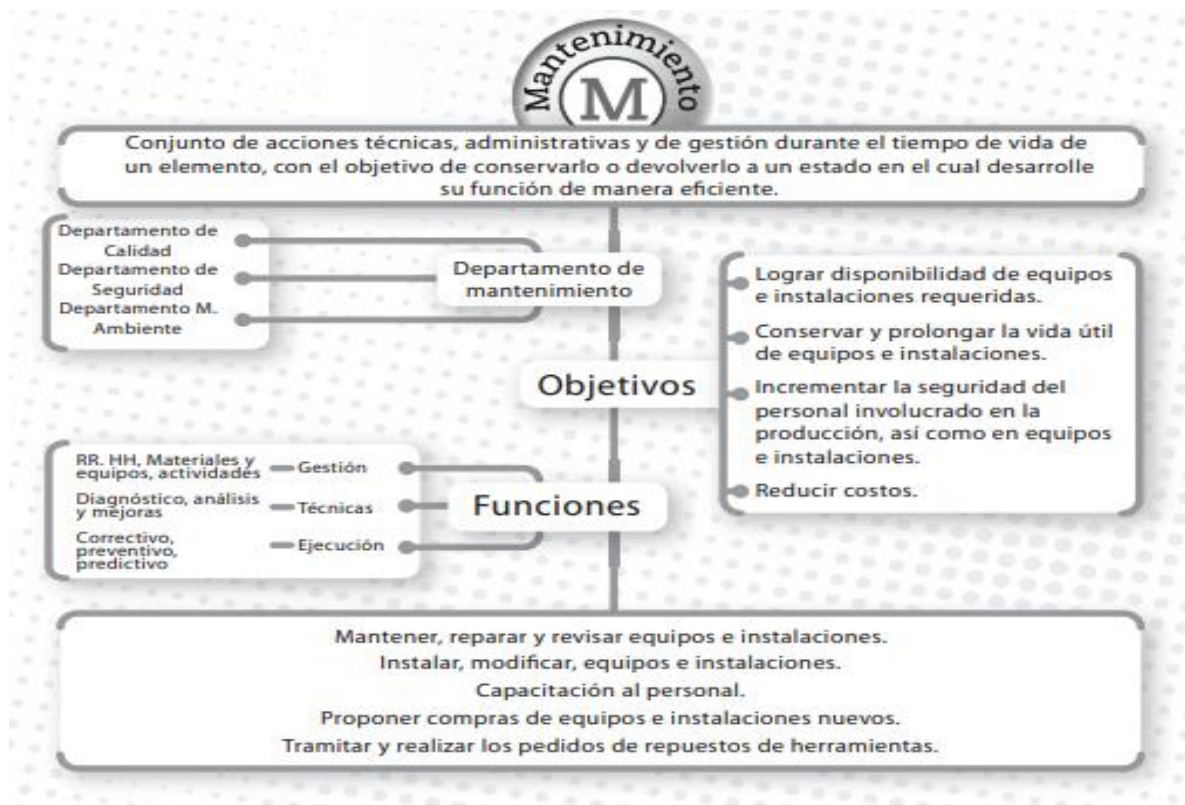
Una inspección previa al trabajo se utiliza para determinar qué trabajo debe llevarse a cabo en un vehículo. Las inspecciones posteriores al trabajo se realizan para asegurarse de que las reparaciones se hayan realizado correctamente y que no se hayan introducido otras fallas. El uso de planes de mantenimiento es fundamental para disminuir las averías imprevistas, reducir los elevados costes y en el caso del mantenimiento de flotas de vehículos permite optimizar el uso de tiempo y recursos (Casanova & Barrera, 2011).

Cuando en una empresa de logística o transporte se produce una avería de un vehículo de la flota que no estaba previsto provoca grandes desajustes en la empresa, los cuales tienen consecuencias en todos los departamentos de la misma. Las averías durante la realización de un transporte pueden tener consecuencias muy variadas, desde el retraso de la entrega hasta poner en peligro la integridad del conductor (Aceña, 2016).

La falta de previsión en una flota puede llevar consigo la pérdida de clientes, debido a la disminución de la calidad del servicio, el retraso de las fechas de entrega y el posible daño que haya sufrido el producto que se está transportando. Además, el tiempo que se tarda en mandar un vehículo de sustitución o habilitar uno nuevo influye directamente en la productividad de la empresa, adicional el perjuicio económico por la pérdida del producto, por esto es importante llevar un correcto mantenimiento de la flota de vehículos, ya que cuanto más intensivo sea menor será el número de averías que se presente (Aceña, 2016).

#### Figura 4.

*Esquema del concepto de mantenimiento industrial*



Fuente: (Medrano, Gonzalez y Diaz 2017).

### ***2.3.4. Mantenimiento predictivo***

Se define como un mantenimiento planeado que se sustenta en el análisis técnico de los equipos y las inspecciones. Es aquel donde la acción de mantenimiento está basada en las condiciones actuales del equipo. Es un mantenimiento que detecta las fallas potenciales de un sistema en funcionamiento y se lleva a cabo cuando los resultados del diagnóstico así lo requieren (Bravo, 2010).

Las herramientas de monitoreo más comunes utilizadas en el mantenimiento predictivo (Bauset & Olmeda, 2012):

- Los análisis de vibración se utilizan principalmente para detectar desalineaciones, desequilibrios, flojedad mecánica o desgaste en bombas o motores.
- La termografía infrarroja identifica fluctuaciones de temperatura en transmisiones, cajas de engranajes, rodamientos y muchos más con cámaras infrarrojas.
- El análisis de aceite determina, midiendo el número y el tamaño de partículas de un activo, la salud de un lubricante y si se ha contaminado.
- Los análisis de ultrasonido se utilizan para detectar fugas en sistemas de tuberías, tanques; mal funcionamiento mecánico de piezas móviles y fallas en equipos eléctricos
- Algunas otras técnicas conocidas de monitoreo incluyen pulso de choque, análisis de fluidos, tendencias de rendimiento, fotografía estereoscópica y pruebas de materiales (no destructivas), por ejemplo, inspecciones ultrasónicas, corrientes parásitas, boroscópicas.

Existen dos tipos de mantenimiento predictivo (Denia, 2015):



- Mantenimiento según condición o “On Condition” (MOC.): pertenece al bloque de mantenimiento predictivo que consiste en el conocimiento permanente del estado y operatividad del sistema, mediante el control de determinadas variables cuyo diagnóstico indica cuando es el momento oportuno para ejecutar una revisión total del componente, pieza o conjunto para dejarlo en un estado óptimo para el servicio (reparándolo perfectamente o sustituyéndolo por otro nuevo). El mantenimiento predictivo se basa en el principio de que una máquina manifiesta ciertos síntomas antes de producirse la avería. El valor de cada variable que representa el síntoma previo a la avería, se traduce en un tiempo de preaviso establecido entre el nivel de alarma, momento de ejecutar la revisión, y el nivel de avería.
- Mantenimiento por monitoreo de condición o “condition monitoring” (MCM): también conocido como Mantenimiento Detectivo (MD), consiste en el establecimiento de un MOC evolucionado e incluido en la automatización del sistema, de modo que el conocimiento de los valores de determinadas variables “on condition” se controlan constantemente y en tiempo real. El MCM informa (monitoriza) del valor de estas variables: posibilita su visualización y/o emite una señalización al alcanzar el nivel establecido de alarma, de forma automática.

### ***2.3.5. Mantenimiento Preventivo***

El mantenimiento preventivo intenta evitar posibles fallas / averías que provoquen paradas de los equipos. Se dice que el mantenimiento preventivo es un tiempo que ahorra tiempo. Por lo tanto, sigue el eslogan de que "más vale prevenir que curar". El mantenimiento preventivo se refiere a la acción de mantenimiento realizada para mantener o retener una

máquina / equipo o activo en una condición operativa satisfactoria a través de inspecciones periódicas, lubricación, calibración, reemplazos y revisiones (Basri & Abdul, 2017).

La tarea de mantenimiento preventivo se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema dentro del automotor, o para maximizar el beneficio operativo. Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades (Mobley, 2014):

- Desmontaje
- Recuperación o sustitución
- Montaje
- Pruebas y comprobaciones
- Verificación.

#### ***2.3.6. Mantenimiento Proactivo***

El mantenimiento proactivo se considera otro nivel más alto de mantenimiento. Está completamente basado en la predicción previa mantenimiento que mejora aún más para que su base sea la utilización de diagnósticos técnicos más complejos. Básicamente es la versión actual superior del mantenimiento predictivo basado en la condición real del artículo operado (Furch, 2014).

#### ***2.3.7. Mantenimiento Correctivo***

El mantenimiento correctivo ocurre cuando un técnico de mantenimiento descubre un problema mientras completa una orden de trabajo de mantenimiento preventivo, inspección, general o de emergencia. El mantenimiento correctivo identifica, aísla y rectifica una falla para que el equipo, la máquina o el sistema puedan restaurarse a su condición original (Furch, 2014, p. 8).

Las fases del mantenimiento correctivo son (Denia, 2015):

- Detección de la avería: Análisis del mal funcionamiento de la máquina. Identificación de la zona responsable. Recopilación de síntomas
- Diagnóstico: Averiguar a través de los síntomas, la localización y causa del fallo. Decidir el mejor tratamiento de reparación.
- Reparación: recuperar la propiedad del sistema

**Tabla 1**

*Diferencia entre mantenimiento Preventivo vs. Correctivo*

| <b>PREVENTIVO</b>                  | <b>CORRECTIVO</b>   |
|------------------------------------|---------------------|
| Ahorro de tiempo                   | Ocupa más tiempo    |
| Ahorro de dinero                   | Ocupa más dinero    |
| Prolongar vida útil de componentes | Vida útil más corta |
| Planificación de paradas           | Paradas inesperadas |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### **2.4. Costos relacionados al mantenimiento**

El coste de Mantenimiento se puede descomponer en cuatro tipos (Denia, 2015):

- Costos fijos: son básicamente los generados por la mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento preventivo. Este coste supone asegurar el estado de los sistemas, por tanto, una disminución en su presupuesto conlleva una disminución de las intervenciones programadas, lo que genera un ahorro a corto plazo para la empresa, pero compromete a medio y largo plazo la fiabilidad de los sistemas y con ella la capacidad productiva.
- Costos variables: son básicamente los generados por la mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento correctivo (a mayor producción, mayor número de averías). Este correctivo abarca tanto la reparación de averías, como las reparaciones o modificaciones que se realicen

por indicación de los otros tipos de mantenimiento. La única manera de reducirlo pasa por evitar que se produzcan averías inesperadas.

- Costos financieros: se distinguen dos costos financieros de la empresa que se asocian a mantenimiento: el costo de todos los repuestos que están en el almacén para realizar las reparaciones y el costo que supone tener sistemas duplicados para la disponibilidad total.
- Costos de fallo: es el costo o pérdida de beneficio que la empresa sufre por causas imputables a mantenimiento, es decir, los costos derivados de las paradas de producción a causa de las averías. Estos costos de fallo pueden suponer una cuantía elevada, aunque muchas empresas no suelen computarlos todavía como gastos propios de mantenimiento.

## **2.5. Trabajos de mantenimiento automotriz**

Los trabajos de mantenimiento automotriz deben ejecutarse según la planificación realizada, para lo que se debe considerar el número de unidades, la cantidad de tiempo y la distancia recorrida en kilómetros, estas variables deben ser evaluadas para su próximo mantenimiento de acuerdo a la tabla del fabricante, quien debe recomendar los repuestos o insumos necesarios (Macas, Mancheno, Jaramillo, & Urgilés, 2011).

En un estudio realizado en la ciudad de Cuenca se determinó que al usar en condiciones seberas el lubricante de viscosidad 10W30 en motores de gasolina para motores del año 2005 en adelante, ya que se realizó el estudio en Taxis de la ciudad, el mismo puede mantenerse en uso de por un periodo de 7.000 km. El aceite 10W30 totalmente sintético, posee una excelente estabilidad térmica y contra la oxidación, este tipo de aceite es recomendado para vehículos a diésel y gasolina, posee un índice de viscosidad de 146 y una densidad de 0.859 g/ml a 15 °C (Macas, Mancheno, Jaramillo, & Urgilés, 2011).

Las estrategias de mantenimiento que puede llevar a cabo la empresa de transporte son (Aceña, 2016):

#### **A. Mantenimiento propio de los vehículos de la flota**

- Es el caso de las empresas con vehículo propios.
- Se elabora un plan de mantenimiento por parte de la empresa y por parte del fabricante del vehículo.
- Se realiza de antemano la programación y la gestión del mantenimiento por parte de la empresa.

Para lo cual, habrá que tener en cuenta:

- La necesidad de un equipo de personas.
- Taller propio.

#### **B. Mantenimiento externo de los vehículos de la flota**

- Es el caso de las empresas con vehículos para rentar.
- Se elabora un plan de mantenimiento por parte de la empresa de renta.
- Programación de los tiempos de parada del vehículo por parte de la empresa de renta de vehículos.
- Reparación y mantenimiento legal por parte de la empresa de renta de vehículos.

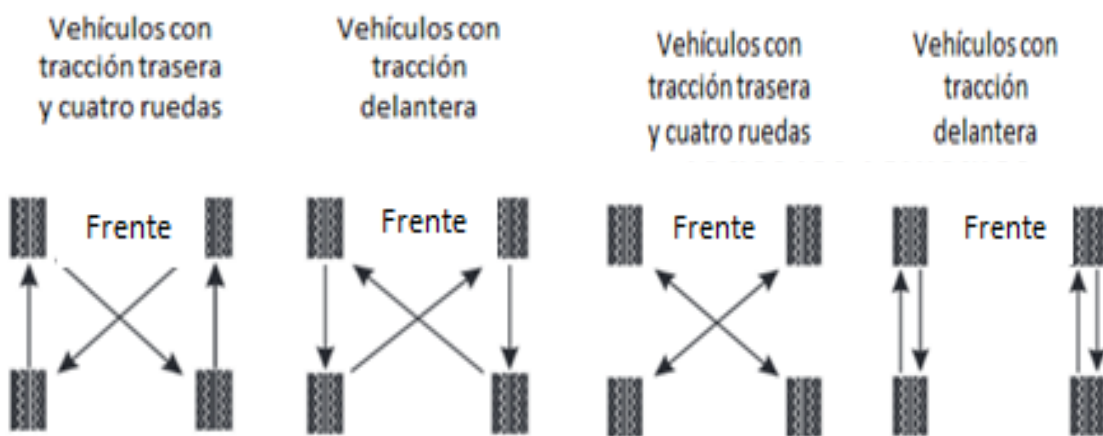
##### ***2.5.1. Revisión y rotación de neumáticos***

Los neumáticos delanteros y traseros de su automóvil se desgastan de manera diferente, dado que los delanteros soportan más del peso de su automóvil, lo que hace que se desgasten más rápido, además, hacer giros desgasta los neumáticos delanteros a diferentes velocidades, se recomienda rotar cada 5.000 a 10.000 kilómetros, incluso si no muestran signos de desgaste, una manera fácil de recordar es hacerlo cada vez que cambie el aceite (Denton, 2017).

Cuando se rotan los neumáticos, las presiones de inflado deben ajustarse para las nuevas posiciones de los neumáticos de acuerdo con las cargas reales en la posición de esa rueda y las recomendaciones del fabricante del vehículo. Los neumáticos desinflados o sobre inflados pueden provocar un manejo deficiente, desgaste desigual de la banda de rodadura y un mayor consumo de combustible (Bridgestone, 2016).

**Figura 5.**

*Patrones de rotación de neumáticos*



Fuente: (Bridgestone 2016).

### **2.5.2. Cambio de aceite motor**

El aceite o el lubricante de motor son sustancias que comprenden aceites base mejorados con aditivos, particularmente antidesgaste más detergentes y dispersantes, se utiliza para la lubricación de motores de combustión interna, su función principal es reducir la fricción y el desgaste de las piezas móviles y limpiar el motor del lodo (una de las funciones de los dispersantes) y del barniz (detergentes). También neutraliza los ácidos que se originan del combustible y de la oxidación del lubricante (detergentes), mejora el sellado de los anillos del pistón y enfría el motor al alejar el calor de las piezas móviles (Moa, Wangb, & Wangc, 2015).

El aceite de motor y especialmente los aditivos sufren degradación térmica y mecánica, lo que reduce la viscosidad y reserva la alcalinidad del aceite, lo que produce que el aceite no

es tan capaz de lubricar el motor, lo que aumenta el desgaste y la posibilidad de sobrecalentamiento. Unos constructores de motores definen qué grado de viscosidad SAE se debe usar, en general, a menos que lo especifique el fabricante, los aceites más pesados no son necesariamente mejores que los aceites más livianos (Rafael & Hernández, 2014).

Muchos automóviles modernos ahora enumeran intervalos algo más altos para cambiar el aceite y el filtro, con la restricción del servicio "severo" que requiere cambios más frecuentes con una conducción menos que ideal. Esto se aplica para distancias cortas menores a los 16 kilómetros (Otero, 2017).

### ***2.5.3. Revisión de niveles***

Tiene como objetivo el control de que los niveles de lubricación, refrigeración y engrase dentro de los componentes del vehículo sean correctos, los niveles que se revisan son: Aceite, dirección hidráulica, transmisión y diferencial, así como la lubricación de las rótulas. En ocasiones y si las instalaciones lo permiten, se debe revisar el aceite de caja de cambios y diferencial (Casanova & Barrera, 2011).

### ***2.5.4. Frecuencias de mantenimiento***

Los mantenimientos de los vehículos deben realizarse con la frecuencia indicada por el fabricante, el cual generalmente dispone de tablas que indican las especificaciones y los tiempos recomendados para cada actividad (Casanova & Barrera, 2011).

Para determinar la frecuencia del manteniendo es indispensable el determinar algunos factores como clasificar el tipo de flota de vehículos y sus condiciones particulares, aquí se detalla el tipo de vehículo, el pesaje, su actividad, tipo de conducción y las exigencias geográficas (Apolo & Matovelle, 2012).

**Tabla 2***Mantenimiento básico de las unidades vehiculares*

| Cada dos semanas  |  | Cada seis meses |  | Anualmente       |   |
|-------------------|--|-----------------|--|------------------|---|
| Elemento          | Acción   | Encendido       | Afinación menor  | Aceite del motor | Cambio de aceite y filtro de aceite             |
| Aceite De motor   | Verificar el aceite del motor                  | Llantas         | Inspeccionar las llantas y rotar, verificar si existe desgaste irregular | Lubricación      | Servicio de lavado y engrasado (chasis y motor) |
| Llantas           | Inspeccionar la presión de las llantas         | Motor           | Verificar filtros  | Encendido        | Revisar cables de bujías, batería, alternador   |
| Motor             | Inspeccionar el nivel de agua del refrigerante | Encendido       | Afinación menor  | Accesorios       | Verificar que no existan fugas de refrigerante  |
| Líquido de frenos | Verificar nivel                                |                 |  | Llantas          | Alineación y balanceo                           |
| Luces             | Verificar encendido y cambios                  |                 |  | Motor            | Inspección general del motor                    |
|                   |  |                 |  | Filtro de aire   | Cambiar   |

Fuente: (Portillo, 2012).

No obstante, los servicios de mantenimiento mencionados anteriormente son solo los servicios que se usan de manera general de los vehículos. Los fabricantes a veces recomiendan medidas de mantenimiento únicas, como el lavado periódico y el rellenado del sistema hidráulico del freno, sin embargo, de forma general los talleres automotrices establecen como mantenimiento recomendado las siguientes frecuencias, (Newbold & Bonnick, 2010):



**Tabla 3***Frecuencia de mantenimiento vehicular*

| <b>Artículo de mantenimiento</b>                               | <b>Kilometraje o tiempo</b>  |
|--|--|
| Inspeccione las luces y verifique la presión de los Neumáticos | Mensualmente   |
| Cambio de aceite y filtro y lubricación del chasis             | 5,000 km o 3 meses   |
| Inspección de la correa y la manguera debajo del capó          | 5,000 km o 3 meses   |
| Rotación de neumáticos y balanceo de ruedas                    | 10,000 km o cualquier otro cambio de aceite  |
| Inspección de frenos   | 10,000 km o cualquier otro cambio de aceite  |
| Reemplace el filtro de aire                                    | Inspeccione el filtro en cada cambio de aceite o con mayor frecuencia con un uso intensivo |
| Reemplace el filtro de combustible                             | cada 20,000-40,000 km / 2 años   |
| Servicio de transmisión automática                             | Cada 40,000 o 2 años.  |
| Comprobación de alineación de la rueda                         | Entre 20,000-40,000 km o como lo indica el desgaste de los neumáticos                      |
| Enjuague y recarga del sistema de enfriamiento                 | Cada 80,000-100,000 km   |
| Reemplazo de correa y manguera                                 | Entre 100,000-160,000 km o 5-8 años  |
| Reemplazo de la correa de distribución del motor               | Entre 100,000-160,000 km (cuando está equipado) o 5-8 años                                 |
| Comprobación del rendimiento del aire acondicionado            | Anualmente, generalmente en primavera  |

Fuente: *(Newbold & Bonnick, 2010)*.

