

**Universidad Internacional del Ecuador**



**Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz**

**Proyecto de grado para la obtención del título de Ingeniería en Mecánica Automotriz**

**Estudio de factibilidad técnica y económica de un Taller Electrónico Automotriz en la  
ciudad de Guayaquil**

**Miguel Luis Carrasco Valencia**

**Guayaquil, Septiembre 2018**

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**CERTIFICADO**

Ing. Daniela Jerez

**CERTIFICA**

Que el trabajo de **“Estudio de factibilidad técnica y económica de un Taller Electrónico Automotriz en la ciudad de Guayaquil”** realizado por el estudiante: MIGUEL LUIS CARRASCO VALENCIA ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

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

Guayaquil, septiembre del 2018

Ing. Daniela Jerez

Director de proyecto

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD**

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

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

---

MIGUEL LUIS CARRASCO VALENCIA

C.I: 0971263995

## **DEDICATORIA**

Primeramente dedico todo este logro y esfuerzo a Dios y a la vez a mi familia por el apoyo constante, a mis amigos de infancia y a mis otros amigos colegas o que a su vez fueron compañeros de carrera por 5 duros y largos años, que sobre todo me llenaron de motivación, perseverancia y constancia en fin....etc., pude llegar a lograr el objetivo que tanto he anhelado obtener desde que empecé este maravilloso sueño de estudiar la carrera de Ingeniería Automotriz sabiendo que me gustaba, y que sobre todo amo y apasiono todo lo que tenga que ver con los autos y los motores. El diseño es algo que me interesa bastante ya que puede que a futuro estudie en base a eso, si es un masterado y también un posgrado y todo lo que tenga que ver también con autos clásicos y de carrera también, ya que por ende seguiré logrando objetivos como este, sudando y luchando a la vez para seguir conquistando metas. Sobre todo agradezco a una sola persona que me ha apoyado tanto desde que inicie este maravilloso sueño, que es mi padre, quien me ha ayudado y apoyado constantemente desde que inicie esto desde lo económico y lo moral, ya que yo no laboraba y agradezco su confianza en mí de no haber sido por él no hubiese logrado esto, al igual que el ser que siempre guía mis pasos y me fortalece que es Dios; y sobre todo agradezco también a mi madre una mujer tan buena y perfecta llena de amor y que no creo que exista una igual, la cual me ha motivado tanto y me llenado de buenos deseos y muchos consejos, ya que ella fue y será siempre testigo al igual que Dios de todo mi sacrificio y sudor en base a esta lucha que logre vencer y logre llegar a su final encontrando la victoria y a su vez obteniendo mi trofeo tanpreciado que es mi título.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente todo este logro a Dios que es mi apoyo incondicional, a mi Padre que ha sido mi sustento al igual que mi familia, agradezco también los consejos de mi madre ya que gracias a eso no existieron formas de poder doblegar sabiendo todo lo que se me venía por delante para sí poder seguir y no decaer ante cualquier adversidad en todo este periodo técnico y profesional empezando desde lo moral y económico, gracias a ellos he logrado conseguir esta meta que tanto he anhelado obtener desde que empecé esta bella carrera conociendo excelentes y grandes amigos que ahora son colegas, agradezco también a mis mejores amigos de la infancia que gracias a ellos en duros momentos han sido gente en la cual poder confiar, y me han llenado de buenos deseos y apoyo mutuo ya que al igual que yo, ellos son profesionales también, agradezco también a mi Tutora la Ingeniera Daniela Jerez, a mi director de Carrera Edwin Giovanny Puente que ha sido un excelente Director de Carrera y le deseo siempre lo mejor donde quiera que esté, ya sea dentro y fuera de esta institución con buenos deseos y deseándole también muchos logros con esta universidad la UIDE con la cual estoy muy agradecido de por vida, y sobre todo con la Facultad de Mecánica Automotriz (FIA) que me ha hecho crecer profesional y humildemente como persona y como ser humano con buenos valores, para así poder obtener lo máspreciado que he podido lograr hasta ahora que es mi título, agradezco también a mis buenos y duros docentes que son unos excelentes expertos que ahora pasaron a ser colegas ya que de ellos me llevo mucha alegría, amistad, satisfacción, muy buenos conocimientos y enseñanzas, pero aparte me llevo duros momentos, difíciles y sobre todo de mucho que aprender ya que gracias ellos no doblegué, luche y conseguí lo ideal que es la perseverancia y constancia para así poder lograr mi duro objetivo, fue muy difícil conseguir todo esto que empecé, comenzando desde un inicio con mucha fe y alegría y terminándolo con grandes destrezas y habilidad y sobre todo con mucha humildad, de antemano no tengo más nada que decir, agradezco igual a todos los que me apoyaron y sobre todo a mi padrino de graduación y a mis, lectores: el Ingeniero Edgar Vera, el Ingeniero Fernando Gomes y demás personas que tuvieron fe en mí, de antemano muchas gracias y muchos éxitos y bendiciones para todos ustedes, les agradece esta persona que poco a poco irá creciendo en lo profesional porque esto no es todo mi logro habrán más y seguiré de pie para todo lo que se me venga por delante, GRACIAS.

## ÍNDICE

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD .....         | ii   |
| DEDICATORIA.....                                          | ii   |
| AGRADECIMIENTO .....                                      | iv   |
| ÍNDICE .....                                              | v    |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                   | x    |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                                  | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                     | xii  |
| RESUMEN .....                                             | xiii |
| ABSTRACT .....                                            | xiv  |
| CAPITULO I.....                                           | 15   |
| INTRODUCCIÓN .....                                        | 15   |
| 1.1. Definición del problema .....                        | 15   |
| 1.2. Objetivos de la investigación .....                  | 16   |
| 1.2.1. Objetivo general .....                             | 16   |
| 1.2.2. Objetivos específicos .....                        | 16   |
| 1.3. Alcance .....                                        | 17   |
| 1.4. Justificación e importancia de la investigación..... | 17   |
| 1.4.1 Justificación teórica.....                          | 17   |
| 1.4.2 Justificación metodológica.....                     | 17   |
| 1.4.3 Justificación práctica .....                        | 18   |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.5. Marco metodológico .....                                                  | 18 |
| 1.5.1. Método de investigación .....                                           | 18 |
| 1.5.2. Tipo de investigación .....                                             | 18 |
| 1.5.3. Ubicación geográfica .....                                              | 18 |
| 1.6. Hipótesis .....                                                           | 19 |
| 1.6.1 Variables de hipótesis .....                                             | 19 |
| CAPITULO II.....                                                               | 21 |
| MARCO TEÓRICO .....                                                            | 21 |
| 2.1. Introducción.....                                                         | 21 |
| 2.2. Gestión del taller.....                                                   | 21 |
| 2.3. Principales características de un taller electromecánico automotriz ..... | 22 |
| 2.3.1. Equipos de alta gama.....                                               | 22 |
| 2.3.2. Mecánicos en formación continua.....                                    | 22 |
| 2.3.3. El Desarrollo del Capital Humano .....                                  | 23 |
| 2.3.4. Capacitación en Mejora Continua .....                                   | 23 |
| 2.3.5. Complemento del personal para la Capacitación en el Taller .....        | 23 |
| 2.4. Herramientas electrónicas.....                                            | 24 |
| 2.4.1. Escáner automotriz .....                                                | 24 |
| 2.4.1.1. Funciones del escáner automotriz .....                                | 25 |
| 2.4.2. Multímetro digital.....                                                 | 27 |
| 2.4.2.1. Tipos de multímetro. ....                                             | 28 |
| 2.4.2.2. Medición de Voltaje .....                                             | 28 |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.2.3. Medición de Resistencia.....                                                                              | 29 |
| 2.4.2.4. Ventajas y Desventajas del Multímetro Digital y Analógico:.....                                           | 29 |
| 2.4.2.5. Pasos de Medidas del Voltaje con un Tester: .....                                                         | 30 |
| 2.4.3. Osciloscopio .....                                                                                          | 30 |
| 2.4.4. Diferencias entre un Scanner Automotriz, Un Multímetro Automotriz y un Osciloscopio de uso Automotriz ..... | 31 |
| 2.5. Lámpara de Pruebas.....                                                                                       | 31 |
| 2.6. Analizador de Gases Digital .....                                                                             | 32 |
| 2.6.1. Tipos de analizadores de gases de combustión. ....                                                          | 32 |
| 2.6.2. Medida del coeficiente lambda.....                                                                          | 34 |
| 2.7. Manómetro de Aire Acondicionado .....                                                                         | 35 |
| 2.8. Estudio económico .....                                                                                       | 35 |
| 2.8.1. Valor actual neto - VAN.....                                                                                | 36 |
| 2.8.2. Tasa interna de rendimiento (TIR) .....                                                                     | 37 |
| CAPÍTULO III .....                                                                                                 | 38 |
| DISEÑO DEL TALLER AUTOMOTRIZ .....                                                                                 | 38 |
| 3.1. Planos del taller en 2D .....                                                                                 | 38 |
| 3.2. Área de administración.....                                                                                   | 39 |
| 3.3. Bodega de equipos electrónicos y herramientas .....                                                           | 39 |
| 3.4. Área operativa .....                                                                                          | 40 |
| 3.5. Parqueo.....                                                                                                  | 41 |
| 3.6. Taller en 3D.....                                                                                             | 41 |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO IV .....                                      | 43 |
| ESTUDIO DE MERCADO .....                               | 43 |
| 4.1.    Métodos .....                                  | 43 |
| 4.2.    Recolección de la información .....            | 43 |
| 4.3.    Reactivos de la información .....              | 43 |
| 4.4.    Encuesta.....                                  | 44 |
| 4.5.    Muestra .....                                  | 44 |
| 4.5.1.    Formato de encuesta .....                    | 45 |
| 4.5.2.    Tabulación y análisis de datos .....         | 47 |
| CAPITULO V .....                                       | 57 |
| ANÁLISIS ECONÓMICO .....                               | 57 |
| 5.1.    Inversión para la implementación.....          | 57 |
| 5.1.1.    Presupuesto para construcción de taller..... | 57 |
| 5.1.2.    Mano de obra .....                           | 59 |
| 5.1.3.    Equipos de diagnóstico .....                 | 59 |
| 5.1.4.    Mobiliario de oficina .....                  | 60 |
| 5.2.    Punto de equilibrio .....                      | 61 |
| 5.2.1.    Ingresos.....                                | 63 |
| 5.3.    Egresos .....                                  | 64 |
| 5.3.1.    Pago de empleados .....                      | 64 |
| 5.3.2.    Publicidad .....                             | 65 |
| 5.4.    Análisis económico .....                       | 66 |

