



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL COSTEO ABC PARA EL "TALLER  
AUTOMOTRIZ UWISHIN ENGINE" DE LA CIUDAD DE CUENCA

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Automotriz

AUTORES: LUIS DAVID AGUIRRE ASTUDILLO

JOSÉ LUIS MOROCHO BENITEZ

TUTORA: ING. DIANA PATRICIA MOYA LOAIZA, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Luis David Aguirre Astudillo con documento de identificación N° 0107379521 y José Luis Morocho Benitez con documento de identificación N° 1900776459; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo y autorizamos a que, sin fines de lucro, la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 04 de enero del 2023

Atentamente,



---

Luis David Aguirre Astudillo

0107379521



---

José Luis Morocho Benitez

1900776459

## CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Luis David Aguirre Astudillo con documento de identificación N° 0107379521 y José Luis Morocho Benitez con documento de identificación N°1900776459, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana, la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Propuesta de implementación del costeo ABC para el "taller automotriz Uwishin Engine" de la ciudad de Cuenca”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 04 de enero del 2023

Atentamente,



---

Luis David Aguirre Astudillo

0107379521



---

José Luis Morocho Benitez

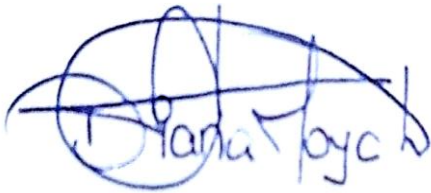
1900776459

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Diana Patricia Moya Loaiza con documento de identificación N° 1718971524, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL COSTEO ABC PARA EL "TALLER AUTOMOTRIZ UWISHIN ENGINE" DE LA CIUDAD DE CUENCA, realizado por Luis David Aguirre Astudillo con documento de identificación N° 0107379521 y por José Luis Morocho Benitez con documento de identificación N° 1900776459, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico, que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 04 de enero del 2023

Atentamente,



---

Ing. Diana Patricia Moya Loaiza, MSc.

1718971524

## **DEDICATORIA**

*A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano fiel y amorosa ha estado conmigo.*

*Gracias a mis padres, Luis y Sofía, por su amor, paciencia y trabajo duro para hacer realidad unos de mis sueños por inculcarme el ejemplo de trabajo duro y coraje para no tener miedo a la adversidad porque Dios siempre está conmigo.*

*Gracias a mi hermano Patricio por su amor y apoyo incondicional durante todo este proceso y por estar a mi lado, gracias. A toda mi familia por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que me han hecho mejor persona y me han acompañado de alguna manera a alcanzar todos mis sueños y metas.*

*Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos que me apoyaron cuando más lo necesitaba en los momentos de dificultad.*

**Luis David Aguirre Astudillo**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, que forma parte importante de los caminos que eh tomado en la vida y por ayudarme con personas que me ayudaron a un crecimiento tanto académico como personal.*

*A mis padres, Segundo Daniel Morocho Cuenca y Carmen Esperanza Benitez Cabrera por confiar y apoyarme en cada momento.*

*A mis hermanos, Daltón Danilo Morocho Benitez y Cecibel del Carmen Morocho Benitez por sus consejos y apoyo.*

**José Luis Morocho Benitez**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a mis padres y hermano, ustedes han sido el motor de mis sueños y esperanzas y han estado a mi lado durante mis días y noches de estudio más difíciles. Han sido mis mejores guías de vida. Hoy, al terminar mis estudios, dedico este logro a mis queridos padres, porque he logrado una meta más.*

*Gracias por ser como sois y gracias por creer en mí.*

*A la Magister Diana Moya sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que la caracterizan.*

*A mis amigos y compañeros de clase, no puedo dejar de pensar en cuantas tardes y horas de trabajo hemos pasado juntos a lo largo de la formación. Hoy debemos cerrar este maravilloso capítulo de nuestra historia de vida y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y perseverancia en los momentos más difíciles.*

*Gracias por estar siempre ahí.*

**Luis David Aguirre Astudillo**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por brindarme el apoyo necesario en tiempos difíciles y dejarme conocer excelentes personas que me motivaron hacia el éxito personal y académico.*

*A mis padres, que formaron a lo largo de mi vida valores y principios que rigen mi caminar tanto en lo personal como académico.*

*A la Magister Diana Moya por ser paciente y guiarnos en el desarrollo del trabajo de investigación.*

***José Luis Morocho Benitez***



## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de implementación del costeo ABC para el taller automotriz Uwishin Engine, a fin de validar el costo de sus actividades, considerando los recursos permitiendo el cálculo de costos unitarios para cada actividad de mantenimiento.

Utilizando métodos deductivos e inductivos se investigan los conceptos fundamentales de la metodología y la recopilación de datos, el estudio es interesante ya que actualmente todas las empresas buscan mejorar la prestación de servicios reduciendo costos, aumentar la rentabilidad y apoyarse en diversas estrategias para liderar y obtener un nuevo modelo de trabajo para establecerse y perdurar dentro del mercado automotriz. Este enfoque de cálculo de costos permite mejorar la toma de decisiones estratégicas mediante el análisis de cada servicio proporcionado por el taller, para omitir o eliminar aquellas actividades que no agregan valor.

Actualmente, la ventaja competitiva es la calidad del servicio al cliente, que dependerá del personal administrativo y técnico que forme parte del área administrativa. En las calles del Concierto y del Bandoneón, a unos metros de los Almacenes Juan Eljuri, de la ciudad de Cuenca en el barrio El Vecino, se encuentra el taller automotriz Uwishin Engine, el cual presenta como inconveniente la incorrecta fijación de los costos de producción, es decir, no posee ningún método de costeo o de contabilidad, todo debido a la falta de investigación sobre los costos fijos y la calidad del servicio.

**Palabras clave:** Metodología ABC, costos, servicio, producción

## **Abstract**

The objective of this research project is to design a proposal for the implementation of ABC costing for the Uwishin Engine automotive auto shop, in order to validate the cost of the activities having in mind the resources, allowing the calculation of unit costs for each maintenance activity.

Using deductive and inductive methods, the fundamental concepts of the methodology and data collection are investigated, the study is very interesting since currently companies seek to improve the provision of services by reducing costs, increasing profitability and relying on various strategies to lead and obtain a new work model to establish and endure in the automotive market. This cost calculation approach allows to improve strategic decision through an analysis of each service provided consecutively to omit or eliminate those activities that do not add any value.

Currently, the competitive advantage is the quality of customer service, which will depend on the administrative and technical personnel that are part of the administrative area. The Uwishin Engine automotive workshop is located on the concierto and bandoneon streets, just a few meters from the Juan el juri warehouse in the city of Cuenca, in the El Vecino neighborhood, which represents an inconvenience for the fixing of production costs, which means that, it does not have a method of costing or accounting, all due to the lack of research on fixed costs and quality of service.

**Key words:** ABC methodology, costs, service, production.

## INDICE

Dedicatoria.....	V
Dedicatoria.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Agradecimiento.....	VIII
Resumen.....	IX
Abstract.....	X
Introducción .....	XXII
Problema .....	1
Antecedentes.....	1
Importancia y Alcances.....	1
Delimitación.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos.....	2
CAPÍTULO I .....	3
Investigación de la Metodología del Costeo ABC por Medio del Estudio de Actividades .....	3
Definición y Origen .....	3
Objetivo del Costeo ABC .....	4
Características del Costeo ABC.....	4

Fortaleza y Debilidad del ABC.....	5
Términos del Método ABC.....	5
Materia Prima.....	6
Mano de obra .....	6
Actividades .....	7
Cost Drive o Inductor.....	8
Costo que agregan o no agregan valor .....	8
Metodología de la investigación .....	8
Fase 1: Descripción actual de la empresa .....	8
Fase 2: Análisis con base a un Sistema ABC, los Costos de Producción y establecer los Inductores de Costos.....	9
Fase 3: Diagnóstico de la situación actual .....	9
Fase 4: Diseño de un Sistema de Costos.....	9
Fase 5: Conclusiones y Recomendaciones .....	10
Recolección de datos para diagnóstico de la empresa Uwishin Engine .....	10
Técnicas de Investigación.....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
Servicio al Cliente.....	12
Definición .....	12
Mercado Interno y Externo .....	12

Cliente Interno y Externo. Según la norma ISO 9000:2015, “cliente es todo individuo u entidad que podría adquirir un producto o servicio destinado para ellos” (Blanco, 2019, pág. 52) y a su vez pueden existir dos tipos de clientes: los clientes interno y los externos. ....	13
Calidad en el servicio.....	13
Costos.....	14
Servicio al usuario.....	16
Satisfacción de los clientes .....	16
Relación con el usuario.....	16
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>19</b>
Establecer un método para fijar el coste de producción de cada mantenimiento desarrollado en el taller automotriz.....	19
Información de la empresa “Mecánica Automotriz Uwishin Engine” .....	19
Reseña histórica .....	20
Direccionamiento estratégico.....	21
Presentación del taller automotriz.....	22
Salarios y beneficios sociales.....	26
Personal de trabajo.....	26
Asignación de recursos .....	26
Costeo actual en la “Mecánica Automotriz Uwishin Engine” .....	27
Servicios prestados por la “Mecánica Automotriz Uwishin Engine” .....	28

Procesos para seguir en el taller .....	28
CAPÍTULO IV .....	44
Evaluar el desarrollo del taller mediante la metodología ABC y la optimización.....	44
en relación con costos y buen servicio.....	44
Método ABC: Costo de prestación de servicios .....	45
a través del método basado en actividades .....	45
Rangos de tiempos en las actividades .....	45
Bases o Cost Drivers para cada actividad .....	58
Costos Directos. ....	67
Costos indirectos de fabricación (C.I.F) .....	89
Determinación de costos de las actividades .....	113
Determinación de costos de producción de los servicios.....	122
Actividades Complementarias .....	124
Variaciones entre los precios que posee la mecánica y los costos óptimos con el método ABC	124
Análisis de las variaciones .....	125
Conclusiones y Recomendaciones .....	129
Conclusiones.....	129
Recomendaciones .....	130
Bibliografía .....	132

Anexos .....	134
Anexo 1. “Mecánica Automotriz Uwishin Engine” .....	134
Anexo 2. Hoja de ingreso.....	136
Anexo 3. Hoja de chequeo .....	138

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Especificación de las fortalezas y debilidades</i> .....	5
<b>Tabla 2</b> <i>Similitudes y diferencias entre la mano de obra directa e indirecta</i> .....	7
<b>Tabla 3</b> <i>Características de costos variables, fijos y mixtos</i> .....	15
<b>Tabla 4</b> <i>Mantenimiento a los 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000, 95.000 Km comparando tiempo real y óptimo</i> .....	45
<b>Tabla 5</b> <i>Mantenimiento a los 10.000, 30.000, 70.000 km comparando tiempo real vs. óptimo</i> .....	47
<b>Tabla 6</b> <i>Mantenimiento a los 20.000, 60.000 Km. comparando tiempo real vs. óptimo</i> .	48
<b>Tabla 7</b> <i>Mantenimiento a los 40.000, 80.000 km comparando tiempo real vs óptimo</i> ....	50
<b>Tabla 8</b> <i>Mantenimiento a los 45.000 km comparando tiempo real vs óptimo</i> .....	51
<b>Tabla 9</b> <i>Mantenimiento a los 50.000 Km. comparando tiempo real vs óptimo</i> .....	53
<b>Tabla 10</b> <i>Mantenimiento a los 75.000 Km. comparando tiempo real vs óptimo</i> .....	54
<b>Tabla 11</b> <i>Mantenimiento a los 90.000 Km. comparando tiempo real vs optimo</i> .....	55
<b>Tabla 12</b> <i>Mantenimiento a los 100.000 Km. comparando tiempo real vs. óptimo</i> .....	57
<b>Tabla 13</b> <i>Rol de pagos</i> .....	71
<b>Tabla 14</b> <i>Rol de pagos conforme a la ley de trabajo</i> .....	71
<b>Tabla 15</b> <i>Rol de pagos óptimo</i> .....	72
<b>Tabla 16</b> <i>Tasa de trabajo</i> .....	72
<b>Tabla 17</b> <i>Tasa de trabajo optimizada</i> .....	73
<b>Tabla 18</b> <i>Diferencia entre costos reales vs óptimos</i> .....	125



## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Ubicación geográfica del taller “Uwishin Engine”</i> .....	2
<b>Figura 2</b> <i>Croquis de las áreas y estructura del taller automotriz Uwishin Engine</i> .....	19
<b>Figura 3</b> <i>Cargador de batería, Comprobador y limpiador de inyectores del taller Uwishin Engine</i> .....	24
<b>Figura 4</b> <i>Pluma y Elevador del taller Uwishin Engine</i> .....	24
<b>Figura 5</b> <i>Organigrama real del taller automotriz Uwishin Engine</i> .....	24
<b>Figura 6</b> <i>Organigrama óptimo del taller automotriz Uwishin Engine</i> .....	25
<b>Figura 7</b> <i>Almacén de repuestos de la Mecánica Automotriz Uwishin Engine</i> .....	27
<b>Figura 8</b> <i>Proceso general de los servicios del taller</i> .....	28
<b>Figura 9</b> <i>Proceso general optimizado de los servicios del taller</i> .....	29
<b>Figura 10</b> <i>Mantenimiento a los 5.000 Km. o 3 meses</i> .....	31
<b>Figura 11</b> <i>Mantenimiento a los 10.000 Km. o 6 meses</i> .....	32
<b>Figura 12</b> <i>Mantenimiento a los 15.000 km o 9 meses</i> .....	33
<b>Figura 13</b> <i>Mantenimiento a los 20.000 Km. o 12 meses</i> .....	34
<b>Figura 14</b> <i>Mantenimiento a los 25.000 Km. o 15 meses</i> .....	35
<b>Figura 15</b> <i>Mantenimiento a los 30.000 Km. o 18 meses</i> .....	35
<b>Figura 16</b> <i>Mantenimiento a los 35.000 Km. o 21 meses</i> .....	36
<b>Figura 17</b> <i>Mantenimiento a los 40.000 km o 24 meses</i> .....	36
<b>Figura 18</b> <i>Mantenimiento a los 45.000 Km. o 27 meses</i> .....	37
<b>Figura 19</b> <i>Mantenimiento a los 50.000 Km. o 30 meses</i> .....	38
<b>Figura 20</b> <i>Mantenimiento a los 55.000 Km o 33 meses</i> .....	39
<b>Figura 21</b> <i>Mantenimiento a los 60.000 Km. o 36 meses</i> .....	39

<b>Figura 22</b> <i>Mantenimiento a los 65.000 km o 39 meses</i> .....	40
<b>Figura 23</b> <i>Mantenimiento a los 70.000 Km. o 42 meses</i> .....	40
<b>Figura 24</b> <i>Mantenimiento a los 75.000 km o 45 meses</i> .....	41
<b>Figura 25</b> <i>Mantenimiento a los 80.000 Km. o 48 meses</i> .....	41
<b>Figura 26</b> .....	42
<b>Figura 27</b> <i>Mantenimiento a los 90.000 km o 54 meses</i> .....	42
<b>Figura 28</b> <i>Mantenimiento a los 95.000 Km. o 57 meses</i> .....	43
<b>Figura 29</b> <i>Mantenimiento a los 100.000 Km. o 60 meses</i> .....	43
<b>Figura 30</b> <i>Marcas de vehículos en el mercado</i> .....	44
<b>Figura 31</b> <i>Mantenimiento de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000, 95.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	58
<b>Figura 32</b> <i>Mantenimiento de 10.000, 30.000, 70.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	59
<b>Figura 33</b> <i>Mantenimiento de 20.000 y 60.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	60
<b>Figura 34</b> <i>Mantenimiento de 40.000 y 80.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	61
<b>Figura 35</b> <i>Mantenimiento a los 45.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	62
<b>Figura 36</b> <i>Mantenimiento de 50.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	63
<b>Figura 37</b> <i>Mantenimiento de 75.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	64
<b>Figura 38</b> <i>Mantenimiento de 90.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	65
<b>Figura 39</b> <i>Mantenimiento de 100.000 kilómetros en términos de Cost drive</i> .....	66
<b>Figura 40</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros</i> .....	67

<b>Figura 41</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros.....</i>	67
<b>Figura 42</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 20.000 y 60.000 kilómetros .....</i>	68
<b>Figura 43</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 40.000 y 80.000 kilómetros .....</i>	68
<b>Figura 44</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 45.000 kilómetros .....</i>	69
<b>Figura 45</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 50.000 kilómetros .....</i>	69
<b>Figura 46</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 75.000 kilómetros .....</i>	69
<b>Figura 47</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 90.000 kilómetros .....</i>	70
<b>Figura 48</b> <i>Costo materia prima para el mantenimiento de los 100.000 kilómetros .....</i>	70
<b>Figura 49</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 6.5000, 85.000 y 95.000 kilómetros.....</i>	80
<b>Figura 50</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros.....</i>	81
<b>Figura 51</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros</i>	82
<b>Figura 52</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros</i>	83
<b>Figura 53</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 45.000 kilómetros.....</i>	84
<b>Figura 54</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 50.000 kilómetros.....</i>	85
<b>Figura 55</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 75.000 kilómetros.....</i>	86
<b>Figura 56</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 90.000 kilómetros.....</i>	87
<b>Figura 57</b> <i>Mano de obra directa de los mantenimientos de 100.000 kilómetros.....</i>	88
<b>Figura 58</b> <i>Depreciación de maquinaria.....</i>	89

<b>Figura 59</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros</i> .....	92
<b>Figura 60</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros</i> .....	93
<b>Figura 61</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros</i> .....	94
<b>Figura 62</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros</i> .....	95
<b>Figura 63</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 45.000 kilómetros</i> .....	96
<b>Figura 64</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 50.000 kilómetros</i> .....	97
<b>Figura 65</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 75.000 kilómetros</i> .....	98
<b>Figura 66</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 90.000 kilómetros</i> .....	99
<b>Figura 67</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 100.000 kilómetros</i> .....	100
<b>Figura 68</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros</i> .....	104
<b>Figura 69</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros</i> .....	105
<b>Figura 70</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros</i> .....	106
<b>Figura 71</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros</i> .....	107
<b>Figura 72</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 45.000 kilómetros</i> .....	108
<b>Figura 73</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 50.000 kilómetros</i> .....	109
<b>Figura 74</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 75.000 kilómetros</i> .....	110
<b>Figura 75</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 90.000 kilómetros</i> .....	111
<b>Figura 76</b> <i>Tasa actividades de los mantenimientos de 100.000 kilómetros</i> .....	112

<b>Figura 77</b> Costos totales de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros .....	113
<b>Figura 78</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros</i> .....	114
<b>Figura 79</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros</i> .....	115
<b>Figura 80</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros</i> .....	116
<b>Figura 81</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 45.000 kilómetros</i> .....	117
<b>Figura 82</b> Costos totales de los mantenimientos de 50.000 kilómetros .....	118
<b>Figura 83</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 75.000 kilómetros</i> .....	119
<b>Figura 84</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 90.000 kilómetros</i> .....	120
<b>Figura 85</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 100.000 kilómetros</i> .....	121
<b>Figura 86</b> <i>Costos totales de los mantenimientos de 5.000 a 100.000 kilómetros</i> .....	122
<b>Figura 87</b> <i>Costos totales de producción</i> .....	124

## **Introducción**

El propósito del presente trabajo que utiliza el enfoque de metodología ABC es permitir que los jefes de taller comprendan cuáles son las actividades y los costos de producción para generar mayores ingresos y cómo se puede mejorar económicamente, brindando un mejor servicio, centrándose en los costos indirectos de fabricación, la depreciación de la maquinaria y la posible rentabilidad dentro del taller, considerando utilidades para el desarrollo progresivo.

En el primer y segundo capítulo se describen y desarrollan los conceptos básicos del tema de investigación con el fin de brindar más información a los lectores, es decir, se estudian las teorías y términos más importantes en esta metodología.

En el capítulo 3 se detalla la información general y estructura organizacional de la empresa a través de descripciones, flujogramas y organigrama, así mismo se analiza la parte de salarios, beneficios sociales, herramientas, máquinas e insumos que posee el taller. Se incluye una lista detallada de las actividades realizadas, incluidos sus respectivos tiempos de finalización, generadores de costos, costos de servicio, asignaciones de costos, márgenes de utilidades sobre los precios reales y óptimos, considerando que los mantenimientos en el taller van desde los 5.000 hasta los 100.000 km.