## **2.6. Herramientas automotrices**

Son aquellas herramientas utilizadas por el operario para realizar las reparaciones correspondientes a los vehículos, como se muestra en la figura 6. Por ello, cada mecánico debe disponer de las herramientas necesarias, de acuerdo a la especialidad que tenga.

**Figura 6.***Caja de herramientas mecánicas*

Fuente: (*Herramientas Manuales Profesionales SATA 2018*).

### **2.6.1. Equipos de apoyo fijo**

Son la maquinaria que está siempre fija y disponible en un taller, como: el compresor de aire, los elevadores, las engrasadoras, la alineadora, la balanceadora, los bancos de mesa, los esmeriles de banco. Todos estos implementos facilitan el proceso de mantenimiento en los vehículos (Schwab, 2011). Los tipos de equipos de elevación que se usan comúnmente en talleres de reparación de vehículos son: gatos de varios tipos, elevadores de vehículos, grúas de piso y equipo de recuperación de vehículos, se utilizan para elevar el vehículo, así mismo, los bancos o mesas de trabajo es el área en el que se disponen los equipos y herramientas utilizadas para los mantenimientos, de igual forma, es el sitio en el que se realiza trabajos sencillos que requieren apoyo o sujeción por parte del técnico automotriz (Denton, 2011).

**Figura 7.***Equipo fijo, a) Mesa de trabajo, b) Alineadora*

Fuente: (*Hunter engineering company, 2019*).

### ***2.6.2. Herramientas para mantenimiento***

Tanto para un mecánico profesional como para una persona común que tenga la necesidad de reparar su vehículo, es indispensable contar con algunas herramientas simples y conocimientos de las mismas. Las herramientas para mantenimiento son aquellas que facilitan la extracción o desplazamiento de residuos o piezas de difícil remoción. Entre las herramientas más comunes se tiene llave de boca, de cubo o copa, alicates y llaves de expansión, llaves de Allen y Torx, diferentes destornilladores, y algunas especiales como el caso del compresor de anillo de pistón o la tijera para comprimir resortes de la válvula (Enciclopedia Visual del Automovil, 2010).

### ***2.6.3. Equipos de diagnóstico***

Son aquellos que ayudan a confirmar el diagnóstico preliminar de alguna avería en el vehículo que es difícil determinar con una simple inspección. Los equipos de diagnósticos requieren de una adecuada capacitación y cuidado por parte del operario, para no dañarlos o averiar el sistema del vehículo (Enciclopedia Visual del Automovil, 2010).

El multímetro nos permite conocer si hay voltaje o no en un componente y cuál es su valor; qué corriente circula por un cierto circuito; la resistencia de algún dispositivo; la impedancia entre dos puntos, etc. El osciloscopio es un equipo de diagnóstico que permite medir y mostrar de manera gráfica las señales eléctricas; a esa representación gráfica se le llama “forma de onda” u “oscilograma”. El multímetro es insuficiente para realizar mediciones en las que es necesario verificar los cambios de voltaje de una línea eléctrica; es decir, para mediciones en las que no hay un voltaje fijo, sino que éste varía según las condiciones de operación del vehículo. Precisamente, para medir y analizar señales cuyo voltaje tiene un comportamiento variable, se utilizan las formas de onda que despliega el osciloscopio. Son tres

tipos de osciloscopios los que se utilizan en el taller: autónomos, combinados e interfaces para computadora (Cuautle, 2012).

### Figura 8.

*Tipos de osciloscopio*



Fuente: (Cuautle 2012).

Una herramienta de escaneo automatizado (escáner) es una herramienta electrónica utilizada para interactuar, diagnosticar y, a veces, reprogramar módulos de control de vehículos. Hay muchos tipos de la misma cantidad de fabricantes, uno de los más conocidos es el "ladrillo" Snap-On o MT2500 / MTG2500. Snap-On, Hella Gutmann Solutions, OTC / SPX, Autel, Launch, Vetronix / Bosch y varias otras compañías producen varios tipos de herramientas de escaneo, desde simples lectores de códigos hasta computadoras bidireccionales altamente desarrolladas con capacidades de programación. La herramienta de escaneo está conectada al conector de enlace de datos (DLC) del vehículo y, dependiendo de la herramienta en particular, solo puede leer códigos de diagnóstico de problemas o DTC (esto se consideraría un "lector de códigos") o puede tener más capacidades. Las herramientas de escaneo reales mostrarán un flujo de datos en vivo (entradas y salidas), tendrán controles bidireccionales (la capacidad de hacer que los controladores hagan cosas fuera de las operaciones normales) e incluso podrán calibrar / programar módulos dentro de ciertos parámetros. Sin embargo, una herramienta de escaneo típica no tiene la capacidad de reprogramar completamente los

módulos porque requiere un dispositivo de transferencia y un software específico (Martin, 2015).

En la figura 9 se muestran otras herramientas de diagnóstico que se pueden encontrar en un taller automotriz:

**Figura 9.**

*Herramientas alternativas para el taller automotriz*



Fuente: (Cuautle 2012).

## 2.7. Tipos de accidente en los talleres automotrices

Con los riesgos de seguridad en un taller automotriz que cubre muchas áreas diferentes, incluyendo tareas manuales peligrosas, maquinaria y equipo, resbalones, tropiezos y caídas, espacios confinados, gestión del tráfico y sustancias peligrosas, hay muchas posibilidades de que las cosas salgan mal si la seguridad no es adecuada; básicamente, los principales tipos de accidentes son los siguientes:

### 2.7.1. Fuego

Son terribles accidentes capaces de causar lesiones graves y cicatrices permanentes. Por lo tanto, se deben tomar todas las precauciones para evitar incendios en el taller automotriz. Existen numerosas sustancias combustibles (gasolinas, trapos aceitosos, pinturas, diluyentes) en un taller; según Knowles y Erjavec (2010) las principales son los siguientes:

Gasolina: Es, con mucho, el inflamable más peligroso y subestimado en un taller de automóviles. La gasolina tiene un potencial asombroso para causar un tremendo incendio, solo una taza de gasolina puede incendiar instantáneamente un automóvil. Algunas reglas de seguridad para la manipulación de gasolina incluyen:

- Almacene la gasolina y otros productos inflamables en lugares aprobados y en contenedores sellados.
- Al desconectar la línea o la manguera de combustible de un vehículo, envuelva un trapo de taller alrededor del accesorio para evitar que el combustible salpique o se filtre.
- Desconecte la batería antes de trabajar en el sistema de combustible.
- Limpie los derrames de gasolina de inmediato.
- Mantenga cualquier fuente de calor lejos de las partes del sistema de combustible.
- Nunca use gasolina como solvente de limpieza.

Trapos con aceite: También puede iniciar incendios. Los trapos sucios deben almacenarse en una lata de seguridad aprobada (lata con tapa). Las pinturas, diluyentes y otros materiales combustibles deben almacenarse en un gabinete contra incendios. Además, nunca coloque productos inflamables cerca de una fuente de chispas (molinillo), llamas (soldador o calentador de agua) o calor (horno, por ejemplo) (Fremap, 2014).

Incendios eléctricos: puede producirse cuando un "cable caliente" (cable que transporta corriente al componente) toca tierra (bastidor o carrocería del vehículo). El cable puede calentarse, derretir el aislamiento y quemarse. Entonces, otros cables pueden hacer lo mismo, decenas de cables podrían quemarse en cuestión de segundos. Para evitar incendios eléctricos, desconecte siempre la batería, si es posible, mantenga la batería desconectada durante las reparaciones (Knowles & Erjavec, 2010).

Localiza los extintores en sus instalaciones y aprenda cómo usarlos antes de que sean necesarios. Los pocos segundos que pasaron aprendiendo cómo operar un extintor de incendios podrían ser la diferencia entre la vida y la muerte durante un incendio. En la figura 10 se muestra varias clasificaciones de incendios y tipos de extintores. Utilice siempre el tipo de extintor recomendado. El uso del extintor incorrecto puede causar que las llamas se propaguen. Los extintores de usos múltiples se pueden usar para una variedad de incendios. El tipo más común de extintor de usos múltiples es un extintor de incendios químico seco A, B, C (Fremap, 2014).

**Figura 10.**

*Tipos de incendio y extintores recomendados*

| CLASES DE FUEGO   |  | AGENTE EXTINTOR                      |                                      |  |  |  |  |                                      |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
|   |  | AGUA                                 | AFF                                  | ANHIDRIDO CARBONICO                      | POLVO ABC                                | POLVO BC                                 | HALOTRON HCFC 123                        | POLVO SECO                           | WATER MIST                               | ACETATO DE POTASIO                   |
|  | Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón y otros) | SI<br>Acción de Enfriamiento         | SI<br>Enfría y sofoca                | NO<br>No apaga Fuegos profundos          | SI<br>Se funde sobre los elementos       | NO<br>No es específico para este uso     | SI<br>Absorbe el calor                   | NO<br>No es específico para este uso | SI<br>Absorbe el calor                   | SI<br>Absorbe el calor               |
|  | Líquidos inflamables (naftas, alcoholes y otros)               | NO<br>Españe el combustible          | SI<br>Sofoca                         | SI<br>Sofoca por desplazar el oxígeno    | SI<br>Rompe la cadena de combustión      | SI<br>Rompe la cadena de combustión      | SI<br>Rompe la cadena de combustión      | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso |
|  | Equipos Electricos   | NO<br>Conduce electricidad           | NO<br>Conduce electricidad           | SI<br>No es conductor de la electricidad | SI<br>No es conductor de la electricidad | SI<br>No es conductor de la electricidad | SI<br>No es conductor de la electricidad | NO<br>No es específico para este uso | SI<br>No es conductor de la electricidad | NO<br>No es específico para este uso |
|  | Metales Combustibles (aluminio, magnesio y otros)              | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | SI                                   | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso |
|  | Grasas y aceites vegetales y animales                          | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso     | NO<br>No es específico para este uso | NO<br>No es específico para este uso     | SI<br>Actúa por saponificación       |

Fuente: (Colmenares, 2015).

### 2.7.2. Explosiones

Una explosión es la combustión rápida, casi instantánea, de un material que hace que una onda de choque poderosa atraviese las instalaciones. Varios tipos de explosiones son posibles en una instalación de reparación de automóviles (Lacivita, 2011).

- El gas de hidrógeno puede rodear la parte superior de la batería de un automóvil que se está cargando o descargando (usando). Este gas es altamente explosivo, por lo que la chispa o llama más leve puede encender el gas, haciendo que la batería explote.
- El ácido de la batería y las piezas de la caja de la batería pueden llegar hasta los ojos y la cara y causar ceguera, cortes faciales, quemaduras y cicatrices, se debe usar siempre protección para los ojos y la cara cuando trabaje cerca de una batería.
- Los tanques de combustible pueden explotar, incluso los aparentemente vacíos. Un tanque de combustible drenado aún puede contener goma de combustible y barniz. Cuando esta goma se calienta y se derrite, puede emitir vapores que pueden inflamarse, por lo que se debe mantener las chispas y el calor lejos de los tanques de combustible.

### ***2.7.3. Asfixia***

Es causada por la respiración de sustancias tóxicas o venenosas. Los casos leves de asfixia causarán mareos, dolores de cabeza y vómitos; la asfixia severa puede causar la muerte. La causa más común de asfixia en un taller automotriz es producida por los gases de escape generados por el motor, los cuales son venenosos. Si un vehículo debe ser operado en un taller cerrado, conecte el tubo de escape del vehículo a un sistema de ventilación (Fremap, 2014).



#### ***2.7.4. Quemaduras Químicas***

Los disolventes (limpiadores de piezas), el ácido de la batería y otras sustancias corrosivas pueden causar quemaduras químicas en la piel. Siempre lea las instrucciones en todos los envases de productos químicos. Además, asegúrese de usar equipo de protección adecuado al manipular solventes y otros materiales cáusticos (Lacivita, 2011).

#### ***2.7.5. Descarga eléctrica***

Es el resultado de una corriente eléctrica que pasa a través de partes de su cuerpo, causando lesiones o la muerte. Puede ocurrir cuando se utilizan herramientas eléctricas con conexión a tierra inadecuada. Por esta razón nunca se debe usar una herramienta eléctrica a menos que tenga una punta de tierra funcional (tercera punta redonda en el enchufe). Esto evita que la corriente pase accidentalmente a través de su cuerpo (Lacivita, 2011).

#### ***2.7.6. Tareas manuales***

Las lesiones musculoesqueléticas son las más comunes y costosas en el lugar de trabajo, cualquier tarea que se realice con fuerza alta, repentina, repetida o sostenida puede ejercer presión sobre el cuerpo. Los mecánicos a menudo se doblarán, estirarán, levantarán o moverán equipos y materiales, y trabajarán en posiciones incómodas, como debajo del capó del automóvil. En particular, esto puede ocurrir cuando se ajustan las ruedas y los neumáticos, o cuando se trabaja dentro de las cabinas del vehículo y debajo de los vehículos (INSHT, 2013).

El uso de herramientas mecánicas, dispositivos o equipos, como polipastos, grúas y correderas inferiores, puede reducir la necesidad de levantar objetos pesados, posturas incómodas y estrés corporal. Otras medidas de control incluyen la modificación de los diseños del lugar de trabajo, las cargas de trabajo, los patrones de trabajo y las rotaciones, y la capacitación adecuada para los trabajadores en trabajos pesados y otras tareas manuales

peligrosas. Los trabajadores jóvenes y nuevos, en particular, corren un mayor riesgo de sufrir lesiones de por vida debido a que no están preparados para trabajar. Esto puede mitigarse mediante pruebas previas al empleo y capacitación adecuada para fortalecerlos (INSHT, 2013).

#### ***2.7.7. Maquinaria y equipo, incluido el ruido***

La maquinaria, las herramientas eléctricas y las herramientas manuales, así como cualquier cosa con piezas móviles, representan un riesgo de seguridad. Esto se puede controlar mediante el mantenimiento de los equipos, la realización de evaluaciones de riesgos y el seguimiento de los procedimientos de seguridad y operación adecuados, incluida la protección adecuada de la maquinaria. Se debe equipar a los trabajadores con equipos de protección personal (EPP) como gafas de seguridad, botas con tapa de acero y guantes protectores (INSHT, 2013).

Las amoladoras angulares, compresores y gases comprimidos, equipos eléctricos, elevadores de vehículos, gatos, rampas y soportes, y soldaduras también suelen estar presentes en un taller mecánico y requieren procedimientos de seguridad específicos. El ruido también es una gran preocupación cuando se trabaja con motores, maquinaria y herramientas eléctricas, una certeza en cualquier taller. Incluso niveles moderados de ruido pueden causar pérdida auditiva permanente. Una evaluación de ruido en el lugar de trabajo puede ayudar a identificar los riesgos de ruido, quién está expuesto y cómo evitar lesiones en los oídos, elegir el EPP auditivo adecuado para los trabajadores también es esencial como última línea de defensa (López & Rubio, 2016).

#### ***2.7.8. Resbalones, tropezones y caídas***

Las lesiones más recurrentes en las estaciones de trabajo son las causadas por resbalones, tropiezos y caídas. Las escaleras son una fuente particular de peligro y se deben seguir los procedimientos de seguridad apropiados al usarlas. Otros peligros incluyen pozos de servicio, objetos que caen y pasillos, pisos, escaleras y aterrizajes mal mantenidos, irregulares,

resbaladizos o inestables. Los equipos, cajas, materiales y herramientas deben almacenarse de manera que no presenten un peligro de tropiezo (López & Rubio, 2016).

## **2.8. Desechos peligrosos en un taller automotriz**

Al momento de realizar actividades de rutinarias dentro de talleres automotrices se generan desechos peligrosos (diluyentes, aceite quemado, desengrasante, residuos de pintura, entre otro), Cuando estos desechos no se manipulan correctamente, pueden amenazar la integridad física de los colaboradores, lastimar el ecosistema y colocar en peligro a toda la comunidad.

Las recomendaciones primordiales para el manejo de los residuos peligrosos en un taller automotriz son:

- Instalar la infraestructura necesaria para el correcto almacenaje de los residuos evitando que mezclen los residuos entre sí y que estén perfectamente identificados.
- Crear un catálogo con cantidades de los distintos residuos.
- Obtener contenedores apropiados teniendo en consideración distintos elementos (color, tamaño, forma) y material para garantizar una manipulación y almacenaje de los residuos
- Instalar los contenedores en zonas bien ventiladas y que se encuentre al aire libre siempre separados de puntos de calor, y colocados con una distancia prudencial para así evitar que puedan reaccionar entre sí.
- Disponer de un código por colores que permitan distinguir el tipo de deshecho.
- Separar residuos según sea su naturaleza.

Los principales fluidos contaminantes que se producen en un taller automotriz son los siguientes

- Aceites usados
- Líquidos de Baterías
- Líquido para frenos
- Filtros usados (aceite, combustible, etc)
- Diluentes y solventes

## **2.9. Marco Legal para la constitución de un taller automotriz**

La implementación de un taller de mantenimiento automotriz debe estar sujeta a las leyes, normas y reglamentos inherentes, respetándose los aspectos generales, técnicos, funcionales, de seguridad y prevención de riesgos. En este sentido, se tienen los siguientes:

### ***2.9.1. Constitución de la República del Ecuador***

Según la Asamblea Nacional del Ecuador (2008), se deben cumplir los artículos que se mencionan a continuación en un taller:

**Artículo. 325.** El Estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de auto sustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores.

**Artículo. 326.** El derecho al trabajo se sustenta en el siguiente principio: Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

De acuerdo con lo citado se toma a consideración que la implementación de un taller mecánico debe seguir los principios establecidos en la Constitución al asegurarse que los empleados laboren en un ambiente con medidas de seguridad implementadas. También se garantiza que aquel empleado que sufra una enfermedad o accidente por su labor, tenga los días

de descanso correspondientes y sea aceptado nuevamente en su puesto de trabajo, sin ninguna clase de repercusión.

### ***2.9.2. Ley de Gestión Ambiental***

Esta ley indica las responsabilidades que todo ente público y privado debe realizar con el fin de preservar el medio ambiente. En el caso de un taller automotriz es común la generación y desecho de elementos tóxicos, por lo que deberá seguir las leyes y reglamentos concernientes a la gestión ambiental donde se detallan al Ministerio o las instituciones del régimen seccional autónomo donde estas instituciones gubernamentales deberán tomar las medidas necesarias para resolver los problemas detectados, las sanciones pueden llegar con multas económicas que oscilan entre las veinte y doscientos salarios mínimos vitales (Congreso Nacional del Ecuador, 2004).

### ***2.9.3. Permiso de funcionamiento de talleres de reparación de vehículos***

Según lo estipulado por la Comisión de tránsito del Ecuador (2015) los trámites municipales que se debe cumplir para un taller mecánico automotriz son:

- Copia de cédula del propietario del taller.
- Copia de título del artesano autorizado por instituciones que lo avalen.
- Escritura o contrato de arrendamiento del local, permiso de uso de suelo y medio ambiente.
- Autorización del cuerpo de bomberos.
- Registro único del contribuyente.
- Contar con espacio físico y la infraestructura adecuada. Cumplir leyes de Tránsito, Bomberos y Medio Ambiente.

Una vez concluidos todos estos requisitos la Jefatura de tránsito le confiere el permiso conforme al Art 150 de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, donde especifica que deben contar con un espacio físico y la infraestructura necesaria para dar un servicio eficaz al usuario y preservar el medio.

## **2.10. Evaluación Financiera**

El análisis financiero es el proceso de evaluación de negocios, proyectos, presupuestos y otras transacciones relacionadas con las finanzas para determinar su desempeño e idoneidad. Típicamente, el análisis financiero se usa para analizar si una entidad es estable, solvente, líquida o lo suficientemente rentable como para garantizar una inversión monetaria (Lucey, 2015).