|                                      |                       |                                      |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 5.4.1.                               | Flujos netos.....     | 66                                   |
| 5.4.2.                               | Calculo Van-Tir.....  | 67                                   |
| CAPITULO VI.....                     |                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... |                       | 68                                   |
| 6.1.                                 | Conclusiones.....     | 68                                   |
| 6.2.                                 | Recomendaciones ..... | 69                                   |
| BIBLIOGRAFÍA.....                    |                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Anexos .....                         |                       | 72                                   |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Figura 1.</i> Ubicación geográfica del taller (Google maps).....  | 19 |
| <i>Figura 1.</i> Escáner automotriz (Taaet, 2018) .....              | 24 |
| <i>Figura 2.</i> Multímetro (Molina, 2013).....                      | 27 |
| <i>Figura 3.</i> Osciloscopio (Taaet, 2018).....                     | 30 |
| <i>Figura 4.</i> Lámpara de pruebas (Molina, 2013) .....             | 32 |
| <i>Figura 5.</i> Plano del taller.....                               | 38 |
| <i>Figura 6.</i> Área de administración.....                         | 39 |
| <i>Figura 7.</i> Bodega de equipos y herramientas automotrices ..... | 40 |
| <i>Figura 8.</i> Área operativa .....                                | 40 |
| <i>Figura 9.</i> Parqueo .....                                       | 41 |
| <i>Figura 10.</i> Taller 3D.....                                     | 42 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Gráfico 1.</i> Realización de diagnóstico electrónico automotriz a vehículos .....                            | 47 |
| <i>Gráfico 2.</i> Conocimiento de chequeo a sistemas electrónicos .....                                          | 48 |
| <i>Gráfico 3.</i> Lugar donde el usuario frecuenta para un diagnóstico automotriz .....                          | 49 |
| <i>Gráfico 4.</i> Existencia de talleres con el servicio de diagnóstico electrónico automotriz                   | 50 |
| <i>Gráfico 5.</i> Causas para llevar al vehículo a un diagnóstico electrónico.....                               | 51 |
| <i>Gráfico 6.</i> Tolerancia a los precios de talleres que brindan el servicio de diagnóstico<br>automotriz..... | 52 |
| <i>Gráfico 7.</i> Uso de dispositivos avanzados para diagnosticar el vehículo.....                               | 54 |
| <i>Gráfico 8.</i> Conocimiento de chequeo a sistemas electrónicos .....                                          | 55 |
| <i>Gráfico 9.</i> Características de un taller para el diagnóstico automotriz.....                               | 56 |
| <i>Gráfico 10.</i> Disposición para recibir el servicio de diagnóstico electrónico en un nuevo<br>taller .....   | 53 |
| <i>Gráfico 12.</i> Punto de equilibrio .....                                                                     | 62 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Tabla 1.</i> Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.<br>..... | 20 |
| <i>Tabla 2.</i> Inversión.....                                                                            | 57 |
| <i>Tabla 3.</i> Presupuesto .....                                                                         | 58 |
| <i>Tabla 4.</i> Presupuesto – continuación.....                                                           | 59 |
| <i>Tabla 5.</i> Contrato por obra .....                                                                   | 59 |
| <i>Tabla 6.</i> Equipos para diagnóstico electrónico.....                                                 | 60 |
| <i>Tabla 7.</i> Mobiliario de oficina.....                                                                | 61 |
| <i>Tabla 8.</i> Costos del mes.....                                                                       | 61 |
| <i>Tabla 9.</i> Ingresos en los primeros 6 meses .....                                                    | 62 |
| <i>Tabla 10.</i> Precios de servicio.....                                                                 | 63 |
| <i>Tabla 11.</i> Pago de empleados .....                                                                  | 65 |
| <i>Tabla 12.</i> Publicidad.....                                                                          | 66 |
| <i>Tabla 13.</i> Valores para el cálculo de factibilidad .....                                            | 66 |
| <i>Tabla 14.</i> Calculo de flujos netos .....                                                            | 67 |
| <i>Tabla 15.</i> Calculo van.....                                                                         | 67 |

## RESUMEN

En esta investigación se realiza un estudio para la implementación de equipos electrónicos para dar el servicio de diagnóstico electrónico automotriz, tales como el osciloscopio, el escáner y el multímetro automotriz entre otros más, estos dispositivos son los principales para realizar dicho diagnóstico.

También se da a conocer los dispositivos complementarios para el diagnóstico electrónico como los comprobadores de batería, humedad en el líquido de freno y el comprobador de bobina, aquellos no se usan mucho en los tecnicentros que brindan este servicio, pero de todas formas es importante conocerlos.

Por otra parte se presenta una propuesta en la cual se va a verificar la implementación de dichos equipos en un taller automotriz y ver si es posible su implementación, para ello se analiza la inversión con los flujos netos adquiridos al calcularlos mediante los ingresos y egresos de la proyección que se está realizando, mediante un punto de equilibrio al realizar los diagnósticos respectivos, y así por medio de las herramientas económicas que son el VAN y TIR, se verifica la rentabilidad de la investigación y se demuestra si es factible o no el proyecto.

**Palabras clave:** Electrónica, tecnología automotriz, mantenimiento automotriz.

## **ABSTRACT**

In this investigation learning is made for the implementation of electronic equipment to give the service of electronic automotive diagnosis, such as the oscilloscope, the scanner and the automotive multimeter among others, these devices are the main ones to carry out this diagnosis.

It also discloses the complementary devices for electronic diagnosis such as battery testers, moisture in the brake fluid and the coil tester, those are not used much in the technicentros that provide this service but anyway it is important to know them.

On the other hand, a proposal is presented which will verify the implementation of such equipment in an automotive workshop and see if it is possible to implement it, for this purpose the investment is analyzed with the net flows acquired when calculating them by means of income and expenditures. the projection that is being carried out, by means of a point of equilibrium when making the respective diagnoses, and thus by means of the economic tools that are the VAN and TIR, the profitability of the investigation is verified and it is demonstrated if the project is feasible or not.

**Key Words:** Electronics, automotive technology, automotive maintenance.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. Definición del problema**

El problema se centra en que en la actualidad la tecnología va avanzando y los sistemas mecánicos están dependiendo de la electrónica, por ende el vehículo como tal, ya no depende solo de la mecánica sino que trabaja en conjunto con la electrónica para así aumentar la eficiencia de la conducción, por este motivo es necesario realizar mantenimientos o revisiones periódicas a estos sistemas en especial a la electrónica, donde intervienen sensores y actuadores de los diferentes sistemas del automóvil.

El conocimiento por parte de los talleres es escaso con respecto a la electrónica automotriz, la mayoría de estos no contienen dentro de su nómina de trabajadores a un personal altamente capacitado en las fallas que suelen tener los vehículos actuales, como como solucionarlos, la falta de conocimiento en el uso de herramientas y equipos de diagnóstico y reparación automotriz.

La existencia escasa de talleres que brinden el servicio de diagnóstico y reparación de sistemas electrónicos del automóvil en la ciudad de Guayaquil es pobre o casi nula, por ende se busca realizar el análisis para implementar un taller de estas características para solventar la demanda que existe de vehículos que tienen a fallar sus sistemas electrónicos y los cuales no le hayan una solución óptima, produciendo insatisfacción del cliente dueño del vehículo y mal prestigio al taller donde se brinda dicho servicio.