El estudio concluye en el capítulo 4, con el análisis del costeo ABC, determinando los costos de producción real y óptima, además del desarrollo de Conclusiones y Recomendaciones, con base en los resultados de la investigación aplicados al taller

## **Problema**

En esta era de cambio se están introduciendo productos y servicios nuevos e innovadores a medida que las empresas buscan diseñar y entregar estos a un precio razonable. El taller automotriz “Uwishin Engine” carece de un modelo que permita la asignación y distribución de los diferentes costes indirectos, de acuerdo con las actividades realizadas, además de la falta de elementos de seguridad como también la dificultad en la planificación de actividades laborales. De igual manera no se estandariza las horas de trabajo para reducir tiempos de entrega.

## **Antecedentes**

Este proyecto muestra el crecimiento económico y estructural del taller de automotriz “Uwishin Engine”, que por la falta de un sistema de costeo impide el desarrollo a gran escala en el mercado, principalmente porque no se observa una distribución clara de actividades, áreas de trabajo, herramientas y máquinas de trabajo y los productos que poseen.

## **Importancia y Alcances**

El desarrollo del estudio “Uwishin Engine” se basa en la prestación de servicios y venta de productos automotrices. A través del método de costeo ABC se pretende estandarizar tiempos, identificar actividades que brinden beneficios o descartar actividades innecesarias y finalmente fijar costos razonables de cara al crecimiento en el mercado.

## **Delimitación**

El proyecto se desarrollará en las instalaciones del taller automotriz “Uwishin Engine”, ubicado en la provincia del Azuay, ciudad de Cuenca, en la dirección calle del Concierto y del Bandoneón.

## Figura 1

*Ubicación geográfica del taller “Uwishin Engine”*



*Nota.* Tomado de GoogleMaps

## Objetivos

### Objetivo General

- Diseñar una propuesta de implementación de costeo ABC para el “Taller automotriz Uwishin Engine” de la ciudad de Cuenca.

### Objetivos Específicos

- Investigar la metodología del costeo ABC por medio del estudio de actividades.
- Establecer un método para fijar el coste de producción de cada mantenimiento desarrollado en el taller automotriz.



- Evaluar el desarrollo de métodos de la empresa estableciendo costos y mejorando la calidad del servicio con el sistema de costeo ABC.

## **CAPÍTULO I**

### **Investigación de la Metodología del Costeo ABC por Medio del Estudio de Actividades**

#### **Definición y Origen**

La contabilidad de costes surge a principios del siglo XIX por la necesidad de dar respuesta a los efectos de la Revolución Industrial, especialmente a los derivados de la internalización de las operaciones fabriles y la asignación de nuevas fuerzas de trabajo que ahora se han transformado en categorías fijas.

El término costeo, basado en actividades tiene sus orígenes en su homólogo en inglés Activity Based Costing y nace a mediados de los años 1980 a manos de sus promotores Robin Cooper y Robert Kaplan quienes sostienen que el costeo ABC se asocia a productos o servicios que se obtienen como resultado de la realización de diversas actividades, las cuales exigen que se consuman recursos, factores humanos, financieros y técnicos (Magna & Albornoz, 2006, págs. 12-13).

En el costeo ABC, la base para asignar los costos generales de la empresa se denomina criterio de asignación. Las guías de actividad son la base para asignar costos de actividad a productos o cualquier otro objeto de costo final. “Los principios teóricos del sistema de costos se entienden por la estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para una gestión determinada, constituyen las bases de referencia sobre las cuales se asientan los fundamentos del ABC” (Caldera et al., 2007, pág. 15, UNAM, 2018).

El costeo basado en actividades (ABC) es una metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costo. Los recursos se asignan primero a las actividades; después, los costos de las actividades se asignan a los objetos de costo según su uso (Cueva, 2010, pág. 352).

### **Objetivo del Costeo ABC**

El objetivo del costeo ABC es identificar aquellas actividades importantes que requieren recursos de la empresa y asignar costos indirectos a los productos o servicios que generan esas necesidades. Para las empresas que fabrican múltiples productos o brindan diferentes tipos de servicios, ABC puede proporcionar a la gerencia información útil sobre el costo de las actividades requeridas para producir esos productos y servicios. Luego, la gerencia puede usar esta información para desarrollar políticas de precios, cambiar la forma en que la empresa hace negocios al eliminar actividades innecesarias y mejorar el desempeño al reducir los costos o aumentar las ventas.

### **Características del Costeo ABC**

- Complejidad y flexibilidad dentro de los procesos productivos
- Contiene a una amplia línea de producción
- Elevadas incidencias de los costes vinculados con las actividades de apoyo dentro de la estructura de costes de producción
- De acuerdo con el mercado se procede con la fijación de precios
- Cortos ciclos de vida
- Globalización de los mercados

- Mejoramiento del servicio al cliente
- Estandarización de tiempos

### **Fortaleza y Debilidad del ABC**

**Tabla 1**

*Especificación de las fortalezas y debilidades*

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Las actividades son de fácil comprensión para los usuarios.	Costos adicionales para poner en marcha el proyecto
Facilita las mediciones financieras y no financieras.	ABC considera que la mayoría de los costos son variables
Permite establecer la interdependencia y las secuencias del trabajo	El modelo ABC utilizo únicamente información histórica
Relación causal directa entre los costos y los objetos del costo	El sistema de contabilidad financiera y costeo ABC se manejan por separado constituye una limitante.
Facilita la evaluación de las actividades	

*Nota.* Fuente: Autores

### **Términos del Método ABC**

Según Osorio “es importante destacar la confiabilidad que posee el costeo basado en actividades, debido a que el objeto de costos como son los productos o servicios no solamente consumen recursos sino también consumen actividades” (OSORIO & Cuervo, 2013), por tanto, es necesario considerar conceptos como: materia prima, mano de obra y actividades como base para la implementación de la metodología del costeo ABC.

## ***Materia Prima***

Constituye a toda mercancía que esté en su estado natural o haya sufrido algún tipo de transformación previa ya sea del tipo físico o químico, necesario para producir un determinado bien y según la UNAM divide en:

**Materia prima directa.** “Son todos los materiales sujetos a transformación, que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados” (UNAM, 2018). En la relación a la materia prima directa, para los servicios que se prestan en el taller, los repuestos entran en la categoría de material directo.

**Materia prima indirecta.** “Son todos los materiales sujetos a transformación, que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados” (UNAM, 2018). Son aquellos que son necesarios en la fabricación de un producto, pero que no son fácilmente identificables o que no vale la pena controlar y se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación.

## ***Mano de obra***

Es considerada como la creatividad humana y puede llegar a ser de naturaleza física o intelectual y requiere la ayuda tecnológica o ya sea mediante maquinaria o equipos para transformar la materia prima en productos finales y según la UNAM divide en:

**Mano de obra directa.** “Son los salarios, prestaciones y obligaciones que den lugar de todos los trabajadores de la fábrica, cuya actividad se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados” (UNAM, 2018)

**Mano de obra indirecta.** “Son los salarios, prestaciones y obligaciones que den lugar de todos los trabajadores y empleados de la fábrica, cuya actividad no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados” (UNAM, 2018)

**Tabla 2** *Similitudes y diferencias entre la mano de obra directa e indirecta*

<b>Mano de obra indirecta</b>	<b>Mano de indirecta</b>
No tiene relación directa y específica con la producción o prestación de servicios.	Está directamente relacionado con la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.
Es prácticamente imposible visualizar o cuantificar la incidencia de la mano de obra indirecta por unidad de producción o servicio prestado.	Su impacto en cada unidad producida o servicio prestado es fácilmente identificable.
Es generado por el personal de apoyo en el área administrativa.	Es producido por trabajadores y operadores de producción.

*Nota.* Tomado de Grudemi editores, Enciclopedia Económica 2022.

### **Actividades**

Es el conjunto de labores realizadas por una persona o por una agrupación de personas que tienen como finalidad la realización de un producto por medios físicos, humanos, tecnológicos y sus características:

**Repetitivas.** Se realizan continuamente haciendo posible la estandarización de consumo de recursos. Una actividad se considera repetitiva cuando se realiza en ciclos, muy alejados de su duración y se caracteriza por realizar la misma acción de trabajo o secuencia de acciones la mayor parte del tiempo.

**No repetitivas.** Se ejecutan ocasionalmente llegando a pensar que no requieren control, pero cualitativamente pueden llegar a ser fundamentales.

**Internas.** Son “Actividades estrictamente necesarias para fabricar un producto y son generadoras de valor” (Cano, 2013). Son operaciones correspondientes a cambios de producto y sólo se pueden realizar con la máquina apagada.

**Externa.** “Actividades que aplicadas sobre el producto aumentan el interés del cliente” (Cano, 2013). Son operaciones correspondientes a cambios de producto y se pueden realizar con la máquina encendida o en marcha.

### ***Cost Drive o Inductor***

Es un factor de medida que establece criterios de asignación de costos mediante la distribución de actividades.

### **Costo que agregan o no agregan valor**

Las herramientas de costeo ABC le permiten eliminar ciertas actividades que no agregan valor o incluso dificultan el proceso, también le permite rediseñar el proceso, ayudar a tomar las decisiones correctas sobre el producto y el cliente, todo lo cual finalmente ayudará a identificar oportunidades para mejorar la rentabilidad. En cierto modo, ABC es una necesidad cuando se quiere administrar actividades en lugar de costos, que es lo que sugieren los sistemas de costos tradicionales. Esto no es para descartar la aplicación de los sistemas tradicionales, pero dependiendo del caso y tipo de empresa donde se aplique el costeo ABC, la confiabilidad de la información de costos puede mejorar significativamente (Magna & Albornoz, 2006, págs. 12-16).

### **Metodología de la investigación**

#### ***Fase 1: Descripción actual de la empresa***

Se realiza una documentación de los procesos y procedimientos involucrados en el taller. Esto consiste en la recolección de información relevante que permita identificar las actividades en

cualquier tipo de producto o servicio, este proceso se realizará llevando a cabo visitas guiadas al taller automotriz Uwishin Engine y tomando notas de las tareas involucradas en cada proceso.

***Fase 2: Análisis con base a un Sistema ABC, los Costos de Producción y establecer los Inductores de Costos.***

Se determinará el origen de cada uno de los costos asociados a las actividades realizadas en el taller, tales como: mantenimiento de motor, dirección, transmisión y frenos, para posteriormente establecer el diseño de la estructura del costeo bajo la modalidad de un sistema basado en actividades (ABC), obteniendo como resultado los inductores de costos.

***Fase 3: Diagnóstico de la situación actual***

En esta fase se describirán cada uno de los procesos inmersos en la elaboración de piezas o servicios prestados, aunado a eso se analizarán las causas que afecten el presupuesto en relación con los costos de cada pieza, para ello se emplearán diversas técnicas como es el caso del diagrama causa efecto, diagrama de flujo de procesos de: Operación, Transporte, Inspección, Demora y Archivo (OTIDA).

El diagrama OTIDA describe los diversos procesos que se pueden realizar en cualquier tipo de organización de una forma más específica o detallada. Brinda un seguimiento más eficiente de los procesos que se desarrollan en un determinado sistema, ya que muestra gráficamente el orden en que se realizó cada operación y reporta datos como el tiempo que tomó el proceso, la distancia recorrida o el número de revisiones.

***Fase 4: Diseño de un Sistema de Costos***

Consiste en estructurar un sistema de costos para el cual se empleará la metodología ABC, con dicho sistema se pretende obtener los costos de producción por cada una de las actividades

realizadas, generando un presupuesto que incluirá cada uno de los costos unitarios de los productos y servicios para su emisión al cliente.

### ***Fase 5: Conclusiones y Recomendaciones***

En función a los resultados se deben elaborar las conclusiones del presente proyecto de investigación y se realizan estrategias de mejora para el taller automotriz y con ello poder obtener mejores herramientas competitivas en el mercado automotriz

### **Recolección de datos para diagnóstico de la empresa Uwishin Engine**

Son medios accesibles a través de los cuales los investigadores interactúan con el personal del taller para obtener la información requerida y alcanzar los objetivos de investigación. Para la recolección de datos se pueden utilizar diferentes técnicas de investigación, en nuestro caso la observación directa, las entrevistas no estructuradas y las solicitudes de información mediante hoja de ingreso de vehículo y una base de datos Excel.

### ***Técnicas de Investigación***

**Técnica documental.** Empleada para recolectar información a través de fuentes bibliográficas, material documentado o lectura de textos que sean de interés para la investigación (Núñez & Barreto, 2014, pág. 85).

**Observación directa.** Se realiza mediante observación, toma de fotografías, videos, grabadoras de voz, entre otras (Núñez & Barreto, ibid). Es un método de recolección de datos que consiste básicamente en observar sujetos de investigación en circunstancias específicas. Todo ello sin necesidad de intervenir o cambiar el entorno en el que se desenvuelve el objeto.



**Entrevistas no estructuradas.** Método que tiene como objetivo interrogar al personal, aplicando encuestas y entrevistas; dichas herramientas permiten una comunicación recíproca entre investigador y el personal de trabajo (Núñez & Barreto, *ibid*).

## **CAPÍTULO II**

### **Servicio al Cliente**

El servicio al cliente contiene estrategias de desarrollo empresarial que son fundamentales para el crecimiento de la empresa en el mercado. El servicio al cliente no se basa solamente en la prestación de servicios de calidad, sino que busca la medición de otros factores no financieros como lealtad, satisfacción, calidad de relación personal, entre otros.

#### **Definición**

Se define al servicio al cliente como un elemento adicional a lo que espera el usuario y debe ser considerado por la empresa como una prioridad, de igual forma “es prestar a cada cliente un trato personalizado adaptando los productos y servicios que tienen las empresas a las necesidades de este” (Blanco, 2019, pág. 11).

Es importante tener claro el concepto de servicio al cliente, debido a que sirve de base para generar estrategias de mejora para el taller automotriz Uwishin Engine, de igual manera, al ser un trabajo de servicio se debe ofrecer calidad con base en los valores éticos y morales con el objetivo de ayudar a satisfacer las necesidades de los usuarios que confían su vehículo al personal humano del taller.

#### **Mercado Interno y Externo**

**Mercado Interno.** Debido a las necesidades que presenta la comunidad de El Vecino y otros barrios de la ciudad de Cuenca, en relación con un eficiente mantenimiento vehicular para una cómoda movilidad en rutas urbanas y rurales; esto representa una exigencia de talleres automotrices capacitados, por tal razón el taller “Uwishin Engine” cuenta con mano de obra calificada y tecnología computarizada que garantizará el correcto funcionamiento del vehículo.

**Mercado Externo.** Las expectativas de participación en el mercado externo son muy altas, debido a que a nivel nacional existe gran variedad de talleres automotrices capacitados y en la mayoría de los casos especializados en mantenimientos automotrices auxiliares como enderezado y pintura. El taller “Uwishin Engine” se enfocará en los servicios de tecnología computarizada, teniendo una atractiva oportunidad de negocio, enfocándose en clientes que actualmente requieren un servicio profesional, personal, eficaz y eficiente.

**Cliente Interno y Externo.** Según la norma ISO 9000:2015, “cliente es todo individuo u entidad que podría adquirir un producto o servicio destinado para ellos” (Blanco, 2019, pág. 52) y a su vez pueden existir dos tipos de clientes: los clientes interno y los externos.

**Cliente Interno.** Es todo empleado que necesita ayuda del jefe de taller u operario para realizar de manera adecuada su trabajo, es fundamental el entendimiento de la organización del taller con los clientes internos debido a que este accionar influirá en la correcta práctica que se tiene sobre la realización de actividades de servicio llegando a fortalecer la imagen a nivel general de la empresa (Blanco, 2019, pág. 53).

**Cliente Externo.** Es el cliente que genera la principal fuente de ingresos del taller, debido a que adquiere productos o servicios ofrecidos por este, por tal razón se debe superar sus expectativas y brindar un excelente servicio, para lograr que solicite reiterados servicios en la mecánica (Blanco, 2019, ibid).

### **Calidad en el servicio**

La teoría del control de calidad total fue creada por el Dr. Armand V. Feigenbaum y afirma que “Ocho de cada diez consumidores y compradores industriales consideran la importancia de la calidad sobre el precio a la hora de realizar una compra” (Feigenbaum, 2008, pág. 91)

Esto demuestra la manera en que las empresas permanecen y tienen éxito en los mercados competitivos de todo el mundo. Por ello es necesario destacar que la calidad que ofrece la empresa mediante productos o servicios influye en gran medida sobre el precio que establezca sobre los mismos.

## **Costos**

Se define como el valor de un factor de producción que se consume para realizar un bien o servicio como actividad económica. “De acuerdo con el comportamiento en el volumen de producción los costos se clasifican en fijos, variables y mixtos” (Valencia, Contabilidad de costos, 2011, pág. 17).

**Costos Fijos.** “Son los costos que permanecen constantes en un período, independientemente de que se presenten cambios en el nivel de producción” (Valencia, 2011, pág. 19). Mientras la empresa se encuentre en funcionamiento los costos fijos serán permanentes, por este motivo es necesario contar con recursos económicos que logren cubrirlo en caso de que los ingresos principales disminuyan.

Entre estos costos se tienen:

- Arriendos
- Impuestos
- Servicios básicos
- Seguros
- Insumos

**Costos Variables.** “Son los costos que varían en forma directa y proporcional ante los cambios en el volumen de producción; es decir, si el volumen de actividad aumenta, el costo también aumenta en un valor similar” (Valencia, 2011, págs. 17-18). Este tipo de costos no son contemplados como parte de las actividades regulares de la empresa, pero pueden ser controlados por la organización.

Entre algunos ejemplos tenemos:

- Mano de obra
- Materia prima
- Comisiones por ventas

**Costos Mixtos.** “Son aquellos que tienen a la vez comportamiento de costos variables y costos fijos para su análisis se debe separar sus componentes fijos y variables” (Valencia, 2011, pág. 20).

**Tabla 3**

*Características de costos variables, fijos y mixtos*

<b>Costos Variables</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>Costos Mixtos</b>
Controlables a corto plazo	Controlables con relación a la duración del servicio.	Facilitan el análisis de variaciones
Proporcionales a una actividad	Regulados por la administración	Facilita el diseño de presupuestos
Regulados por la administración	Factor tiempo en relación con las actividades	Garantiza mayor control de los costos
Relacionado con un nivel de relevancia	Variables por unidad y fijos en su totalidad	Permite la utilización del costeo directo

*Nota.* Fuente: Autores

## **Servicio al usuario**

Son las tareas encaminadas hacia el mercado realizadas por las empresas en la búsqueda de identificar necesidades para de esa forma generar satisfacción y cubrir las expectativas de los clientes. “Los factores que generan la satisfacción del cliente son variados y afectan a diferentes aspectos” (Pablo, 2019, pág. 16) entre algunos específicos se tiene:

- Dedicar un tiempo pertinente a cada cliente.
- Resolución de conflictos eficiente.
- Por parte de los empleados un servicio con cortesía y amabilidad.
- Agilidad y eficiencia en la entrega de servicios o productos.
- Tiempos de entrega acorde a los servicios ofrecidos al cliente.
- Disposición para la resolución de problemas por parte de la empresa.

## ***Satisfacción de los clientes***

“La satisfacción al cliente depende de un buen servicio, calidad de excelencia, que cumpla con normas y requisitos en cuanto al tipo de servicio, costo de servicio y lugar en que se oferta el servicio” (Oscar, 2006, pág. 5). De igual forma, engloba objetivos imprescindibles como el cumplir expectativas y generar nuevas necesidades, disminuir defectos en los procesos productivos y responder de forma amable y ágil las solicitudes de los clientes.

## ***Relación con el usuario***

Forma parte de las estrategias que las empresas emplean para brindar un valor agregado hacia el cliente, llegando a establecer un efecto diferencial con relación a la competencia que existe en el mercado, pero de igual manera pueden surgir conflictos y se detallan algunos a continuación:

**Quejas, reclamos y devoluciones.** “La manera que se evidencia la insatisfacción del cliente es en base a devolución del producto, envío de escritos con quejas en reiteradas ocasiones, el cliente pide comunicación con jefes inmediatos y reingresos de automóviles al servicio técnico”, para nuestro caso (Darder, 2011, pág. 11).

**Expectativas difíciles de satisfacer.** “En muchos casos, se garantizan plazos que no se pueden cumplir para conseguir pedidos. Esto también sucede cuando se trata de las características del producto, cuando la promesa de un anuncio no coincide con el producto real” (Darder, ibid), demoras en los tiempos de entrega e incumpliendo los términos de entrega acordados con el cliente forman parte de las limitaciones al momento de cumplir con la satisfacción del usuario.