### ***2.10.1. Ingresos y egresos***

El estado de resultados desglosa los ingresos que gana una compañía contra los gastos involucrados en su negocio para proporcionar un resultado final, ganancias o pérdidas netas. El estado de resultados se divide en tres partes que ayudan a analizar la eficiencia del negocio en tres puntos diferentes. Comienza con los ingresos y los costos directos asociados con los ingresos para identificar la ganancia bruta. Luego pasa a la ganancia operativa que resta los gastos indirectos, como los costos de comercialización, los costos generales y la depreciación. Finalmente termina con una ganancia neta que deduce intereses e impuesto (Lucey, 2015).

El análisis básico de la cuenta de resultados generalmente implica el cálculo del margen de beneficio bruto, el margen de beneficio operativo y el margen de beneficio neto que divide cada beneficio por ingresos. El margen de beneficio ayuda a mostrar dónde los costos de la compañía son bajos o altos en diferentes puntos de las operaciones. El estado de flujo de efectivo proporciona una visión general de los flujos de efectivo de la compañía de las actividades operativas, actividades de inversión y actividades de financiamiento. El ingreso

neto se transfiere al estado de flujo de efectivo, donde se incluye como la partida principal para las actividades operativas. Al igual que su título, las actividades de inversión incluyen flujos de efectivo relacionados con inversiones en toda la empresa. La sección de actividades de financiamiento incluye el flujo de efectivo proveniente tanto del financiamiento de deuda como de capital. El resultado final muestra cuánto efectivo tiene disponible una empresa.

### **2.10.2. Valor Actual Neto (VAN)**

También conocido como Valor Presente Neto (VPN) es un procedimiento de medición relacionado a las inversiones y gastos de proyectos, el cual permite determinar la rentabilidad mínima en función de los flujos de caja; a partir del VAN se puede conocer la cantidad de ganancia o pérdida de dinero relacionada a la inversión. Se considera que una inversión generará beneficios cuando el VAN es mayor que cero, y generará pérdidas cuando el VAN obtenido es menor de cero, y se considera un proyecto neutro si el VAN es igual a cero, (Corral, 2009).

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} \quad Ec. 1$$

t = Número de periodos que han transcurridos

F<sub>t</sub> = Flujos de caja en cada periodo

I<sub>0</sub> = Inversión inicial año 0

n= cantidad de años del proyecto de inversión

k = Tipo de interés utilizado en el análisis económico.

## Capítulo III

### Análisis de Viabilidad para la Implementación del Taller Automotriz

#### 3.1. Análisis e interpretación de los datos

De acuerdo a los objetivos establecidos y el tipo y diseño de investigación, la técnica que se empleó para la recolección de datos fue la encuesta, la cual tuvo como finalidad determinar el nivel de aceptación del personal que integra la empresa TYSISA sobre la implementación de un taller automotriz. Al respecto, Arias (2016) refiere que esta técnica permite obtener información de una muestra representativa de personas en relación a un tema en particular. Su instrumento es el cuestionario, el cual es un formato en papel que contiene una serie de preguntas de forma escrita y el mismo debe ser respondido por el encuestado, sin intervención del encuestador.

Así pues, la validez del cuestionario aplicado para el desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo a partir del juicio de tres expertos, dos de ellos conocedores de los parámetros que intervienen en la implementación de un taller automotriz y un tercero, con amplia experiencia en construcción de instrumentos.

Una vez terminada la fase de recogida de datos, se realizó una serie de tareas para analizarlos. En primer lugar, se procedió a ingresar la información recolectada en el programa SPSS y construyó una matriz de datos, para luego determinar la frecuencia de las respuestas y determinar el grado de aceptación de la implementación de un taller automotriz. En el anexo 1, se muestra el modelo de encuesta aplicado al personal que labora en la empresa TYSISA.

Dado que por la naturaleza del taller que se va a implementar, el cual no realizará reparaciones o mantenimientos a clientes externos, solo a la flota de vehículos que pertenecen a la empresa TYSISA, se realizó una encuesta estructurada con trece preguntas a 60

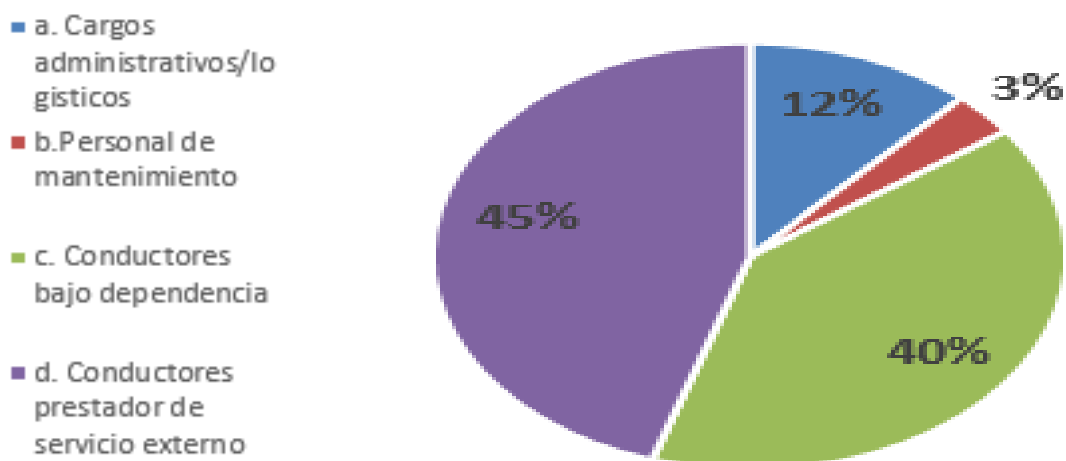


trabajadores de la empresa que pertenecen a las distintas áreas laborales, obteniéndose los siguientes resultados:

### Pregunta 1.- Área laboral del personal encuestado

**Figura 11.**

*Porcentajes relacionados al área laboral del personal encuestado*



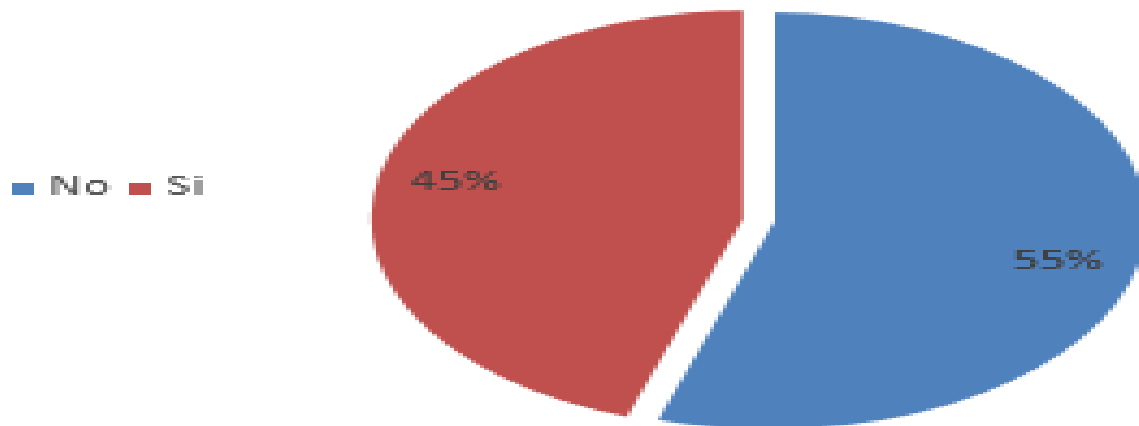
Fuente: (Alarcón, 2019).

Se puede observar a partir de la figura 11, que la encuesta se aplicó al personal de la empresa TYSISA que cumplen diferentes actividades de las cuales, 7 ocupan cargos administrativos/logísticos, 2 se encargan de los mantenimientos preventivos y correctivos, 24 conductores que se encuentran bajo relación de dependencia y 27 conductores que encuentran como prestadores de servicio externo, este personal está mejor relacionado con los procesos de mantenimiento y reparación del parque automotor de TYSISA, de esta manera se obtiene un resultado de mayor valor estadístico. Con el fin de evaluar de forma general los resultados de la encuesta se seleccionaron personal de las diversas áreas de la empresa.

**Pregunta 2.- ¿Se cumplen con los mantenimientos preventivos en los vehículos de transporte que pertenecen a la empresa?**

**Figura 12.**

*Resultados obtenidos sobre el cumplimiento de los mantenimientos preventivos de los vehículos*



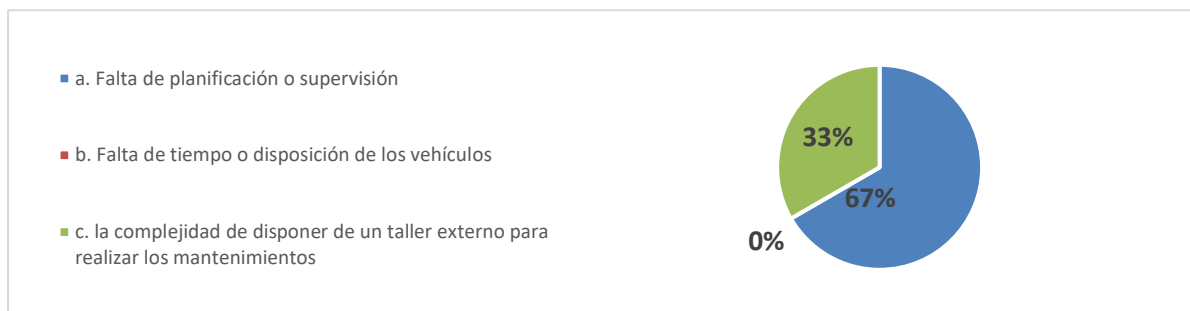
Fuente: (Alarcón, 2019).

La figura 12 nos indica que para un 55% del personal encuestado no se ejecuta el mantenimiento preventivo de los vehículos, mientras que el 45% piensa que si se realiza, estos resultados muestran una disparidad en la opinión de los trabajadores, considerando que el 85% de los encuestados corresponden a conductores es probable que esta diferencia se encuentre en la opinión de los conductores que pertenecen a la empresa y los externos, si bien cada conductor es responsable de su unidad y debido a la falta de comunicación entre el personal de TYSISA no se encuentran informados de las actividades que se realizan a los vehículos desconociendo la ejecución de los mantenimientos, provocando que las unidades se encuentren en mal estado o que cumplan con el cronograma y dificultando el cambio de conductores en las unidades en caso que alguno por alguna situación adversa no pueda presentarse a trabajar.

**Pregunta 3.- ¿En caso de que usted considere que no se cumplen los mantenimientos preventivos en los vehículos de transporte, ¿cuál sería la razón?**

**Figura 13.**

*Resultados obtenidos sobre el incumplimiento de los mantenimientos preventivos*



Fuente: (Alarcón, 2019).

Según la opinión de los trabajadores con respecto al incumplimiento de los mantenimientos preventivos, el 67% considera que la falta de supervisión o planificación es el responsable de esta situación, esta opción está relacionada con una baja disponibilidad de personal que realice esta actividad, en el mismo contexto, el 33% opina que se debe a lo complejo que resulta coordinar los mantenimientos, debido a que el taller se encuentra fuera de las instalaciones de la empresa, lo que requiere una logística importante que incluye la disponibilidad para recibir el vehículo en el taller externo y el traslado de los mismos desde Duran hasta Guayaquil. Ninguno de los trabajadores consultados considero que la falta de tiempo o disposición de los vehículos es una causa para no realizar los mantenimientos, es importante destacar que el personal que conduce los vehículos entienden que estas actividades son en pro del buen funcionamiento del equipo y permiten reducir los riesgos de accidentes viales, que pueden poner en peligro su vida.

La empresa TYSISA es responsable de los mantenimientos de su flota vehicular, sin embargo, la misma no cumple a cabalidad lo recomendado por los fabricantes de los vehículos, lo cual puede acarrear que los vehículos no se encuentren en condiciones adecuadas para su

uso y en muchos casos un incremento en los costos de reparación en caso de falla de alguno de los componentes.

**Pregunta 4.- ¿El taller externo de reparación de vehículos cumple con los plazos de entrega de los vehículos que se encuentran en reparación?**

**Figura 14.**

*Resultados obtenidos sobre el cumplimiento de los plazos de entrega de los vehículos en mantenimiento*



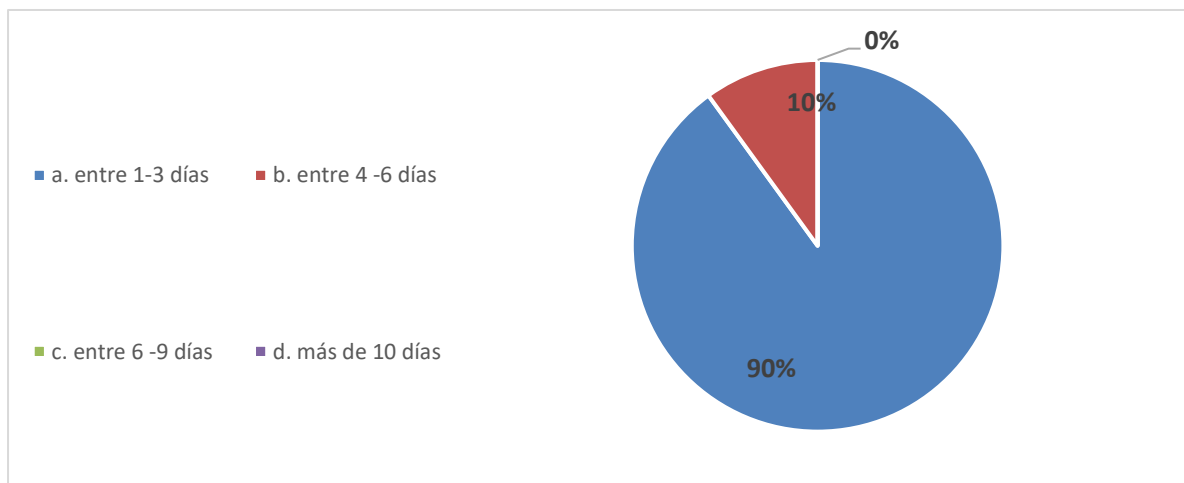
Fuente: (Alarcón, 2019).

A partir de los resultados obtenidos, se observa que un 20% del personal de la empresa TYSISA considera que el taller de mantenimiento externo cumple con los plazos de entrega de los vehículos, la opción casi siempre obtuvo un 38% y la valoración referente a nunca un 42%, estos resultados permiten inferir que para los trabajadores de la empresa el cumplimiento del taller en relación a la fecha de entrega de los vehículos es deficiente, este hecho permite que los trabajadores no puedan programar sus actividades, ni planificar su ruta de trabajo, afectando económicamente a la empresa. La percepción de un trabajador con respecto a la eficiencia de un servicio es fundamental para incrementar su confianza y su satisfacción debido al trabajo realizado por un organismo externo a la organización. Estos resultados permiten detectar un grado de inconformidad con relación al servicio prestado por el taller externo, lo cual resulta favorable para el desarrollo del presente proyecto y sustenta la aprobación que pueden sentir los trabajadores al proponer la incorporación de un taller propio.

**Pregunta 5.- En caso de retraso en la entrega de los vehículos por parte del taller externo, el tiempo promedio de retraso es de:**

**Figura 15.**

*Resultados obtenidos sobre el tiempo de retraso en la entrega de vehículos por parte del taller externo*



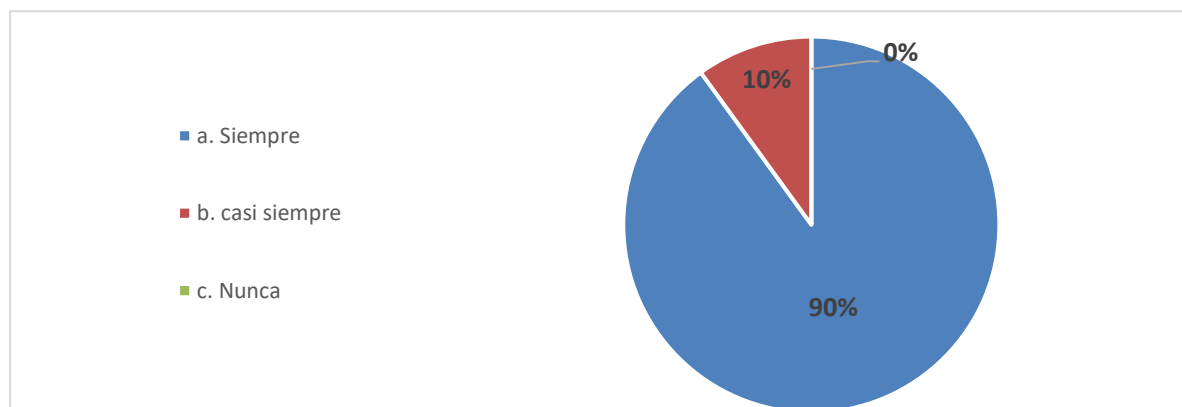
Fuente: (Alarcón, 2019).

Se observa a partir de la figura 15, que el retraso en la entrega de los vehículos se encuentra entre 1 y 3 días para el 90% de los encuestados y entre 4 y 6 días para el 10%, esto indica que aun cuando existe un retraso en la entrega de los vehículos por parte del taller externo, por lo general, este retraso se reduce a 3 días como máximo, esta situación perjudica a la empresa TYSISA, no solo en la falta de confiabilidad relacionado al tiempo en que se realiza la actividad de mantenimiento por parte del taller, si no, en la disponibilidad de los vehículos para que efectúen sus actividades regulares, así como, en la logística requerida para el transporte, y en forma general afecta toda la planificación relacionada a esta actividad, además de las repercusiones de carácter económico. Es importante que a los trabajadores se les informe de las consecuencias que genera para la organización el incumplimiento de las fechas de entrega de los vehículos por parte del taller externo, como consecuencia adyacente los retrasos de entrega de unidades afecta la situación económica de los conductores ya esto reduce su rendimiento y por ende sus bonificaciones percibidas durante los días trabajados.

**Pregunta 6.- ¿En su opinión, las reparaciones de los vehículos por parte del taller externo, son exitosas?**

**Figura 16.**

*Éxito de las reparaciones en el taller externo*



Fuente: (Alarcón, 2019).

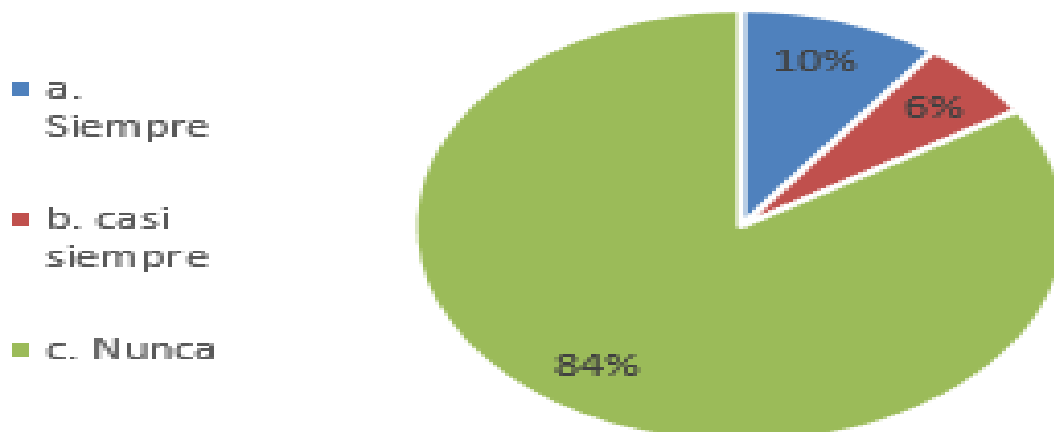
El 90% del personal encuestado considera que las reparaciones realizadas por el taller externo son exitosas, observándose con este resultado, que a pesar de no cumplir con los plazos de entrega, las actividades de reparación son efectivas, y es por esta razón que la empresa TYSISA ha mantenido su relación comercial con el taller externo, dado que son eficientes en términos de calidad de la reparación, no obstante, es importante destacar que para prestar un buen servicio, también debe cumplirse con los tiempos de entrega y asistencia en forma rápida y oportuna, elementos que no se cumplen en la prestación del servicio por parte del taller externo.

En este contexto, se requieren de dos elementos fundamentales para realizar una adecuada reparación de los vehículos, disponer de las herramientas necesarias y adecuadas, así como de personal capacitado, para que las reparaciones sean exitosas y poder cumplir con los plazos de entrega de las unidades, por lo que, para el desarrollo del presente proyecto, se considera fundamental analizar estos dos elementos para la implementación de un taller interno.