La investigación que se realiza se basa en un objetivo del El Plan De Desarrollo 2017-2021 Toda Una Vida, Eje 2: Economía Al Servicio De La Sociedad. Objetivo 5: Impulsar La Productividad Y Competitividad Para El Crecimiento Económico Sostenible De Manera Retributiva Y Solidaria, ya que este proyecto puede fomentar e incrementar a la economía de la zona donde se está implementando dicho taller, abriendo un mercado que no está estudiado por completo que es la electrónica automotriz, todo lo relacionado a esta, como

los fallos que se provocan en este sistema, los equipos para la reparación y diagnóstico de estas fallas etc.

Por consiguiente también se basa en una línea de investigación de la UIDE la cual es Gestión del conocimiento, por el motivo que se estudia la factibilidad económica que tiene un taller de estas características antes mencionada, y como se lo puede introducir a este mercado, también las herramientas y dispositivos que se usan para dar el servicio, como es el diseño de un taller para estos tipos de trabajo y el factor económico de las tasas que se cobran por el servicio para analizar su factibilidad y rentabilidad para en un futuro proceder a implementarlo.

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

### **1.2.1. Objetivo general**

Presentar un estudio de la factibilidad técnica y económica que tiene la implementación de un taller electrónico automotriz que se encuentre ubicado en la ciudad de Guayaquil.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Detallar todas y cada una de las áreas de trabajo que tendrá el taller electrónico automotriz que se está implementando en la ciudad e Guayaquil.
- Realizar una investigación de campo mediante encuestas para conocer el grado de satisfacción de los clientes y el manejo del mercado que se tiene en la ciudad.
- Demostrar la factibilidad del proyecto mostrando los costos fijos y variables que involucran como también todos los rubros utilizados en la inversión y la implementación de dicho taller electrónico automotriz en la ciudad de Guayaquil.

### **1.3. Alcance**

Este proyecto se centraliza en el estudio de la factibilidad técnica y económica que tiene un taller automotriz que brinde el servicio de diagnóstico electrónico automotriz, por ende se debe analizar las herramientas y equipos electrónicos que ayuden a dar el servicio, las funciones de los mismos, la operación y la ganancia que se va a tener por adquisición, para ver su rentabilidad, también el diseño del taller, los materiales necesarios para arrancar el taller donde se realicen dichos diagnósticos y reparación de los sistemas electrónicos automotrices, un estudio de su diseño enfocados en un plano arquitectónico en 2 D y en 3 D para tener una idea de la ubicación de las áreas y el manejo y movimiento del personal que se piensa obtener.

### **1.4. Justificación e importancia de la investigación**

#### **1.4.1 Justificación teórica**

La base teórica del trabajo se fundamenta en la investigación de temas con respecto al uso de los diferentes dispositivos electrónicos para análisis y diagnóstico a vehículos livianos, también organización de talleres, diseño y construcción de los mismos para conocer cómo deben ser para poder brindar este servicio debido que muchos de los lectores de este proyecto desconocen información acerca de electrónica automotriz y manejo de talleres y es con ellos que se debe de trabajar para profundizar la investigación.

#### **1.4.2 Justificación metodológica**

Dentro de la metodología se definen las técnicas de investigación, así como los instrumentos en donde se recolecta la información como encuestas realizadas a personas que viven por el sector norte de la ciudad de Guayaquil, el método científico es la guía de cada trabajo de investigación, en donde existe un respaldo de la información puesto que es la ayuda de todo proyecto.

### **1.4.3 Justificación práctica**

El estudio técnico y económico para la implementación de un taller automotriz, donde se dé el servicio de diagnóstico electrónico automotriz ayudará a los talleres automotrices a evaluar la adquisición de estos equipos, ya que es necesario conocer su funcionalidad, y la práctica en el campo laboral, también los posibles beneficios que estos puedan brindarles en la solución de problemas, ya que pueden identificar los fallos que existen en el sistema de inyección electrónica entre otros.

## **1.5. Marco metodológico**

### **1.5.1. Método de investigación**

El estudio de la factibilidad técnica y económica de un taller electrónico con equipos diagnóstico electrónicos ayuda a tener mayor visión en el mercado y por medio de herramientas económicas como el VAN y el TIR se analiza la rentabilidad del proyecto, cuáles serían sus ventajas y desventajas, también conocer cuáles son los costos fijos y variables que rigen la implementación del mismo, desde la inversión hasta el diseño de cómo será el taller para ejercer esta actividad y dar los servicios antes mencionados de una manera eficiente.

### **1.5.2. Tipo de investigación**

A lo que se refiere con el tipo de estudio para esta investigación se considera la aplicación de una investigación analítica por el motivo que se estudiara la factibilidad técnica y económica de un taller electrónico automotriz en la ciudad de Guayaquil.

### **1.5.3. Ubicación geográfica**

El trabajo se desarrollará en el cantón Guayaquil de la provincia del Guayas, ya que se ha estudiado que es un buen lugar para un taller electrónico automotriz para dar el servicio

de diagnóstico electrónico y servicio técnico, ubicada en la avenida las aguas en el sector denominado Urbanor, tal como se observa en la figura1.



Figura 1. Ubicación geográfica del taller (Google maps)

## 1.6. Hipótesis

Es factible un taller electrónico para dar servicios de diagnóstico electrónico automotriz y solventar problemas en este sistema.

### 1.6.1 Variables de hipótesis

**Variable independiente:** Análisis de factibilidad

**Variable dependiente:** Diseño del taller

### 1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.

| Variable                 | Tipos de variable | Dimensión                      | Indicadores     |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|
| Diseño del taller        | Dependiente       | Cuáles son las dimensiones     | 100 % examinado |
| Análisis de factibilidad | Independiente     | Cuáles son los costos y gastos | 100% examinado  |

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Introducción**

Dado a entender que, en términos mecánicos generales, no es factible y rentable las reparaciones del vehículo se genere debido a su infraestructura y diseño. Ya que debido a esto el automóvil puede esconder una serie de problemas en lo más profundo de su parte electrónica dejando a un lado la parte mecánica que es precisamente lo que busca corregir un taller de electromecánica automotriz.

#### **2.2. Gestión del taller**

Generalmente todos los componentes del sistema electrónico del vehículo son precisamente revisados y corregidos en este tipo de taller electromecánico automotriz. Utilizando un scanner y un osciloscopio chequeamos y revisamos lo que tiene que ver el fallo en los sensores, la comprobación y las ondas de fluencia del funcionamiento de la computadora del vehículo que genera el intercambio de señales a los actuadores e inyectores o línea electrónica a los que también se les brinda de mantenimiento con máquinas sofisticadas para promover su limpieza. (Internet Cuality Solutions, S.L., 2018)

La ECU ( Electronic Central Unit ) o computadora automotriz es un dispositivo que permanentemente recibe información de los sensores.

Aparte de dar el servicio de reparación y chequeo del vehículo en todas sus funciones en la parte eléctrica como electrónica, contamos con profesionales a cargo de la reparación del vehículo, que son especialistas en interpretar y al mismo tiempo reparar las fallas presentes en las diferentes partes eléctricas y electrónicas, como circuitos y demás componentes importantes en el vehículo en este taller de electrónico automotriz, lo que garantiza un servicio de calidad y excelencia.

A medida que pasa el tiempo, talleres de este tipo incluso se han ido especializando en funciones concretas. Tales como, reparación de baterías híbridas con diversas máquinas de comprobación técnicas y especializadas, chequeos en los sensores con el scanner y el osciloscopio, reparación de computadoras, como también limpieza de inyectores y demás funciones avanzadas en este ámbito en automóviles de última tecnología.

## **2.3. Principales características de un taller electromecánico automotriz**

### **2.3.1. Equipos de alta gama**

Un taller electrónico automotriz debe contar con las herramientas e implementos electrónicos adecuados y demás aparatos técnicos para satisfacer las necesidades de los clientes.

Hoy en día los vehículos de inyección electrónica cuentan con más de un módulo de control que comandan los diferentes sistemas. Cuando éstos fallan, los mecánicos requieren de equipos especiales y sofisticados que facilitan la interpretación del error y, por lo tanto, permiten llevar a cabo un diagnóstico certero. (SBD Motors S.L., 2018)

### **2.3.2. Mecánicos en formación continua**

La capacitación es el conjunto de acciones de preparación, continuas y planificadas, concebido como una inversión, que se desarrolla para mejorar las competencias y calificaciones de los trabajadores en el área de trabajo, para cumplir con alta calidad las funciones a cargo, y asegurar su desempeño exitoso y alcanzar los máximos resultados productivos o de servicios. Siempre y cuando la capacitación se brinde en el área programada, teniendo en cuenta los criterios importantes y necesarios para que el empleado pueda realizar sus funciones laborales de manera correcta e eficaz.

Un plan de capacitación siempre debe ir dirigido a un mejoramiento continuo y perfeccionamiento técnico y teórico, para obtener respuestas o resultados siempre de calidad y excelencia, buscando solucionar los problemas con los conocimientos adquiridos dentro del taller por medio de la capacitación. (Internet Quality Solutions, S.L., 2018)

### **2.3.3. El Desarrollo del Capital Humano**

Es un proceso continuo y simultáneo de capacitación dirigido a alcanzar conocimientos, multihabilidades y valores en los trabajadores que les permiten desempeñar estos cargos de amplio perfil, para si no tener ningún problema en cuanto a las competencias para un desempeño laboral superior. Este proceso asegura la formación del trabajador durante su vida laboral, le posibilita promover a cargos subir de categoría a un nivel superior y estar preparado para asumir los cambios que se producen en la organización.