**Relación calidad-precio.** “Lógicamente, los clientes exigirían más de una empresa con prestigio y productos más caros que sus competidores. Es necesario saber qué piensan los clientes sobre los productos de la empresa y sus expectativas” (Darder, ibid), al ser una empresa reconocida en el mercado se exige un mayor grado de control en los productos y servicios que ofrece.

**Ignorancia respecto a los deseos reales del cliente.** Un punto muy importante que pocas empresas tienen en cuenta. La frase "Si el cliente no se queja, está feliz no es necesariamente cierta. No saber lo que quieren los clientes puede generar serios problemas para las empresas a largo plazo” (Darder, 2011, pág. 13), esto con relación a rapidez en la entrega y otro punto importante en la perspectiva del cliente es la atención del servicio mediante llamadas telefónicas.

**Imagen de la empresa.** “Cuando los clientes asocian la "fama" con una empresa, es difícil cambiar esa imagen. De igual forma se tiene que considerar el "boca a boca", donde los clientes explican la empresa a otras personas, resulta que un cliente satisfecho se lo explica a otra persona,

pero un cliente insatisfecho se lo explica a diez personas” (Darder, 2011, pág. 13) y recuperar la reputación con respecto a un servicio o producto deficiente es muy difícil.



## **CAPÍTULO III**

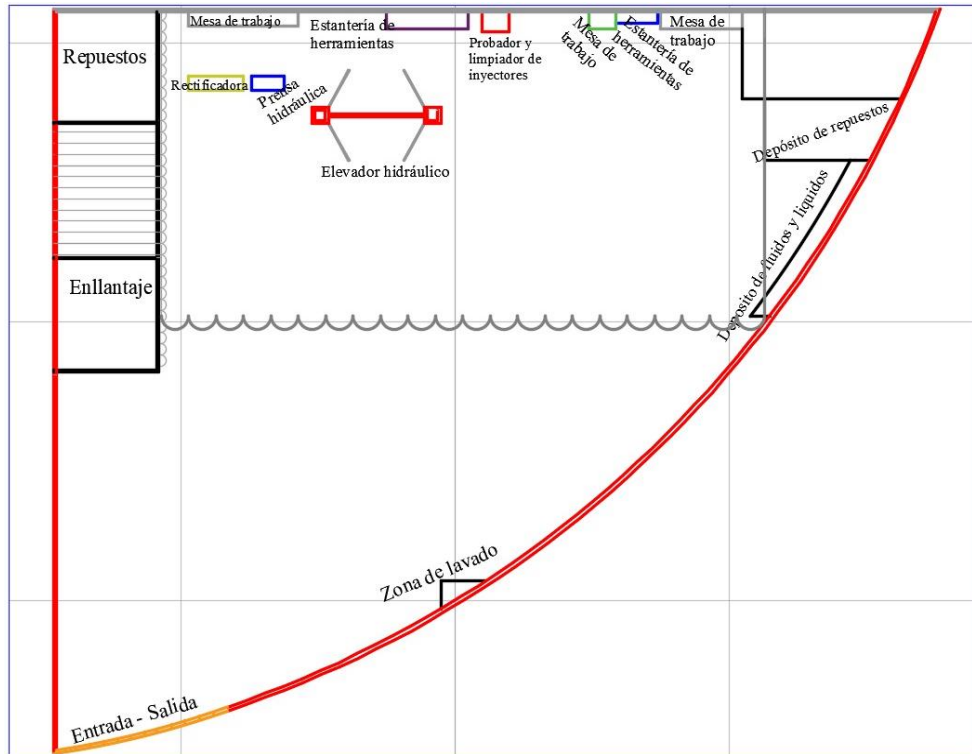
### **Establecer un método para fijar el coste de producción de cada mantenimiento desarrollado en el taller automotriz**

#### **Información de la empresa “Mecánica Automotriz Uwishin Engine”**

En el presente capítulo se establecen los datos reales del taller automotriz Uwishin Engine, donde por medio de técnica documental y observación directa se conocerá sobre los procesos de costeo, servicios y productos que ofrece y la distribución de recursos. Se determina mediante la metodología ABC el costo de prestación de servicios y productos en el taller, de igual forma se analiza la ubicación de las herramientas y maquinaria para verificar la agilidad en las actividades; y, finalmente se estudia el trato al cliente.

#### **Figura 2**

*Croquis de las áreas y estructura del taller automotriz Uwishin Engine*



### ***Reseña histórica***

El taller nace como una necesidad frente a la falta de trabajo y a la obligación de cubrir deudas pendientes de los asociados. Al estudiar juntos en la Universidad Politécnica Salesiana, a lo largo de su carrera universitaria se formó un vínculo de amistad que se fue fortaleciendo al pasar de los años, una vez egresados de la universidad decidieron realizar su proyecto técnico en conjunto con otro compañero y culminada su tesis decidieron abrir un taller en el lugar de trabajo del padre de uno de los asociados, quien realiza trabajos de enlanteje. Sus inicios, en el 2015, con un presupuesto de 50 dólares fueron difíciles, sus principales clientes eran amigos y familiares que generaban pocas ganancias, luego de un percance con uno de los vehículos tuvieron que trabajar en un taller de latonería para cubrir esa deuda, lo que impidió el desarrollo del taller automotriz; pero debido a su alto desempeño el dueño de la latonería les propuso que trabajen para él, en un dialogo les menciono que podría adicionar un taller automotriz dentro de las instalaciones de la

latonería. El pensamiento de los socios eran desarrollar su propio negocio, por lo que declinaron la propuesta y establecieron definitivamente su taller automotriz. Las primeras herramientas fueron proporcionadas por la madre de uno de los asociados y de igual manera eran utilizadas algunas herramientas que se encontraban en la vulcanizadora. La estructura con la que empezaron el taller, básicamente, constaba de una plancha de zinc y cuatro bases de madera; aquella cubría el espacio para un vehículo y una mesa de metal, donde realizaban la gran mayoría de trabajos. Con el pasar del tiempo, mediante las ganancias, compraron poco a poco más herramientas. El trabajo que les generó una mayor ganancia e impulso fue la compra de un vehículo Ford 150 en proceso de reparación, que retomaron después de un año debido a inconvenientes con el propietario. Compraron este vehículo por 600 dólares; viajaron a Machala para la compra de repuestos a precios asequibles cuando encontraron a un hombre con capacidades especiales que contaba con el armado completo del motor, quien propuso comprarles el vehículo por \$ 2.500: aceptaron, regresaron a Cuenca e invirtiendo ese dinero en infraestructura y herramientas. Por la reparación de un vehículo Datsun 1.500, un amigo de los asociados les otorgó un kit de herramientas completo y una gata hidráulica. A inicios del 2019 se consiguió un maestro en construcción para la realización de una estructura que cubra un espacio para cinco vehículos y la maquinaria. Invirtieron \$ 4.000; se realizó el levantamiento de muros exteriores con un presupuesto de \$1.000 y con las mejoras obtuvieron nuevos clientes, lo que generó mayores ingresos y repotenciaron el taller.

### ***Direccionamiento estratégico***

#### **Misión**

Según los asociados de la empresa Uwishin Engine, su misión es “Brindar un servicio de calidad que mantenga los autos en óptimas condiciones eficientes y seguras, mediante la entrega de

soluciones confiables y duraderas a través de personal altamente capacitado, motivado y productivo, cuyo principal interés es la seguridad y satisfacción de nuestros clientes”

### **Visión**

Según los asociados de la empresa Uwishin Engine, su visión es: “Ser un taller líder con reputación de entregar productos excepcionales, destacándose de la competencia y convirtiéndose en líder en el mercado, dando servicio a automóviles modernos y motores diésel. Somos reconocidos por la calidad de nuestro servicio, honestidad y precios justos.”

### ***Presentación del taller automotriz***

“Taller automotriz Uwishin Engine” ofrece servicios de mantenimiento correctivo y preventivo como: mantenimiento de motor, dirección, suspensión, frenos, además de revisiones generales para compra de vehículo o para la revisión vehicular, esto para automotores tanto a gasolina como diésel, con un peso no superior a 3.5 toneladas a nivel multimarca.

Entre los cuatro tipos de mantenimiento: preventivo, correctivo, proactivo y predictivo, se detecta y repara fallas en los diferentes sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos del automóvil y del grupo motor. Además, se encargan de la revisión de las especificaciones del fabricante del repuesto para asegurarse de que se ajusta correctamente. Se utiliza las normas de higiene y seguridad industrial para desechar adecuadamente las herramientas, instrumentos y equipos manuales necesarios, se demuestra responsabilidad y honestidad con base en los valores humanos en el desarrollo del trabajo.

Automotriz Uwishin Engine está conformada por la Asociación (sociedad de propietarios del taller), contadora y ayudantes. El taller dispone de maquinaria y herramientas en óptimas

condiciones para realizar un correcto trabajo en los diferentes servicios que presenta. Entre ellas se tienen:

**Llave de Impacto.** Aumentan la productividad y aseguran que los pernos no se dañen mientras se manipulan.

**Atornillador Eléctrico.** Afloja o aprieta rápidamente tornillos de varios tamaños.

**Caja organizadora.** Le permiten mantener todo en su lugar y darle a su estudio un aspecto profesional.

**Pulidora.** Imprescindible para carrocería y pintura.

**Torquímetro.** Son herramientas de precisión que ponen bastante tensión en tornillos y tuercas.

**Bomba Mecánica.** Reduce el tiempo dedicado a lubricar los componentes del vehículo.

**Recolector de Aceites Usados.** Elimina los fluidos usados de manera responsable y asegura que no se conviertan en una amenaza ambiental.

**Cámara Digital.** Se utiliza para realizar diagnósticos completos porque puede llegar a partes del vehículo que el ojo humano no puede ver.

**Escáner Automotriz.** Le permite ver las señales de los sensores en su sistema eléctrico e identificar los componentes defectuosos.

**Gato Hidráulico.** Para levantar el vehículo y realizar cambio de neumáticos y otras actividades.

**Elevador.** Ayuda a realizar trabajos de frenos, suspensión, dirección y motor.

**Comprobador y Limpiador de Inyectores.** Realiza el análisis del tiempo de inyección, obstrucción en el paso del chorro de combustible y limpia los conductos de los inyectores.

**Cargador de Batería.** Regenera de energía a las celdas internas de la batería.

**Figura 3**

*Cargador de batería, Comprobador y limpiador de inyectores del taller Uwishin Engine*



*Nota.* Fuente: Autores

**Figura 4**

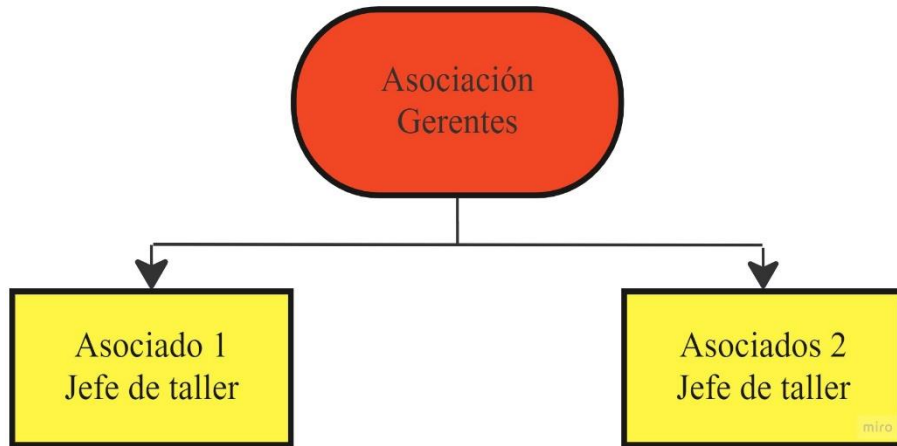
*Pluma y Elevador del taller Uwishin Engine*



*Nota.* Fuente: Autores

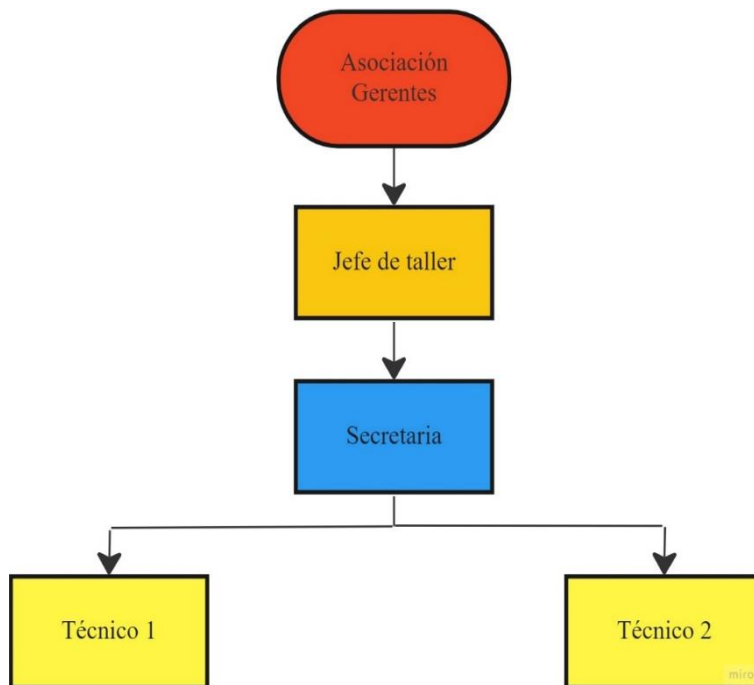
**Figura 5**

*Organigrama real del taller automotriz Uwishin Engine*



**Figura 6**

*Organigrama óptimo del taller automotriz Uwishin Engine*



*Nota. Fuente Autores*

### ***Salarios y beneficios sociales***

En la mecánica automotriz Uwishin Engine no se tienen un registro contable de los ingresos y gastos que se realizan con las actividades del taller, las ganancias se dividen entre los asociados al finalizar el día de trabajo, al finalizar el mes se cancela a contadora y ayudantes. Los socios no son afiliados al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), es necesario considerar que se cancela tanto ropa de trabajo como alimentación.

### ***Personal de trabajo***

Automotriz Uwishin Engine consta con dos jefes de taller: los ingenieros Jhonny Baque y Nelson León, profesionales encargados del taller que se encuentran están capacitados para reparar y mantener automóviles regularmente en las mejores condiciones. Asimismo, cuentan con la experiencia para comprender el funcionamiento de un motor diésel, de combustión interna, etc., y están familiarizados con cada una de sus partes; son capaces de usar las herramientas adecuadas para el desarmado y armado de un vehículo para restaurarlo a su estado original. Además, se encargan de dialogar con los clientes para averiguar qué pasa con el vehículo, dar a conocer sobre el trabajo que debe hacerse y las reparaciones necesarias, el presupuesto, el costo y el tiempo requerido para reparar o mantener su vehículo.

### ***Asignación de recursos***

Taller Uwishin Engine emplea materiales según la actividad que se realice y las cantidades de estos son reflejadas dependiendo de cada servicio brindado. A continuación, se especifican los recursos utilizados:

- Materiales como repuestos e insumos.



- Mano de obra comprendido, como el tiempo de trabajo realizado por el recurso humano.
- Depreciación de maquinaria y herramientas con la que cuenta el taller.

### **Costeo actual en la “Mecánica Automotriz Uwishin Engine”**

El taller automotriz Uwishin Engine, actualmente no tiene un sistema contable general, es decir, no posee un modelo de costeo específico y no cuenta con un software de manejo de costos, por tal razón, tanto los sueldos como los gastos generados en la mecánica se los asignan como costos totales, pese a que se enlistan las actividades realizadas al vehículo en un talonario no presentan una información detallada del costo, de igual manera no admite un control de los servicios realizados en el taller.

La importancia de la implementación del sistema de costeo ABC como solución para el taller, nace para establecer si los costos mediante la metodología ABC son más altos o bajos con relación a los manejados actualmente por el taller.

Según los socios del taller Uwishin Engine, los ingenieros Jhonny Baque y Nelson León, los precios establecidos para cada servicio se los planteo con base en el mercado automotriz de la ciudad de Cuenca, tomando en consideración la calidad de los materiales y del servicio brindado.

### **Figura 7**

*Almacén de repuestos de la Mecánica Automotriz Uwishin Engine*



*Nota.* El gráfico representa los materiales como: aceites (para motor, caja de cambios y diferencial), filtros de aceite, limpia carburadores, bandas, filtros de inyectores, filtros de combustible, filtro de aire, refrigerantes, Agua destilada, Limpia contactos, WD-40 y empaques con los que cuenta el taller en el área de bodega.

### **Servicios prestados por la “Mecánica Automotriz Uwishin Engine”**

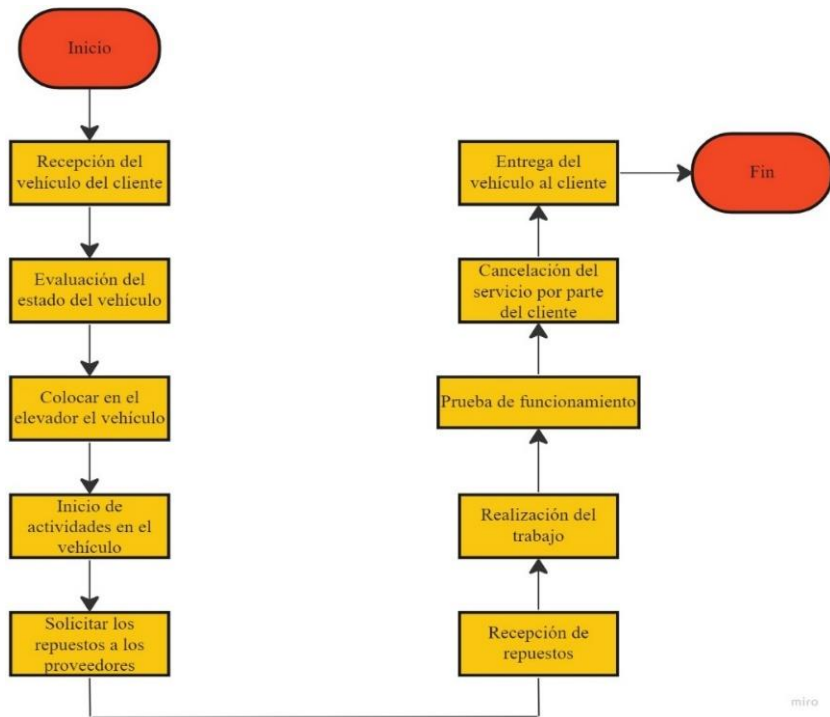
El taller realiza trabajos de motor, suspensión, dirección, frenos y transmisión de igual forma se presentan otros servicios como: diagnóstico técnico computarizado, limpieza de inyectores y verificación general del estado del vehículo para aprobar la revisión técnica vehicular. Para el análisis mediante el costeo ABS se tomó en consideración los mantenimientos según el kilometraje

### **Procesos para seguir en el taller**

Diagramas generales de las actividades realizadas en el taller

### **Figura 8**

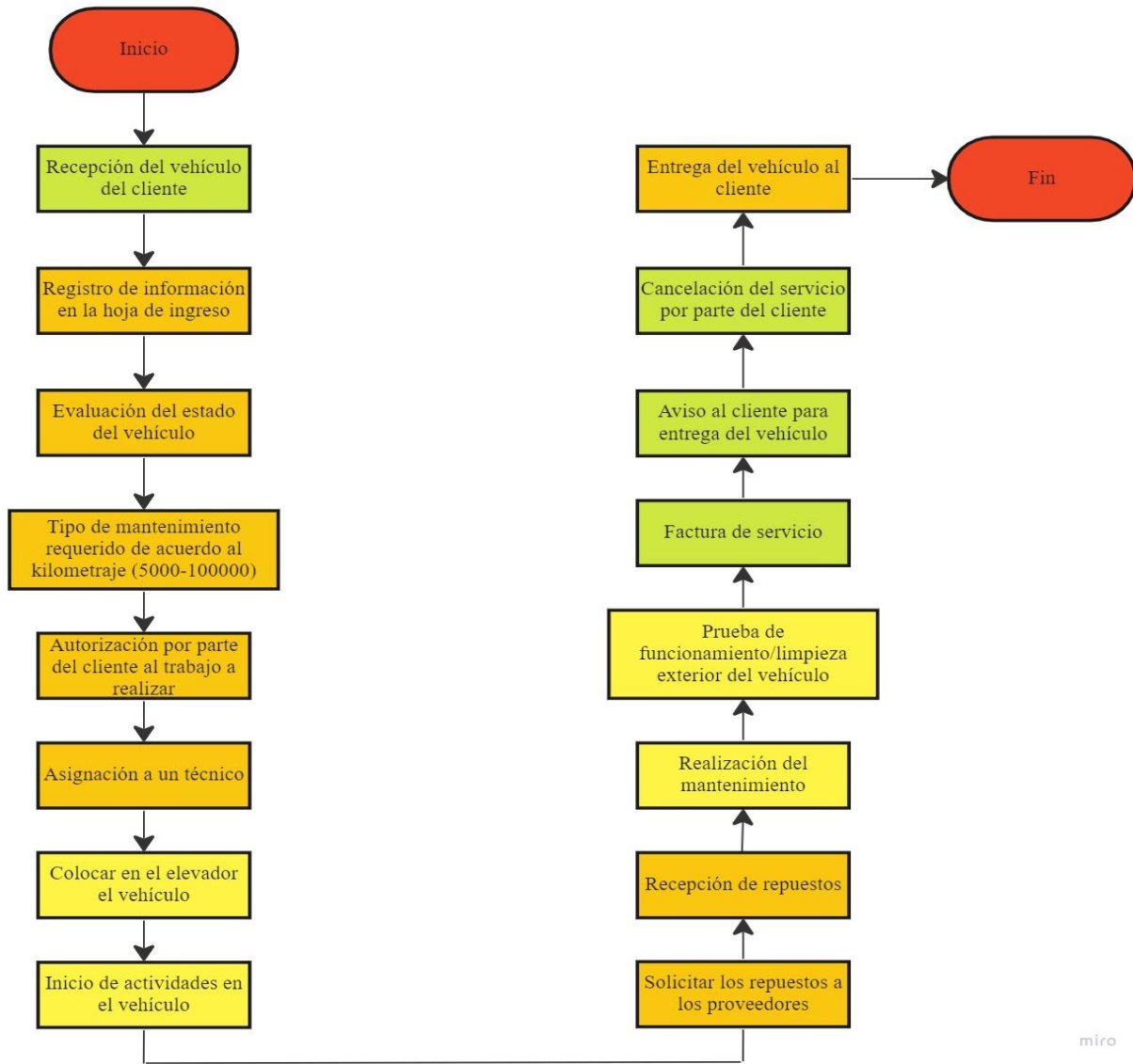
*Proceso general de los servicios del taller*



*Nota.* Los renglones de color naranja representan el trabajo realizado por los jefes de taller

**Figura 9**

*Proceso general optimizado de los servicios del taller*



*Nota.* Los renglones de color verde representan las actividades realizadas por la secretaria, los de color naranja representan las actividades realizadas por el jefe de taller, mientras que las de color amarillo son actividades realizadas por el técnico encargado.