**Pregunta 7.- En su opinión, en caso de necesitar una reparación de emergencia para algún vehículo de la flota, ¿Cuál es el nivel de disponibilidad del taller externo para recibir al vehículo?**

**Figura 17.**

*Resultados obtenidos con respecto a la disponibilidad para reparaciones de emergencia*



Fuente: (Alarcón, 2019).

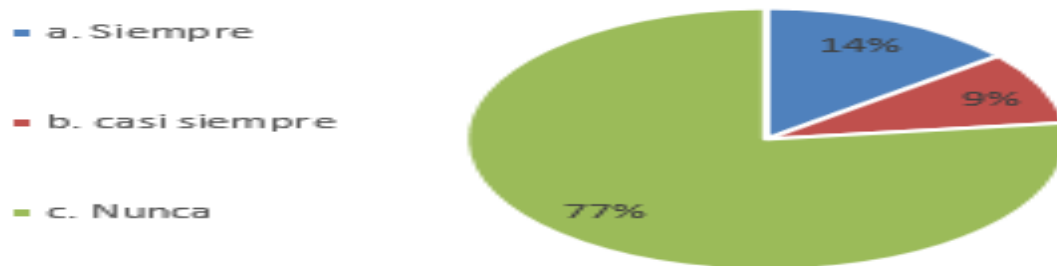
Las reparaciones de emergencia son sucesos que ocurren de manera fortuita, las cuales no se planifican, según los resultados obtenidos, el 84% de las veces que se ha requerido los servicios del taller externo de forma urgente, no se ha podido hacer uso del mismo, dado que el taller trabaja en base a una planificación, además de atender a otras empresas, lo que les dificulta recibir vehículos que no se encuentren en su lista de actividades planificadas, esto es una gran desventaja para la empresa TYSISA, ya que implica que ante este tipo de eventos debe ubicar otro taller y realizar las gestiones administrativas y logísticas para realizar dicha reparación, entendiendo la necesidad de contar con el vehículo operativo en el menor tiempo posible, Actualmente la siniestralidad de la flota vehicular se incrementa en la temporada invernal provocando que de forma recurrente se proceda a solicitar auxilios mecánico en distintos puntos del territorio nacional pero principalmente en las provincias cercanas al perfil

costanero que es donde se realizan en gran medida el traslado de producto de la cartera de clientes.

**Pregunta 8.- ¿Considera usted que la comunicación con el taller externo es buena?**

**Figura 18.**

*Resultados obtenidos con respecto a la comunicación con el taller externo*



Fuente: (Alarcón, 2019).

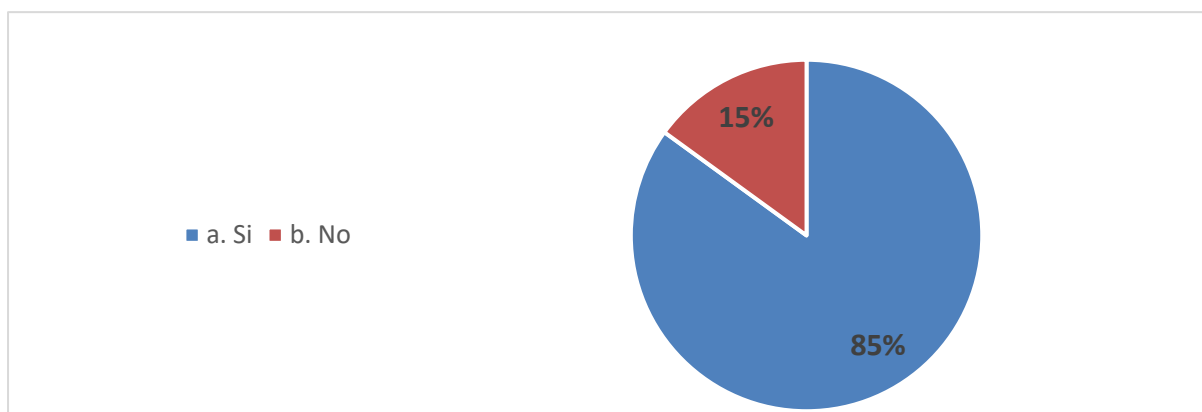
A partir de la figura 18 se observa que para el 77% personal encuestado la comunicación con el taller de reparaciones externo no es adecuado, el 9% opina que casi siempre es bueno y el 14% opina que siempre se tiene una buena comunicación con el taller; en este contexto, es importante destacar que la comunicación entre diferentes entes en una organización es fundamental, reconociendo que para la mayoría de las personas encuestadas esta comunicación no es eficiente, esto afecta nuevamente la planificación de la empresa TYSISA en relación a cómo y cuándo se dispondrá de un vehículo en particular para incorporarlo a su ruta de trabajo, estos problemas de comunicación pueden estar sujetos al hecho de que la prestación de servicio por parte del taller no está diseñada para trabajar exclusivamente con la empresa, dado que el mismo presta servicio a otras compañías, además de que en efecto el taller presenta problemas con la planificación y entrega de vehículos, el incumplimiento en estos términos afecta la confiabilidad del servicio, y para la empresa TYSISA son elementos que se escapan de su control, por lo que disponer de un servicio propio le permitirá estrechar lazos de comunicación, y coordinar mejor la planificación en función de sus requerimientos internos.



**Pregunta 9.- ¿Está usted de acuerdo con la instalación de un taller automotriz en las áreas de la empresa TYSISA?**

**Figura 19.**

*Resultados obtenidos de la aprobación de los trabajadores con respecto a la instalación del taller automotriz*



Fuente: (Alarcón, 2019).

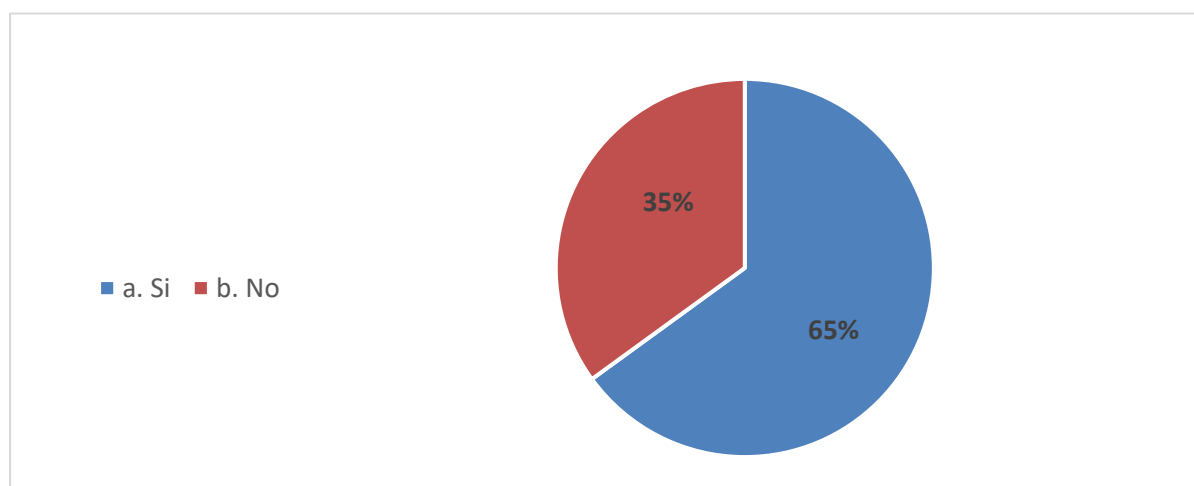
La figura 19, nos muestra que un 85% de los trabajadores encuestados está de acuerdo con la instalación del taller propio dentro de las instalaciones de la empresa TYSISA, mientras que un 15% no está de acuerdo, estos resultados son determinantes para el desarrollo del proyecto, dado que la mayoría de los trabajadores ven de forma positiva esta propuesta, esto se debe a que en muchos casos han observado los inconvenientes que representa para la organización trabajar con un taller externo, además, según los resultados analizados previamente en su mayoría reconocen que el servicio prestado por el taller es deficiente y afecta de múltiples formas la gestión administrativa, logística y financiera de la empresa, sin embargo, aunque es una minoría el personal que respondió negativamente, es importante identificar las causas que llevan a estas personas a opinar de esta forma, con el fin de trabajar con ellos las razones y posibles soluciones adecuadas para sus inconformidades para evitar que se genere una resistencia hacia el proyecto se deberá realizar charlas de informativas y se deberá instruir

a todo el personal de las acciones que se están tomando y las nuevas directrices que deberán ejecutar.

**Pregunta 10. ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa puede representar un incremento en el trabajo asignado al personal de la empresa?**

**Figura 20.**

*Resultados obtenidos con respecto al incremento de trabajo asignado al personal*



Fuente: (Alarcón, 2019).

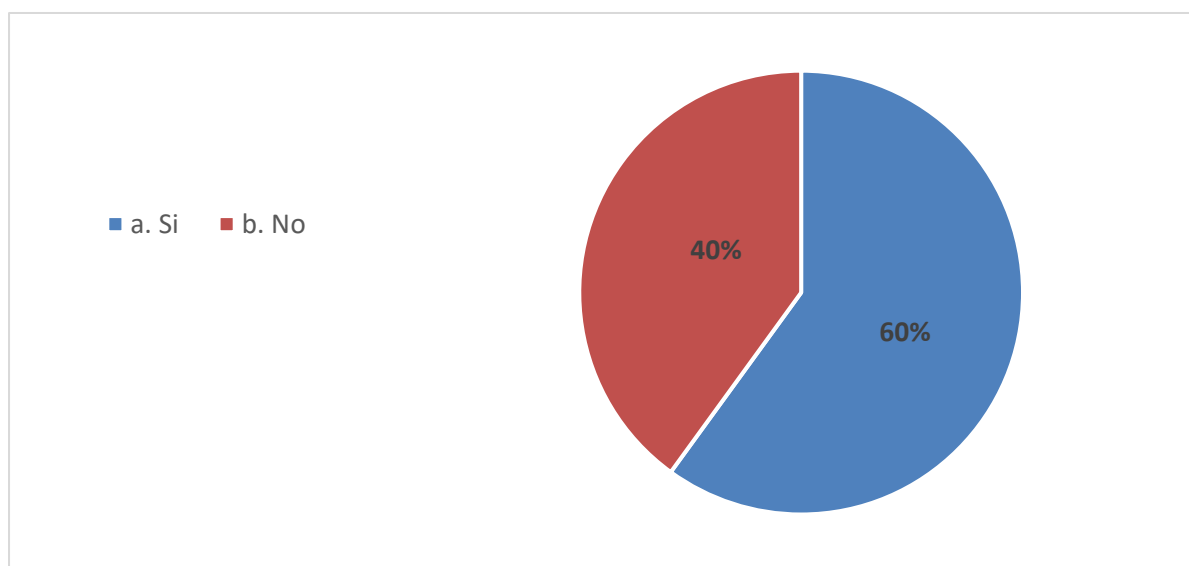
En función de los resultados obtenidos, se observa que el 65% del personal encuestado considera que la implementación de un taller en la empresa TYSISA, puede incrementar su carga laboral, en contraposición con el 35% que opina que no, esto se debe a que posiblemente la mayoría del personal consultado, considera que algunas de las actividades que se realizaban en el taller externo quedarán bajo su responsabilidad, estos resultados muestran el nivel de desinformación que presentan los trabajadores, en el entendido que para ejecutar este tipo de actividad se requiere de experiencia y conocimientos, además es importante socializar el proyecto indicando que se realizará la contratación de todo el personal requerido para ejecutar

las actividades tanto administrativas como técnicas relacionadas al taller, resaltando a los trabajadores los múltiples beneficios que representa para la organización este proyecto.

**Pregunta 11. ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa puede representar un riesgo a la seguridad del personal de la empresa?**

**Figura 21.**

*Resultados sobre el incremento de los riesgos a la seguridad del personal debido a la instalación del taller automotriz*



Fuente: (Alarcón, 2019).

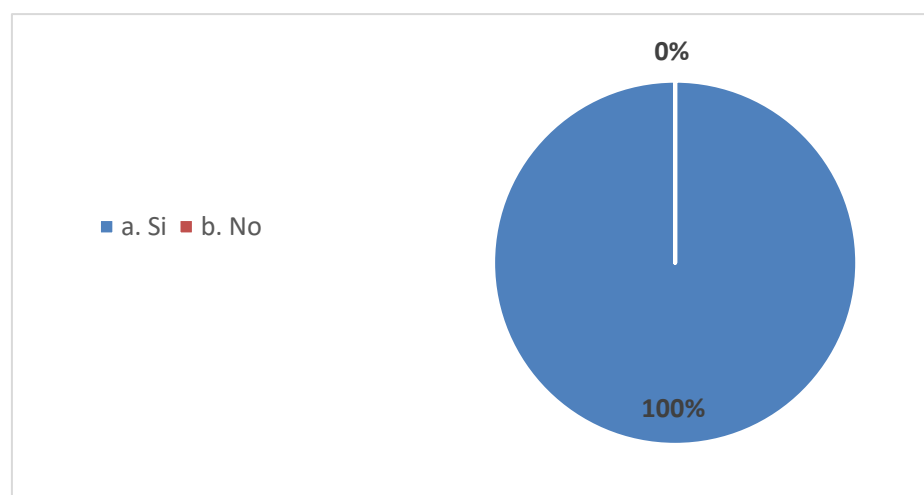
De las encuestas aplicadas a los trabajadores, se detectó que un 60% considera que la instalación del taller automotriz, representa un incremento en los riesgos laborales, mientras un 40% piensa que no implica riesgo alguno. El desconocimiento de los términos y regulaciones de seguridad y ambientales requeridas para operar un taller de reparación de vehículos, es la causa de que los trabajadores se sientan inseguros, en este tipo de proyectos, es fundamental conversar con el personal de forma que se les pueda hacer llegar la información básica relacionada con el tipo de actividad que se realizará y el servicio que prestará el taller, la

empresa TYSISA es una organización que cumple a cabalidad con sus responsabilidades legales, por lo que, en cualquier proyecto siempre velará por el cumplimiento de los términos legales requeridos por la ley, además de velar por la protección física de sus trabajadores se evaluará y aplicará todos los elementos establecidos para la protección y salvaguarda del personal y las instalaciones de la empresa.

**Pregunta 12.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa representará una reducción en los gastos de mantenimiento?**

**Figura 22.**

*Resultados obtenidos sobre la reducción de gastos de mantenimiento*



Fuente: (Alarcón, 2019).

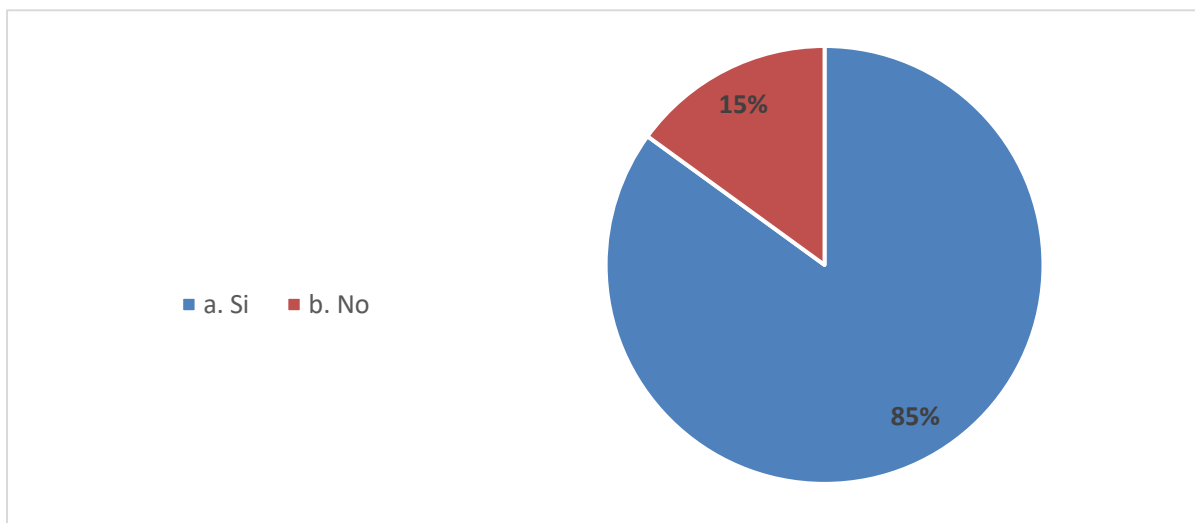
En función de los resultados obtenidos, se observa que el 100 % de los encuestados consideran que la implementación del taller representará una reducción de costos para la empresa, en este contexto, queda claro que para los trabajadores es importante que la organización realice acciones que mejoren a la empresa desde el punto de vista financiero, los principales interesados en que la organización crezca y se mantenga firme deben ser los propios trabajadores, por lo que aun cuando algunos pueden no estar conformes con el proyecto,

entienden la importancia que representa disponer de un servicio propio para las reparaciones de los vehículos, y que realizar estas actividades dentro de la empresa reducirá gastos relacionados con el transporte, mano de obra y el tiempo de espera, se estima que este sería uno de los métodos para eficientes para mejorar los costos por kilómetro y así teniendo como resultando benéficos económicos para la empresa y los propios empleados.

**Pregunta 13.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa brindara la confiabilidad de los mantenimientos y/o reparaciones de los vehículos?**

**Figura 23.**

*Resultados obtenidos sobre la mejora de la confiabilidad en los mantenimientos de los vehículos*



Fuente: (Alarcón, 2019).

Al realizarse el trabajo dentro de la empresa, y debido a que será un taller nuevo, los trabajadores consideran que se pueden obtener resultados eficientes, sin embargo, es importante destacar que se realizará la contratación de personal capacitado para ejecutar las actividades de reparación y mantenimiento, además el hecho de pertenecer a la empresa

desarrolla en los trabajadores un sentido de pertenencia que permitirá desarrollar un trabajo exitoso.

En conclusión de los resultados obtenidos en las encuestas, se observa que el taller con el que la empresa TYSISA actualmente realiza las reparaciones, es eficiente y el personal de la empresa reconoce que cumple con sus servicios, sin embargo, el disponer de un taller interno perteneciente a la empresa, por lo que, las ventajas relacionadas al proyecto están referidas a la evaluación económica y una mejora en las coordinaciones y planificaciones relacionadas a la ejecución de los mantenimientos.

### **3.2. Determinación de la viabilidad para la implementación del taller de mecánica automotriz en la empresa TYSISA**

La viabilidad de un proyecto tiene como función determinar en qué medida es posible o no realizar el plan desde el punto de vista técnico, funcional o normativo.

#### ***3.2.1. Técnica***

La viabilidad técnica corresponde a la determinación de los planos, esquemas y requerimientos que expliquen las condiciones de una obra específica, instalación, fabricación o montaje.

#### ***3.2.2. Localización del proyecto***

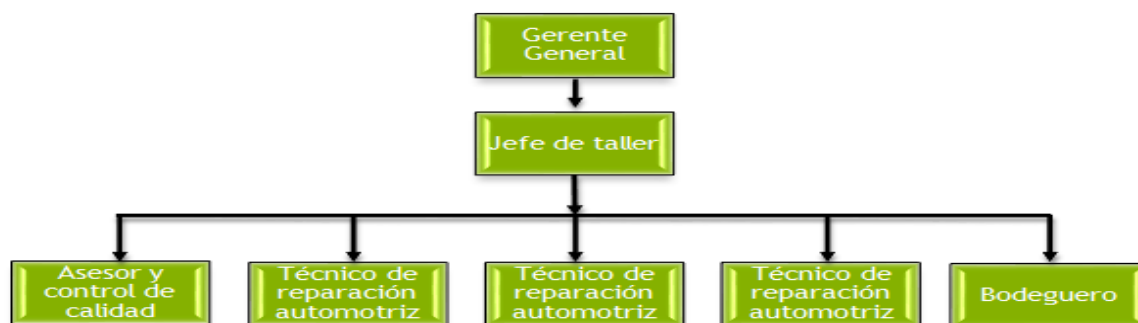
##### **Empresa TYSISA**

##### **Organigrama**

En función de la cantidad de vehículos propiedad de la empresa TYSISA, se determinó el organigrama básico para el taller de automotriz

Figura 24.

Organigrama propuesto para el taller automotriz de la empresa TYSISA



Fuente: (Alarcón, 2019).

Para la implementación del taller se requiere la contratación de 6 personas: jefe de taller, asesor de control y calidad, tres técnicos de reparación y bodeguero.