### **2.3.4. Capacitación en Mejora Continua**

Se entiende como capacitación al cambio de habilidades, conocimientos, actitudes y aptitudes en plan de mejora continua, para beneficio del taller o negocio. Consiste en el desarrollo de planes de capacitación anual para todas las personas involucradas en compromiso con algo y la debida atención a clientes, de toda labor o profesión he índole constructivo. (GT MOTIVE, S.L., 2018)

Conocer los principios y metodología de la mejora continua con un enfoque de máximo involucramiento del personal y una inversión mínima. Se da entender que el plan de capacitación en formación de mejora continua es un recurso valioso en lo que respectan recursos humanos y jurídicos dentro del negocio. Por ende, se proporcionan mejoras continuas y sistemáticas al taller con el objetivo de mejorar los conocimientos e incertidumbre de vacíos que tengan el personal dentro del negocio o del taller electrónico automotriz. Al mismo tiempo la capacitación para el personal mecánico del taller, hace que el personal genere mejores conocimientos en base al procedimiento, ya no teniendo vacíos e incertidumbre a la hora de realizar el trabajo al no tener noción de los hechos en ciertas áreas y generando problemas, y por ende haciendo al trabajador. (Calidad de gsesetio, 2018)

### **2.3.5. Complemento del personal para la Capacitación en el Taller**

Los especialistas que trabajan en un taller electrónico automotriz se distinguen de los que operan en locales tradicionales por una sola razón, de que están capacitados para solucionar los problemas del sistema electrónico del automóvil. Mientras que los mecánicos antiguos estaban acostumbrados a diagnosticar las unidades en base a la intuición y un juego de herramientas común como los probadores de corriente, etc.

Los profesionales de hoy están preparados para analizar las señales eléctricas recibidas por la computadora, entregando respuestas más sofisticadas y calificadas a sus clientes. Esto se debe principalmente a la formación continua de conocimiento, lo que les permite estar actualizados respecto a la información de armado, despiece y planos electrónicos según marca, modelo y año del vehículo. Por Ejemplo, el software Alldata, Mitchell on Demand y Autodata son de suma importancia para estar al corriente de la información técnica automotriz. (Summon press, S.L., 2018)

## **2.4. Herramientas electrónicas**

### **2.4.1. Escáner automotriz**

El scanner automotriz es un equipo de diagnóstico que se conecta al sistema informático interno del automóvil. Hoy en día, la mayoría de los vehículos hace uso de una computadora PCM O ECU para controlar prácticamente todos sus sistemas y funciones, desde los frenos y la transmisión hasta el motor.

Este accede a la información de la computadora en caso de un estado de error, ofreciendo datos precisos acerca de la falla que de otro modo podrían ser difíciles de diagnosticar, tal como se muestra en la figura 2. (Motor pasion S.L., 2018)



*Figura 1. Escáner automotriz (Taaet, 2018)*

El scanner automotriz accede a la computadora del vehículo al conectarse a través de un puerto conocido como conector OBD2 (On Board Diagnostics), el cual está presente

universalmente en todos los automóviles construidos a partir de 1996. En el caso de modelos de 1995 o posteriores, tendrá que utilizarse un scanner automotriz compatible con una interfaz OBD1

Existen distintos tipos de scanners dependiendo de sus funciones y precios, así como también existen algunos, incluso, útiles para marcas o modelos específicos de automóviles. (Motor pasion S.L., 2018)

Un scanner más sofisticado y de mayor precio, naturalmente, ofrecerá datos más completos y específicos acerca del problema del vehículo en cuestión.

Un tablero de instrumentos de un vehículo contiene una multitud de luces de advertencia. Esto incluye una luz "Check Engine" general, así como los indicadores de funcionamiento defectuoso de frenos antibloqueo, sensores de presión de los neumáticos y bolsas de aire. Cada uno de estos sistemas de diagnóstico emite un código de problema una vez que se detecte uno.

El acceso a estos códigos exige hardware de diagnóstico, y los mecánicos profesionales tienen una computadora para este propósito. Para el público en general, sin embargo, hay pequeños lectores de códigos de diagnóstico disponibles. Cada una de estas herramientas se conecta a la salida del mismo en un vehículo. ( Leaf Group Ltd., 2018)

#### **2.4.1.1. Funciones del escáner automotriz**

Las funciones de un escáner automotriz son las siguientes:

- **Realizar Auto Diagnóstico Completo del Auto**

Los scanner tienen la función de detectar todas las unidades de control electrónico que se han instalado en el auto y pueden leer los códigos de error en caso de que existan algunas fallas en el auto. (Centro de Soporte Automotriz C.A, 2018)

- **Lector de Identificación**

El scanner nos va mostrar la identificación total de la unidad de control; unos ejemplos, el fabricante, el número de partes que tiene el automóvil, la versión o marca del software, etc. (Centro de Soporte Automotriz C.A, 2018)

La función principal es la de leer los códigos de error (check engine)

Muestra la descripción completa de todos los errores almacenados (un ejemplo, "Falla en Sensor de Oxígeno").

- **Eliminar códigos de Error Almacenados**

Los errores se almacenan cuando existe alguna falla y esta función se encarga de eliminar todos los códigos de error encontrados y otros datos de la información de diagnóstico. (Centro de Soporte Automotriz C.A, 2018)

- **Prueba de Actuadores**

Prueba de actuador especial (por ejemplo, bloquear / desbloquear las puertas, encender la bomba de combustible, corte de combustible, bloqueo / desbloqueo de TPMS rueda, etc. Todo esto depende de las opciones con la que cuenta el vehículo y el Scanner Automotriz) (Centro de Soporte Automotriz C.A, 2018)

- **Medir los Valores**

Una función importante para tener un conocimiento del estado del auto, es un programa de lectura de datos en directo, como sensor de oxígeno, muestra de la velocidad del motor, temperatura del refrigerante, tensión de batería, ajustes de combustible, etc. Estos valores pueden ser visualizados en un gráfico gracias al programa. (Centro de Soporte Automotriz C.A, 2018)

### 2.4.2. Multímetro digital

Normalmente se lo utiliza para medir magnitudes eléctricas tales como la tensión (En Volts), la corriente (en Amperes) y la resistencia (en Ohm). El multímetro, conocido también como Tester, es un instrumento imprescindible en cualquier taller mecánico. Su nombre "multímetro" lo hereda debido a que permite realizar mediciones en diferentes escalas.

Dependiendo del modelo éste nos permitirá medir tensión de alimentación en volts voltaica, resistencias de componentes en ohm, revoluciones del motor, elementos electrónicos, frecuencias, temperatura, etc., pudiendo traer algunos incluso hasta un osciloscopio.



*Figura 2. Multímetro (Molina, 2013)*

Las zonas más reconocibles de un multímetro son la llave de selección y el display (en el caso de multímetros digitales).

Mediante la llave de selección podemos seleccionar mediante su giro que mediremos y la escala a usar, por ejemplo, podríamos medir la resistencia de un sensor en la escala de 200 ohm marcando con la llave la escala correspondiente. El display nos informa en cambio las mediciones tomadas.

#### **2.4.2.1. Tipos de multímetro.**

Existen solo dos tipos de multímetro, el multímetro analógico y el digital.

- **Analógicos**

Son fáciles de identificar porque poseen una aguja, que, al moverse sobre una escala, indica del valor de la magnitud medida. (Diana Castañeda, 2018)

Estos tienen dos tornillos de ajustes, uno que permite ajustar la aguja a cero (posición de descanso) y el otro para ajustar el cero en la lectura de ohm.

- **Digitales**

Se identifican, principalmente, por un panel numérico de (dígitos) para leer los valores medidos. Ambos tienen una llave rotativa para seleccionar las magnitudes y los rangos. (Diana Castañeda, 2018)

Las magnitudes que se encuentran en un multímetro básico son las siguientes:

- Voltaje A.C. (ACV)
- Voltaje DC (DCV)
- Corriente AC (AC-mA)
- Corriente DC (DC-mA)
- Resistencia (?)
- Tensión en corriente alterna (volts)
- Tensión en corriente continua (volts)
- Corriente alterna (miliamper)
- Corriente continua (miliamper)
- Resistencia (ohms)

#### **2.4.2.2. Medición de Voltaje**

Se pueden realizar prácticamente con cualquier tipo de multímetro, pudiéndose medir voltaje alterno, voltaje continuo y mili volts. (Diana Castañeda, 2018)

La selección de voltaje alterno del multímetro nos permitirá medir tensiones que oscilan en su amplitud o cambian la polaridad, caso por ejemplo de sensores de encendido, posición, etc. (es decir, la reluctancia variable).

El voltaje continuo nos servirá para medir la tensión de sensores y/o actuadores que tienen conexión a batería u otra fuente de tensión. Para mediciones de valores bajos se usan mili volts.