## Figura 10

*Mantenimiento a los 5.000 Km. o 3 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambiar aceite y filtro motor
- Reajustar y engrasar suspensión
- Niveles
  - Refrigerante y aceite de motor
  - Líquidos de frenos
  - Aceite hidráulico
- Inspección habitáculo de motor
  - Mangueras de calefacción A/C y refrigerante
  - Filtro de aire de motor
  - Filtro cabina
  - Fluidos en general
  - Condición de batería
- Inspección visual de frenos

- Pastillas y zapatas
- Discos de frenos
- Tambores de frenos
- Freno de mano
- Pedal de freno
- Inspección carrocería, suspensión y componentes de conducción
  - Pernos, tuercas de suspensión
  - Dirección y ruedas aros y mangueras
  - Presión neumáticos
  - Desgaste de banda de rodamientos de neumáticos
  - Sistema de escape
  - Plumas y bota agua
  - Inspección eléctrica (Pito, luces, radio, direccionales, señales de freno y retro)
  - Transmisión/operación del pedal embrague

**Figura 11**

*Mantenimiento a los 10.000 Km. o 6 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambiar aceite y filtro del motor
- Limpiar, revisión y regulación de frenos
- Revisar y rotar neumáticos
- Alineación y balanceo
- Reajustar y engrasar suspensión
- Agregando las actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

### **Figura 12**

*Mantenimiento a los 15.000 km o 9 meses*

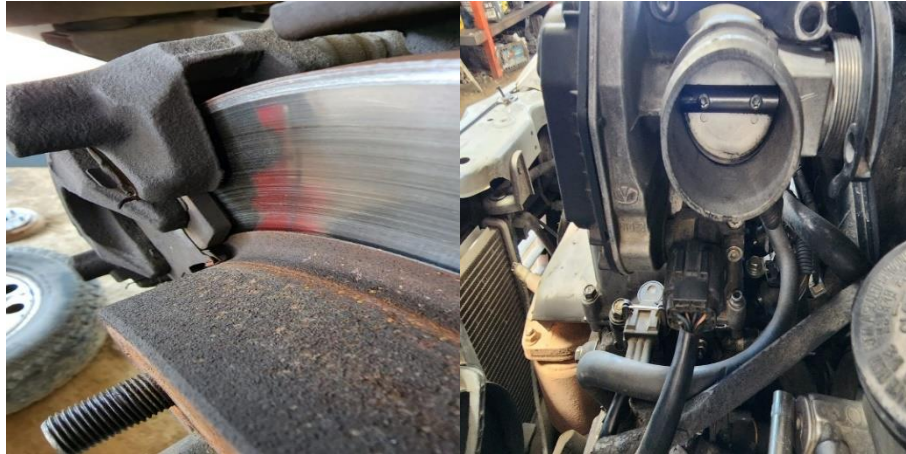


El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

## Figura 13

*Mantenimiento a los 20.000 Km. o 12 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Limpieza y regulación de frenos
- Cambio de aceite del diferencial
- Cambio de bujías
- Limpieza del cuerpo de aceleración
- Cambio de filtro de aire
- Cambio de filtro de calefacción
- Cambio de pastillas
- Limpieza de inyectores
- Alineación y balanceo/rotación de neumáticos
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km



## **Figura 14**

*Mantenimiento a los 25.000 Km. o 15 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

## **Figura 15**

*Mantenimiento a los 30.000 Km. o 18 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 10.000 Km.

## Figura 16

*Mantenimiento a los 35.000 Km. o 21 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

## Figura 17

*Mantenimiento a los 40.000 km o 24 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambio de aceite diferencial

- Cambio de aceite caja de cambios
- Cambio de líquido de frenos
- Cambio de bujías
- Limpieza de cuerpo de aceleración
- Cambio de filtro de aire
- Cambio filtro de calefacción
- Cambio de pastillas
- Cambio de zapatas
- Limpieza de inyectores
- Alineación y balanceo
- Rotación de neumáticos
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5000 km

### **Figura 18**

*Mantenimiento a los 45.000 Km. o 27 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambio de refrigerante y termostato

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km

### **Figura 19**

*Mantenimiento a los 50.000 Km. o 30 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Limpieza y regulación de frenos
- Cambio de aceite hidráulico
- Alineación y balanceo
- Rotación de neumáticos
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km

## Figura 20

*Mantenimiento a los 55.000 Km o 33 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

## Figura 21

*Mantenimiento a los 60.000 Km. o 36 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 20.000 Km.

## Figura 22

*Mantenimiento a los 65.000 km o 39 meses*

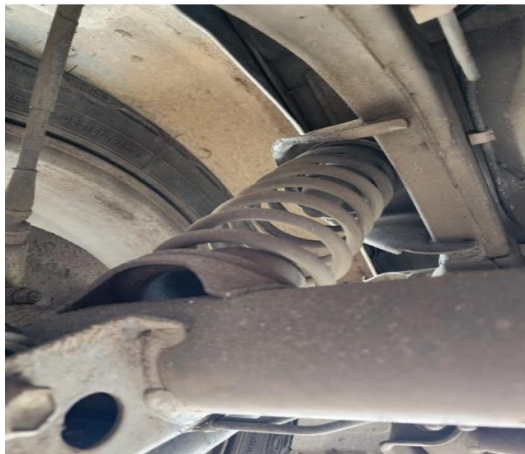


El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km.

## Figura 23

*Mantenimiento a los 70.000 Km. o 42 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 10.000 Km.

## **Figura 24**

*Mantenimiento a los 75.000 km o 45 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambio de bandas
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 Km

## **Figura 25**

*Mantenimiento a los 80.000 Km. o 48 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 40.000 Km.

## Figura 26

*Mantenimiento a los 85.000 Km. o 51 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5.000 km

## Figura 27

*Mantenimiento a los 90.000 km o 54 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambio de refrigerante y termostato
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5000 km



## Figura 28

*Mantenimiento a los 95.000 Km. o 57 meses*



*Nota.* El mantenimiento consiste en:

- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 5000 km

## Figura 29

*Mantenimiento a los 100.000 Km. o 60 meses*



El mantenimiento consiste en:

- Cambio de aceite hidráulico
- Se realiza las mismas actividades del mantenimiento a los 20.000 km

## CAPÍTULO IV

### **Evaluar el desarrollo del taller mediante la metodología ABC y la optimización en relación con costos y buen servicio**

Los vehículos con los cuales se trabaja en la mecánica automotriz incluyen varias marcas y modelos que se encuentran comúnmente en el mercado, por tal razón, se realizó un esquema general de los mantenimientos que se realizan a partir de los 5000 Km. hasta los 100.000 Km.

#### **Figura 30**

*Marcas de vehículos en el mercado*



Nota. Imagen del portal web “Ecuadorec”, sobre “Consultas, Trámites, Requisitos, Procesos e Inscripciones”: <https://ecuadorec.com/autos-mas-vendidos-ecuador/>; acceso, el 14 de octubre

**Método ABC: Costo de prestación de servicios  
a través del método basado en actividades**

El costo de los servicios automotrices en el taller Uwishin Engine se determina mediante el método de costeo ABC, por medio de la medición de tiempos de cada actividad de servicio proporcionado por el taller. Además, se calculan los costos indirectos de fabricación, materia prima como repuestos y mano de obra de los operarios.

***Rangos de tiempos en las actividades***

Se ordenan las actividades con sus respectivos tiempos, estos son medidos con la ayuda de un cronómetro, en donde se toman en consideración los tiempos reales y tiempos óptimos de las actividades brindadas para cada servicio. En la mecánica se siguen los mismos pasos o actividades para realizar un determinado servicio. El tiempo específico de cada actividad en el servicio es el siguiente:

Tabla 4

Mantenimiento a los 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000, 95.000 Km comparando tiempo real y óptimo

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3

9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios de distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Prueba de funcionamiento	15	15
32	Lavado exterior del vehículo		7
33	Factura de servicio		15
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
35	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
36	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>198</b>	<b>330</b>

Tabla 5

*Mantenimiento a los 10.000, 30.000, 70.000 km comparando tiempo real vs. óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		2
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de rodamientos de neumáticos		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30

29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25
32	Rotar neumáticos		10
33	Realizar balanceo		15
34	Prueba de funcionamiento	15	15
35	Lavado exterior del vehículo		7
36	Factura de servicio		15
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
38	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
39	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>228</b>	<b>370</b>

**Tabla 6**

*Mantenimiento a los 20.000, 60.000 Km. comparando tiempo real vs. óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12

18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda accesorios y distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25
32	Cambio de aceite del diferencial	10	8
33	Cambio de bujías	15	10
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50
35	Cambio del filtro de aire	5	3
36	Cambio del filtro de calefacción		15
37	Cambio de pastillas	20	15
38	Limpieza de inyectores	180	160
39	Rotación de neumáticos		10
40	Realizar balanceo		15
41	Prueba de funcionamiento	15	15
42	Lavado exterior del vehículo		7
43	Factura de servicio		15
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
45	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
46	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>518</b>	<b>641</b>

**Tabla 7***Mantenimiento a los 40.000, 80.000 km comparando tiempo real vs óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Cambio de aceite diferencial	10	8



32	Cambio de aceite de caja de cambios	15	10
33	Cambio de líquido de frenos	30	25
34	Cambio de bujías	15	10
35	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50
36	Cambio de filtro de aire	5	3
37	Cambio de filtro de calefacción		15
38	Cambio de pastillas	20	15
39	Cambio de zapatas	40	35
40	Limpieza de inyectores	180	160
41	Realizar balanceo		15
42	Rotación de neumáticos		10
43	Prueba de funcionamiento	15	15
44	Lavado exterior del vehículo		7
45	Factura de servicio		15
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
47	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
48	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>573</b>	<b>686</b>

**Tabla 8**

*Mantenimiento a los 45.000 km comparando tiempo real vs óptimo*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4

12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios de distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Cambio de refrigerante	20	15
32	Cambio de termostato (depende vehículo)	45	30
33	Prueba de funcionamiento	15	15
34	Lavado exterior del vehículo		7
35	Factura de servicio		15
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
38	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>263</b>	<b>375</b>

**Tabla 9***Mantenimiento a los 50.000 Km. comparando tiempo real vs óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda accesorios y distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28

31	Limpieza y regulación de frenos	30	25
32	Rotación de neumáticos		10
33	Realizar balanceo		15
34	Cambio de aceite hidráulico	60	45
35	Prueba de funcionamiento	15	15
36	Lavado exterior del vehículo		7
37	Factura de servicio		15
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
39	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
40	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>288</b>	<b>425</b>

**Tabla 10**

*Mantenimiento a los 75.000 Km. comparando tiempo real vs óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8

19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios de distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Cambio de bandas de accesorios de distribución	360	300
32	Prueba de funcionamiento	15	15
33	Lavado exterior del vehículo		7
34	Factura de servicio		15
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
36	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
37	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>558</b>	<b>630</b>

**Tabla 11**

*Mantenimiento a los 90.000 Km. comparando tiempo real vs optimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3

9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios de distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Cambio de refrigerante	20	15
32	Cambio de termostato (depende vehículo)	45	30
33	Prueba de funcionamiento	15	15
34	Lavado exterior del vehículo		7
35	Factura de servicio		15
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
38	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>263</b>	<b>375</b>

**Tabla 12***Mantenimiento a los 100.000 Km. comparando tiempo real vs. Óptimo*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo real (Minutos)</b>	<b>Tiempo óptimo (Minutos)</b>
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7
5	Asignación a un técnico		3
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5
7	Revisión refrigerante	3	3
8	Revisión de líquido de frenos	5	3
9	Revisión aceite hidráulica	3	3
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12
11	Inspección filtro de aire motor	5	4
12	Inspección filtro cabina		8
13	Inspección nivel de aceite motor	2	1
14	Inspección condición de la batería	10	8
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15
16	Inspección de discos de freno	5	4
17	Inspección de tambores de freno	15	12
18	Inspección freno de mano		8
19	Inspección pernos y tuercas de suspensión		12
20	Inspección dirección, ruedas, aros y mangueras		14
21	Inspección presión neumáticos		2
22	Inspección del desgaste de la banda accesorios y distribución		13
23	Inspección sistema de escape		12
24	Inspección de plumas y bote de agua		3
25	Inspección eléctrica		10
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague		8
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2
28	Recepción de los repuestos	30	30
29	Cambio de aceite y filtro motor	20	15
30	Reajustar y engrasar suspensión		28
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25

32	Cambio de aceite del diferencial	10	8
33	Cambio de bujías	15	10
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50
35	Cambio del filtro de aire	5	3
36	Cambio del filtro de calefacción		15
37	Cambio de pastillas	20	15
38	Limpieza de inyectores	180	160
39	Rotación de neumáticos		10
40	Realizar balanceo		15
41	Cambio de aceite hidráulico	60	45
42	Prueba de funcionamiento	15	15
43	Lavado exterior del vehículo		7
44	Factura de servicio		15
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3
46	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10
47	Entrega del vehículo al cliente	3	3
<b>TOTAL</b>		<b>578</b>	<b>686</b>

***Bases o Cost Drivers para cada actividad***

El cost driver de la actividad, generalmente, se determina en términos de repuestos, el tiempo en el que el operador del taller realiza el servicio y el C.I.F que son los servicios básicos, suministros, tiempo de uso de la máquina y mano de obra indirecta.

La base para cada actividad de cada servicio que brinda el taller es la siguiente:



### Figura 31

*Mantenimiento de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000, 95.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión del líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
32	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
33	Factura de servicio			-		Secretaria	
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
35	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
36	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 32**

*Mantenimiento de 10.000, 30.000, 70.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión del líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite del motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Rotación de neumáticos		Técnico	-			Herramienta
33	Realizar balanceo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
34	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
35	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
36	Factura de servicio			-		Secretaria	
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
38	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
39	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 33**

*Mantenimiento de 20.000 y 60.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión del líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección de nivel de aceite motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio de aceite del diferencial	Aceite diferencial	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
33	Cambio de bujías	Bujías	Técnico	Jefe de taller			Herramienta
34	Limpieza del cuerpo de aceleración		Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramienta
35	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramienta
36	Cambio del filtro de calefacción	Filtro de calefacción	Técnico	-	Insumos		Herramientas
37	Cambio de pastillas	Pastillas	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramientas
38	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramientas
39	Rotación de neumáticos		Técnico	-			Herramientas
40	Realizar balanceo		Técnico	-			Herramientas
41	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
42	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumos		Herramientas
43	Factura de servicio			-		Secretaria	
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
45	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
46	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 34**

*Mantenimiento de 40.000 y 80.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión del líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Cambio de aceite diferencial	Aceite diferencial	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio de aceite de caja de cambios	Aceite caja de cambios	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
33	Cambio de líquido de frenos	Líquido de frenos	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
34	Cambio de bujías	Bujías	Técnico	Jefe de taller			Herramienta
35	Limpieza del cuerpo de aceleración		Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
36	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
37	Cambio de filtro de calefacción	Filtro de calefacción	Técnico	-	Insumo		Herramienta
38	Cambio de pastillas	Pastillas	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
39	Cambio de zapatas	Zapatas	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
40	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
41	Realizar balanceo		Técnico	-			Herramienta
42	Rotación de neumáticos		Técnico	-			Herramienta
43	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
44	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumos		Herramienta
45	Factura de servicio			-		Secretaria	
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
47	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
48	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 35**

*Mantenimiento a los 45.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión de líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite del motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Cambio del refrigerante	Líquido refrigerante	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio del termostato	Termostato	Técnico	-	Insumo		Herramienta
33	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
34	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
35	Factura de servicio			-		Secretaria	
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
37	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
38	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 36**

*Mantenimiento de 50.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión de líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión de aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio de aceite hidráulico	Aceite hidráulico	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
33	Realizar balanceo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
34	Rotación de neumáticos		Técnico	-			Herramienta
35	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
36	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
37	Factura de servicio			-		Secretaria	
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
39	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
40	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 37**

*Mantenimiento de 75.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión de líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión de aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel del aceite del motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Cambio de banda de distribución y accesorios	Bandas de distribución y accesorios	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
33	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
34	Factura de servicio			-		Secretaria	
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
36	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
37	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

**Figura 38**

*Mantenimiento de 90.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión de líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección de freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	-	Insumo		Herramienta
31	Cambio de refrigerante	Líquido refrigerante	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio del termostato	Termostato	Técnico	-	Insumo		
33	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
34	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumo		Herramienta
35	Factura de servicio			-		Secretaria	
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
37	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
38	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	



**Figura 39**

*Mantenimiento de 100.000 kilómetros en términos de Cost drive*

Número	Actividad	Repuesto	Actor encargado (óptimo)	Actor personal (real)	Suministros	C.I.F. Personal administrativo	Otros C.I.F
1	Recepción del vehículo del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
2	Registro de información en la hoja de ingreso			-		Jefe de taller	
3	Evaluación del estado del vehículo			Jefe de taller		Jefe de taller	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			-		Jefe de taller	
5	Asignación a un técnico			-		Jefe de taller	
6	Colocar el vehículo en el elevador		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
7	Revisión del refrigerante		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
8	Revisión del líquido de frenos		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
9	Revisión del aceite hidráulico		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		Técnico	-			Herramienta
11	Inspección del filtro de aire en el motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
12	Inspección del filtro de cabina		Técnico	-			Herramienta
13	Inspección del nivel de aceite motor		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
14	Inspección de la condición de la batería		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
15	Inspección de pastillas y zapatas		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
16	Inspección de discos de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
17	Inspección de tambores de freno		Técnico	Jefe de taller			Herramienta
18	Inspección del freno de mano		Técnico	-			Herramienta
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Técnico	-			Herramienta
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Técnico	-			Herramienta
21	Inspección de presión en neumáticos		Técnico	-			Herramienta
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Técnico	-			Herramienta
23	Inspección del sistema de escape		Técnico	-			Herramienta
24	Inspección de plumas y bote de agua		Técnico	-			Herramienta
25	Inspección eléctrica		Técnico	-			Herramienta
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Técnico	-			Herramienta
27	Solicitar los repuestos a los proveedores			Jefe de taller		Jefe de taller	
28	Recepción de los repuestos			Jefe de taller		Jefe de taller	
29	Cambio de aceite y filtro en el motor	Filtro de aceite y aceite motor	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
30	Reajustar y engrasar suspensión		Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
31	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
32	Cambio de aceite del diferencial	Aceite diferencial	Técnico	Jefe de taller	Insumo		Herramienta
33	Cambio de bujías	Bujías	Técnico	Jefe de taller			Herramienta
34	Limpieza del cuerpo de aceleración		Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramienta
35	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramienta
36	Cambio del filtro de calefacción	Filtro de calefacción	Técnico	-	Insumos		Herramientas
37	Cambio de pastillas	Pastillas	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramientas
38	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramientas
39	Rotación de neumáticos		Técnico	-			Herramientas
40	Realizar balanceo		Técnico	-			Herramientas
41	Cambio de líquido hidráulico	Aceite hidráulico	Técnico	Jefe de taller	Insumos		Herramientas
42	Prueba de funcionamiento		Técnico	Jefe de taller			
43	Lavado exterior del vehículo		Técnico	-	Insumos		Herramientas
44	Factura de servicio			-		Secretaria	
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo			Jefe de taller		Secretaria	
46	Cancelación del servicio por parte del cliente			Jefe de taller		Secretaria	
47	Entrega del vehículo al cliente			Jefe de taller		Jefe de taller	

### **Costos Directos.**

Procedemos a especificar los materiales o repuestos (materias primas) utilizados en cada servicio que ofrece el taller automotriz Uwishin Engine y sus respectivos precios. En algunas actividades de servicios no se requieren materias primas, por lo tanto, solo se especifican las actividades que requieren materias primas. En los servicios de suspensión y dirección, cabe señalar que el precio de la materia prima corresponde a un solo lado del vehículo (suspensión derecha o izquierda o dirección); es decir, en caso de que se requiera el costo total de la materia prima de la suspensión. vehículos, el valor calculado debe ser multiplicado por dos.