Tabla 4

Requerimientos de contratación de personal para el taller automotriz

| Cargos requeridos                            |   |  |   |
|--|---|--|---|
| para la implementación del taller automotriz | Definición del cargo  | Experiencia mínima                           | Funciones y responsabilidades   |
| Jefe de taller                               | Planificar las actividades de los colaboradores que están bajo su responsabilidad, controlando, coordinando y supervisando el mantenimiento y reparación de las unidades automotoras de la Institución, a fin de garantizar un buen funcionamiento. | 3-5 años de experiencia como jefe de taller. | Planea y dispone las actividades que se realizan en el taller diariamente. Controla el mantenimiento y las reparaciones realizadas a los vehículos. Asigna los trabajos que realizara con proveedores externos. Autoriza el mantenimiento y reparación de equipos junto |

---

|                                  |  |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|
|                                  |  |   | con la adquisición de herramientas utilizadas en el trabajo realizado por los mecánicos.  |
| Técnico de reparación automotriz | Es el responsable de mantener, reparar e inspeccionar los vehículos  | 3-5 años de experiencia como técnico de reparación automotriz | Realizar mantenimiento y reparación en vehículo.<br>Identificar problemas específicos.<br>Notificar daños ocultos que se presentan al momento de los mantenimientos.  |
| Bodeguero                        | Responsable del inventario de bodega   | 1-2 años de experiencia como bodeguero                        | Registro de ingreso y salida de repuestos, equipos, herramientas y demás elementos del taller automotriz  |
| Asesor y Control de Calidad      | Responsable de recibir y entregar los vehículos a los conductores, Realizar pruebas de ruta y todas las funciones referentes al cargo. | 1-2 años de experiencia como Asesor y control de calidad      | Su función es la constatar que trabajos mencionados por el conductor y que aparecieron durante los mantenimientos fueron ejecutados en el vehículo.<br>Realizar pruebas de ruta a los vehículos que lo requieran antes, durante o después de la reparación junto con el conductor de la unidad. |

---

Fuente: (Alarcón, 2019).



### **3.2.3. Misión / Visión del taller automotriz**

**3.2.3.1. Misión.** Brindar buen servicio de mantenimiento automotriz para permitir que los camiones de nuestra flota vehicular mantengan condiciones de operación eficiente y segura, y que satisfagan sus necesidades y expectativas en el menor tiempo posible.

**3.2.3.2. Visión.** En los próximos tres años proyectamos cubrir en tu totalidad los mantenimientos preventivos y correctivos de la flota propia volvernos confiables con los mantenimientos realizados a la flota vehicular de la empresa Empresa TYSISA.

**3.2.3.3. Legal.** En Ecuador existen diferentes entes legales y técnicos; encargados de regular todos los aspectos relacionados a la creación de una empresa, y en especial de aquellas sociedades que presentan algún tipo de riesgo tanto para sus trabajadores como para el medio ambiente, tal es el caso de los talleres automotrices, los cuales según regulaciones del estado ecuatoriano deben cumplir con varias normas y permisos que controlan lo referente a los temas ambientales y de infraestructura y que son de cumplimiento obligatorio, las principales instituciones encargadas de la supervisión de las operaciones en un taller de reparación de vehículos son:

- Dirección General de Ambiente del Municipio de Durán
- Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán
- Administraciones Zonal 8. Sede: Ciudad de Guayaquil (Jurisdicción: Cantones de Guayaquil, Durán, y Samborondón)
- Policía Nacional
- Dirección de Higiene y Salud Municipio de Duran

Los permisos para funcionamiento en forma legal contemplan tres elementos: aprobación de los bomberos, del medio ambiente denominado Certificado Ambiental y el permiso laboral sustentado en el código del trabajo.

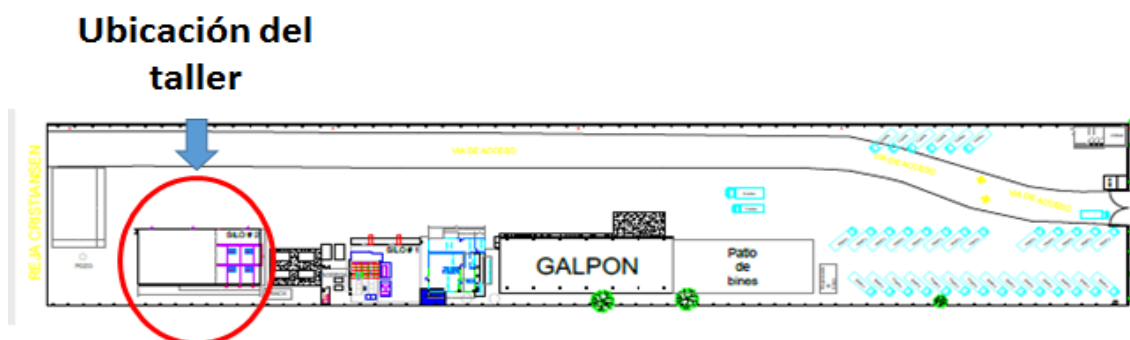
### 3.2.3.4. Infraestructura

- **Plano de la empresa**

A continuación, se muestra el plano de la Empresa TYSISA, en el cual se identifica la ubicación del taller automotriz:

**Figura 25.**

*Ubicación del taller automotriz dentro de la empresa TYSISA*



Fuente: (Alarcón, 2019).

- **Ubicación del taller**

El taller estará instalado en un terreno de 300 m<sup>2</sup>, la principal ventaja es que el área seleccionada para la disposición del taller ya dispone de ciertas instalaciones (sanitarias, administrativas) por lo tanto será menos la inversión a lo que se refiere obras físicas.

- **Actividades a desarrollarse en el taller**

Los trabajos que se desarrollarán en el taller corresponden a las siguientes actividades:

#### **Mecánica Automotriz**

- ✓ Mantenimiento General
- ✓ Reparación de frenos.

- ✓ Reparación de suspensión y dirección.
- ✓ Reparación de motores de gasolina y diesel.
- ✓ Reparación de transmisiones manuales y automáticas.
- ✓ Rectificadora de discos y tambores.
- ✓ Mantenimiento preventivo (Cambio de aceite, filtros, etc.).
- ✓ Lubricación.
- ✓ Alineación, balanceo.

### **Electricidad Automotriz**

- ✓ Diagnóstico Electrónico.
  - ✓ Reparaciones del sistema de inyección.
  - ✓ Reparación de instalaciones eléctrica (cableado y circuito).
  - ✓ Reparaciones de motores de arranque y alternadores.
  - ✓ Alineación de Faros.
- Distribución del taller

#### **1.- Instalaciones**

- ✓ Zona de reparación.
- ✓ Oficina.
- ✓ Bodega.
- ✓ Baño.
- ✓ Maquinaria.

### **Dimensiones de la zona de reparación**

Para determinar las dimensiones de la zona de reparación, en primer lugar, se determina la carga de trabajo que tendrán los técnicos de reparación automotriz, a través de la siguiente ecuación:

$$Carga\ de\ trabajo = \frac{cantidad\ de\ horas\ de\ la\ jornada\ laboral}{Tiempo\ estimado\ mantenimiento\ en\ un\ vehiculo}$$

*Ec. 2*

La jornada laboral del técnico estará constituida de 8 horas y el tiempo estimado en que se realiza el mantenimiento básico de un vehículo es de 2,5 horas, aplicando la ecuación se tiene:

$$\text{Carga de trabajo} = 8 \text{ horas} / 2.5 \text{ horas} = 3,2 \text{ vehículos}$$

Cada técnico tiene la capacidad de atender aproximadamente 3 vehículos durante su jornada laboras; considerando que estarán tres técnicos trabajando de forma continua, el taller automotriz tendrá una capacidad en base a su mano de obra de atender diariamente un total de 9 vehículos. Considerando que durante un año se tienen 220 días laborables, se calcula la carga de trabajo anual (CTA) a partir de la siguiente ecuación:

$$CTA = \text{cantidad de vehículos diarios atendidos} * 220 \quad \text{Ec. 3}$$

$$CTA = 9 * 220 = 1980 \text{ vehículos}$$

Los mantenimientos preventivos se realizan cada 5.000 km, para estimar los próximos mantenimientos requeridos se realizó un promedio del recorrido que realizan los vehículos en un periodo de tres meses, en el anexo 2, se muestran el recorrido realizado por cada vehículo, por lo que en promedio cada tres meses se realiza 14.400 km.

En base a este dato estadístico, se establece que cada tres meses se debe realizar dos (2) mantenimientos preventivos a cada vehículo de la flota; para determinar la cantidad de órdenes de trabajo anual que se tendrá en el taller automotriz, se aplicó la siguiente formula:

$$VMA = \text{cantidad de mant. por vehiculo} * \text{flota de la empresa} \quad \text{Ec. 4}$$

$$VMA = 8 * 51 = 408 \text{ órdenes de trabajo.}$$

Lo que representa un volumen de trabajo importante que soporta la necesidad de implementar un taller propio y se observa que disponer de tres técnicos es suficiente considerando que 408 órdenes de trabajo corresponden únicamente a los mantenimientos

preventivos requeridos, sin incluir otros tipos de mantenimientos o reparaciones de diversas índoles.

Para determinar el área de trabajo se toma en consideración las dimensiones del camión y espacio para la movilización del técnico dentro del taller, estableciendo que se requiere un mínimo de 35 metros cuadrados para cada bahía de trabajo, a partir de la siguiente ecuación:

*Superficie requerido en cada puesto de trabajo = puesto de trabajo \* 35 Ec. 5*

- Superficie requerida =  $3 * 35 \text{ m}^2 = 105 \text{ m}^2$
- Área destinada para la circulación de personal =  $114 \text{ m}^2$
- Área de oficina =  $9 \text{ m}^2$
- Área para bodega de neumáticos =  $19 \text{ m}^2$
- Área pañol de herramientas =  $20 \text{ m}^2$

Tomando en consideración las dimensiones antes mencionadas se necesita para la instalación de taller un mínimo de  $267 \text{ m}^2$ , lo que nos indica que las dimensiones del área asignada para el taller en las instalaciones de la empresa TYSISA son suficientes para ubicar los puestos de trabajo de los técnicos y demás trabajadores del taller.

## **2.- Área de talleres**

La distribución propuesta para el taller automotriz es la siguiente:

- Área de reparación
- Área de bodega

En el anexo 3 se muestra el plano propuesto referente a la distribución de las áreas que integraran el taller automotriz, con relación a los equipos requeridos para la implementación del taller se requiere adquirir los siguientes equipos y herramientas:

- Autopro-Up Rectificador De Discos/Tambores 1hp-220v Veloc.C BL5000 DLX
- Techno Vector Alineadora “3d” 4 Cámaras P/Camiones
- Bomba P/Sac. Aceite Manual  $\frac{3}{4}$  1.5mt Ws-25

- Manguera P/Jard. ½ -Rojo/Blanco. Bicolor
- Alicata.Jg. 3pzs. Bp
- Dado Sta.12pt.1/2 X 22mm. 86554.
- Dest.Jg. 6pzs Sta 69-171 Plano Pro.
- Dest.Jg.10pzs Sta Pro. 69-172
- Pinza P/Anillo 7 Best-Value Retenc.Exter.
- Pinza P/Anillo Curbo 7 Best-V.Inter. 42138
- Combo M/Madera 4lbs Elephant (Hammer)
- Dado Sta.6pt.1/2 X 24mm. 88746
- Abrazadera Ref ¾ X 12mm Galv Ch
- Llave Mixta Jg.14pzs.Sta.10-32mm. 86082
- Llave Francesa Bp 12 M/Ccho. Azul
- Pist.P/Pulverizar Do-10l C/Mang
- Palanc.D/Fuerza Sta.86413- ½ 17-1/4
- Gafa Protec. Century Transp. Filo/Neg 20301b
- Dado Sta.6pt.1/2 X 23mm. 86523 (88745)
- Manguera Aire-Agua 5/16 Neg.(R-49m)600psi
- Acople Rap.D/Aire 5pzs. Jem
- Playo C/Aislante Negro 10” .Ch
- Llave Francesa Bp 15 M/Ccho. Azul
- Playo 10 Presión Best-Value Curv. H42106
- Dado Jg.Sta.25pzs 86-736 ½. (Mm) Exag.
- Gata T/Botella 12-Ton. Mega. T91203 /Gt-34/
- Soporte P/Gata 6 Ton Century 749054/Aut.
- Amolad.Skil 4-1/2 9004 Ek 830 (700w) Eje 5/8

- Torn.Banc.Fijo Bp. 8 C/Yunq.
- Esmeril Elect. ½ Hp.Silk 6” 3500rpm
- Compr. 7.52hp. 225 Lts. Campbell Tcb-3225v
- Hidrolavad.Paolo 5.5hp 7.5 Lts. V. 3400rpm. 2200psi.35890
- Engrasadora Neumatica Truper
- Pata De Cabra 24” Sta 55124 19x610mm
- Martillo De Caucho
- Playo Curvo Bestvalvule
- Manguera De Aire Negra 5/16 Negro 600psi

El mantenimiento preventivo recomendado para los vehículos de la empresa comprende lo siguiente:

**Tabla 5**

*Mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa TYSISA*

| MOTORES DIESEL                          | Kilometraje (x 1 000) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|   | 5                     | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 |
| Cambio Aceite Motor                     | x                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Cambio Filtro De Aceite                 | x                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Cambio Filtros De Combustible           | x                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Chequeo De 18 Puntos                    | x                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Alineación , Balanceo Y Rotación        | -                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Filtro De Aire                          | -                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Reajuste De Freno                       | -                     | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x   | x   |
| Limpieza Inyectores Aditivos            | -                     | -  | x  | -  | x  | -  | X  | -  | x  | -  | x   | x   |
| Aceite De Caja – Transfer – Diferencial | -                     | -  | -  | x  | -  | -  | X  | -  | -  | x  | -   | -   |
| Cambio Líquido De Frenos                | -                     | -  | -  | -  | x  | -  | -  | -  | x  | -  | -   | x   |

|                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cambio Refrigerante                | - | - | - | - | x | - | - | - | x | - | - | x |
| Cambio Aceite Dirección Hidráulica | - | - | - | - | x | - | - | - | x | - | - | - |
| Limpieza Intercooler               | - | - | - | - | - | x | - | - | - | - | x | - |
| Sustitución Banda Accesorios       | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | x |
| Calibración De Válvulas            | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | x | - |

Fuente: (Alarcón, 2019).

Las actividades que se realizan en el chequeo de los 18 puntos indicado en la tabla 5 son (General Motors del Ecuador, 2016):

1. Funcionamiento del freno de mano.
2. Funcionamiento del sistema de ventilación, la calefacción y el aire acondicionado.
3. Funcionamiento y estado de limpiaparabrisas y aspersores.
4. Funcionamiento de luces exteriores y pito.
5. Tensión y condición de banda de accesorios.
6. Nivel de refrigerante, fugas externas y radiador.
7. Estado y condición de la batería y del alimentador.
8. Nivel y fugas del aceite del motor.
9. Nivel de fugas del líquido de dirección.
10. Condición de semiejes, fugas de grasa, roturas, cortes y abrazaderas.
11. Nivel y fugas externas del líquido de frenos.
12. Presión, condición y ajuste de llantas.
13. Fugas y/o golpes de amortiguadores.
14. Nivel, fugas externas y accionamiento del embrague.
15. Fugas de aceite externas, caja de cambios, transferencia y diferenciales.
16. Condición externa, roturas y fijación del sistema de escape.
17. Fugas externas y condición de cañerías del sistema de combustible.



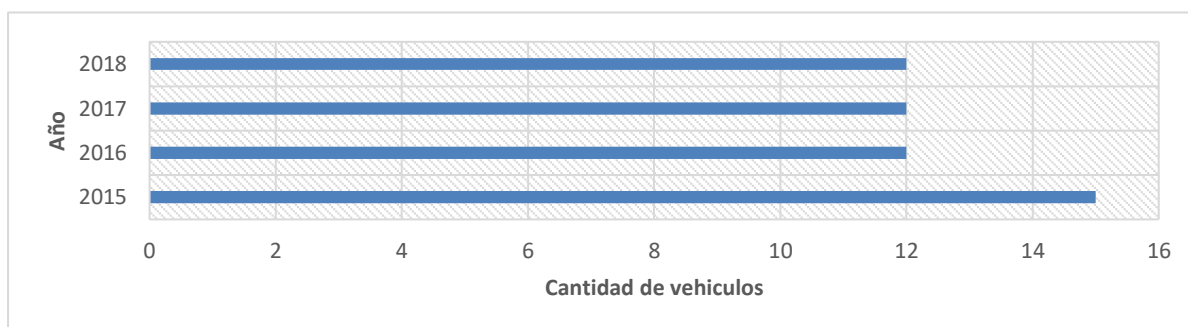
### 18. Inspección visual del condensador (sistema del aire acondicionado).

- Flota vehicular propiedad de la empresa TYSISA

El taller automotriz dentro de la empresa TYSISA, está considerado como un sustituto de los talleres externos a los que debe recurrir para realizar sus mantenimientos regulares y reparaciones menores en los vehículos que realizan los servicios de transporte y que son propiedad de la empresa, esta flota de vehículos está constituida por 51 unidades, caracterizados por:

#### Figura 26.

*Cantidad de vehículos y el año de fabricación pertenecientes a la empresa TYSISA*

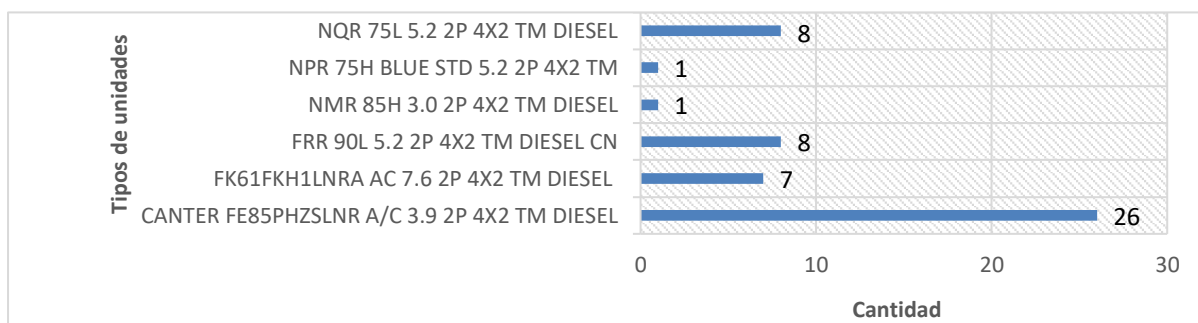


Fuente: (Alarcón, 2019).

Los vehículos se pueden considerar relativamente nuevos, con fecha de fabricación entre 2015-2018 y en promedio una adquisición de 12 unidades por año.

#### Figura 27.

*Tipo de vehículos pertenecientes a la empresa TYSISA*



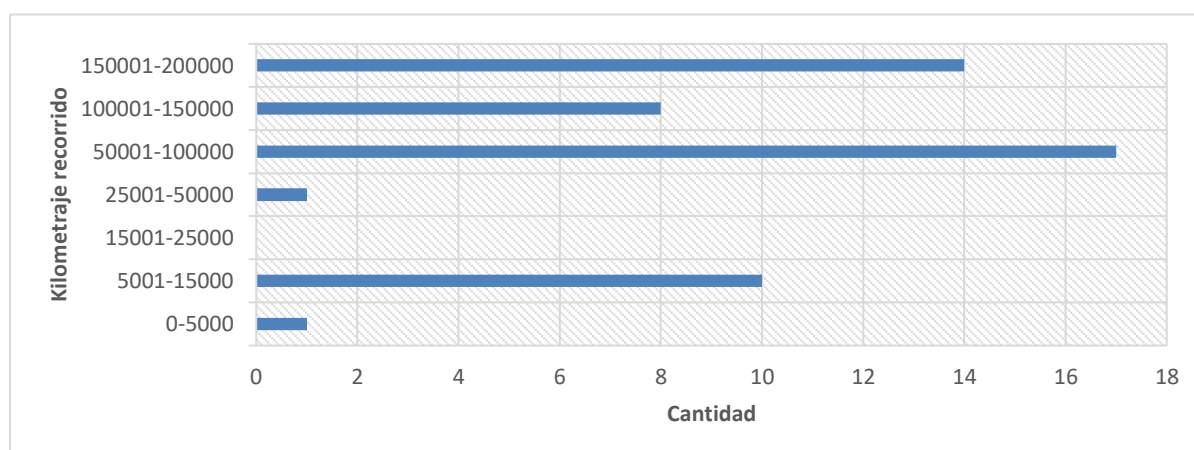
Fuente: (Alarcón, 2019).