#### **2.4.2.3. Medición de Resistencia**

Básicamente una resistencia es la dificultad que ofrece un componente al pasaje de la corriente eléctrica, siendo su unidad de medida los llamados ohm, pudiendo apreciar en el dial de selección del Tester las diferentes escalas (de 0 a 200, 200 a 2000, etc.), salvo que se trate de un multímetro con auto rango, los cuales permiten la selección automática del rango según la resistencia medida. (Diana Castañeda, 2018)

#### **2.4.2.4. Ventajas y Desventajas del Multímetro Digital y Analógico:**

- **Ventajas**

La ventaja de los multímetros digitales consiste en su indicación inequívoca, fácil de leer. Gracias a estos aparatos, los errores por una conversión equivocada o fallos de lectura son cosa del pasado. La ventaja del tester analógico permite observar algunos procesos variables como por ejemplo la carga de un condensador o su descarga. (Diana Castañeda, 2018)

- **Desventajas**

La desventaja es que el tester digital hace un muestreo cada intervalo de tiempo. La desventaja del tester analógico es que es de menor precisión, la cual tiene una gran fragilidad para conservarla. Basta con un pequeño golpe, para perderla. (Lo malo es que siempre acaba recibiendo uno). (Diana Castañeda, 2018)

#### 2.4.2.5. Pasos de Medidas del Voltaje con un Tester:

- Encender el Multímetro.
- Seleccionar la parte en la que queremos realizar la medición. Voltímetro, Amperímetro, óhmetro)
- Comprobar que las puntas estén en los terminales correctos, en caso contrario colocarlas.
- Seleccionar el valor más alto de la escala que queremos medir, con el selector.

#### 2.4.3. Osciloscopio

Identifica las señales en ondas que envían los sensores hacia la computadora para luego derivarlas a otros componentes o actuadores, los cuales se encargan de mejorar el funcionamiento del automóvil. (Molina, 2013)

La principal diferencia respecto al multímetro es que puede observar las variaciones de un voltaje con respecto al tiempo en función de ondas radioactivas.

- **Análogos**  
Hace un seguimiento de la señal.
- **Digitales**  
Capturan la señal y la construyen con la imagen.



Figura 3. Osciloscopio (Taaet, 2018)

#### **2.4.4. Diferencias entre un Scanner Automotriz, Un Multímetro Automotriz y un Osciloscopio de uso Automotriz**

El Scanner Automotriz y el Multímetro Automotriz muestran al mecánico automotriz solamente un número representativo del promedio de una señal (voltaje, frecuencia...) en otras palabras la cantidad de la señal El osciloscopio Automotriz muestra la cantidad la calidad de la señal. (Francisco Javier Vidal, 2014)

El multímetro automotriz y el Scanner automotriz miden la señal tomando muestras de la misma varias veces por segundo. Problemas intermitentes que ocurren en el control electrónico de motor podrían no ser detectados si ocurren entre muestra y muestra.

El uso del osciloscopio automotriz toma una mayor cantidad de muestras por segundo. La forma de onda (oscilograma) es trazada a partir del voltaje de la señal.

#### **2.5. Lámpara de Pruebas**

Es aquel que se lo utiliza para comprobar líneas eléctricas y también ya sea para funciones tales como cortocircuitos, que generan cables en mala función o conexión, ya sea en la utilización de bobinas, fuentes de energía, y otros cables, etc.

Se la utiliza para identificar líneas o señales negativas y positivas en los componentes electrónicos del motor.

Se presentan con punta para no tener que cortar y pelar el cable a la hora de comprobar También se lo utiliza para localizar líneas abiertas de energía o de corriente dentro del vehículo.

El voltaje más usual con el que trabaja es de 6, 12, 24 voltios, por lo tanto, siempre se debe revisar el voltaje que presenta el circuito, ya que por ende no debe de ser mayor que el voltaje que genera la lámpara de pruebas. (Molina, 2013)



*Figura 4. Lámpara de pruebas (Molina, 2013)*

## **2.6. Analizador de Gases Digital**

Son equipos modernos de última tecnología totalmente sofisticados que miden la temperatura del aceite y cuentan con un escáner que localiza exactamente el lugar de la avería en el sistema de gases. Por ende, con la legislación ambiental que busca disminuir la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, este dispositivo es de gran utilidad, ya que lee diferentes señales en el sistema de gases y los representa en pantalla del siguiente modo:

- Porcentaje de monóxido de carbono
- Porcentaje de CO<sub>2</sub> o dióxido de carbono
- Porcentaje O<sub>2</sub> u oxígeno
- Porcentaje NO<sub>x</sub> u óxidos de nitrógeno

### **2.6.1. Tipos de analizadores de gases de combustión.**

Los tipos de analizador de gases combustión son:

- **Analizadores de gases permanentes**

Los analizadores de gases permanentes más grandes permanecen en un lugar y producen resultados con calidad de laboratorio en forma regular. Estos tipos de analizadores de gases de escape vienen en muchos tipos. Algunos están diseñados para controlar

continuamente las emisiones de un sistema de combustión. Estos se conocen como sistemas de control de emisiones continuas o por sus siglas CEMS. ( Leaf Group Ltd., 2018)

- **Analizadores de gases de combustión portátiles**

Los analizadores de gases portátiles son razonablemente exactos, pero no tienen las mismas capacidades de análisis como los analizadores de gases de tipo grande. Por lo general, consisten en una unidad en forma de caja y una sonda que se inserta en el horno, caldera u otra cámara de combustión. Incluso los sensores más pequeños pueden rastrear múltiples tipos de gases, como el oxígeno y el dióxido de carbono. ( Leaf Group Ltd., 2018)

- **Analizadores de gases de combustión infrarrojos**

Los analizadores de gases de combustión infrarrojos utilizan tecnología infrarroja para rastrear las cantidades de ciertos tipos de gases en los gases de combustión de un sistema de combustión. Trabajan en la idea de que diferentes tipos de gases absorben diferentes longitudes de onda de la radiación infrarroja. Estos analizadores suelen ser portátiles y son los mejores en la medición de monóxido de carbono y dióxido de azufre.

- **Analizadores de gases de combustión estándares**

Los analizadores de gases de combustión se utilizan para rastrear la cantidad de hollín de un gas particular. ( Leaf Group Ltd., 2018)

- **Analizadores de gases de combustión electroquímicos**

Los analizadores de gases de combustión utilizan sensores electroquímicos para determinar la composición de los gases de combustión. Incluyen tres electrodos revestidos que reaccionan de una manera determinada con gases. Esta reacción es leída por el analizador. ( Leaf Group Ltd., 2018)

- **Analizadores de gases de combustión multisensor**

Los analizadores de gases pueden venir equipados con múltiples sensores que rastrean varios gases al mismo tiempo. Algunos pueden rastrear cinco gases o más a la vez, lo que permite al operador obtener una idea más completa de la composición del gas de

combustión de un sistema. La Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. utiliza a menudo este tipo de analizador para comprobar el cumplimiento de las normativas sobre emisiones. ( Leaf Group Ltd., 2018)

- **Analizador de gases de escape o analizador de CO de escape**

Es un instrumento utilizado para la medir, en el escape de un coche, la cantidad de monóxido de carbono y otros gases, causados por una combustión incorrecta. La medida del coeficiente Lambda es la más común.

Los principales sensores de CO (y otros tipos de gases) utilizados, son los sensores de infrarrojos no-dispersivos (NDIR- Non Dispersive Infrared Detector) y sensores de gas químicos. Los sensores de monóxido de carbono se suelen emplear para evaluar la cantidad de CO en una Inspección Técnica de Vehículo (ITV). Para ser utilizado en dicha prueba un analizador debe ser aprobado y homologado para su uso por la autoridad competente.

### **2.6.2. Medida del coeficiente lambda**

La presencia de oxígeno en los gases de escape indica que la combustión de la mezcla no fue perfecta, resultando en la generación de gases contaminantes. Por eso midiendo la proporción de oxígeno en los gases de escape de estos motores se pueden controlar y medir estas emisiones. Esta medida tiene lugar en la prueba de la ITV mediante la medida del coeficiente Lambda.

El coeficiente Lambda ( $\lambda$ ) se obtiene de la relación del aire implicado en la combustión de la mezcla de gasolina. Es de hecho una medida de la eficacia del motor de gasolina midiendo el porcentaje de oxígeno en el escape.

Cuando los motores de gasolina operan con una mezcla estequiometría de 14.7: 1 el valor de LAMBDA ( $\lambda$ ) es "1".

Proporción de mezcla = peso del combustible / peso del aire

- Expresado como proporción de masa: 14.7 kg de aire por 1 kg. de combustible.
- Expresado como proporción de volumen: 10,000 L de aire por 1 L. de combustible.

Con esta relación teóricamente se consigue una combustión completa de la gasolina y las emisiones de gas de efecto de invernadero serían mínimas. El coeficiente es definido como coeficiente Lambda.

- Si  $\text{Lambda} > 1$  = mezcla pobre, exceso de aire.
- Si  $\text{Lambda} < 1$  = mezcla rica, exceso de gasolina.