#### **Costo de materia prima directa**

**Figura 40**

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Materia prima (Repuesto)</b>	<b>Precio (dólares)</b>
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
<b>TOTAL</b>			<b>28</b>

**Figura 41**

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Materia prima (Repuesto)</b>	<b>Precio (dólares)</b>
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
<b>TOTAL</b>			<b>28</b>

**Figura 42**

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 20.000 y 60.000 kilómetros*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Materia prima (Repuesto)</b>	<b>Precio (dólares)</b>
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de Aceite y aceite motor	28
2	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	2,46
3	Cambio de aceite del diferencial	Aceite difetencial	14
4	Cambio de bujías	Bujías	14
5	Limpieza del cuerpo de aceleración		
6	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	8
7	Cambio del filtro de calefacción	Filtro de calefacción	6
8	Cambio de pastillas	Pastillas	33,6
9	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	0,5
<b>TOTAL</b>			<b>106,56</b>

**Figura 43**

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 40.000 y 80.000 kilómetros*

<b>Número</b>	<b>Actividad</b>	<b>Materia prima (Repuesto)</b>	<b>Precio (dólares)</b>
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Cambio de aceite diferencial	Aceite para diferencial	12
3	Cambio de aceite de caja de cambios	Aceite para caja	21
4	Cambio de líquido de frenos	líquido de frenos	2,46
5	Cambio de bujías	Bujías	14
7	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	8
8	Cambio de filtro de calefacción	Filtro de calefacción	6
9	Cambio de pastillas	Pastillas	33,6
10	Cambio de zapatas	Zapatatas	30
11	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	0,5
<b>TOTAL</b>			<b>155,56</b>

**Figura 44***Costo materia prima para el mantenimiento de los 45.000 kilómetros*

Número	Actividad	Materia prima (Repuestos)	Precio (dólares)
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Cambio del refrigerante	Líquido refrigerante	12,95
3	Cambio del termostato	Termostato	40,9
<b>TOTAL</b>			<b>81,85</b>

**Figura 45***Costo materia prima para el mantenimiento de los 50.000 kilómetros*

Número	Actividad	Materia prima (Repuestos)	Precio (dólares)
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	2,46
3	Cambio de aceite hidráulico	Aceite hidráulico	14
<b>TOTAL</b>			<b>44,46</b>

**Figura 46***Costo materia prima para el mantenimiento de los 75.000 kilómetros*

Número	Actividad	Materia prima (Repuestos)	Precio (dólares)
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Cambio de banda de distribución y accesorios	Bandas de distribución y accesorios	50
<b>TOTAL</b>			<b>78</b>

## Figura 47

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 90.000 kilómetros*

Número	Actividad	Materia prima (Repuestos)	Precio (dólares)
1	Cambio de aceite y filtro del motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Cambio de refrigerante	Líquido refrigerante	12,95
3	Cambio del termostato	Termostato	40,9
<b>TOTAL</b>			<b>81,85</b>

## Figura 48

*Costo materia prima para el mantenimiento de los 100.000 kilómetros*

Número	Actividad	Materia prima (Repuestos)	Precio (dólares)
1	Cambio de aceite y filtro en el motor	Filtro de aceite y aceite motor	28
2	Limpieza y regulación de frenos	Líquido de frenos	2,46
3	Cambio de aceite del diferencial	Aceite diferencial	14
4	Cambio de bujías	Bujías	14
5	Cambio del filtro de aire	Filtro de aire	8
6	Cambio del filtro de calefacción	Filtro de calefacción	6
7	Cambio de pastillas	Pastillas	33,6
8	Limpieza de inyectores	Filtro de inyectores	0,5
9	Cambio de líquido hidráulico	Aceite hidráulico	14
<b>TOTAL</b>			<b>120,56</b>

### **Costo de la mano de obra**

La determinación de la remuneración de los empleados tiene en cuenta los siguientes aspectos:

Los jefes de taller cobran de manera diaria su remuneración, por tal razón se realizará un aproximado mensual; de igual forma no realizan ningún tipo de aporte al Instituto Ecuatoriana de

Seguridad Social (IESS), por tanto, para la realización del rol de pagos se toman en cuenta ropa de trabajo y almuerzo. Los salarios del personal se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 13**

Rol de pagos

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Ropa de trabajo</b>	<b>Total (dólares)</b>
Jefe de taller 1	900	2,5	90	992,5
Jefe de taller 2	900	2,5	90	992,5

Para el caso de la optimización, se considera los aportes establecidos en el Código de Trabajo y se establecen puestos de trabajo como: jefe de taller, técnico 1, técnico 2 y secretaria.

**Tabla 14** *Rol de pagos conforme a la ley de trabajo*

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Décimo Tercero</b>	<b>Décimo Cuarto</b>	<b>Aporte Patronal (11,15%)</b>	<b>Aporte Personal (9,45%)</b>	<b>Almuerzo (24*2,40)</b>	<b>Ropa de trabajo</b>	<b>Total (dólares)</b>
Jefe de taller	810	67,50	35,42	90,315	76,55	57,6	8,25	992,54
Jefe de taller	810	67,50	35,42	90,32	76,55	57,6	8,25	992,54

En este caso se establece el sueldo en base a lo que establece la ley del trabajo, considerando a los jefes de taller que son los únicos miembros del personal que labora y a su vez ellos son los socios fundadores de la mecánica Uwishin Engine

**Tabla 15 Rol de pagos óptimo**

Cargo	Sueldo	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Aporte Patronal (11,15%)	Aporte Personal (9,45%)	Almuerzo (24*2,50)	Ropa de trabajo	Total (dólares)
Jefe de taller	600	50,00	35,42	66,9	56,7	60	7,5	763,12
Técnico 2	550	45,83	35,42	61,325	51,975	60	7,5	708,10
Técnico 1	550	45,83	35,42	61,325	51,975	60	7,5	708,10
Secretaria	425	35,42	35,42	47,3875	40,1625	60	7,5	570,56

Para determinar el ritmo de trabajo del personal, se debe considerar el salario total del personal de cada área o servicio que brinda el taller dividido por el total de horas trabajadas al mes, que es de 192 horas (8 horas de lunes a sábado, que es 48 horas por semana, o 192 horas por mes durante 4 semanas).

**Tabla 16 Tasa de trabajo**

Número de kilometraje	Sueldo jefe de taller 1	Sueldo jefe de taller 2	Sueldo en el servicio	Horas al mes	Tasa (Hora)
5.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
10.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
15.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
25.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
35.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
40.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
45.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
50.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
55.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
60.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
65.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
70.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
75.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
80.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
85.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
90.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34

95.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34
100.000 km	992,50	992,50	1985	192	10,34

Para determinar el ritmo de trabajo optimo del personal, se debe considerar el salario total del personal de cada área o servicio que brinda el taller dividido por el total de horas trabajadas al mes, que es de 160 horas (8 horas de lunes a viernes, que es 40 horas por semana, o 160 horas por mes durante 4 semanas).

**Tabla 17**

*Tasa de trabajo optimizada*

<b>Número de kilometraje</b>	<b>Sueldo técnico 1</b>	<b>Sueldo técnico 2</b>	<b>Sueldo en el servicio</b>	<b>Horas al mes</b>	<b>Tasa (Hora)</b>
5.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
10.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
15.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
25.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
35.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
40.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
45.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
50.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
55.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
60.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
65.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
70.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
75.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
80.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
85.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
90.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
95.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85
100.000 km	708,10	708,10	1416,2	160	8,85



Para determinar el costo del trabajo directo en las actividades de servicio proporcionadas por taller automotriz Uwishin Engine, se divide la tarifa por hora de trabajo directo previamente calculada (\$ 10,34) para el cálculo real y (\$ 8,85) para el cálculo optimizado por 60, para obtener la tarifa en minutos y multiplicada por el tiempo establecido para cada actividad:

**Figura 49**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 6.5000, 85.000 y 95.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
32	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
33	Factura de servicio		15				
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
35	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
36	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>330</b>	<b>3,27</b>	<b>3,69</b>	<b>34,12</b>	<b>33,19</b>

**Figura 50**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		2		0,15		0,30
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25	0,17	0,15	5,17	3,69
32	Rotación de neumáticos		10		0,15		1,48
33	Realizar balanceo		15		0,15		2,21
34	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
35	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
36	Factura de servicio		15				
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
38	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
39	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>370</b>	<b>3,45</b>	<b>4,13</b>	<b>39,29</b>	<b>39,09</b>

**Figura 51**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25	0,17	0,15	5,17	3,69
32	Cambio de aceite del diferencial	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
33	Cambio de bujías	15	10	0,17	0,15	2,58	1,48
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50	0,17	0,15	10,34	7,38
35	Cambio del filtro de aire	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
36	Cambio del filtro de calefacción		15		0,15		2,21
37	Cambio de pastillas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
38	Limpieza de inyectores	180	160	0,17	0,15	31,02	23,60
39	Rotación de neumáticos		10		0,15		1,48
40	Realizar balanceo		15		0,15		2,21
41	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
42	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
43	Factura de servicio		15				
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
45	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
46	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>518</b>	<b>641</b>	<b>4,48</b>	<b>5,16</b>	<b>89,26</b>	<b>79,07</b>

**Figura 52**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4			0,00	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Cambio de aceite diferencial	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
32	Cambio de aceite de caja de cambios	15	10	0,17	0,15	2,58	1,48
33	Cambio de líquido de frenos	30	25	0,17	0,15	5,17	3,69
34	Cambio de bujías	15	10	0,17	0,15	2,58	1,48
35	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50	0,17	0,15	10,34	7,38
36	Cambio del filtro de aire	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
37	Cambio de filtro de calefacción		15		0,15		2,21
38	Cambio de pastillas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
39	Cambio de zapatas	40	35	0,17	0,15	6,89	5,16
40	Limpieza de inyectores	180	160	0,17	0,15	31,02	23,60
41	Realizar balanceo		15		0,15		2,21
42	Rotación de neumáticos		10		0,15		1,48
43	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
44	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
45	Factura de servicio		15				
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
47	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
48	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>573</b>	<b>686</b>	<b>4,65</b>	<b>5,46</b>	<b>97,87</b>	<b>85,71</b>

**Figura 53**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 45.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,75
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Cambio del refrigerante	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
32	Cambio del termostato	45	30	0,17	0,15	7,75	4,43
33	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
34	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
35	Factura de servicio		15				
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
38	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	<b>375</b>	<b>3,62</b>	<b>3,99</b>	<b>45,32</b>	<b>39,84</b>

**Figura 54**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 50.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión de aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite en el motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25	0,17	0,15	5,17	3,69
32	Cambio de aceite hidráulico		10		0,15		1,48
33	Realizar balanceo		15		0,15		2,21
34	Rotación de neumáticos	60	45	0,17	0,15	10,34	6,64
35	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
36	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
37	Factura de servicio		15				
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
39	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
40	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
<b>TOTAL</b>		<b>288</b>	<b>425</b>	<b>3,62</b>	<b>4,28</b>	<b>49,63</b>	<b>47,21</b>

**Figura 55**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 75.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión de aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel del aceite del motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Cambio de banda de distribución y accesorios	360	300	0,17	0,15	62,03	44,26
32	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
33	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
34	Factura de servicio		15				
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
36	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
37	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>558</b>	<b>630</b>	<b>3,45</b>	<b>3,84</b>	<b>96,15</b>	<b>77,45</b>



**Figura 56***Mano de obra directa de los mantenimientos de 90.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección de freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28	0,17	0,15		4,13
31	Cambio de refrigerante	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
32	Cambio del termostato	45	30	0,17	0,15	7,75	4,43
33	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
34	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
35	Factura de servicio		15		0,15		
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17	0,15	0,86	
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17	0,15	1,72	
38	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17	0,15	0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	<b>375</b>	<b>3,79</b>	<b>4,57</b>	<b>45,32</b>	<b>39,83</b>

**Figura 57**

*Mano de obra directa de los mantenimientos de 100.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo real (Minutos)	Tiempo óptimo (Minutos)	Costo real (Minutos)	Costo óptimo (minuto)	Costo total real (minutos)	Costo total óptimo (minutos)
1	Recepción del vehículo del cliente	5	4	0,17		0,86	
2	Registro de información en la hoja de ingreso		3				
3	Evaluación del estado del vehículo	30	25	0,17		5,17	
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		7				
5	Asignación a un técnico		3				
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	5	0,17	0,15	1,72	0,74
7	Revisión del refrigerante	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
9	Revisión del aceite hidráulico	3	3	0,17	0,15	0,52	0,44
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		12		0,15		1,77
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		8		0,15		1,18
13	Inspección del nivel de aceite motor	2	1	0,17	0,15	0,34	0,15
14	Inspección de la condición de la batería	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
16	Inspección de discos de freno	5	4	0,17	0,15	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	15	12	0,17	0,15	2,58	1,77
18	Inspección del freno de mano		8		0,15		1,18
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		12		0,15		1,77
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		14		0,15		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		2		0,15		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		13		0,15		1,92
23	Inspección del sistema de escape		12		0,15		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua		3		0,15		0,44
25	Inspección eléctrica		10		0,15		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		8		0,15		1,18
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	2	0,17		0,34	0,00
28	Recepción de los repuestos	30	30	0,17		5,17	0,00
29	Cambio de aceite y filtro en el motor	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
30	Reajustar y engrasar suspensión		28		0,15		4,13
31	Limpieza y regulación de frenos	30	25	0,17	0,15	5,17	3,69
32	Cambio de aceite del diferencial	10	8	0,17	0,15	1,72	1,18
33	Cambio de bujías	15	10	0,17	0,15	2,58	1,48
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	50	0,17	0,15	10,34	7,38
35	Cambio del filtro de aire	5	3	0,17	0,15	0,86	0,44
36	Cambio del filtro de calefacción		15		0,15		2,21
37	Cambio de pastillas	20	15	0,17	0,15	3,45	2,21
38	Limpieza de inyectores	180	160	0,17	0,15	31,02	23,60
39	Rotación de neumáticos		10		0,15		1,48
40	Realizar balanceo		15		0,15		2,21
41	Cambio de líquido hidráulico	60	45	0,17	0,15	10,34	6,64
42	Prueba de funcionamiento	15	15	0,17	0,15	2,58	2,21
43	Lavado exterior del vehículo		7		0,15		1,03
44	Factura de servicio		15				
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	3	0,17		0,86	
46	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	10	0,17		1,72	
47	Entrega del vehículo al cliente	3	3	0,17		0,52	
	<b>TOTAL</b>	<b>578</b>	<b>686</b>	<b>4,65</b>	<b>5,31</b>	<b>99,59</b>	<b>85,71</b>

### ***Costos indirectos de fabricación (C.I.F)***

Para calcular los Costos Indirectos de Fabricación, primero se enlista a la maquinaria utilizada para cada servicio proporcionado por el taller automotriz Uwishin Engine, a fin de determinar su costo de depreciación mensual. Al calcular, el método de depreciación adopta el método de línea recta o el método lineal uniforme, que es el sistema más simple y utilizado, expresado en la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor residual}}{\text{Años de vida útil}} / 12$$

En la presente tabla se realiza el método de depreciación de la maquinaria o herramienta empleada para brindar los servicios en la mecánica automotriz Uwishin Engine

**Figura 58** *Depreciación de maquinaria*

Servicios	Maquinaria o herramienta	Valor inicial	Valor residual	Años de vida útil	Depreciación anual	Depreciación mensual
Mantenimiento 5.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,88	10	70,86	5,90
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Elevador	3000	390,00	10	261,00	21,75
	Hidrolavadora	130	16,90	10	11,31	0,94
Mantenimiento 10.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,88	10	70,86	5,90
	Elevador	3000	390,00	10	261,00	21,75
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Balanceadora	1700	221,00	10	147,90	12,33
	Hidrolavadora	130	16,90	10	11,31	0,94
Mantenimiento 20.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
	Comprobador y lavador de inyectores	900	117	10	78,30	6,53
Mantenimiento 40.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
	Balanceadora	1700	221	10	147,90	12,33
	Comprobador y lavador de inyectores	900	117	10	78,30	6,53
Mantenimiento 45.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
Mantenimiento 50.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
	Balanceadora	1700	221	10	147,90	12,33
	Comprobador y lavador de inyectores	900	117	10	78,30	6,53
Mantenimiento 75.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
Mantenimiento 90.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
Mantenimiento 100.000 km	Kit de herramientas	814,45	105,8785	10	70,86	5,90
	Elevador	3000	390	10	261,00	21,75
	Pistola neumática	125	16,25	10	10,88	0,91
	Hidrolavadora	130	16,9	10	11,31	0,94
	Comprobador y lavador de inyectores	900	117	10	78,30	6,53
	Balanceadora	1700	221	10	147,90	12,33

Conociendo la depreciación mensual de las herramientas y maquinarias utilizadas en los servicios que realiza el taller, se procedió a calcular el C.I.F involucrado en cada mantenimiento. Para ello se determina la tarifa de cada actividad de acuerdo con los recursos consumidos por cada servicio, en algunos casos habrá 3 o incluso 4 tarifas para una misma actividad, esto se debe a que

en una actividad se consume cierta cantidad de insumos, personal administrativo, depreciación de maquinaria y servicios básicos.

El guaípe se utiliza para los mantenimientos de acuerdo con el kilometraje, debido a que es imprescindible contar con este insumo para la correcta limpieza de herramienta y piezas.

Para determinar el costo del personal administrativo, se divide los salarios del personal relevante por la cantidad de horas por mes (192 horas, para sacar el salario real y 160 horas, para sacar el salario optimizado) a fin de obtener el costo de estos por hora y este resultado se divide por 60 para obtener el costo por minuto. La tasa de insumos se determina en función de la cantidad de servicios que brinda el taller, en nuestro ejercicio los mantenimientos que se realizan desde los 5.000 hasta los 100.000 kilómetros.