Los vehículos modelo CANTER FE85PHZSLNR A/C 3.9 2P 4X2 TM DIESEL representa el 50% de la flota de la empresa con 26 unidades adquiridas según se muestra en la figura 27.

Como se puede observar en la figura 28, el 76% de los vehículos presentan un kilometraje superior a los 50.000 km, lo que representa que aun cuando son de fecha reciente de adquisición, los mismos presentan alto recorrido, lo cual desde el punto de vista del mantenimiento preventivo debe tomarse mayores precauciones en correspondencia con los vehículos que presentan menor kilometraje.

**Figura 28.**

*Kilometraje recorrido por los vehículos pertenecientes a la empresa TYSISA*



*Fuente: (Alarcón, 2019)*

**3.2.3.5. Permiso de funcionamiento de talleres de reparación de vehículos.** Este permiso se concederá de conformidad con el Art. 246 del Reglamento General para Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, en concordancia con el Art.150 de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y el Reglamento para el Control y Funcionamiento de Talleres de Remarcación, Reparación, Estacionamientos o Garajes de Vehículos Automotores, y Lugares de Venta de Partes y Repuestos de Vehículos Usados de la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas.

Requisitos:

- Copia de cédula de ciudadanía del propietario del taller
- Récord policial (actualizado)
- Copia de título de artesano en la materia debidamente refrendado o equivalente de las instituciones educativas autorizadas
- Copia de la escritura o contrato de arrendamiento del local debidamente legalizado (notariado)
- Permiso municipal (sobre uso de suelo y medio ambiente)
- Permiso del Cuerpo de Bomberos Municipal del cantón Durán
- Solicitud de especie valorada dirigida al Jefe de Tránsito de la Provincia del Guayas
- RUC (Registro único de contribuyentes)

Una vez presentado todos los requisitos y efectuada la respectiva inscripción, la Jefatura de Tránsito le conferirá el permiso respectivo para su funcionamiento de conformidad con el Art. 150 de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre; para obtener el permiso de funcionamiento, estos establecimientos deberán contar con el espacio físico y la infraestructura necesaria, capaz de brindar un eficiente servicio al usuario, preservar el medio ambiente, cumplir con las Leyes de Tránsito, Municipales, Bomberos y Medio Ambiente. (Transito de Ecuador, 2018)

Las principales normas que debe cumplir un taller automotriz desde el punto de vista legal – ambiental son:

- Ley de Gestión Ambiental del Ministerio De Ambiente (MAE)
- Permiso de funcionamiento del Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán
- Gestión de los residuos sólidos industriales en el GADMC-Durán

**3.2.3.6. Seguridad Industrial de un taller Automotriz.** Para la evaluación de la seguridad industrial dentro del taller automotriz se considera lo siguiente:

- Equipos de protección personal
- Señalización del taller
- Ergonomía en el puesto de trabajo (iluminación y ruido)

Para lo cual se verifica el cumplimiento de lo establecido en las siguientes normativas:

- Ley de Seguridad Social
- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios
- Código del Trabajo Ecuatoriano Reglamento para el Sistema de Auditoria de riesgos del Trabajo (Resolución 333 IESS)
- Prevención de incendios reglas técnicas básicas (Ordenanzas Municipal Duran).

**3.2.3.7. Ambiental.** El funcionamiento de un taller automotriz está regulado por el ministerio del Ambiente, debido a que su actividad es una fuente generadora de residuos que generan un impacto ambiental.

## Capítulo IV

### Propuesta para la Implementación de un Taller de Mecánica Automotriz en la Empresa TYSISA.

#### 4.1. Aspectos de mercado

Al analizar el sentimiento de los trabajadores cuando se realizan cambios en una organización es fundamental para el éxito de cualquier proyecto, independientemente si este sea una pequeña modificación o de grandes proporciones.

En este contexto, una buena comunicación y consulta con los empleados puede mejorar el desempeño organizacional y de gestión, e influir positivamente en la toma de decisiones, es importante que en las consultas se involucre a todos los trabajadores de la organización, y la misma sea bidireccional, de forma tal, que se pueda escuchar la opinión del trabajador, en base a estos elementos, en el presente proyecto se procedió a realizar una consulta al personal que trabaja en la actualidad en la empresa TYSISA, con el fin de determinar el grado de aceptación de las personas sobre el presente proyecto, esto a su vez permitirá detectar cuáles son las inconformidades o dudas que están presentes en los trabajadores, para en base a esta información realizar socializaciones posteriores que permitan, aclarar las dudas o molestias encontradas.

De un total de trece preguntas al personal administrativo y operativo que maneja la flota vehicular se obtuvo como resultado que el taller externo cumple con los mantenimientos preventivos, sin embargo en casos de emergencia (auxilio mecánico) el actual proveedor se maneja con agendamientos y no da la prioridad que la empresa necesita, causando retrasos en sus operaciones, Adicional debido a diversos factores externos (combustible, peajes y traslados de 1 ciudad a otra), se consideró la instalación de un taller interno y la contratación de personal calificado para realizar las actividades que necesita el parque automotor de la empresa

TYSISA, adicional se considera realizar un programa informativo como promoción o comunicación dirigidos a los colaboradores donde se mostrará la ventaja que representara la implementación de este estudio donde los principales puntos del proceso informativo deben contener:

- 1.- Cumplimiento con la normativa nacional en términos de seguridad
- 2.- Proceso de contratación de personal para las actividades en el taller automotriz
- 3.- Desarrollo de un proceso que permita asegurar la confiabilidad del mantenimiento y reparaciones que se realizaran en el taller.

## **4.2. Aspectos legales**

### ***4.2.1. Constitución del negocio***

Debido a que el taller formará parte de una empresa constituida, no será necesario la constitución formal y legal del taller, sin embargo, se desarrollará todos los elementos legales requeridos, tales como:

- Reglamento Interno: será desarrollado y propuesto según lo establecido en el artículo 64 del Código del Trabajo actual, y para los efectos legales determinados en el artículo 42 numeral 12 y en el artículo 44 literal a) del mismo cuerpo de leyes.
- Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional: consiste en la identificación de los riesgos laborales relacionados a las actividades que se realizarán en el taller automotriz, en el mismo se incluirán las medidas de prevención y control propuestos y de obligatorio cumplimiento por parte de los trabajadores.

### ***4.2.2. Permisos y licencias para la puesta en marcha del negocio***

Para que el taller automotriz comienza a operar, desde el punto de vista legal se debe realizar los siguientes trámites:

- Permiso de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Durán
- Licencia ambiental: otorgada por la autoridad ambiental de Duran.

**4.2.2.1. *El permiso de funcionamiento del cuerpo de bomberos.*** Tiene como finalidad reducir y controlar los riesgos de incendio que puedan presentarse en el taller como consecuencia de los equipos, máquinas y sustancias requeridas para ejecutar las actividades, el permiso de Funcionamiento otorgado por el Cuerpo de Bomberos de Duran será de Tipo B.

Los requisitos que se solicitan para la obtención del Permiso de Funcionamiento, se detallan a continuación:

- Solicitud de inspección del local;
- Informe de aprobación durante la inspección;
- Copia del RUC;

**4.2.2.2. *Inscripción y obtención de la licencia por parte de la Autoridad Ambiental Distrital.*** Debido a que las actividades en las que se involucra un taller mecánico, causan un impacto significativo en el medio ambiente, es indispensable obtener la licencia ambiental por parte de las entidades municipales correspondientes, cuya normativa se aplican a todos los organismos públicos o privados que incrementen el riesgo ambiental en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Duran con una certificación previa del Ministerio del Medio Ambiente.

### **4.3. Aspectos ambientales**

Los talleres automotrices debido a sus características son fuentes generadoras de contaminación, en base a esta premisa, tener como prioridad el cuidado ambiental es fundamental para ser considerado por el Ministerio de Ambiente como una institución merecedora del Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental (REA), el cual se otorgará a la entidad

que reduzca su porcentaje de contaminación a través de buenas prácticas ambientales y frente a las demás entidades públicas (Ambiente, <https://www.ambiente.gob.ec/>, 2010)

Para la empresa TYSISA es fundamental desarrollar políticas internas que respondan a las necesidades ambientales actuales, por lo que entre los objetivos del taller se encuentra la aprobación de este reconocimiento, para lo cual el ministerio de ambiente establece que se lograra: “mediante indicadores en por menos dos años de ejecución de actividades de gestión de desechos, gestión de papel, uso eficiente de agua, energía y combustibles; capacitación y compras responsables

#### **4.4. Estudio Financiero**

El estudio financiero consiste en determinar los recursos necesarios para el diseño, implementación y operación del taller automotriz, permitiendo identificar la sustentabilidad, viabilidad y rentabilidad del proyecto. Es fundamental para el análisis del mismo establecer los siguientes rubros como:

- Valores de Inversión
- Egresos
- Ingresos.

##### ***4.4.1. Valores de Inversión***

**4.4.1.1. Inversión Inicial.** Para la ejecución del proyecto es necesario contar con una inversión inicial, para lo cual TYSISA posee un capital propio, el mismo que está compuesto por infraestructura, herramientas, maquinaria y equipo, muebles y enseres equipos de seguridad, con el propósito de brindar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la flota vehicular de la empresa.



**Tabla 6***Inversión Inicial del Proyecto*

| <b>Cant</b>                    | <b>Descripción</b>       | <b>Valor Unit</b> | <b>Valor Total</b> |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| 1                              | Edificio                 | 27.000,00         | 27000,00           |
| 1                              | Muebles y Enseres        | 5.026,00          | 5.026,00           |
| 1                              | Maquinarias y Equipos    | 24.602,60         | 24.602,60          |
| 1                              | Repuestos y Herramientas | 4.408,21          | 4.408,21           |
| 1                              | Equipos De Seguridad     | 660,00            | 660,00             |
| <b>Total Inversión Inicial</b> |                          |                   | <b>61696,81</b>    |

Fuente: (Alarcón, 2019).

TYSISA cuenta con un área de 306 m<sup>2</sup> ubicado en el cantón Duran, mismo que será readecuado para la puesta en marcha del taller automotriz tal como lo indica la tabla 6 en donde se detalla los valores que serán considerados como parte de la inversión Inicial, obteniendo un total de \$ 61696,81; siendo edificio el rubro con mayor valor.

**4.4.1.2. Edificio.** Como parte de sus infraestructuras TYSISA posee un galpón techado con un contra piso de armado de 391 kg/cm<sup>2</sup> en el cual se realizará adecuaciones como, pintar, readecuar los baños, construir una fosa que servirá para la instalación de la alineadora, una bodega para el resguardo de los materiales, trampa de aceite e instalación de un sistema de aire comprimido tal como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7***Edificio*

| <b>Descripción</b>                   | <b>Valor Total</b> |
|--------------------------------------|--------------------|
| Trampa de aceite                     | 1100,00            |
| Instalación de aire comprimido       | 1400,00            |
| Construcción de bodega               | 3000,00            |
| Pintura exterior                     | 1600,00            |
| Pintura interior                     | 1800,00            |
| Instalación de equipos               | 1200,00            |
| Readecuaciones de baños              | 900,00             |
| Construcción de fosa para alineadora | 16000,00           |
| <b>Total Edificio</b>                | <b>27.000,00</b>   |

Fuente: (Alarcón, 2019).

**4.4.1.3. Muebles y Enseres.** Para el desarrollo de las actividades diarias este proyecto debe contar con muebles y enseres que brindan confort para el personal, estos se encuentran detallada en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Muebles y enseres*

| <b>Cant</b> | <b>Descripción</b>     | <b>Valor Unit</b> | <b>Valor Total</b> |
|-------------|------------------------|-------------------|--------------------|
| 3           | Escritorio             | 180,00            | 540,00             |
| 2           | Archivador             | 80,00             | 160,00             |
| 3           | Silla Operaria         | 30,00             | 90,00              |
| 2           | Mesa De Reuniones      | 400,00            | 800,00             |
| 1           | Silla Jefe De Taller   | 200,00            | 200,00             |
| 1           | Escritorio Gerencial   | 380,00            | 380,00             |
| 6           | Sillas De Reuniones    | 26,00             | 156,00             |
| 2           | Computador             | 650,00            | 1300,00            |
| 1           | Laptop                 | 1100,00           | 1100,00            |
| 1           | Impresora Multifunción | 300,00            | 300,00             |
|             |                        | <b>Total</b>      | <b>5026,00</b>     |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### **4.4.1.4. Maquinaria y Equipo**

El proyecto tiene como finalidad optimizar el ahorro del costo de mantenimiento, así como el tiempo de entrega de las unidades, para lograr este ahorro de tiempo el proyecto cuenta con un conjunto de Maquinaria y Equipo que acortará los tiempos de trabajo y reducirá esfuerzos que realiza el personal técnico durante la jornada laboral, el detalle de los costos se detalla en la tabla 9.

**Tabla 9***Maquinaria y Equipo.*

| <b>Cant</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Valor Unit</b> | <b>Valor Total</b> |
|-------------|---|-------------------|--------------------|
| 1           | Autopro-Up Rectificador De Discos/Tambores 1hp-220v Veloc.C -<br>Maquinaria | 13839,29          | 13839,29           |
| 1           | Techno Vector Alineadora "3d" 4 Cámaras P/Camiones - Maquinaria             | 6160,71           | 6160,71            |
| 1           | Amolad.Skil 4-1/2 9004 Ek 830 (700w) Eje 5/8 - Equipo                       | 29,37             | 29,37              |
| 1           | Esmeril Elect. 1/2 Hp.Silk 6" 3500rpm - Equipo                              | 48,23             | 48,23              |
| 1           | Compr. 7.52hp. 225 Lts. Campbell Tcb-3225v                                  | 3800,50           | 3800,50            |
| 2           | Hidrolavad.Paolo 5.5hp 7.5 Lts. V. 3400rpm. 2200psi.35890                   | 362,25            | 724,50             |
|             |   | <b>Total</b>      | <b>24602,60</b>    |

Fuente: (Alarcón, 2019).

**4.4.1.5. Herramientas**

Con la necesidad de reducir el tiempo que la unidad pasa en el taller, es de primordial importancia contar con la herramienta adecuada para optimizar el tiempo de entrega de los vehículos en cada mantenimiento, teniendo lo antes mencionado como referencia en la tabla 10 se detalla la herramienta necesaria para poder brindar mantenimiento a la flota vehicular.

**Tabla 10***Herramientas*

| <b>Cant</b> | <b>Descripción</b>                         | <b>Valor Unit</b> | <b>Valor Total</b> |
|-------------|--|-------------------|--------------------|
| 3           | Bomba P/Sac. Aceite Manual 3/4 1.5mt Ws-25 | 11,13             | 33,39              |
| 40          | Manguera P/Jard. 1/2 -Rojo/Blanco. Bicolor | 0,31              | 12,40              |
| 3           | Alicate.Jg. 3pzs. Bp                       | 6,87              | 20,61              |
| 3           | Dado Sta.12pt.1/2 X 22mm. 86554.           | 2,62              | 7,86               |
| 3           | Dest.Jg. 6pzs Sta 69-171 Plano Pro.        | 16,51             | 49,53              |
| 3           | Dest.Jg.10pzs Sta Pro. 69-172              | 16,88             | 50,64              |
| 3           | Pinza P/Anillo 7 Best-Value Retenc.Exter.  | 3,78              | 11,34              |

|    |   |              |                |
|----|---|--------------|----------------|
| 3  | Pinza P/Anillo Curbo 7 Best-V.Inter. 42138  | 3,85         | 11,55          |
| 3  | Combo M/Madera 4lbs Elephant(Hammer)        | 9,50         | 28,50          |
| 3  | Dado Sta.6pt.1/2 X 24mm. 88746              | 2,69         | 8,07           |
| 12 | Abrazadera Ref 3/4 X 12mm Galv Ch           | 0,12         | 1,44           |
| 3  | Llave Mixta Jg.14pzs.Sta.10-32mm. 86082     | 64,80        | 194,40         |
| 3  | Llave Francesa Bp 12 M/Ccho. Azul           | 5,20         | 15,60          |
| 3  | Pist.P/Pulverizar Do-10l C/Mang             | 5,42         | 16,26          |
| 3  | Palanc.D/Fuerza Sta.86413- 1/2 17-1/4       | 10,62        | 31,86          |
| 3  | Dado Sta.6pt.1/2 X 23mm. 86523 (88745)      | 2,65         | 7,95           |
| 20 | Manguera Aire-Agua 5/16 Neg.(R-49m)600psi   | 0,91         | 18,20          |
| 5  | Acople Rap.D/Aire 5pzs. Jem                 | 2,16         | 10,80          |
| 3  | Playo C/Aislante Negro 10" .Ch              | 2,24         | 6,72           |
| 3  | Llave Francesa Bp 15 M/Ccho. Azul           | 11,79        | 35,37          |
| 3  | Playo 10 Presion Best-Value Curv. H42106    | 5,16         | 15,48          |
| 3  | Dado Jg.Sta.25pzs 86-736 1/2. (Mm) Exag.    | 32,41        | 97,23          |
| 6  | Gata T/Botella 12-Ton. Mega. T91203 /Gt-34/ | 140,76       | 844,56         |
| 6  | Soporte P/Gata 6 Ton Century 749054/Aut.    | 62,70        | 376,20         |
| 1  | Torn.Banc.Fijo Bp. 8 C/Yunq.                | 87,29        | 87,29          |
| 1  | Engrasadora Neumatica Truper                | 359,24       | 359,24         |
| 3  | Pata De Cabra 24" Sta 55124 19x610mm        | 9,51         | 28,53          |
| 3  | Martillo De Caucho                          | 2,53         | 7,59           |
| 3  | Playo Curvo Bestvalvule                     | 5,23         | 15,69          |
| 80 | Manguera De Aire Negra 5/16 Negro 600psi    | 0,91         | 72,80          |
| 1  | Dado Jg.Sta.25pzs 86-736 3/4. (Mm) Exag.    | 250,13       | 250,13         |
| 2  | Pistola Neumática Millwakey 1/2             | 450,22       | 900,44         |
| 1  | Pistola Neumática Millwakey 3/4             | 780,54       | 780,54         |
|    |   | <b>Total</b> | <b>4408,21</b> |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### 4.4.1.6. Equipos de Seguridad

Cumpliendo con las normas de seguridad y mitigar los riesgos de accidentes laborales a los cuales pueden estar expuestos los trabajadores al cumplir tareas diarias se consideró la adquisición de los equipos de protección y seguridad que se detallan a continuación:

**Tabla 11**

##### *Equipos de seguridad*

| <b>Cant</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Valor Unit</b> | <b>Valor Total</b> |
|-------------|---|-------------------|--------------------|
| 6           | Extintores (6kg)  | 50,00             | 300,00             |
| 6           | Indumentaria De Protección Personal (Técnicos) - Incluye Zapatos De Seguridad, Cascos, Guantes, | 360,00            | 360,00             |
|             |   | Total             | 660,00             |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### 4.4.2. Egresos

**4.4.2.1. Costos de Inversión.** Es fundamental determinar los egresos del taller para obtener un correcto análisis económico tal como son repuestos, lubricantes, servicios básicos, sueldos y salarios y permisos de funcionamiento; con la finalidad de que el servicio sea óptimo y satisfacer las necesidades de cliente interno tal como se indica en la tabla 12.

**Tabla 12**

##### *Costos de inversión*

| <b>Descripción</b>                 | <b>\$/Mes</b> | <b>\$/Año</b> |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| Repuestos                          | 1.279,02      | 15.348,24     |
| Lubricantes                        | 2.051,54      | 24.618,48     |
| Servicios Básicos                  | 85,00         | 1.020,00      |
| Sueldos y Salarios                 | 4.833,98      | 58.007,76     |
| Permisos y tasas de funcionamiento | 592,00        | 592,00        |
|                                    |               | Total         |
|                                    |               | 99.586,48     |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### 4.4.2.2. Repuestos

Para cumplir a cabalidad los planes de mantenimiento es necesario tener un abastecimiento de repuestos como: filtros de aire, aceite, combustible, refrigerante, líquido de freno. La cantidad puede variar en función de la necesidad real de repuestos, tomando en consideración los históricos de mantenimiento se pudo determinar un aproximado mensual para la adquisición de repuestos mismos que son sustentados en el detallan a continuación.