Una mezcla pobre generará un contenido alto de oxígeno en el escape y por lo tanto un contenido alto de Óxido de Nitrógeno.

Una mezcla rica generará un contenido pequeño de oxígeno en los gases de escape, así que abundarán emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos.

El dióxido de carbono emitido es directamente proporcional al combustible consumido.

## **2.7. Manómetro de Aire Acondicionado**

Representa a los equipos de mecánica automotriz menos prioritarios al momento de realizar una comprobación en el vehículo, pero es de gran utilidad para prestar servicios más integrales. (Pelp S.L., 2018)

Por medio de éste se puede probar el circuito refrigerante y, de acuerdo a su lectura, localizar averías, diagnosticar fallas, extraer gas o cargar el sistema de refrigeración.

## **2.8. Estudio económico**

El estudio económico se lo realiza para el análisis de proyectos emprendedores, para verificar si la inversión que se planea realizar va a generar ganancias, y para ello se utiliza diferentes herramientas económicas tales como el VAN (valor actual neto) y el TIR (Tasa Interna de retorno).

### 2.8.1. Valor actual neto - VAN

El Valor Actual Neto con sus siglas VAN, radica en encontrar la diferencia dos valores, el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo.

El VAN de una propuesta de inversión se puede representar de la siguiente manera:

Formula 1

$$VAN = -I + \sum_{t=0}^n Ft \left( \frac{P}{F}, i, n \right)$$

Donde,

I = inversión inicial

Ft = flujos de efectivo por periodo

i = rendimiento mínimo aceptable (costo de recursos)

n = periodos

Si el valor actual neto (VAN) de un proyecto da positivo, la inversión deberá realizarse ya que es factible el proyecto y si es negativo, deberá ser rechazada. . El VAN de los proyectos varía en función de la tasa mínima de retorno, es decir el panorama del proyecto cambiará si la tasa cambia. El incremento en el valor de la empresa, proveimiento de su presupuesto de capital para el año, es la suma de todos los valores presentes netos de los proyectos aceptados. El VAN representa la cantidad que un proyecto añadido al valor de la empresa.

### 2.8.2. Tasa interna de rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento (TIR) o tasa de retorno de un proyecto de inversión es la tasa de descuento (i) que hace que el valor actual de los flujos de beneficios sea igual al valor actual de los flujos de inversión esto quiere decir, la TIR es la tasa que sustrae los flujos asociados con un proyecto hasta un valor exactamente igual a cero.

La ecuación es de la siguiente manera:

Formula 2

$$I = -I + \sum_{t=0}^n Ft \left( \frac{P}{F}, TIR, n \right)$$

Donde,

I = inversión inicial

Ft = flujos de efectivo por periodo t

TIR = Tasa Interna de Rendimiento

n = número de periodos

## CAPÍTULO III

### DISEÑO DEL TALLER AUTOMOTRIZ

#### 3.1. Planos del taller en 2D

El taller especializado en electrónica automotriz, consta de un área de 385 m<sup>2</sup>, el cual es distribuido por varias áreas tal como se muestra en la figura, se observa una bodega para alojar los equipos y herramientas electrónicas que son útiles para dar el servicio de diagnóstico automotriz. También el área operativa donde se realizará los trabajos como tal, un área de baños para los trabajadores y por ende un área de administración donde se encuentra la recepción y una oficina para el gerente o administrador del taller. El taller consta con un área de parqueo, para cuando el cliente solo necesite realizar una cotización, el diseño del taller está hecho para poder tener una movilidad eficiente tal como se muestra la figura se puede observar que pueden circular de ambos sentidos para salir e ingresar al taller.

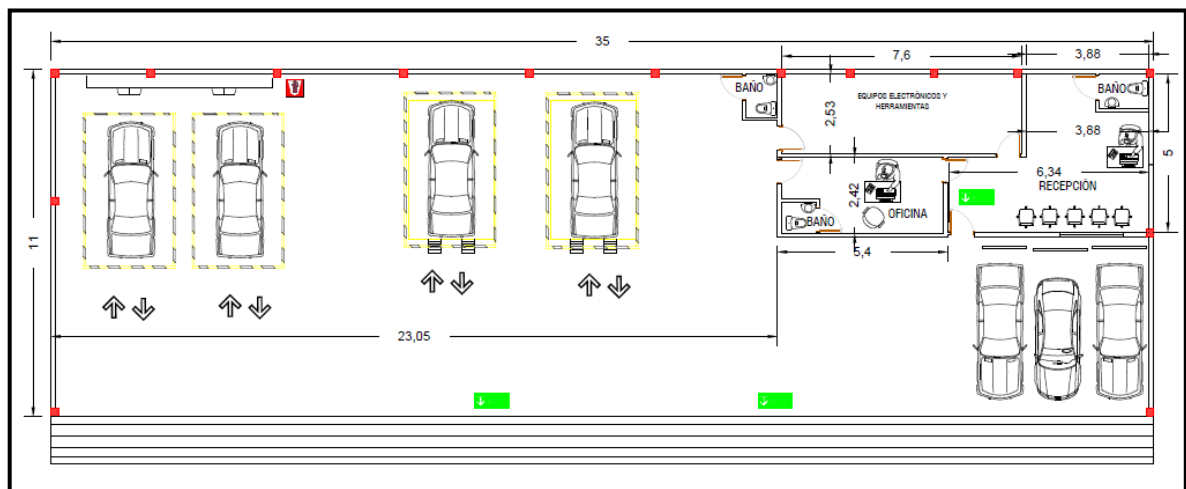


Figura 5. Plano del taller

Se explica a continuación cada área que consta el taller electrónico automotriz, describiendo para que sirve y como se manejan dentro de las mismas.

### 3.2. Área de administración

En esta área es donde se encuentra la oficina del administrador o gerente encargado de llevar la parte administrativa y control económico de los trabajos y movimientos que se tienen en el taller automotriz, aparte se tiene una sub área denominada recepción aquí los clientes podrán estar en espera a ser atendidos o esperar a que se le realice los repuestos diagnósticos o trabajos a su vehículo.

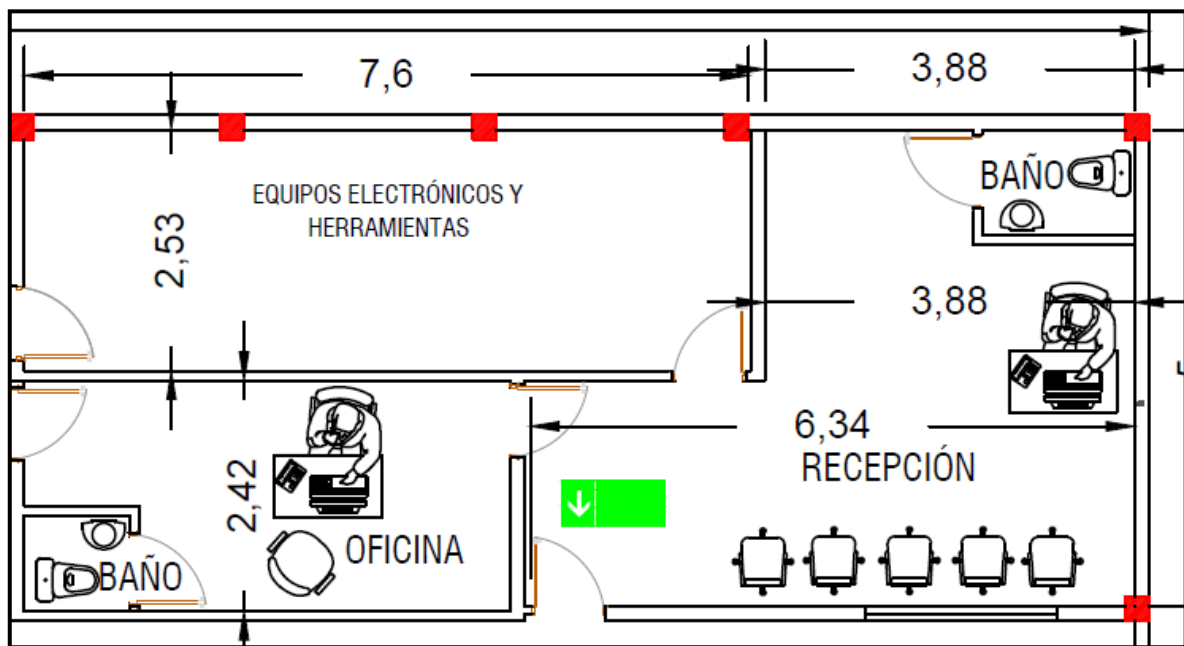


Figura 6. Área de administración

### 3.3. Bodega de equipos electrónicos y herramientas

En esta bodega se tendrá todas las herramientas y dispositivos electrónicos que ayuden a dar el servicio de diagnóstico electrónico automotriz y así mismo poder dar soluciones a las diferentes fallas e inconvenientes que se presenten en el vehículo que se está trabajando.

En esta bodega se almacena, el osciloscopio, el escáner, la lámpara de prueba, entre otros dispositivos para poder llevar un control de los mismos y tener un orden dentro del taller o el área donde se realizan dichos trabajos, tal como se puede observar en la figura 7.