Asimismo, para determinar el costo de la energía eléctrica se consideró el costo mensual de la energía eléctrica (\$45), dividido por el número de horas de operación al mes (192 horas) real y (160 horas) optimizada, y finalmente dividido por 60 para obtener el costo por minuto. Todo lo anterior se detalla para cada servicio en la siguiente tabla:

**Figura 59**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes Costo electricidad/Horas al mes	Depreciación elevador/Horas al mes Costo electricidad/Horas al mes	0,0019 0,0039	0,0023 0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,00051 0,0083	0,00061 0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,00051 0,0083	0,00061 0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
13	Inspección del nivel de aceite	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,00051 0,0083	0,00061 0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos Costo teflón/Número de mantenimientos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo guaipe/Número de mantenimientos Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00051 0,0083 0,00083	0,00061 0,0083 0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes Costo grasa/Número de mantenimientos		0,00061 0,0067
31	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
32	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes Costo esponja/Número de mantenimientos Costo detergente/Número de mantenimientos Costo de agua/Horas al mes Costo electricidad/Horas al mes		9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047
33	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
35	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
36	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
	<b>TOTAL</b>			<b>0,563</b>	<b>0,884</b>

**Figura 60**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador/Horas al mes	0,0019	0,0023
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión de líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión de aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y mercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflon/Número de mantenimientos	Costo teflon/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Limpieza y regulación de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo de agua/Horas al mes	Costo de agua/Horas al mes	0,0030	0,0036
32	Rotación de neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
33	Realizar balanceo		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
34	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Depreciación balancadora/Horas al mes	0,086	0,0013
35	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
36	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
38	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
39	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
	<b>TOTAL</b>			<b>0,574</b>	<b>0,899</b>

**Figura 61**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador/Horas al mes	0,0019	0,0023
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y marcas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, muelles, arcos y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
31	Limpieza y regulación de frenos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo de agua/Horas al mes	Costo de agua/Horas al mes	0,0030	0,0036
32	Cambio de aceite del diferencial	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
33	Cambio de bujías	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	Costo gnaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
35	Cambio del filtro de aire	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
36	Cambio del filtro de calefacción		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
37	Cambio de pastillas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
38	Limpieza de inyectores	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	0,00057	0,00068
		Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
39	Rotación de neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
40	Realizar balanceo		Depreciación balaceadora/Horas al mes		0,0013
41	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
42	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora/Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
43	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
45	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
46	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
	<b>TOTAL</b>			<b>0,607</b>	<b>0,934</b>



**Figura 62**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,0023
7	Revisión del refrigerante	Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
14	Inspección de la condición de la batería	Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
19	Inspección de pernos y mexas de suspensión	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
20	Inspección de dirección, mexas, aros y mangueras	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
23	Inspección del sistema de escape	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
24	Inspección de plunas y bote de agua	No aplica			
25	Inspección eléctrica	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección transmisión operación del pedal de embrague	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Renjistar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Cambio de aceite diferencial	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
32	Cambio de aceite de la caja de cambios	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
33	Cambio de líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
34	Cambio de bujías	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
35	Limpieza del cuerpo de aceleración	Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
36	Cambio de filtro de aire	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
37	Cambio de filtro de calefacción	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
38	Cambio de pastillas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
39	Cambio de zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
40	Limpieza de inyectores	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	0,00057	0,00068
		Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	Costo limpia carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
41	Realizar balanceo		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Depreciación balancadora/Horas al mes		0,0013
42	Rotación de neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
43	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
44	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
45	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
47	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
48	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
	<b>TOTAL</b>			<b>0,613</b>	<b>0,940</b>

**Figura 63**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 45.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,0023
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y mueras de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Cambio de refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
32	Cambio del termostato		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Compra silicona/Número de mantenimientos		0,00050
33	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
34	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
35	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
38	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
	<b>TOTAL</b>			<b>0,563</b>	<b>0,886</b>

**Figura 64**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 50.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,0023
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
13	Inspección del nivel de aceite del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Limpieza y regulación de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo de agua/Horas al mes	Costo de agua/Horas al mes	0,0030	0,0036
32	Cambio de aceite hidráulico		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo guaipe/Número de mantenimientos		0,0083
33	Realizar balanceo		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
34	Rotación de neumáticos		Depreciación balanceadora/Horas al mes		0,0013
35	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
36	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
37	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	0,059
39	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	0,059
40	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	0,079
<b>TOTAL</b>				<b>0,574</b>	<b>0,908</b>

**Figura 65**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 75.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,0023
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
11	Inspección del filtro de aire en el motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
12	Inspección del filtro de cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
18	Inspección de freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
28	Recepción de los repuestos		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
		Costo guaipe/Número de mantenimientos	Costo guaipe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,00083	0,00083
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,00061
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Cambio de banda de distribución y accesorios	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,00051	0,00061
32	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,086	
33	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		9,8E-05
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,013
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
34	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,059
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
36	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
37	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
<b>TOTAL</b>				<b>0,563</b>	<b>0,885</b>

**Figura 66**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 90.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,002
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
11	Inspección del filtro de aire del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
12	Inspección filtro cabina		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
13	Inspección del nivel de aceite del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
28	Recepción de los repuestos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo guaípe/Número de mantenimientos	Costo guaípe/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,0008	0,0008
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Cambio de refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
32	Cambio del termostato	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo silicona/Número de mantenimientos	Costo silicona/Número de mantenimientos		0,0040
33	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes			
34	Lavado exterior del vehículo		Depreciación hidrolavadora /Horas al mes		0,0001
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
			Costo detergente/Número de mantenimientos		0,0125
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
		Costo de agua/Horas al mes			0,0036
35	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,0594
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,0862	0,0594
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,0862	0,0594
38	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,0862	0,0795
<b>TOTAL</b>				<b>0,483</b>	<b>0,732</b>

**Figura 67**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 100.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tasa real para cada actividad	Tasa óptima para cada actividad	Tasa real en minutos	Tasa óptima en minutos
1	Recepción del vehículo del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,086	0,059
2	Registro de información en la hoja de ingreso		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
3	Evaluación del estado del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,086	0,079
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
5	Asignación a un técnico		Salario total jefe de taller/Horas al mes		0,079
6	Colocar el vehículo en el elevador	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	Depreciación elevador hidráulico/Horas al mes	0,0019	0,002
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
7	Revisión del refrigerante	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
8	Revisión del líquido de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
9	Revisión del aceite hidráulico	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
11	Inspección del filtro de aire del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
12	Inspección filtro cabina				0,0006
13	Inspección del nivel de aceite motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
14	Inspección de la condición de la batería	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
15	Inspección de pastillas y zapatas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
16	Inspección de discos de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
17	Inspección de tambores de freno	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
18	Inspección del freno de mano		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
21	Inspección de presión en neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
23	Inspección del sistema de escape		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
24	Inspección de plumas y bote de agua		No aplica		
25	Inspección eléctrica		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
28	Recepción de los repuestos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
29	Cambio de aceite y filtro del motor	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo teflón/Número de mantenimientos	Costo teflón/Número de mantenimientos	0,0008	0,0008
30	Reajustar y engrasar suspensión		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
			Costo grasa/Número de mantenimientos		0,0067
31	Limpieza y regulación de frenos	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo de agua/Horas al mes	Costo de agua/Horas al mes	0,0030	0,0036
32	Cambio de aceite del diferencial	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
33	Cambio de bujías	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	Costo gusape/Número de mantenimientos	Costo gusape/Número de mantenimientos	0,0083	0,0083
		Costo limpiar carburador/Número de mantenimientos	Costo limpiar carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
35	Cambio del filtro de aire	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
36	Cambio del filtro de calefacción		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
37	Cambio de pastillas	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	Depreciación kit de herramientas/Horas al mes	0,0005	0,0006
38	Limpieza de inyectores	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	Depreciación comprobador y lavador de inyectores/Horas al mes	0,00057	0,0007
		Costo limpiar carburador/Número de mantenimientos	Costo limpiar carburador/Número de mantenimientos	0,0042	0,0042
		Costo electricidad/Horas al mes	Costo electricidad/Horas al mes	0,0039	0,0047
39	Rotación de neumáticos		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
40	Realizar balanceo		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
			Depreciación balancadora/Horas al mes		0,0013
41	Cambio de aceite hidráulico		Depreciación kit de herramientas/Horas al mes		0,0006
			Costo gusape/Número de mantenimientos		0,0083
42	Prueba de funcionamiento	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Depreciación hidrolavadora /Horas al mes	0,0862	0,0001
			Costo esponja/Número de mantenimientos		0,0083
43	Lavado exterior del vehículo		Costo detergente/Número de mantenimientos		0,0125
			Costo electricidad/Horas al mes		0,0047
			Costo de agua/Horas al mes		0,0036
44	Factura de servicio		Salario total secretaria/Horas al mes		0,0594
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,0862	0,0594
46	Cancelación del servicio por parte del cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total secretaria/Horas al mes	0,0862	0,0594
47	Entrega del vehículo al cliente	Salario total jefe de taller/Horas al mes	Salario total jefe de taller/Horas al mes	0,0862	0,0795
	<b>TOTAL</b>			<b>0,607</b>	<b>0,788</b>

A continuación, se suman todos los costes generados con cada actividad y se los multiplica por el tiempo, esto se visualizará en los C.I.F de cada mantenimiento.

**Figura 68**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C			12	0,00061		0,007
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,002
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,005
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,010	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección del freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,16
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
32	Lavado exterior del vehículo			7	0,00010 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
33	Factura de servicio			15	0,059		
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
35	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
36	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>0,562</b>	<b>330</b>	<b>0,884</b>	<b>6,23</b>	<b>7,56</b>

**Figura 69**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	2	0,00061		0,0012
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección del freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			2	0,00061		0,0012
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Limpieza y regulación de frenos	30	0,00051 0,0083 0,0030	25	0,00061 0,0083 0,0036	0,36	0,31
32	Rotación de neumáticos			10	0,00061		0,0061
33	Realizar balanceo			15	0,00061 0,0013		0,0285
34	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
35	Lavado exterior del vehículo			7	9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
36	Factura de servicio			15	0,059		0,89
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
38	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
39	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>0,574</b>	<b>360</b>	<b>0,899</b>	<b>6,585</b>	<b>8,784</b>



**Figura 70**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión de liquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	12	0,00061		0,0074
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección de nivel de aceite del motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección de freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Limpieza y regulación de frenos	30	0,00051 0,0083 0,0030	25	0,00061 0,0083 0,0036	0,36	0,31
32	Cambio de aceite del diferencial	10	0,00051 0,0083	8	0,00061 0,0083	0,088	0,072
33	Cambio de bujías	15	0,00051	10	0,00061	0,0077	0,0061
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	0,00051 0,0083 0,0042	50	0,00061 0,0083 0,0042	0,78	0,66
35	Cambio del filtro de aire	5	0,00051	3	0,00061	0,0026	0,0018
36	Cambio del filtro de calefacción			15	0,00061		0,0092
37	Cambio de pastillas	20	0,00051	15	0,00061	0,010	0,0092
38	Limpieza de inyectores	180	0,00051 0,00057 0,0042 0,0039	160	0,00061 0,00068 0,0042 0,0047	1,65	1,62
39	Rotación de neumáticos			10	0,00061		0,0061
40	Realizar balanceo			15	0,00061 0,0013		0,028
41	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
42	Lavado exterior del vehículo			7	9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
43	Factura de servicio			15	0,059		0,89
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
45	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
46	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>518</b>	<b>0,607</b>	<b>641</b>	<b>0,9339</b>	<b>9,122</b>	<b>11,174</b>

**Figura 71**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión de líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	12	0,00061		0,007
11	Inspección del filtro de aire motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección del nivel de aceite motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	9	0,00061	0,0051	0,0055
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,010	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,003	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,008	0,0074
18	Inspección de freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Cambio de aceite del diferencial	10	0,00051 0,0083	8	0,00061 0,0083	0,088	0,072
32	Cambio de aceite de caja de cambios	15	0,00051 0,0083	10	0,00061 0,0083	0,13	0,089
33	Cambio de líquido de frenos	30	0,00051 0,0083	25	0,00061 0,0083	0,27	0,22
34	Cambio de bujías	15	0,00051	10	0,00061	0,0077	0,0061
35	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	0,00051 0,0083 0,0042	50	0,00061 0,0083 0,0042	0,78	0,66
36	Cambio de filtro de aire	5	0,00051	3	0,00061	0,0026	0,0018
37	Cambio de filtro de calefacción			15	0,00061		0,0092
38	Cambio de pastillas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
39	Cambio de zapatas	40	0,00051	35	0,00061	0,0205	0,0215
40	Limpieza de inyectores	180	0,00051 0,00057 0,0042 0,0039	160	0,00061 0,00068 0,0042 0,0047	1,65	1,62
41	Realizar balanceo			15	0,00061 0,0013		0,028
42	Rotación de neumáticos			10	0,00061		0,0061
43	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
44	Lavado exterior del vehículo			7	9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
45	Factura de servicio			15	0,059		0,89
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
47	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
48	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>573</b>	<b>0,6133</b>	<b>687</b>	<b>0,9398</b>	<b>9,1837</b>	<b>11,1942</b>

**Figura 72**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 45.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	12	0,00061		0,0074
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección de nivel de aceite motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección del freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Cambio de refrigerante	20	0,00051	15	0,00061	0,010	0,0092
32	Cambio del termostato	45		30	0,00061 0,00050		0,033
33	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
34	Lavado exterior del vehículo			7	9,79E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
35	Factura de servicio			15	0,059		0,89
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
38	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	<b>0,5630</b>	<b>375</b>	<b>0,886</b>	<b>6,238</b>	<b>8,489</b>

**Figura 73**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 50.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018438
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	12	0,00061		0,0074
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,018	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección del freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,20
31	Limpieza y regulación de frenos	30	0,00051 0,0083 0,0030	25	0,00061 0,0083 0,0036	0,36	0,31
32	Cambio de aceite hidráulico			10	0,00061 0,0083		0,089
33	Realizar balanceo			15	0,00061 0,0013		0,028
34	Rotación de neumáticos	60		45	0,00061		0,028
35	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,29	
36	Lavado exterior del vehículo			7	9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,20
37	Factura de servicio			15	0,059		0,89
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,059	0,43	0,18
39	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,059	0,86	0,59
40	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,079	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>288</b>	<b>0,5744</b>	<b>425</b>	<b>0,9082</b>	<b>6,5847</b>	<b>8,9072</b>

**Figura 74**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 75.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,4308	0,2377
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,2385
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,5846	1,9873
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,5564
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,2385
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,0023 0,0047	0,0579	0,0348
7	Revisión del refrigerante	3	0,00051	3	0,00061	0,0015	0,0018
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,0442	0,0268
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,00051 0,0083	3	0,00061 0,0083	0,0265	0,0268
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,00051	12	0,00061		0,0074
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,00061		0,0049
13	Inspección del nivel del aceite motor	2	0,00051 0,0083	1	0,00061 0,0083	0,0177	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,00051	8	0,00061	0,0051	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,00051	15	0,00061	0,0102	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,00051	4	0,00061	0,0026	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,00051	12	0,00061	0,0077	0,0074
18	Inspección del freno de mano			8	0,00061		0,0049
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión			12	0,00061		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,00061		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,00061		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,00061		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,00061		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica			10	0,00061		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,00061		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,079		0,1590
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,079		2,3848
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,00051 0,0083 0,00083	15	0,00061 0,0083 0,00083	0,1936	0,1467
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,00061 0,0067		0,2039
31	Cambio de banda de distribución y accesorios	360	0,00051	300	0,00061	0,1844	0,1844
32	Prueba de funcionamiento	15	0,086	15		1,2923	
33	Lavado exterior del vehículo			7	9,8E-05 0,0083 0,013 0,0036 0,0047		0,2049
34	Factura de servicio			15	0,059		0,8915
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3,000	0,059	0,4308	0,1783
36	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10,000	0,059	0,8615	0,5943
37	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3,000	0,079	0,2585	0,2385
	<b>TOTAL</b>	<b>558</b>	<b>0,5630</b>	<b>630</b>	<b>0,8847</b>	<b>6,4126</b>	<b>8,631</b>

**Figura 75**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 90.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,56
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,002 0,0047	0,058	0,035
7	Revisión del refrigerante	3	0,0005	3	0,0006	0,0015	0,002
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,0005 0,0083	3	0,0006 0,0083	0,044	0,027
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,0005 0,0083	3	0,0006 0,0083	0,027	0,027
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,0005	12	0,0006		0,007
11	Inspección del filtro de aire en el motor	5	0,0005	4	0,0006	0,0026	0,002
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,0006		0,005
13	Inspección del nivel de aceite del motor	2	0,0005 0,0083	1	0,0006 0,0083	0,018	0,009
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,0005	8	0,0006	0,0051	0,005
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,0005	15	0,0006	0,010	0,009
16	Inspección de discos de freno	5	0,0005	4	0,0006	0,0026	0,002
17	Inspección de tambores de freno	15	0,0005	12	0,0006	0,0077	0,007
18	Inspección del freno de mano		0,0005	8	0,0006		0,005
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,0005	12	0,0006		0,007
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,0005	14	0,0006		0,009
21	Inspección de presión en neumáticos		0,0005	2	0,0006		0,001
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,0005	13	0,0006		0,008
23	Inspección del sistema de escape		0,0005	12	0,0006		0,007
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			
25	Inspección eléctrica		0,0005	10	0,0006		0,006
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,0005	8	0,0006		0,005
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2	0,0005	2	0,0006	0,0010	0,001
28	Recepción de los repuestos	30	0,0005	30	0,0006	0,015	0,018
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,0005 0,0083 0,0008	15	0,0006 0,0083 0,0008	0,19	0,15
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,0005	28	0,0006 0,0067		0,20
31	Cambio de refrigerante	20	0,0005	15	0,0006	0,010	0,009
32	Cambio de termostato	45	0,0005	30	0,0006 0,0040	0,023	0,14
33	Prueba de funcionamiento	15		15			
34	Lavado exterior del vehículo			7	0,0001 0,0083 0,0125 0,0047 0,0036		0,20
35	Factura de servicio			15	0,0594		0,89
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,0862	3	0,0594	0,43	0,18
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,0862	10	0,0594	0,86	0,59
38	Entrega del vehículo al cliente	3	0,0862	3	0,0795	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	<b>0,4830</b>	<b>375</b>	<b>0,7316</b>	<b>4,9855</b>	<b>6,0701</b>

**Figura 76**

*Tasa actividades de los mantenimientos de 100.000 kilómetros*

Número	Actividad	Tiempo Real	Tasa real en minutos	Tiempo óptimo	Tasa óptima en minutos	Costo real total por actividad	Costo óptimo total por actividad
1	Recepción del vehículo del cliente	5	0,086	4	0,059	0,43	0,2377
2	Registro de información en la hoja de ingreso			3	0,079		0,2385
3	Evaluación del estado del vehículo	30	0,086	25	0,079	2,58	1,9873
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar			7	0,079		0,5564
5	Asignación a un técnico			3	0,079		0,2385
6	Colocar el vehículo en el elevador	10	0,0019 0,0039	5	0,002 0,0047	0,06	0,0348
7	Revisión del refrigerante	3	0,0005	3	0,0006	0,0015365	0,0018
8	Revisión del líquido de frenos	5	0,0005 0,0083	3	0,0006 0,0083	0,0442274	0,0268
9	Revisión del aceite hidráulico	3	0,0005 0,0083	3	0,0006 0,0083	0,0265365	0,0268
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,0005	12	0,0006		0,0074
11	Inspección del filtro de aire motor	5	0,0005	4	0,0006	0,0025608	0,0025
12	Inspección del filtro de cabina			8	0,0006		0,0049
13	Inspección del nivel de aceite motor	2	0,0005 0,0083	1	0,0006 0,0083	0,017691	0,0089
14	Inspección de la condición de la batería	10	0,0005	8	0,0006	0,0051215	0,0049
15	Inspección de pastillas y zapatas	20	0,0005	15	0,0006	0,0102431	0,0092
16	Inspección de discos de freno	5	0,0005	4	0,0006	0,0025608	0,0025
17	Inspección de tambores de freno	15	0,0005	12	0,0006	0,0076823	0,0074
18	Inspección de freno de mano			8	0,0006		0,0049
19	Inspección de pernos y mercas de suspensión			12	0,0006		0,0074
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras			14	0,0006		0,0086
21	Inspección de presión en neumáticos			2	0,0006		0,0012
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución			13	0,0006		0,0080
23	Inspección del sistema de escape			12	0,0006		0,0074
24	Inspección de plumas y bote de agua			3			0,0000
25	Inspección eléctrica			10	0,0006		0,0061
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague			8	0,0006		0,0049
27	Solicitar los repuestos a los proveedores	2		2	0,0006		0,0012
28	Recepción de los repuestos	30		30	0,0006		0,0184
29	Cambio de aceite y filtro del motor	20	0,0005 0,0083 0,0008	15	0,0006 0,0083 0,0008	0,1935764	0,1467
30	Reajustar y engrasar suspensión			28	0,0006 0,0067		0,2039
31	Limpieza y regulación de frenos	30	0,0005 0,0083 0,0030	25	0,0006 0,0083 0,0036	0,36	0,3148
32	Cambio de aceite del diferencial	10	0,0005 0,0083	8	0,0006 0,0083	0,088	0,0716
33	Cambio de bujías	15	0,0005	10	0,0006	0,0077	0,0061
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	60	0,0005 0,0083 0,0042	50	0,0006 0,0083 0,0042	0,78	0,6557
35	Cambio del filtro de aire	5	0,0005	3	0,0006	0,0026	0,0018
36	Cambio del filtro de calefacción			15	0,0006		0,0092
37	Cambio de pastillas	20	0,0005	15	0,0006	0,010	0,0092
38	Limpieza de inyectores	180	0,0005 0,00057 0,0042 0,0039	160	0,0006 0,0007 0,0042 0,0047	1,65	1,62
39	Rotación de neumáticos			10	0,0006		0,0061
40	Realizar balanceo			15	0,0006 0,0013		0,0285
41	Cambio de aceite hidráulico	60		45	0,0006 0,0083		0,4027
42	Prueba de funcionamiento	15	0,0862	15		1,29	
43	Lavado exterior del vehículo			7	0,0001 0,0083 0,0125 0,0047 0,0036		0,2049
44	Factura de servicio			15	0,0594		0,89
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo	5	0,086	3	0,0594	0,43	0,18
46	Cancelación del servicio por parte del cliente	10	0,086	10	0,0594	0,86	0,59
47	Entrega del vehículo al cliente	3	0,086	3	0,0795	0,26	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>578</b>	<b>0,6070</b>	<b>686</b>	<b>0,7851</b>	<b>9,1217</b>	<b>9,052</b>

### *Determinación de costos de las actividades*

Se asignan los valores de materia prima (repuestos), mano de obra (técnico) y los C.I.F, de todas las actividades desarrolladas en los mantenimientos del taller para obtener los costos totales.