**Tabla 13**

#### Repuestos

| <b>Cant</b> | <b>Descripción</b>                                | <b>Valor Unitario</b> | <b>Valor Mensual</b> |
|-------------|---|-----------------------|----------------------|
| 12          | Filtro De Aire A1088                              | 10,30                 | 123,55               |
| 6           | Filtro De Aceite C1302                            | 3,38                  | 20,30                |
| 6           | Filtro De Combustible Fc1016                      | 2,52                  | 15,15                |
| 4           | Filtro De Aire A5801                              | 20,93                 | 83,71                |
| 12          | Filtro De Aceite C273                             | 11,65                 | 139,84               |
| 6           | Filtro De Combustible Ff1262                      | 18,32                 | 109,91               |
| 6           | Filtro De Aire A6020                              | 12,43                 | 74,56                |
| 18          | Filtro De Aceite C1522                            | 6,73                  | 121,18               |
| 6           | Filtro De Combustible Primario Ef1509             | 5,36                  | 32,13                |
| 6           | Filtro De Combustible Secundario Sfc7912-10 Racor | 7,90                  | 47,40                |
| 6           | Filtro De Aire Primario A5538                     | 6,00                  | 36,00                |
| 8           | Filtro De Aire Primario Secundario                | 16,00                 | 128,00               |
| 6           | Filtro De Combustible Secundario Ef15130          | 8,05                  | 48,30                |
| 2           | Can De 5 Gal Refrigerante                         | 68,00                 | 136,00               |
| 10          | Liquido De Freno                                  | 5,00                  | 50,00                |
| 10          | Limpiador De Frenos Y Pernos Cyclo14 Oz           | 4,80                  | 48,00                |
| 10          | Liquido Penetrante W40                            | 6,50                  | 65,00                |
|             |   | <b>Total</b>          | <b>1279,02</b>       |

Fuente: (Alarcón, 2019).

Nota: El costo de los filtros son sustentados en el anexo 4

#### 4.4.2.3. Lubricantes

Otro egreso importante lo conforman los lubricantes representan el mayor costo que se va a generar, es un insumo indispensable para realizar los mantenimientos preventivos, las

cantidades de aceite que se proyectaron mensualmente son detalladas en la tabla 14, los valores se encuentran en el anexo 4

**Tabla 14**

*Servicios Básicos*

| <b>Cant</b>  | <b>Unid</b> | <b>Descripción</b>            | <b>Valor Unitario</b> | <b>Valor Mensual</b> |
|--------------|-------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
| 3            | Gal         | Tan De 55 Gal Tir 15w40 Total | 551,79                | 1655,37              |
| 2            | Gal         | Can De 5 Gal Tir 80w90 Total  | 55,5                  | 111                  |
| 3            | Gal         | Can De 5 Gal Tir 140 Total    | 58,23                 | 174,69               |
| 1            | Gal         | Can De 5 Gal Ep2 Valvoline    | 62,31                 | 62,31                |
| 1            | Gal         | Can De 5 Gal Hm Azolloa ZS 68 | 48,17                 | 48,17                |
| <b>Total</b> |             |                               |                       | <b>2051,54</b>       |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### **4.4.2.4. Servicios Básicos**

Los servicios básicos son egresos mensuales como la luz, agua e internet, estos están sujetos a cambios en base al volumen y uso de la maquinaria.

**Tabla 15**

*Servicios Básicos*

| <b>Descripción</b> | <b>Mes</b>   |
|--------------------|--------------|
| Agua               | 8,00         |
| Luz                | 42,00        |
| Internet           | 35,00        |
| <b>Total</b>       | <b>85,00</b> |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### **4.4.2.5. Sueldos y salarios**

Los sueldos y salarios se estimaron en función del organigrama propuesto y estará constituida por tres técnicos de reparación automotriz, un bodeguero, un inspector de control

de calidad, un jefe de taller, para un total de contratación de 6 personas, lo cual corresponde a los siguientes egresos mensuales como se menciona en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Sueldo y salarios*

| Cargo                           | Sueldo | 13er Sueldo | 14to Sueldo | Vacaciones | Apo Pers | Cost Men |
|---------------------------------|--------|-------------|-------------|------------|----------|----------|
| Jefe De Taller                  | 800,00 | 66,67       | 32,83       | 33,33      | 97,20    | 1.030,03 |
| Inspector De Control De Calidad | 500,00 | 41,67       | 32,83       | 20,83      | 60,75    | 656,08   |
| Técnico Automotriz              | 400,00 | 33,33       | 32,83       | 16,67      | 48,60    | 531,43   |
| Técnico Automotriz              | 400,00 | 33,33       | 32,83       | 16,67      | 48,60    | 531,43   |
| Técnico Automotriz              | 400,00 | 33,33       | 33,83       | 16,67      | 48,60    | 532,43   |
| Bodeguero                       | 400,00 | 33,33       | 32,83       | 16,67      | 48,60    | 531,43   |
| Total                           | 800,00 | 66,67       | 32,83       | 33,33      | 97,20    | 1.030,03 |

Fuente: (Alarcón, 2019).

#### **4.4.2.6. Permisos y tasas de funcionamiento**

Los permisos y tasas de funcionamiento son muy importantes debido a que con estos trámites se legalizan las actividades económicas a fin de que se acoplen a las ordenanzas vigentes, procurando respetar las normas de seguridad ciudadana y ambientales.

**Tabla 17**

*Permisos y tasas de funcionamiento*

| Descripción                           | Valor Unit |
|---------------------------------------|------------|
| Especies Valoradas Y Tasas            | 20,00      |
| Permisos Uso De Suelo                 | 428,00     |
| Permiso Medio Ambiente                | 24,00      |
| Permiso Benemérito Cuerpo De Bomberos | 120,0      |
| Total                                 | 592,00     |

Fuente: (Alarcón, 2019).



#### 4.4.3. Ingreso

**4.4.3.1. Ingreso proyectado.** Los ingresos están relacionados con la cantidad de vehículos que necesiten mantenimiento preventivo, actualmente TYSISA posee 6 modelos de vehículos, en la tabla 18 se detalla el modelo de vehículo, costo promedio que se genera la flota vehicular, un promedio de la cantidad de mantenimiento que realiza en el año y la cantidad de vehículos que forman parte de la flota vehicular.

**Tabla 18**

*Costos anuales por concepto de mantenimiento vehicular en la empresa TYSISA*

| Descripción                          | Costo                  | Cantidad     | Flota Vehicular | Volumen De Mantenimiento | 2020       |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|-----------------|--------------------------|------------|
|                                      | Promedio Mantenimiento | De Mant 2019 |                 |                          |            |
| Canter Fe85 A/C 3.9 2p 4x2 Tm Diesel | 188,1                  | 9            | 26              | 234                      | 44.015,40  |
| Fk Ac 7.6 2p 4x2 Tm Diesel           | 222,34                 | 11           | 7               | 77                       | 17.120,18  |
| Frr 90l 5.2 2p 4x2 Tm Diésel         | 220,38                 | 12           | 8               | 96                       | 21.156,48  |
| Nmr 85h 3.0 2p 4x2 Tm Diesel         | 195,1                  | 8            | 1               | 8                        | 1.560,80   |
| Npr 75h Blue Std 5.2 2p 4x2 Tm       | 199,11                 | 6            | 1               | 6                        | 1.194,66   |
| Nqr 75l 5.2 2p 4x2 Tm Diésel         | 196,51                 | 13           | 8               | 104                      | 20.437,04  |
| <b>Total</b>                         |                        | 59           | 51              | 525                      | 105.484,56 |

Fuente: (Alarcón, 2019)

El costo promedio de mantenimiento se determinó en base a la sumatoria de los montos comprendidos desde los 5000 km hasta los 100000 km según anexo5, las actividades de cada mantenimiento son mencionadas en el Mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa TYSISA.

En base al historial de mantenimiento se estimó que según los modelos de vehículos existentes cada modelo ingresara de 9 a 13 veces a mantenimiento preventivo estos ingresos dependerán de la distancia estimada que la unidad recorra en el año.

## 4.5. Análisis Financiero

### 4.5.1. Tasa Mínima Aceptable de rendimiento (TMAR)

La tasa mínima aceptable de rendimiento es un porcentaje que permite determinar si el taller puede generar ganancias o pérdidas, para el cálculo es necesario indicar que el riesgo de la inversión será de un 5%, ya que nuestro cliente será la misma empresa TYSISA, adicional la tasa de inflación anual del Ecuador durante el 2019 fue de -0,07% (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2019).

Con los antecedentes antes expuestos y a partir de la siguiente ecuación determinamos que nuestro TMAR es de 4,93%.

$$TMAR = \text{Inflacion anual} + \text{Riesgo de inversion} \quad \text{Ec. 6}$$

### 4.5.2. Flujos Neto

Los flujos netos proporcionan información sobre la capacidad que poseerá el proyecto para pagar sus haberes económicos. Lo podemos determinar mediante la diferencia de ingresos y egresos proyectados anualmente, resulta una información necesaria para establecer el estado del taller, es la que nos permite medir el nivel de liquidez, para fines prácticos la tabla 19 de flujos netos será estimado a 6 años.

**Tabla 19**

*Flujo Neto*

| Años | Ingresos   | Egresos   | Flujo de Caja |
|------|------------|-----------|---------------|
| 0    | 105.484,56 | 87.332,92 | 18.151,64     |
| 1    | 106.233,50 | 89.079,58 | 17.153,92     |
| 2    | 106.987,76 | 90.861,17 | 16.126,59     |
| 3    | 107.747,37 | 92.678,39 | 15.068,98     |
| 4    | 108.512,38 | 94.531,96 | 13.980,42     |
| 5    | 109.282,82 | 96.422,60 | 12.860,22     |

Fuente: (Alarcón, 2019)

### 4.5.3. Cálculo del VAN y TIR

Para el cálculo del VAN y el TIR previamente fueron calculados los flujos netos por año, este análisis comprende los 6 primeros años del proyecto, estos resultados se obtienen mediante la herramienta de Excel como se detalla en la tabla 20

**Tabla 20**

*VAN y TIR*

| Años              |         | 6 Años     |
|-------------------|---------|------------|
| TMAR              |         | 4,93%      |
| Inversión Inicial |         | -61.696,81 |
| Flujos Netos      | Año 1 = | 18.151,64  |
|                   | Año 2 = | 17.153,92  |
|                   | Año 3 = | 16.126,59  |
|                   | Año 4 = | 15.068,98  |
|                   | Año 5 = | 13.980,42  |
|                   | Año 6 = | 12.860,22  |
| VAN               |         | 22.135,25  |
| TIR               |         | 23%        |

Fuente: (Alarcón, 2019).

Como se puede observar, los indicadores de VAN y TIR fueron de \$22.135,25 y 23% respectivamente, lo que indica que el proyecto presenta alta rentabilidad y se puede afirmar que resulta viable económicamente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Se determinó que el taller con el que la empresa TYSISA actualmente realiza las reparaciones, presentan algunas falencias que retrasan las operaciones de la empresa debido al incumplimiento en los tiempos de entrega de los vehículos, por lo que disponer de un taller propio garantizaría la optimización de tiempos de espera en reparaciones preventivas y correctivas, mejorará la planificación y servicio.
- Se estableció que el proyecto es viable técnicamente, dado que la empresa TYSISA dispone de un área de 306 m<sup>2</sup>, que es adecuada para la instalación del taller, en el cual se desarrollaran las actividades de mecánica y electricidad automotriz, en función de la cantidad de mantenimiento y se determinó un requerimiento de contratación de 6 personas, de igual forma se realizó el estudio organizacional del taller, estableciendo su organigrama, funciones, deberes y responsabilidades,
- Se determinó los diferentes tipos de permisos institucionales con los que debe contar el taller para su son: Tasa de habilitación, patente municipal, sanidad, uso de suelo, permiso de funcionamiento.
- El análisis económico concluyo que el taller automotriz es totalmente rentable su puesta en marcha en la institución demanda que la inversión se recupere, así como también se encuentren beneficios mismos que servirán para el crecimiento y mejoramiento de la institución.

## **Recomendaciones**

- Realizar una optimización de los servicios que se prestan en el taller automotriz, posterior al inicio de las operaciones de mantenimiento a través de las estadísticas propias, lo que permitirá reevaluar las actividades y las tareas que realizan los técnicos, apuntando a una minimización de los recursos.
- Realizar capacitaciones a los conductores de los vehículos, en torno a las revisiones básicas de las unidades vehiculares para los mantenimientos preventivos, de forma tal que se disminuya los riesgos de fallos.
- Realizar un estudio del impacto ambiental generado principalmente por la mala utilización y el desconocimiento en el manejo de los productos químicos y residuos tóxicos automotrices que resultan peligrosos para la salud humana.
- Se recomienda elaborar un reglamento interno de seguridad y salud enfocada hacia este nuevo giro de negocio, así como también un plan de contingencia para casos de fuerza mayor que salgan de control para evitar cualquier inconveniente.

## Bibliografía

- Aceña, M. (2016). *Manual Gestión y control de flotas y servicios de transporte por carretera*. Madrid: CEP S.L.
- Ambiente, M. d. (11 de agosto de 2010). <https://www.ambiente.gob.ec/>. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Acuerdo-Ministerial-131.pdf>.
- Ambiente, M. d. (11 de Agosto de 2010). <https://www.ambiente.gob.ec/>. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Acuerdo-Ministerial-131.pdf>.
- Apolo, C., & Matovelle, C. (2012). *Plan de mantenimiento automotriz para la flota del gobierno autono de Azogues*. Cuenca.
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Séptima Edición*. Caracas: Episteme.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitucion de Ecuador* . Quito: Asamblea Nacional.
- Basri, E., & Abdul, I. (2017). Preventive Maintenance (PM) planning: a review. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 23(2) · May 2017. DOI: 10.1108/JQME-04-2016-0014, 1-10.
- Bauset, S. B., & Olmeda, P. (2012). *El mantenimiento de las flotas de Transporte*. Valencia, España: Tecnica Industrial.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición*. Bogotá: Pearson Educación Colombia.
- Bravo, L. (2010). *Guía teórico practica-Fundamentos de mantenimiento*. Barcelona, Venezuela: UDO.
- Bridgestone. (2016). *Tire, Maintenance, and Safety Manual*. Canada: Bridgestone.
- Brooks, R., Hirst, J., & Whipp, J. (2011). *Vehicle Maintenance*. USA: Elsevier Inc.

- Camara a Coruña. (2008). *Guia de buenas practicas ambientales en talleres mecanicos*. España: Cámara de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de A Coruña.
- Camargo, M., & Cortés, L. (2017). *Diseño de un Layout para un taller automotriz*. Bogota: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Casanova, R., & Barrera, O. (2011). *Logistica y comunicacion en un taller de vehiculos*. España: Paraninfo.
- Cisneros, P. (2010). El proceso de cambio organizacional, cómo gestionarlo. *Revista de Psicología – Año III N° 5*, 1-12.
- Colmenares, O. (2015). *clases de fuego y uso adecuado de extintores*. Peru: concremax.
- Comisión de transito del Ecuador. (2015). *Permiso de funcionamiento de talleres de reparación de vehículos*. Quito: Comision de transito del Ecuador.
- Congreso Nacional del Ecuador. (2004). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito: Congreso Nacional del Ecuador.
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19, 1-20.
- Cuautle, F. O. (2012). ¿Qué es y para qué nos sirve el osciloscopio? *TTM AUTOMOTRIZ. CRED, Tecnología para el Trabajo Profesional. Número 2*, 1-18.
- Denia, J. (2015). *Procesos y gestión del mantenimiento*. Mexico: Mecatronica Industrial.
- Denton, T. (2011). *Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Repair*. USA: Elsevier Ltd.
- Denton, T. (2017). *Automotive Technician Training: Theory*. New York: Taylor & Francis Group.
- Departamento de Ecología del Estado de Washington . (2009). UNA GUÍA PARA LOS TALLERES MECÁNICOS Y DE CARROCERÍA DE automoviles. *Programa de Desechos Peligrosos y Reducción de Tóxicos*, 1-28.

- EMSD. (2018). Practice Guidelines for Vehicle Maintenance Workshops. *Vehicle Maintenance Technical Advisory Committee*, 1-16.
- Enciclopedia Visual del Automovil. (2010). *Funcionamiento Mantenimiento y reparación*. Colombia: El Espacio.
- Fremap. (2014). *Manual de Seguridad y salud en talleres de reparacion de vehiculos*. España: Imagen Artes Gráficas, S. A.
- Furch, J. (2014). Proactive Maintenance Of Motor Vehicles. *Cientific Proceedings XXII International Scientific-Technical Conference "Trans & Motauto '14" Año XXII, Volume 2*, 8-13.
- General Motors del Ecuador. (1 de 1 de 2016). <https://www.chevrolet.com.ec>. Obtenido de <https://www.chevrolet.com.ec>: <https://www.chevrolet.com.ec/mantenimiento>
- González, J. (2014). *Gestión y logística del mantenimiento de vehículos*. Madrid: Club Universitario.
- Google Maps. (2019). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigaciónn*. México: McGraw Hill.
- Herramientas Manuales Profesionales SATA. (2018). *Manual de Herramientas Manuales Profesionales*. Recuperado el 10 de Julio de 2019, de <http://www.herramientasindustrialesas.com/assets/sata/pdf/sata.pdf>
- Hunter engineering company. (06 de 08 de 2019). *Alineadora*. Obtenido de <https://alineadoras-y-balanceadoras.blogspot.com/p/alineadoras.html>
- INEN. (2003). *NTE INEN 2 349 - 2003. Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.



- INEN. (2009). *NTE INEN 2491: Vehículos automotores. Funcionamiento de vehículos automotores con GNCV. Talleres de instalación y reparación de equipos completos para GNCV. Requisitos"*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN. (2012). *NTE INEN 1154: Iluminación natural de edificios para fábricas y talleres. Requisitos*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INSHT. (2013). *Guías de acción preventiva en el taller de reparación de vehículos*. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (5 de diciembre de 2019). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/2019/Diciembre-2019/01%20ipc%20Presentacion\\_IPC\\_dic2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/2019/Diciembre-2019/01%20ipc%20Presentacion_IPC_dic2019.pdf)
- Knowles, D., & Erjavec, J. (2010). *TechOne: Basic automotive service and maintenance*. USA: Cengage Learning.
- Lacivita, B. (2011). *Modern Automotive Technology*. USA: General Motors .
- Levitt, J. (2013). *Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance*. New York: Industrial Press.
- López, A., & Rubio, J. (2016). Analysis of Workplace Accidents in Automotive Repair Workshops. *Safety and Health at Work* 7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2016.01.004>, 231-236.
- Lucey, B. (2015). *International Review of Financial Analysis*. USA: The International Review of Financial Analysis (IRFA) .
- Macas, L., Mancheno, M., Jaramillo, D., & Urgilés, D. (2011). *Optimización de lubricantes de base mineral de motores a inyección de gasolina, para la reducción de la contaminación y costos de mantenimiento*. Mexico: Ingenius.

- Martin, T. (2015). *HOW TO USE AUTOMOTIVE DIAGNOSTIC SCANNERS*. USA: Motorbooks, an imprint of Quarto Publishing Group.
- Medrano, J., Gonzalez, V., & Diaz, V. (2017). *Mantenimiento Técnicas y aplicaciones industriales*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Ministerio del Ambiente. (1 de mayo de 2013). *Ministero del Ambiente*. Obtenido de Ministerio del Ambiente: [http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Anexo\\_3\\_33-GBPA-ALOJAMIENTO-Y-SERVICIOS-DE-ALIMENTACI%C3%93N.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Anexo_3_33-GBPA-ALOJAMIENTO-Y-SERVICIOS-DE-ALIMENTACI%C3%93N.pdf)
- Ministerio del Trabajo. (2012). *Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo*. Quito: Ministerio del Trabajo.
- Moa, Y., Wangb, J., & Wangc, J. (2015). Experimental Research on the Impact of Lubricating Oils on Engine Friction and Vehicle Fuel Economy. *3rd International Conference on Material, Mechanical and Manufacturing Engineering (IC3ME 2015)*, 1607-1615.
- Mobley, K. (2014). *Fundamentos del mantenimiento*. USA: Elsevier Inc.
- National Skill Development Corporation. (2015). *Auto Service Technician*. India: Gobierno de India.
- Newbold, D., & Bonnick, A. (2010). *A Practical Approach to Motor Vehicle Engineering and Maintenance*. USA: Elsevier Inc. .
- Otero, S. (2017). *Manual Basico acerca del automovil y su motor* . Ibarra, Ecuador: Instituto Superior Tecnológico. ISBN: 978-9942-28-548-5 Certificado IEPI N° QUI-050395. <https://www.researchgate.net/publication/324210587>.
- Platas, J., & Cervantes, M. (2014). *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Portillo, W. (2012). *Mantenimiento Basico de Automoviles*. Mexico: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP.