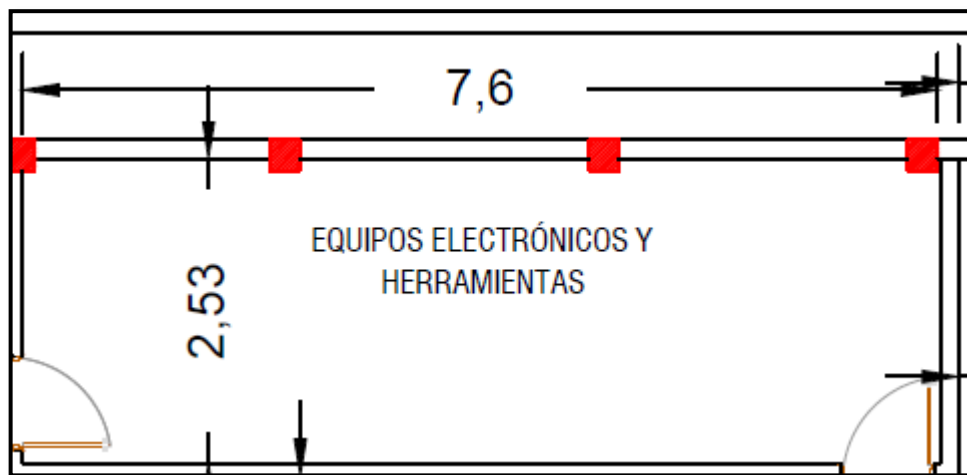


Figura 7. Bodega de equipos y herramientas automotrices

### 3.4. Área operativa

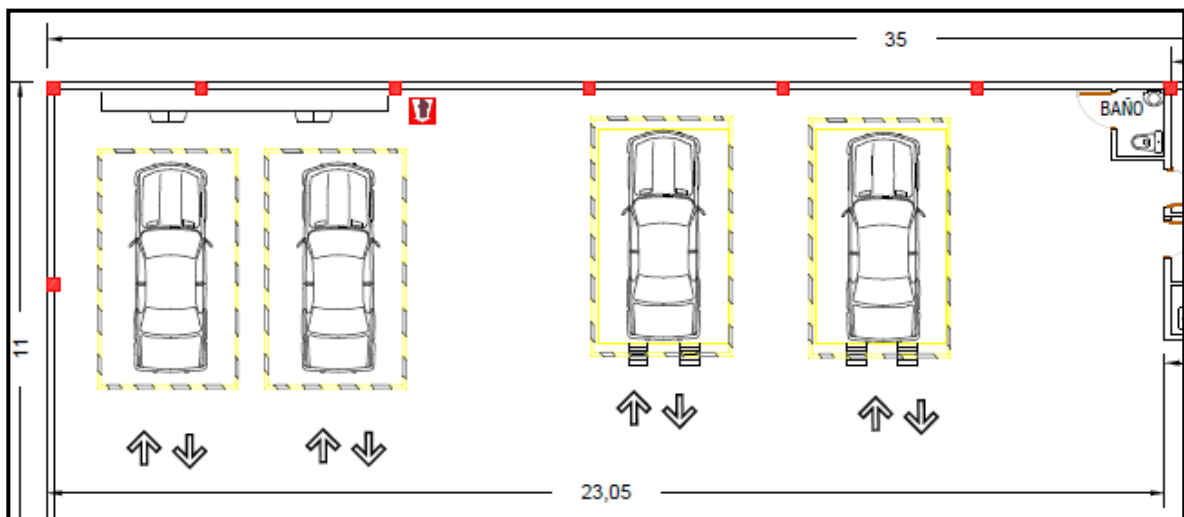
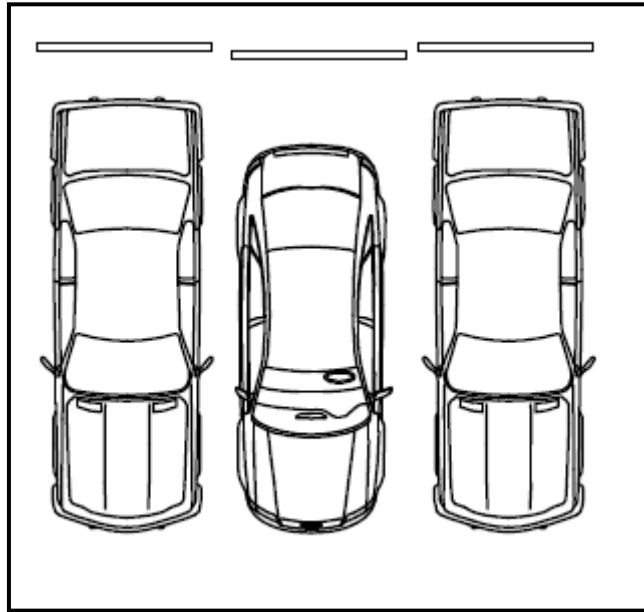


Figura 8. Área operativa

Tal como se muestra en la figura 8, se observa el área operativa donde se realiza los diagnósticos electrónicos a los vehículos, en esta área se cuenta con 4 bahías de trabajo, donde cada técnico se encargará de una bahía de trabajo. También se observa la señalética de seguridad que va a tener esta área, el extintor y las flechas de salida y entrada al taller.

### 3.5. Parqueo

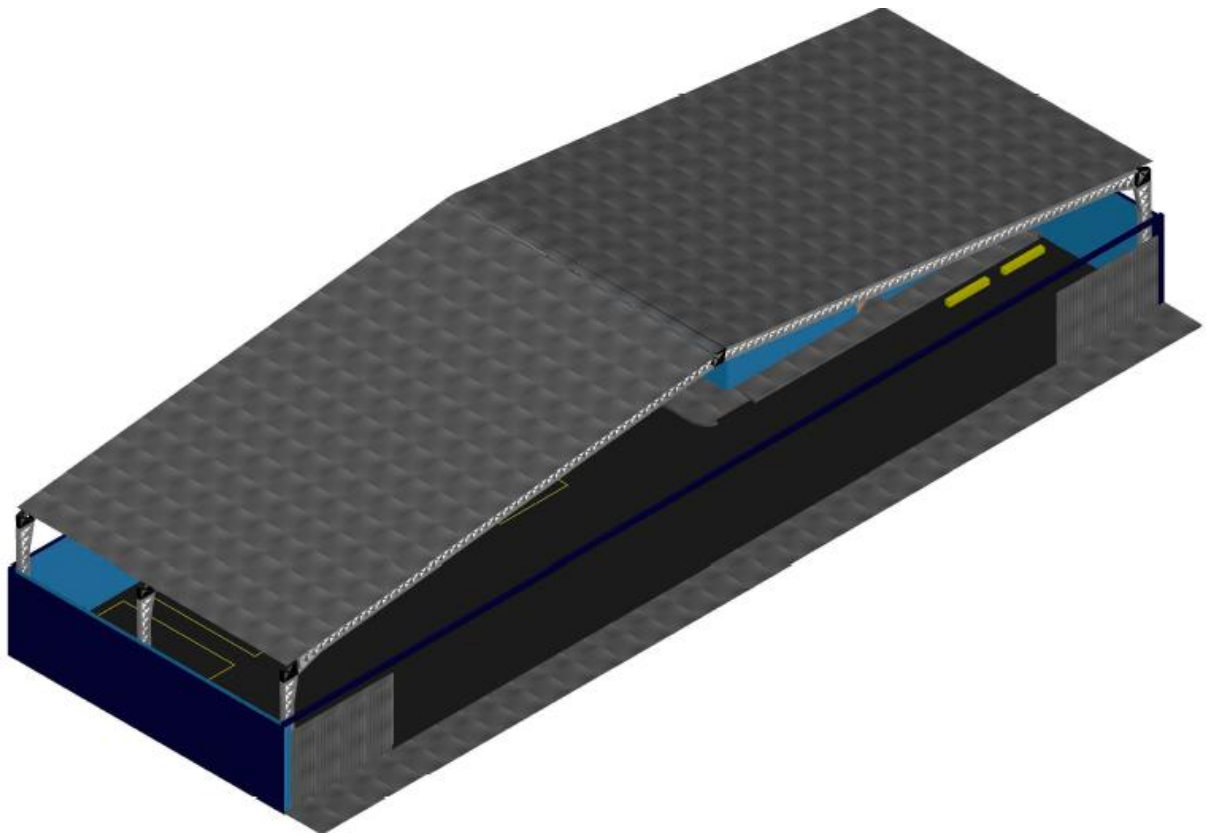
El taller consta con 1 parqueadero para los clientes tal como se muestra en la figura 10, donde se puede colocar hasta máximo de 3 vehículos, los cuales pueden ser de los clientes como de los trabajadores del taller.



*Figura 9. Parqueo*

### 3.6. Taller en 3D

En la figura 11 se puede observar detalladamente como quedara el taller que se va a implementar en la ciudad de Guayaquil, se tiene los detalles de la oficina de administración, de los baños para los técnicos como así mismo la bodega para los equipos y herramientas para el servicio de diagnóstico electrónico automotriz.