#### **Figura 77**

Costos totales de los mantenimientos de 5.000, 15.000, 25.000, 35.000, 55.000, 65.000, 85.000 y 95.000 kilómetros

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,238		0,86		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,238					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,987		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,556					0,56
5	Asignación a un técnico		0,238					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,035		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,002		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	0,044	0,027		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,027		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,007			1,77		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,005			1,18		1,19
13	Inspección del nivel de aceite	0,018	0,009		0,34	0,15	0,36	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,005	0,005		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,009		3,45	2,21	3,46	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,007		2,58	1,77	2,59	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,005			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,007			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,009			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,001			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,008			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,007			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		
25	Inspección eléctrica		0,006			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,005			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,159		0,34			0,16
28	Recepción de los repuestos		2,385		5,17			2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,194	0,147	28	3,45	2,21	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,204			4,13		4,33
31	Prueba de funcionamiento	1,292			2,58	2,21	3,88	2,21
32	Lavado exterior del vehículo		0,205			1,03		1,24
33	Factura de servicio		0,892					0,89
34	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,178		0,86		1,29	0,18
35	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,594		1,72		2,58	0,59
36	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,238		0,52		0,78	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>6,23</b>	<b>8,45</b>	<b>28,00</b>	<b>34,12</b>	<b>33,19</b>	<b>62,83</b>	<b>69,20</b>



**Figura 78**

*Costos totales de los mantenimientos de 10.000, 30.000 y 70.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,2377		0,86		0,431	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,2385					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,9873		5,17		2,585	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,5564					0,56
5	Asignación a un técnico		0,2385					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,0348		1,72	0,74	0,796	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,0018		0,52	0,44	0,444	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	0,044	0,0268		0,86	0,44	0,487	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,0268		0,52	0,44	0,469	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,0012			0,30		0,30
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,0025		0,86	0,59	0,593	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,0049		-	1,18		1,19
13	Inspección del nivel de aceite del motor	0,018	0,0089		0,34	0,15	0,165	0,16
14	Inspección condición de la batería	0,005	0,0049		1,72	1,18	1,185	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,0092		3,45	2,21	2,223	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,0025		0,86	0,59	0,593	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,0074		2,58	1,77	1,778	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,0049			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,0074			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,0086			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,0012			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,0080			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,0012			1,77		1,77
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,0061			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,0049			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,1590		0,34			0,16
28	Recepción de los repuestos		2,3848		5,17			2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,194	0,1467	28	3,45	2,21	30,406	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,2039			4,13	4,131	4,33
31	Limpieza y regulación de frenos	0,357	0,3148		5,17	3,69	4,045	4,00
32	Rotación de neumáticos		0,0061			1,48		1,48
33	Realizar balanceo		0,0285			2,21		2,24
34	Prueba de funcionamiento	1,292			2,58	2,21	3,505	2,21
35	Lavado exterior del vehículo		0,2049			1,03		1,24
36	Factura de servicio		0,8915					0,89
37	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,1783		0,86			0,18
38	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,5943		1,72			0,59
39	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,2385		0,52			0,24
<b>TOTAL</b>		<b>6,58</b>	<b>8,78</b>	<b>28,00</b>	<b>39,29</b>	<b>39,09</b>	<b>53,83</b>	<b>75,88</b>

**Figura 79**

*Costos totales de los mantenimientos de 20.000 y 60.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,24		0,86		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,24					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,99		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,56					0,56
5	Asignación a un técnico		0,24					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,03		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,00		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	0,044	0,03		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,03		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,01			1,77		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,00		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,00			1,18		1,19
13	Inspección de nivel de aceite motor	0,018	0,01		0,34	0,15	0,36	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,005	0,00		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,01		3,45	2,21	3,46	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,00		0,86	0,59	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,01		2,58	1,77	2,59	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,00			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,01			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,01			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,00			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,01			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,01			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,01			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,00			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,16		0,34		0,34	0,16
28	Recepción de los repuestos		2,38		5,17		5,17	2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,194	0,15	28,00	3,45	2,21	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,20			4,13		4,33
31	Limpieza y regulación de frenos	0,357	0,31	2,46	5,1693	3,69	7,99	6,46
32	Cambio de aceite del diferencial	0,088	0,07	14,00	1,7231	1,18	15,81	15,25
33	Cambio de bujías	0,008	0,01	14,00	2,5846	1,48	16,59	15,48
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	0,781	0,66		10,3385	7,38	11,12	8,03
35	Cambio del filtro de aire	0,003	0,00	8,00	0,8615	0,44	8,86	8,44
36	Cambio del filtro de calefacción		0,01	6,00		2,21	6,00	8,22
37	Cambio de pastillas	0,010	0,01	33,6	3,4462	2,21	37,06	35,82
38	Limpieza de inyectores	1,647	1,62	0,5	31,0156	23,6033	33,16	25,73
39	Rotación de neumáticos		0,01			1,4752		1,48
40	Realizar balanceo		0,03			2,2128		2,24
41	Prueba de funcionamiento	1,292			2,5846	2,2128	3,88	2,21
42	Lavado exterior del vehículo		0,20			1,0326		1,24
43	Factura de servicio		0,89					0,89
44	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,18		0,8615		1,29	0,18
45	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,59		1,7231		2,58	0,59
46	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,24		0,5169		0,78	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>9,122</b>	<b>11,17</b>	<b>106,56</b>	<b>89,26</b>	<b>79,07</b>	<b>204,94</b>	<b>196,80</b>

**Figura 80**

*Costos totales de los mantenimientos de 40.000 y 80.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,238		0,00		0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,238				0,00	0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,987		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,556					0,56
5	Asignación a un técnico		0,238					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,035		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,002		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	0,044	0,027		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,027		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C	0,003	0,007			1,77	0,00	1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor		0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina	0,018	0,005			1,18	0,02	1,19
13	Inspección del nivel de aceite motor	0,005	0,009		0,34	0,15	0,35	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,010	0,006		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,003	0,009		3,45	2,21	3,45	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,008	0,002		0,86	0,59	0,87	0,59
17	Inspección de tambores de freno		0,007		2,58	1,77	2,58	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,005			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,007			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,009			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,001			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,008			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,007			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,006			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,005			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,159		0,34		0,34	0,16
28	Recepción de los repuestos		2,385		5,17		5,17	2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,194	0,147	28	3,45	2,21	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,204			4,13		4,33
31	Cambio de aceite diferencial	0,088	0,072	12	1,72	1,18	13,81	13,25
32	Cambio de aceite de caja de cambios	0,133	0,089	21	2,58	1,48	23,72	22,56
33	Cambio de líquido de frenos	0,265	0,224	2,46	5,17	3,69	7,89	6,37
34	Cambio de bujías	0,008	0,006	14	2,58	1,48	16,59	15,48
35	Limpieza del cuerpo de aceleración	0,781	0,656		10,34	7,38	11,12	8,03
36	Cambio del filtro de aire	0,003	0,002	8	0,86	0,44	8,86	8,44
37	Cambio de filtro de calefacción		0,009	6		2,21	6,00	8,22
38	Cambio de pastillas	0,010	0,009	33,6	3,45	2,21	37,06	35,82
39	Cambio de zapatas	0,020	0,022	30	6,89	5,16	36,91	35,18
40	Limpieza de inyectores	1,647	1,624	0,5	31,02	23,60	33,16	25,73
41	Realizar balanceo		0,028			2,21		2,24
42	Rotación de neumáticos		0,006			1,48		1,48
43	Prueba de funcionamiento	1,292			2,58	2,21	3,88	2,21
44	Lavado exterior del vehículo		0,205			1,03		1,24
45	Factura de servicio		0,892					0,89
46	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,178		0,86		1,29	0,18
47	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,594		1,72		2,58	0,59
48	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,238		0,52		0,78	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>9,184</b>	<b>11,19</b>	<b>155,56</b>	<b>97,87</b>	<b>85,71</b>	<b>262,62</b>	<b>252,46</b>

**Figura 81***Costos totales de los mantenimientos de 45.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,43	0,24		0,86		0,43	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,24					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,58	1,99		5,17		2,58	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,56					0,56
5	Asignación a un técnico		0,24					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,06	0,03		1,72	0,75	0,81	0,78
7	Revisión del refrigerante	0,00	0,00		0,52	0,44	0,44	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	0,04	0,03		0,86	0,44	0,49	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,03	0,03		0,52	0,44	0,47	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,01			1,77	1,77	1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,00	0,00		0,86	0,59	0,59	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,00			1,18	1,18	1,19
13	Inspección del nivel de aceite del motor	0,02	0,01		0,34	0,15	0,17	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,01	0,00		1,72	1,18	1,19	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,01	0,01		3,45	2,21	2,22	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,00	0,00		0,86	0,59	0,59	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,01	0,01		2,58	1,77	1,78	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,00			1,18	1,18	1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,01			1,77	1,77	1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,01			2,07	2,07	2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,00			0,30	0,30	0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,01			1,92	1,92	1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,01			1,77	1,77	1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44	0,44	0,44
25	Inspección eléctrica		0,01			1,48	1,48	1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,00			1,18	1,18	1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,16		0,34			0,16
28	Recepción de los repuestos		2,38		5,17			2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,19	0,15	28	3,45	2,21	30,41	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,20			4,13	4,13	4,33
31	Cambio del refrigerante	0,01	0,01	12,95	3,45	2,21	15,17	15,17
32	Cambio del termostato		0,03	40,9	7,75	4,43	45,33	45,36
33	Prueba de funcionamiento	1,29			2,58	2,21	3,51	2,21
34	Lavado exterior del vehículo		0,20			1,03	1,03	1,24
35	Factura de servicio		0,89					0,89
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,43	0,18		0,86		0,43	0,18
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,86	0,59		1,72		0,86	0,59
38	Entrega del vehículo al cliente	0,26	0,24		0,52		0,26	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>6,24</b>	<b>8,49</b>	<b>81,85</b>	<b>45,32</b>	<b>39,84</b>	<b>127,93</b>	<b>130,18</b>

**Figura 82**

Costos totales de los mantenimientos de 50.000 kilómetros

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,43	0,24		0,86		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,24					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,58	1,99		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,56					0,56
5	Asignación a un técnico		0,24					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,06	0,03		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,00	0,00		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	0,04	0,03		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión de aceite hidráulico	0,03	0,03		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,01			1,77		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,00	0,00		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,00			1,18		1,19
13	Inspección del nivel de aceite en el motor	0,02	0,01		0,34	0,15	0,36	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,01	0,00		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,01	0,01		3,45	2,21	3,46	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,00	0,00		0,86	0,59	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,01	0,01		2,58	1,77	2,59	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,00			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,01			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,01			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,00			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,01			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,01			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,01			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,00			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,16		0,34		0,34	0,16
28	Recepción de los repuestos		2,38		5,17		5,17	2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,19	0,15	28	3,45	2,21	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,20			4,13		4,33
31	Limpieza y regulación de frenos	0,36	0,31	2,46	5,17	3,69	7,99	6,46
32	Cambio de aceite hidráulico		0,09	14		1,48	14,00	15,56
33	Realizar balanceo		0,03			2,21		2,24
34	Rotación de neumáticos		0,03		10,34	6,64	10,34	6,67
35	Prueba de funcionamiento	1,29			2,58	2,21	3,88	2,21
36	Lavado exterior del vehículo		0,20			1,03		1,24
37	Factura de servicio		0,89					0,89
38	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,43	0,18		0,86		1,29	0,18
39	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,86	0,59		1,72		2,58	0,59
40	Entrega del vehículo al cliente	0,26	0,24		0,52		0,78	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>6,58</b>	<b>8,91</b>	<b>44,46</b>	<b>49,63</b>	<b>47,21</b>	<b>100,67</b>	<b>100,57</b>

**Figura 83**

*Costos totales de los mantenimientos de 75.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,24		0,862		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,24					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,99		5,169		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,56					0,56
5	Asignación a un técnico		0,24					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,03		1,723	0,738	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,00		0,517	0,443	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	0,044	0,03		0,862	0,443	0,91	0,47
9	Revisión de aceite hidráulico	0,027	0,03		0,517	0,443	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,01			1,770		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,00		0,862	0,590	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,00			1,180		1,19
13	Inspección del nivel del aceite del motor	0,018	0,01		0,345	0,148	0,36	0,16
14	Inspección condición de la batería	0,005	0,00		1,723	1,180	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,01		3,446	2,213	3,46	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,00		0,862	0,590	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,01		2,585	1,770	2,59	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,00			1,180		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,01			1,770		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,01			2,065		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,00			0,295		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,01			1,918		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,01			1,770		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,443		0,44
25	Inspección eléctrica		0,01			1,475		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,00			1,180		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,16		0,345		0,34	0,16
28	Recepción de los repuestos		2,38		5,169		5,17	2,38
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,194	0,15	28	3,446	2,213	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,20			4,131		4,33
31	Cambio de banda de distribución y accesorios	0,184	0,18	50	62,031	44,256	112,22	94,44
32	Prueba de funcionamiento	1,292			2,585	2,213	3,88	2,21
33	Lavado exterior del vehículo		0,20			1,033		1,24
34	Factura de servicio		0,89					0,89
35	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,18		0,862		1,29	0,18
36	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,59		1,723		2,58	0,59
37	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,24		0,517		0,78	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>6,41</b>	<b>8,63</b>	<b>78,00</b>	<b>96,15</b>	<b>77,45</b>	<b>180,56</b>	<b>164,08</b>

**Figura 84**

*Costos totales de los mantenimientos de 90.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra óptima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,238		0,86		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,238					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,987		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,556					0,56
5	Asignación a un técnico		0,238					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,035		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,002		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión de líquido de frenos	0,044	0,027		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,027		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,007			1,77		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,005			1,18		1,19
13	Inspección del nivel de aceite motor	0,018	0,009		0,34	0,15	0,36	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,005	0,005		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,009		3,45	2,21	3,46	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,007		2,58	1,77	2,59	1,78
18	Inspección de freno de mano		0,005			1,18		1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,007			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,009			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,001			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,008			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,007			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua					0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,006			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,005			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,001		0,34		0,34	0,00
28	Recepción de los repuestos	0,001	0,018		5,17		5,17	0,02
29	Cambio de aceite y filtro del motor	0,015	0,147	28	3,45	2,21	31,46	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión	0,194	0,204			4,13	0,19	4,33
31	Cambio de refrigerante	0,010	0,009	12,95	3,45	2,21	16,41	15,17
32	Cambio del termostato	0,023	0,138	40,9	7,75	4,43	48,68	45,46
33	Prueba de funcionamiento				2,58	2,21	2,58	2,21
34	Lavado exterior del vehículo		0,205			1,03		1,24
35	Factura de servicio		0,892					0,89
36	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,178		0,86		1,29	0,18
37	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,594		1,72		2,58	0,59
38	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,238		0,52		0,78	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>4,99</b>	<b>6,07</b>	<b>81,85</b>	<b>45,32</b>	<b>39,83</b>	<b>132,15</b>	<b>127,75</b>

**Figura 85**

*Costos totales de los mantenimientos de 100.000 kilómetros*

Número	Actividad	C.I.F real	C.I.F óptimo	Materia prima (repuestos)	Mano de obra real	Mano de obra optima	Costo final real	Costo final óptimo
1	Recepción del vehículo del cliente	0,431	0,238		0,86		1,29	0,24
2	Registro de información en la hoja de ingreso		0,238					0,24
3	Evaluación del estado del vehículo	2,585	1,987		5,17		7,75	1,99
4	Autorización por parte del cliente al trabajo a realizar		0,556					0,56
5	Asignación a un técnico		0,238					0,24
6	Colocar el vehículo en el elevador	0,058	0,035		1,72	0,74	1,78	0,77
7	Revisión del refrigerante	0,002	0,002		0,52	0,44	0,52	0,44
8	Revisión del líquido de frenos	0,044	0,027		0,86	0,44	0,91	0,47
9	Revisión del aceite hidráulico	0,027	0,027		0,52	0,44	0,54	0,47
10	Inspección de mangueras de calefacción A/C		0,007			1,77		1,78
11	Inspección del filtro de aire en el motor	0,003	0,002		0,86	0,59	0,86	0,59
12	Inspección del filtro de cabina		0,005			1,18		1,19
13	Inspección del nivel de aceite motor	0,018	0,009		0,34	0,15	0,36	0,16
14	Inspección de la condición de la batería	0,005	0,005		1,72	1,18	1,73	1,19
15	Inspección de pastillas y zapatas	0,010	0,009		3,45	2,21	3,45	2,22
16	Inspección de discos de freno	0,003	0,002		0,86	0,59	0,87	0,59
17	Inspección de tambores de freno	0,008	0,007		2,58	1,77	2,59	1,78
18	Inspección del freno de mano		0,005			1,18	0,01	1,19
19	Inspección de pernos y tuercas de suspensión		0,007			1,77		1,78
20	Inspección de dirección, ruedas, aros y mangueras		0,009			2,07		2,07
21	Inspección de presión en neumáticos		0,001			0,30		0,30
22	Inspección del desgaste de la banda de accesorios y distribución		0,008			1,92		1,93
23	Inspección del sistema de escape		0,007			1,77		1,78
24	Inspección de plumas y bote de agua		0,000			0,44		0,44
25	Inspección eléctrica		0,006			1,48		1,48
26	Inspección de la transmisión operación del pedal de embrague		0,005			1,18		1,19
27	Solicitar los repuestos a los proveedores		0,0012		0,34	0,00	0,34	0,001
28	Recepción de los repuestos		0,018		5,17	0,00	5,17	0,02
29	Cambio de aceite y filtro en el motor	0,194	0,147	28	3,45	2,21	31,64	30,36
30	Reajustar y engrasar suspensión		0,204			4,13	0,19	4,33
31	Limpieza y regulación de frenos	0,357	0,315	2,46	5,17	3,69	7,99	6,46
32	Cambio de aceite del diferencial	0,088	0,072	14	1,72	1,18	16,08	15,25
33	Cambio de bujías	0,008	0,006	14	2,58	1,48	16,67	15,48
34	Limpieza del cuerpo de aceleración	0,781	0,656		10,34	7,38	10,35	8,03
35	Cambio del filtro de aire	0,003	0,002	8	0,86	0,44	9,64	8,44
36	Cambio del filtro de calefacción		0,009	6		2,21	6,00	8,22
37	Cambio de pastillas	0,010	0,009	33,6	3,45	2,21	37,06	35,82
38	Limpieza de inyectores	1,647	1,624	0,5	31,02	23,60	33,16	25,73
39	Rotación de neumáticos		0,006			1,48		1,48
40	Realizar balanceo		0,028			2,21		2,24
41	Cambio de líquido hidráulico		0,403	14	10,34	6,64	24,34	21,04
42	Prueba de funcionamiento	1,292			2,58	2,21	3,88	2,21
43	Lavado exterior del vehículo		0,205			1,03		1,24
44	Factura de servicio		0,892					0,89
45	Aviso al cliente para entrega del vehículo	0,431	0,178		0,86		1,29	0,18
46	Cancelación del servicio por parte del cliente	0,862	0,594		1,72		2,58	0,59
47	Entrega del vehículo al cliente	0,258	0,238		0,52		0,78	0,24
	<b>TOTAL</b>	<b>9,12</b>	<b>9,05</b>	<b>120,56</b>	<b>99,59</b>	<b>85,71</b>	<b>229,83</b>	<b>215,32</b>