- Quispe, J., & Contreras, A. (2017). Estructura organizativa del taller . *Revista Tecnica de Centro Zaragoza*, 1-6.
- Rafael, M., & Hernández, A. (2014). *Caracterización de un motor de combustión interna con dos tipos de combustible*. Mexico: Instituto Mexicano de Transporte (IMT). ISSN 0188-7297.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação.*, 31, 11-22.
- Schvab, L. (2011). *Maquinas y Herramientas*. Buenos Aires.
- Transito de Ecuador. (15 de 06 de 2018). *comisiontransito*. Obtenido de <https://www.comisiontransito.gob.ec/permiso-de-funcionamiento-de-talleres-de-reparacion-de-vehiculos/>
- TYSISA. (1 de 04 de 2017). *Manual de Funciones y Procedimiento de la empresa TYSISA*. Duran, Guayas, Ecuador.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta para los trabajadores de la empresa TYSISA.

**Estimado encuestado se le agradece por su tiempo y colaboración para promover la investigación la cual servirá de mucha ayuda.**

### **1.- Área laboral del personal encuestado**

- a. Personal administrativo/logístico
- b. Conductor de vehículos
- c. Personal de mantenimiento

**2.- ¿Se cumplen con los mantenimientos preventivos en los vehículos de transporte que pertenecen a la empresa?**

- a. Si
- b. No

**3.- ¿En caso de que usted considere que no se cumplen los mantenimientos preventivos en los vehículos de transporte, ¿cuál sería la razón?**

- a. Falta de planificación o supervisión
- b. Falta de tiempo o disposición de los vehículos
- c. la complejidad de disponer de un taller externo para realizar los mantenimientos

**4.- ¿El taller externo de reparación de vehículos cumple con los plazos de entrega de los vehículos que se encuentran en reparación?**

- a. Siempre

- b. casi siempre
- c. Nunca

**5.- En caso de retraso en la entrega de los vehículos por parte del taller externo, el tiempo promedio de retraso es de:**

- a. entre 1-3 días
- b. entre 4 -6 días
- c. entre 6 -9 días
- d. más de 10 días

**6.- ¿Las reparaciones de los vehículos por parte del taller externo, son exitosas?**

- a. Siempre
- b. casi siempre
- c. Nunca

**7.- En su opinión, en caso de necesitar una reparación de emergencia para algún vehículo de la flota, ¿Cuál es el nivel de disponibilidad del taller externo para recibir al vehículo?**

- a. Siempre
- b. casi siempre
- c. Nunca

**8.- ¿Considera usted que la comunicación con el taller externo es buena?**

- a. Siempre
- b. casi siempre

c. Nunca

**9.- Está usted de acuerdo con la instalación de un taller automotriz en las áreas de la empresa TYSISA,**

a. Si

b. No

**10.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa puede representar un incremento en el trabajo asignado al personal de la empresa?**

a. Si

b. No

**11.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa puede representar un riesgo a la seguridad del personal de la empresa?**

a. Si

b. No

**12.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa representara una reducción en los gastos de mantenimiento?**

a. Si

b. No

**13.- ¿Considera usted que la implementación de un taller automotriz dentro de las instalaciones de la empresa mejorara la confiabilidad de los mantenimientos y/o reparaciones de los vehículos?**

a. Si

b.No



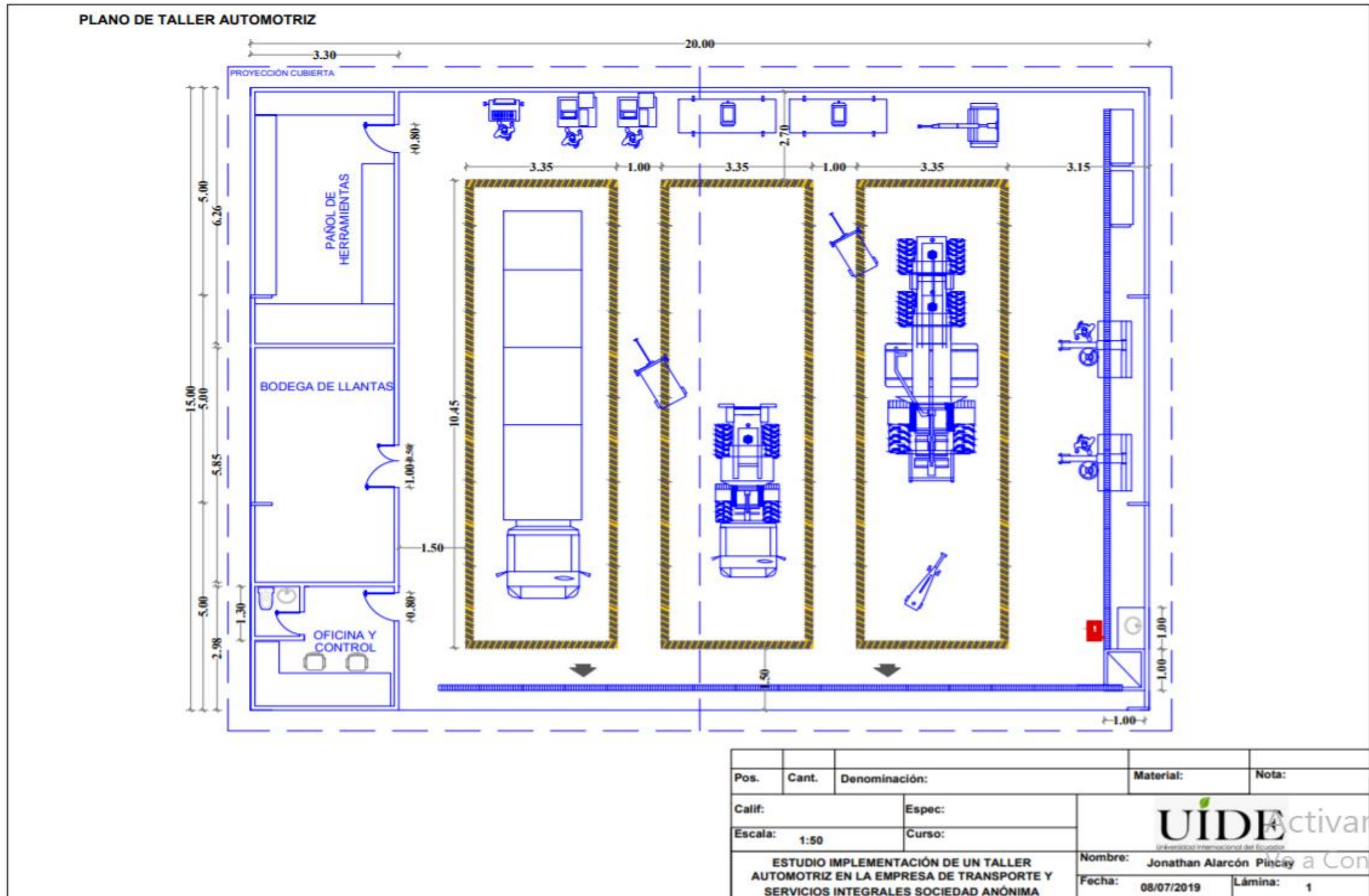








Anexo 3. Plano taller



Anexo 4. Proforma filtros, herramientas y Equipos de seguridad



**BOMBASTIC S.A.**

RUC : 0992536403001  
 Matriz: Avenida Miraflores No 111 y Calle Primera  
 Teléfonos: (04) 5022351 - (04) 6038585  
 GUAYAQUIL - ECUADOR

**PROFORMA**

000008772

Emisión: 11/08/2020 08:58:42  
 Usuario: MSEMPETEGUI

|                     |            |                  |         |
|---------------------|------------|------------------|---------|
| <b>FECHA:</b>       | 11/08/2019 | <b>VENDEDOR:</b> | Empresa |
| <b>CLIENTE:</b>     | TYSISA     | <b>PAGO:</b>     | CREDITO |
| <b>RUC:</b>         |            |                  |         |
| <b>DIRECCIÓN:</b>   | DURAN      |                  |         |
| <b>CIUDAD:</b>      | GUAYAQUIL  |                  |         |
| <b>TELÉFONO:</b>    | 0959011375 |                  |         |
| <b>OBSERVACIÓN:</b> |            |                  |         |

| CANTIDAD | CODIGO     | PRODUCTO                               | P/UNIT. | % DSCT | SUBTOTAL |
|----------|------------|--|---------|--------|----------|
| 1        | A1088      | FILTRO DE AIRE                         | 10,30   |        | 10,30    |
| 1        | C1302      | FILTRO DE ACEITE                       | 3,38    |        | 3,38     |
| 1        | FC1016     | FILTRO DE COMBUSTIBLE                  | 2,52    |        | 2,52     |
| 2        | A5801      | FILTRO DE AIRE                         | 20,93   |        | 20,93    |
| 1        | C273       | FILTRO DE ACEITE                       | 11,65   |        | 11,65    |
| 1        | FF1262     | FILTRO DE COMBUSTIBLE                  | 18,32   |        | 18,32    |
| 1        | A6020      | FILTRO DE AIRE                         | 12,43   |        | 12,43    |
| 1        | C1522      | FILTRO DE ACEITE                       | 6,73    |        | 6,73     |
| 1        | EF1509     | FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO         | 5,36    |        | 5,36     |
| 1        | SFC7912-10 | FILTRO DE COMBUSTIBLE SECUNDARIO RACOR | 7,90    |        | 7,90     |
| 1        | A5538      | FILTRO DE AIRE PRIMARIO                | 6,00    |        | 6,00     |
| 1        | A5539      | FILTRO DE AIRE SECUNDARIO              | 16,00   |        | 16,00    |
| 1        | EF15130    | FILTRO DE COMBUSTIBLE SECUNDARIO       | 8,05    |        | 8,05     |
| 1        | PREST      | REFRIGERANTE GAL                       | 68,00   |        | 68,00    |
| 1        | WAGNER     | LIQUIDO DE FRENO WAGNER                | 5,00    |        | 5,00     |
| 1        | CYCLO14 OZ | LIMPIADOR DE FRENOS Y PERNOS           | 4,80    |        | 4,80     |
| 1        | WD40       | LIQUIDO PENETRANTE W40                 | 6,50    |        | 6,50     |

|  |           |                         |               |         |
|--|-----------|-------------------------|---------------|---------|
| 1  | Total     | Tan De 55 Gal Tir 15w40 | 551,79        | 551,79  |
| 1  | Total     | Can Gal Tir 80w90       | 55,5          | 55,5    |
| 1  | Total     | CaN5 Gal Tir 140        | 58,23         | 58,23   |
| 1  | Valvoline | Can Ep2 Valvo           | 62,31         | 62,31   |
| 1  | Total     | Can Hm Azolloa ZS 68    | 48,17         | 48,17   |
| <b>TOTAL A PAGAR: MIL CIENTO OCHO 65/100</b> |           |                         | Subtotal:     | 989,87  |
|  |           |                         | Descuento:    | 0,00    |
|  |           |                         | Subtotal      | 989,87  |
|  |           |                         | Neto:         |         |
|  |           |                         | Transporte:   |         |
|  |           |                         | Valor IVA:    | 118,78  |
|  |           |                         | Neto a Pagar: | 1108,65 |
| <b>RECIBIDO POR :</b>                        |           | <b>ELABORADO POR:</b>   |               |         |





# IMPROMAFE

LEON RIVAS DARIO FAUSTO (IMPROMAFE)

Dir Sucursal: Rumichaca 1102 y Luque (Esq)

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

RUC: 0300464112001

### PROFORMA

Nº: 001-006-000431574

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO

Razón Social / Nombres y Apellidos: TYSISA

RUC/ CI: 0923031173001

Fecha de emisión: 11/08/2020

Guía de remisión:

| Cod. Principal | Cant. | Descripción  | Precio Unitario | Descuento | Precio Total |
|----------------|-------|--|-----------------|-----------|--------------|
| AC0040         | 1     | AUTOPRO-UP RECTIFICADOR DE DISCOS/TAMBORES 1HP-220V VÉLOC.C - MAQUINARIA | 13839,29        |           | 13839,29     |
| DA0122         | 1     | TECHNO VECTOR ALINEADORA "3D" 4 CÁMARAS P/CAMIONES - MAQUINARIA          | 6160,71         |           | 6160,71      |
| DS0367         | 1     | AMOLAD.SKIL 4-1/2 9004 EK 830 (700W) EJE 5/8 - EQUIPO                    | 29,37           |           | 29,37        |
| DS0152         | 1     | ESMERIL ELECT. 1/2 HP.SILK 6" 3500RPM - EQUIPO                           | 48,23           |           | 48,23        |
| PZ0164         | 1     | COMPR. 7.52HP. 225 LTS. CAMPBELL TCB-3225V                               | 3800,50         |           | 3800,50      |
| PZ0169         | 2     | HIDROLAVAD.PAOLO 5.5HP 7.5 LTS. V. 3400RPM. 2200PSI.35890                | 362,25          |           | 724,50       |
| PZ0167         | 3     | BOMBA P/SAC. ACEITE MANUAL 3/4 1.5MT WS-25                               | 11,13           |           | 33,39        |
| GO0285         | 40    | MANGUERA P/JARD. 1/2 -ROJO/BLANCO. BICOLOR                               | 0,31            |           | 12,40        |
| DA0356         | 3     | ALICATE.JG. 3PZS. BP   | 6,87            |           | 20,61        |
| AB0003         | 3     | DADO STA.12PT.1/2 X 22MM. 86554.   | 2,62            |           | 7,86         |
| LL0635         | 3     | DEST.JG. 6PZS STA 69-171 PLANO PRO.                                      | 16,51           |           | 49,53        |
| LL0493         | 3     | DEST.JG.10PZS STA PRO. 69-172  | 16,88           |           | 50,64        |
| PS0074         | 3     | PINZA P/ANILLO 7 BEST-VALUE RETENC.EXTER.                                | 3,78            |           | 11,34        |
| PA0054         | 3     | PINZA P/ANILLO CURBO 7 BEST-V.INTER. 42138                               | 3,85            |           | 11,55        |
| CH0067         | 3     | COMBO M/MADERA 4LBS ELEPHANT(HAMMER)                                     | 9,50            |           | 28,50        |
| GF0022         | 3     | DADO STA.6PT.1/2 X 24MM. 88746   | 2,69            |           | 8,07         |
| DA0355         | 12    | ABRAZADERA REF 3/4 X 12MM GALV CH  | 0,12            |           | 1,44         |
| MR0063         | 3     | LLAVE MIXTA JG.14PZS.STA.10-32MM. 86082                                  | 64,80           |           | 194,40       |
| CC0067         | 3     | LLAVE FRANCESA BP 12 M/CCHO. AZUL  | 5,20            |           | 15,60        |
| AP0029         | 3     | PIST.P/PULVERIZAR DO-10L C/MANG  | 5,42            |           | 16,26        |
| CC0066         | 3     | PALANC.D/FUERZA STA.86413- 1/2 17-1/4                                    | 10,62           |           | 31,86        |
| PY0009         | 3     | DADO STA.6PT.1/2 X 23MM. 86523 (88745)                                   | 2,65            |           | 7,95         |
| LL0503         | 20    | MANGUERA AIRE-AGUA 5/16 NEG.(R-49M)600PSI                                | 0,91            |           | 18,20        |
| PY0044         | 5     | ACOPLE RAP.D/AIRE 5PZS. JEM  | 2,16            |           | 10,80        |
| DA0051         | 3     | PLAYO C/AISLANTE NEGRO 10" .CH   | 2,24            |           | 6,72         |
| DA0457         | 3     | LLAVE FRANCESA BP 15 M/CCHO. AZUL  | 11,79           |           | 35,37        |
| PY0034         | 3     | PLAYO 10 PRESION BEST-VALUE CURV. H42106                                 | 5,16            |           | 15,48        |
| DJ0856         | 6     | DADO JG.STA.25PZS 86-736 1/2. (MM) EXAG.                                 | 32,41           |           | 97,23        |
| GB0298         | 6     | GATA T/BOTELLA 12-TON. MEGA. T91203 /GT-34/                              | 140,76          |           | 844,56       |
| SG0074         | 1     | SOPORTE P/GATA 6 TON CENTURY 749054/AUT.                                 | 62,70           |           | 376,20       |
| TB1256         | 1     | TORN.BANC.FIJO BP. 8 C/YUNQ.   | 87,29           |           | 87,29        |

|        |    |  |        |        |
|--------|----|--|--------|--------|
| EN9830 | 3  | ENGRASADORA NEUMÁTICA TRUPER             | 359,24 | 359,24 |
| PC0847 | 3  | PATA DE CARRA 24" STA 55124 19X610MM     | 9,51   | 28,53  |
| MR0067 | 3  | MARTILLO DE CAUCHO                       | 2,53   | 7,59   |
| PC1786 | 80 | PLAYO CURVO BESTVALVULE                  | 5,23   | 15,69  |
| MA0012 | 1  | MANGUERA DE AIRE NEGRA 5/16 NEGRO 600PSI | 0,91   | 72,80  |
| DJ7856 | 2  | DADO JG.STA.25PZS 86-736 3/4. (MM) EXAG. | 250,13 | 250,13 |
| PM9034 | 1  | PISTOLA NEUMÁTICA MILLWAKEY 1/2          | 450,22 | 900,44 |
| PM9035 | 1  | PISTOLA NEUMÁTICA MILLWAKEY 3/4          | 780,54 | 780,54 |
| EX9873 | 6  | EXTINTORES (6KG)                         | 50,00  | 300,00 |
| EPUN07 | 6  | INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN PERSONAL KIT  | 360,00 | 360,00 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Información Adicional</b>  |           |
| Dirección:<br>DURAN CUIDADELA PEDRO MENENDES<br>GILBERTH              |           |
| Teléfono: 0959011373  |           |
| Email: <a href="mailto:INFOTYSISA@gmail.com">INFOTYSISA@gmail.com</a> |           |
| Forma de pago:  | Valor:    |
| 01 SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO                             | 33231,311 |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>SUBTOTAL 12%</b>              | 29670,81 |
| <b>SUBTOTAL 0%</b>               | 0,00     |
| <b>SUBTOTAL No sujeto de IVA</b> | 0,00     |
| <b>SUBTOTAL SIN IMPUESTOS</b>    | 29670,81 |
| <b>DESCUENTO</b>                 | 00,00    |
| <b>ICE</b>                       | 0,00     |
| <b>IVA 12%</b>                   | 3560,50  |
| <b>PROPINA</b>                   | 0,00     |
| <b>VALOR TOTAL</b>               | 33231,31 |



*Anexo 5. Proyección por costos según el tipo de mantenimiento y modelo.*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

| MODELO                          | Intermedios | 10000  | 20000  | 30000  | 40000  | 50000  | 60000  | 70000  | 80000  | 90000  | 100000 | Promedio |
|---------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| NMR 85H 3,0 2P 4X2 TM DIESEL    | 91,45       | 144,45 | 169,45 | 182,09 | 290,55 | 154,45 | 277,09 | 144,45 | 290,55 | 182,09 | 219,45 | 195,10   |
| NPR 75H BLUE STD 5,2 2P 4X2 TM  | 93,92       | 146,92 | 171,92 | 190,23 | 293,02 | 156,92 | 285,23 | 146,92 | 293,02 | 190,23 | 221,92 | 199,11   |
| NQR 75L 5,2 2P 4X2 TM DIESEL    | 89,47       | 142,47 | 167,47 | 190,26 | 291,99 | 152,47 | 285,26 | 142,47 | 291,99 | 190,26 | 217,47 | 196,51   |
| FRR 90L 5,2 2P 4X2 TM DIESEL CN | 93,92       | 151,92 | 176,92 | 214,35 | 346,3  | 161,92 | 309,35 | 151,92 | 346,3  | 214,35 | 256,92 | 220,38   |
| FK61FKH1LNRA AC 7,6 2P 4X2 TM   |             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| DIESEL                          | 89,47       | 142,47 | 167,47 | 228,17 | 362,2  | 152,47 | 333,17 | 142,47 | 362,2  | 228,17 | 237,47 | 222,34   |
| CANTER FE85 A/C 3,9 2P 4X2 TM   |             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| DIESEL                          | 81,09       | 134,09 | 159,09 | 179,34 | 292,25 | 144,09 | 264,34 | 134,09 | 292,25 | 179,34 | 209,09 | 188,10   |