### ***Determinación de costos de producción de los servicios***

Luego de realizar los pasos del Costeo Basado en Actividades (ABC) y obtener el costo de cada actividad, el costo total del servicio de repuestos, mano de obra (técnico) y C.I.F, estos elementos se suman para dar como resultado el costo de producción de cada servicio. Los mismos son calculados por el método ABC para los servicios de mantenimiento que ofrece el taller automotriz Uwishin Engine se detallan a continuación:

#### **Figura 86**

*Costos totales de los mantenimientos de 5.000 a 100.000 kilómetros*

Servicio según el kilometraje	Elemento	Costo real	Costo óptimo	Costo de producción real	Porcentaje de utilidad 10% óptimo	Costo de producción óptimo
5.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
10.000	Repuestos	28	28	73,87	7,59	83,46
	Mano de obra	39,29	39,09			
	C.I.F	6,58	8,78			
15.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
20.000	Repuestos	106,6	106,56	204,94	19,68	216,48
	Mano de obra	89,26	79,07			
	C.I.F	9,12	11,17			
25.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
30.000	Repuestos	28	28	73,87	7,59	83,46
	Mano de obra	39,29	39,09			
	C.I.F	6,58	8,78			
35.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
40.000	Repuestos	155,6	155,56	262,61	25,25	277,71
	Mano de obra	97,87	85,71			
	C.I.F	9,18	11,19			
45.000	Repuestos	81,85	81,85	133,41	13,02	143,20
	Mano de obra	45,32	39,84			
	C.I.F	6,24	8,49			
50.000	Repuestos	44,46	44,46	100,67	10,06	110,64
	Mano de obra	49,63	47,21			
	C.I.F	6,58	8,91			
55.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
60.000	Repuestos	106,6	106,56	204,94	19,68	216,48
	Mano de obra	89,26	79,07			
	C.I.F	9,12	11,17			
65.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
70.000	Repuestos	28	28	73,87	7,59	83,46
	Mano de obra	39,29	39,09			
	C.I.F	6,58	8,78			
75.000	Repuestos	78	78	180,56	16,41	180,49
	Mano de obra	96,15	77,45			
	C.I.F	6,41	8,63			
80.000	Repuestos	155,6	155,56	262,61	25,25	277,71
	Mano de obra	97,87	85,71			
	C.I.F	9,18	11,19			
85.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
90.000	Repuestos	81,85	81,85	132,16	12,78	140,53
	Mano de obra	45,32	39,83			
	C.I.F	4,99	6,07			
95.000	Repuestos	28	28	68,35	6,96	76,60
	Mano de obra	34,12	33,19			
	C.I.F	6,23	8,45			
100.000	Repuestos	120,6	120,56	229,27	21,53	236,85
	Mano de obra	99,59	85,71			
	C.I.F	9,12	9,05			
<b>TOTAL</b>		<b>2480</b>	<b>2421,16</b>	<b>2479,58</b>	<b>242,12</b>	<b>2663,28</b>

## Actividades Complementarias

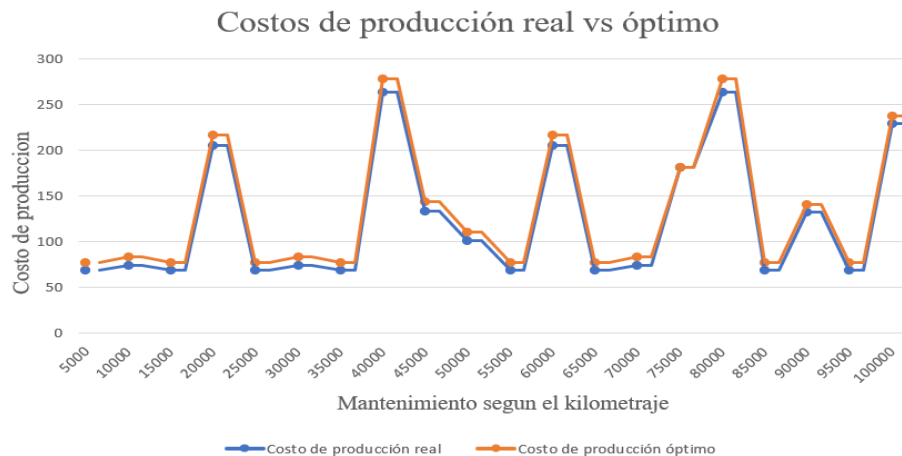
En cada servicio realizado por el taller automotriz Uwishin Engine se generan varias actividades que influyen directamente en los mantenimientos periódicos que se debe dar al vehículo, pero de igual manera existe servicios que son adicionales, estos no afectan o mejoran el desempeño del vehículo, pero generan mayor satisfacción al cliente al momento de escoger un taller entre estas actividades tenemos:

- Lavado externo del vehículo
- Inspecciones generales en cada mantenimiento
- Hoja de ingreso
- Hoja de chequeo

## Variaciones entre los precios que posee la mecánica y los costos óptimos con el método ABC

Las variaciones que se presentan en este apartado relacionan los precios reales obtenidos mediante la metodología de costeo ABC y los costos óptimos obtenidos mediante el mismo procedimiento, pero adicionando actividades y mejorando tiempos de realización del servicio.

**Figura 87** Costos totales de producción



*Nota.* En la presente figura se visualiza los picos de costos crecientes en los mantenimientos de 20.000, 60.000, 80.000 y 100.000 interpretando que el vehículo necesita una mayor atención por tanto es recomendable el dialogo con el cliente, explicándole la importancia de estos. De la misma forma, se contrasta los precios reales y optimizados de cada mantenimiento desde los 5.000 hasta los 100.000 kilómetros, evidenciando un crecimiento en los valores de costos óptimos, esto debido al incremento de actividades con el objetivo de mejorar la experiencia del cliente y la calidad de servicio, garantizando además sueldos acordes al mercado laboral con las prestaciones por ley que el Código de Trabajo establece.

### *Análisis de las variaciones*

**Tabla 18**

Diferencia entre costos reales vs óptimos

<b>Servicio según el kilometraje</b>	<b>Costo de producción real</b>	<b>Porcentaje de utilidad 10% óptimo</b>	<b>Costo de producción óptimo</b>	<b>Diferencia entre costos</b>
<b>5.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>10.000</b>	73,87	7,587	83,457	<b>9,587</b>
<b>15.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>20.000</b>	204,94	19,68	216,48	<b>11,54</b>
<b>25.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>

<b>30.000</b>	73,87	7,587	83,457	<b>9,587</b>
<b>35.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>40.000</b>	262,61	25,246	277,706	<b>15,096</b>
<b>45.000</b>	133,41	13,018	143,198	<b>9,788</b>
<b>50.000</b>	100,67	10,058	110,638	<b>9,968</b>
<b>55.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>60.000</b>	204,94	19,68	216,48	<b>11,54</b>
<b>65.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>70.000</b>	73,87	7,587	83,457	<b>9,587</b>
<b>75.000</b>	180,56	16,408	180,488	<b>-0,072</b>
<b>80.000</b>	262,61	25,246	277,706	<b>15,096</b>
<b>85.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>
<b>90.000</b>	132,16	12,775	140,525	<b>8,365</b>
<b>95.000</b>	68,35	6,964	76,604	<b>8,254</b>

<b>100.000</b>	229,27	21,532	236,852	<b>7,582</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2479,58</b>	<b>242,12</b>	<b>2663,28</b>	<b>183,70</b>

*Nota.* La presente tabla muestra la diferencia que se tienen entre los precios de costos real y óptimo, apreciando un valor accesible a pagar por parte del cliente y generando una ganancia del 10% para la compra de materiales, maquinaria, mejoramiento de la infraestructura y herramientas.

Es necesario considerar que los precios de la optimización poseen tiempos moderados para la realización del trabajo y relacionan el incremento del costo con la adición de actividades como: llenado de hoja de ingreso, hoja de chequeo, inspecciones generales, reajuste y engrasado de suspensión, limpieza exterior del vehículo, costo del personal administrativo, además, involucra tanto costos de depreciación de herramientas como insumos.

Con relación a los precios reales se establecen costos relacionados con el tiempo que demora el personal del taller Uwishin Engine en terminar las actividades de mantenimiento y se considera el sueldo general estimado por los jefes de taller por el motivo de que ellos son los únicos encargados de realizar todos los trabajos; a su vez, el precio de los repuestos e insumos son los que la mecánica posee con sus proveedores.

Para permanecer en el mercado automotriz y con miras al crecimiento del taller Uwishin Engine, mediante la metodología de costeo ABC, se detallan a continuación algunas estrategias con las cuales podría generar mayores ingresos y mejorar el servicio al cliente:

- Tal como se plantea en el costo de optimización, la inclusión de inspecciones generales al vehículo, lavado exterior, hoja de ingreso, hoja de chequeo, entre otras actividades,

generarían mayores ingresos al taller y mostrarían al cliente una imagen de prestigio y calidad.

- Se puede lograr la reducción de tiempos de trabajo con la contratación de técnicos automotrices que agilicen las actividades de mantenimiento, con lo que se lograría el ingreso de una mayor cantidad de vehículos. De igual forma la contratación de una secretaria ahorraría tiempo y facilitaría los procesos administrativos, incluso hasta reducir las actividades que poseen los jefes de taller y normalizando el horario de trabajo a 160 horas al mes.
- Establecer nuevos arreglos comerciales con proveedores para de esa forma abaratar costo por el precio del repuesto e insumos.
- Es recomendable que se realice un inventario de los repuestos e insumos automotrices que sean utilizados con mayor frecuencia para mantenerlos en bodega y de esa forma reducir el tiempo de recepción de repuestos e insumos.

Por medio del estudio realizado se puede comprobar las falencias que posee el taller automotriz y, partiendo de ello, buscar mejoras mediante las estrategias antes mencionadas, más la iniciativa de contratar personal y la búsqueda de nuevos proveedores, ya sea dentro de la ciudad o a nivel nacional, con lo que se lograría reducir tiempo y abaratar costos.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

- Para el “Taller automotriz Uwishin Engine” será ventajoso utilizar un enfoque de costeo basado en actividades (ABC) en una empresa de servicios para optimizar mejor el tiempo y los recursos en cada actividad.
- Las descripciones detalladas de los diagramas de flujo y los diccionarios de actividades brindan una imagen más clara de todo el proceso, lo que se debe seguir para ejecutar cada mantenimiento que va desde los 5.000 hasta los 100.000 kilómetros.
- El cost driver nos permite entender los recursos consumidos por una actividad. No todas las actividades consumen los mismos recursos y por lo tanto tienen diferentes costos por actividad.
- El coste de cada actividad asignado según los recursos consumidos nos permite saber qué actividades de cada servicio generan más coste.
- Para determinar el costo del servicio en el taller mediante el costeo ABC, se sumó el valor del costo de los repuestos más el costo de la mano de obra y de los valores indirectos de fabricación, considerados por los asociados del taller.
- Al aplicar el costeo basado en actividades (ABC), se puede analizar que, a pesar de que no existe un sistema de contabilidad de costos en el taller automotriz y de no establecer un sistema de utilidad por actividad, los costos de producción real proporcionan rentabilidad al “Taller automotriz Uwishin Engine”, pero no generan una cantidad adecuada para el crecimiento de la empresa.



- El precio de los servicios no es investigado, previamente; es decir, el responsable del taller los coloca, según su experiencia, comparando los precios de otros talleres automotrices o del mercado automotriz general.
- Los clientes juegan un papel vital en el desarrollo sostenible de un taller automotriz, por lo tanto, es importante considerar y evaluar cómo es el trato personal como también los servicios prestados. Si existiera alguna disconformidad con el taller, corresponde resolverla lo más rápido posible mediante una detección oportuna con el objetivo de superar las expectativas del cliente o al menos satisfacer las necesidades del cliente
- Las principales expectativas que un cliente tiene para un taller automotriz son: excelencia en el trabajo, rápidos mantenimientos, precios y costos accesibles, personal experimentado y técnicamente capacitado.
- La estrategia de monetización más recomendada del taller proviene de nueva búsqueda proveedores o negociar con ellos; actualmente en los talleres automotrices se manejan contratos con empresas que requieran servicios para su parque automotor.
- Con las ganancias de la utilidad generadas en el ahorro en el costo de producción óptimo se podría comprar maquinaria y herramientas.

### **Recomendaciones**

- Los beneficios de la metodología de costeo ABC deben ser comunicados al personal con el fin de concientizar sobre la optimización de tiempos y recursos, realizar capacitaciones para sensibilizar al personal de la empresa en el tema. Para verificar que la optimización

de tiempos sea la correcta, se deben realizar controles periódicos para realizar los servicios en cumplimiento de los tiempos establecidos.

- Los jefes de taller deben considerar implementar un sistema de costos basado en actividades, ya que esto permitirá una mejor optimización de los recursos y resultados relevantes de manera realista.
- Es necesario considerar reajustar el precio del servicio porque al utilizar el método ABC se evidenció mayores costos, pero con un incremento en las ganancias con respecto a los que se manejan en el taller Uwishin Engine, lo que le dará una ventaja competitiva en el mercado automotriz.
- “El taller automotriz Uwishin Engine”, implementando el método de costeo basado en actividades, podría realizar análisis de rentabilidad para brindar servicios y obtener más descuentos en el próximo contrato con el proveedor de repuestos.
- Llevando a cabo una regulación de los tiempos, en cada trabajo, se ganaría tiempo para los clientes y la empresa, por ejemplo, al organizar los vehículos entrantes para reparaciones y mantenimiento rápidos como un cambio de aceite o freno ABC, etc.
- Con reorganizar las áreas de trabajo, se lograría mayor agilidad, reducción de tiempos de entrega.
- Se sugiere a los propietarios de la empresa por posicionar mejor en la memoria de los clientes una reforma al nombre del taller

## Bibliografía

- Blanco, M. D. (2019). *Atención al cliente y calidad en el servicio. COMM002PO*. Málaga : IC Editorial.
- Cano, M. A. (2013). *Contabilidad Gerencial y Presupuestaria: Aplicadas a las Ciencias Económicas, Administrativas y Contables*. Bogotá: Visiones de la U. Bogotá.
- Cueva, C. F. (2010). *Contabilidad de costos enfoque gerencial y de gestión*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Darder, P. (2011). *Métodos para medir la satisfacción del cliente*. Madrid: AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Equipo Vértice. (2008). *Dirección Estratégica*. Málaga: Vértice.
- Feigenbaum, A. V. (2008). Control total de la calidad. *Instituto Politécnico Nacional de México* , 91.
- Grudemi editores. (08 de Agosto de 2022). *Mano de obra directa*. Obtenido de Enciclopedia Económica: <https://enciclopediaeconomica.com/mano-de-obra-indirecta/>
- H, H. (13 de 6 de 2022). *Ecuadorec*. Obtenido de Ecuadorec: <https://ecuadorec.com/autos-mas-vendidos-ecuador/>
- Jorge Caldera, V. R. (2007). *Evolución en la configuración de los sistemas de costeo basado en las actividades*. Merida: redalyc.
- Magna, E. E., & Albornoz, B. C. (2006). Aplicación del sistema de costeo basado en actividades. *Universidad de Chile: Facultad de Economía y Negocios*, 12-16.

Núñez, M. K., & Barreto, J. A. (2014). DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS, BASADO EN ACTIVIDADES PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS EN UN TALLER METALMECÁNICO PERTENECIENTE A UN INSTITUTO DE INGENIERÍA PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, UBICADO EN LOS ALTOS DE SARTENEJAS ESTADO MIRANDA. *Universidad Católica Andrés Bello: Facultad de Ingeniería*, 85.

Oscar, G. P. (2006). *La evaluación del servicio logístico: una alternativa para la mejora de la eficiencia y la satisfacción del cliente*. Lima: Ilustrados.

OSORIO, J., & Cuervo, J. (2013). *Costeo basado en actividades ABC: gestión basada en actividades ABM*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Pablo, B. M. (2019). *Atención al cliente y calidad*. Málaga: IC Editorial .

Thompson, I. (2005). *PromonegocioS.net*. Obtenido de PromonegocioS.net:  
<https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/mision-concepto.htm>

UNAM, F. d. (28 de 08 de 2018). *Contabilidad de Costos*. Obtenido de Contabilidad de Costos:  
<https://www.ingenieria.unam.mx/-materiafc/CCostos.html>

Valencia, S. (2011). *Contabilidad de costos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Valencia, S. (2011). *Contabilidad de Costos* . Bogotá: Ecoe Ediciones .

## Anexos

### Anexo 1. “Mecánica Automotriz Uwishin Engine”











### Anexo 3. Hoja de chequeo

SERVICIO AUTOMOTRIZ			
UWISHIN ENGINE			
DIRECCION: Calle del Concierto y Bandoneón			
TELEFONOS: 0984855581, 0982724171			
MAIL: uwishin.engine@gmail.com			
	ESTADO OK		REQUIERE ATENCION FUTURA
			REQUIERE ATENCION INMEDIATA
INFORMACION DEL VEHICULO			
CLIENTE: _____		FECHA: _____	
TECNICO: _____		NUMERO OT: _____	KM: _____
MODELO: _____			
REVISION DESGASTE NEUMATICOS		VIDA UTIL DE PASTILLAS Y ZAPATAS	
<p>Del. Izquierda </p> <p>Post. Izquierda </p> <p>Del. Derecha </p> <p>Post. Derecha </p> <p></p> <p>Presión PSI <input type="checkbox"/></p> <p>Rotación y alineación requerida <input type="checkbox"/></p> <p>Rotación y alineación ejecutada <input type="checkbox"/></p>	<p>Delantera izquierda </p> <p>Posterior Izquierda </p> <p>70 a 100% </p> <p>40 a 60% </p> <p>menos 30%</p> <p></p>	<p>Delantera Derecha </p> <p>Posterior Derecha </p> <p>70 a 100% </p> <p>40 a 60% </p> <p>menos 30%</p> <p></p>	<p>70 a 100% </p> <p>40 a 60% </p> <p>menos 30% </p>
LIMPIAPARABRISA			
<p>Condicion Parabrisa Delantero </p> <p>Sapitos delanteros </p> <p>Plumas delanteras </p> <p>Pluma posterior (si aplica) </p> <p>Sapito posterior </p>		<p></p>	
REVISION DE LUCES		ESTADO DE BATERIA	
<p>Direccionales </p> <p>Parqueo </p> <p>Freno </p> <p>Luces Guía </p>	<p>Luces medias </p> <p>Luces altas </p> <p>Reversa </p> <p>Luz de placa </p>	<p>Continuar su uso </p> <p>Recargar </p> <p>Reemplazar </p> <p>Caída de Tensión en Arranque </p> <p>Bornes de batería </p> <p>Fijación de batería </p> <p>Diagnostico con equipo _____ V </p> <p>_____ V</p>	<p>Aceite de Motor </p> <p>Aceite de Caja de Cambios </p> <p>Aceite de Corona </p> <p>Líquido de freno </p> <p>Líquido Embrague (si aplica) </p> <p>Aceite de dirección hidráulica </p> <p>Refrigerante </p> <p></p>
INSPECCION DE FUGAS		ESTADO DE EMBRAGUE	
<p>Sistema de Combustible (incluida tapa de combustible) </p> <p>Aceite de Motor </p> <p>Aceite de Transmisión </p> <p>Sistema de Refrigeración </p> <p>Amortiguadores </p> <p>Sistema de freno (incluido cañerías) </p> <p>Sistema de Escape </p>	<p>OK </p> <p>Atención Futura </p> <p>Atención Inmediata </p> <p></p>		
REVISION DE APARIENCIA		INSPECCION CONDICIONAL VISUAL	
<p>Tablero Instrumentos </p> <p>Estado de Carrocería </p> <p>Lunas de Faro </p> <p>Asientos </p>	<p>Viseras </p> <p>Vidrios </p> <p>Pito </p> <p>Techo </p>	<p>Banda de accesorios </p> <p>Mangueras de Motor, Dirección, AC, Ventilación </p> <p>Filtro de aire Motor, Filtro de cabina </p> <p>Componentes y conexiones de dirección </p> <p>Guardapolvos de Ejes, cardan, Juntas Universales </p>	
RECOMENDACIONES DE MATENIMIENTO			
<p></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
Firma Técnico		Firma Asesor	
_____		_____	
Firma cliente		_____	