*Figura 10. Taller 3D*

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **4.1. Métodos**

Para esta investigación se consideró la aplicación de un método deductivo, tomando como punto de partida el análisis de los estudios con respecto a las características técnicas que debe cumplir un taller que ofrece el servicio de diagnóstico electrónico automotriz, con ello se pudo concretar las características propias del taller que se espera implementar en la ciudad de Guayaquil. También por medio de encuestas se busca obtener información para generar una mayor confianza en los usuarios y ver la competencia que se tiene para de esta manera introducirnos al mercado.

#### **4.2. Recolección de la información**

La información se la recolectó de manera presencial, esto quiere decir que el autor se acercó a las personas que transitan por las calles de colinas de la Alborada, para realizar la encuesta respectiva, para lo cual le permitió recolectar información que sea de ayuda para la implementación del taller electrónico automotriz.

#### **4.3. Reactivos de la información**

Para este proyecto se usó una encuesta como técnica de trabajo, considerando un sondeo a través de preguntas, el cual se diseñó para que sea objetiva y que se enfoque en algo puntual, también que sean de opción múltiple para fácil tabulación de resultados. Estas preguntas son para buscar conocer la apreciación de los encuestados con respecto al servicio de otros talleres con similares características al que se desea implementar.

#### 4.4. Encuesta

Por este medio vamos a realizar un análisis para ver si es factible la implementación de taller electrónico automotriz en la ciudad de Guayaquil, la encuesta es realizada a 100 personas que son dueñas de vehículos livianos y que viven por el sector, donde el sexo es indistinto y la edad de los encuestados está en un rango de 20 a 60 años, ya que por los conocimientos que tienen de los mantenimientos que realiza a su vehículo nos van a ayudar centrarnos en lo que el cliente busca del servicio de un taller.

#### 4.5. Muestra

Dentro de la investigación se encontró que 3550 carros diariamente circulan por el sector siendo este un número elevado para la ejecución de la encuesta, por tal motivo se ha recurrido a la aplicación de una formula basada en establecer cuál es la cantidad de habitantes a encuestar.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot E^2 + Z^2 p \cdot q} \text{ Formula 3}$$

$$n = \frac{3550(1.75)^2 \cdot 0.25}{3549 \cdot (0,08)^2 + (1.75)^2 \cdot 0.25}$$

$$n = \frac{3550 \times 3.06251 \times 0.25}{3549 \times 0.0064 + 3.0625 \times 0.25}$$

$$n = \frac{2717.9776}{22.7136 + 3.0625 \times 0.25}$$

$$n = \frac{2717.9776}{23.48}$$

n: 116

Los encuestados son de 116, para el estudio se tomará que este valor es el 100% de los encuestados.

#### 4.5.1. Formato de encuesta

1. ¿Ha realizado a su vehículo un diagnóstico electrónico automotriz?

☐

Si

☐

No

2. ¿Sabe usted que todos los vehículos actuales necesitan un servicio de chequeo de sus sistemas electrónicos para verificar los patrones de óptimo funcionamiento?

☐

Si

☐

No

3. ¿Usted a donde lleva su vehículo a realizar un diagnóstico electrónico automotriz?

☐

Taller

☐

Concesionaria

4. ¿Conoce talleres por su zona que den el servicio de diagnóstico y reparación electrónica automotriz?

☐

Si

☐

No

5. Cuál de las siguientes causas originan llevar su vehículo a un taller automotriz para un diagnóstico electrónico automotriz:

☐

Fallas

☐

Prevención

6. ¿Considera tolerables los precios que cobran en los talleres automotrices que brindan el servicio de diagnóstico automotriz?

☐

Si

☐

No

7. ¿Estaría dispuesto a recibir el servicio de diagnóstico electrónico automotriz en un nuevo taller?

☐ Si

☐ No

8. ¿Cree usted necesario el uso de dispositivos electrónicos avanzados para realizar trabajos de diagnóstico y reparación electrónica automotriz?

☐ Si

☐ No

9. ¿Cómo percibe el trabajo realizado por los talleres que dan el servicio de diagnóstico automotriz?

☐ Bueno

☐ Malo

10. ¿Cuáles de las siguientes características cree usted más importante para el diagnóstico y reparación eléctrica automotriz?

☐ Imagen y prestigio

☐ Calidad de servicio

☐ Precio

☐ Tiempo de entrega

#### 4.5.2. Tabulación y análisis de datos

Por medio de diagrama de barras se va a tabular los datos obtenidos de cada una de las preguntas de la encuesta.

- Pregunta 1. ¿Ha realizado a su vehículo un diagnóstico electrónico automotriz?

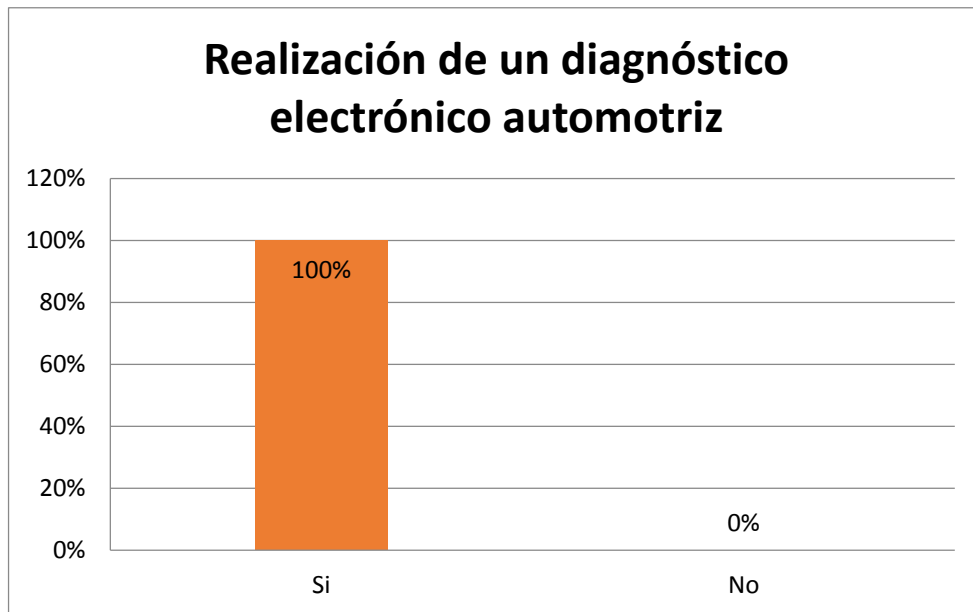


Gráfico 1. Realización de diagnóstico electrónico automotriz a vehículos (Encuestas)

En la gráfica 1 se muestra que el 100% de la población que se le ha realizado la encuesta sobre un diagnóstico electrónico automotriz a su vehículo a dado una respuesta afirmativa, analizando este resultado se tiene como objetivo que es beneficioso para el taller ya que las personas demandan este servicio y por ende la introducción del taller al mercado va a ser de forma directa y rápida por el vasto conocimiento que tienen los clientes acerca del servicio.

- Pregunta 2. ¿Sabe usted que todos los vehículos actuales necesitan un servicio de chequeo de sus sistemas electrónicos para verificar los patrones de óptimo funcionamiento?

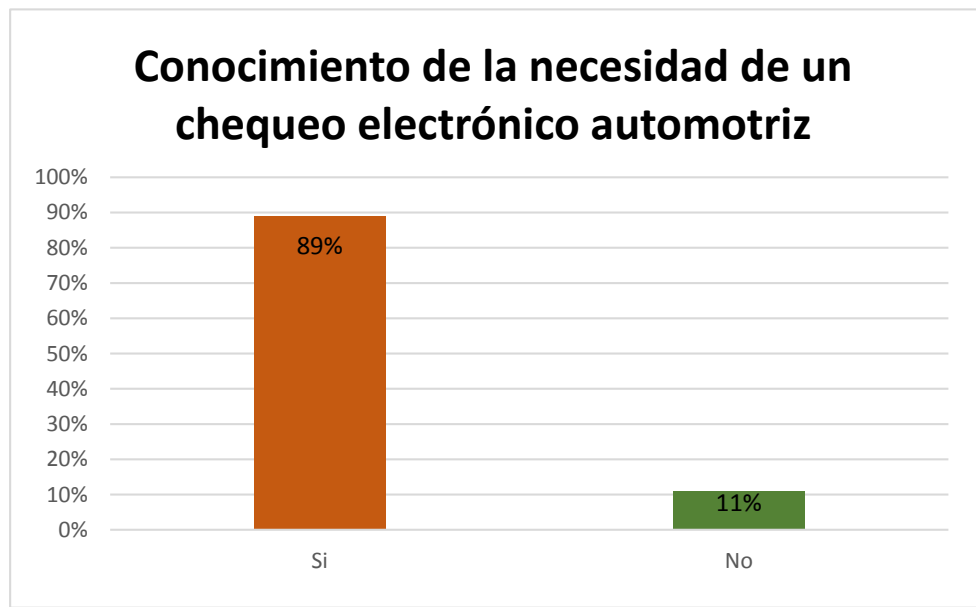
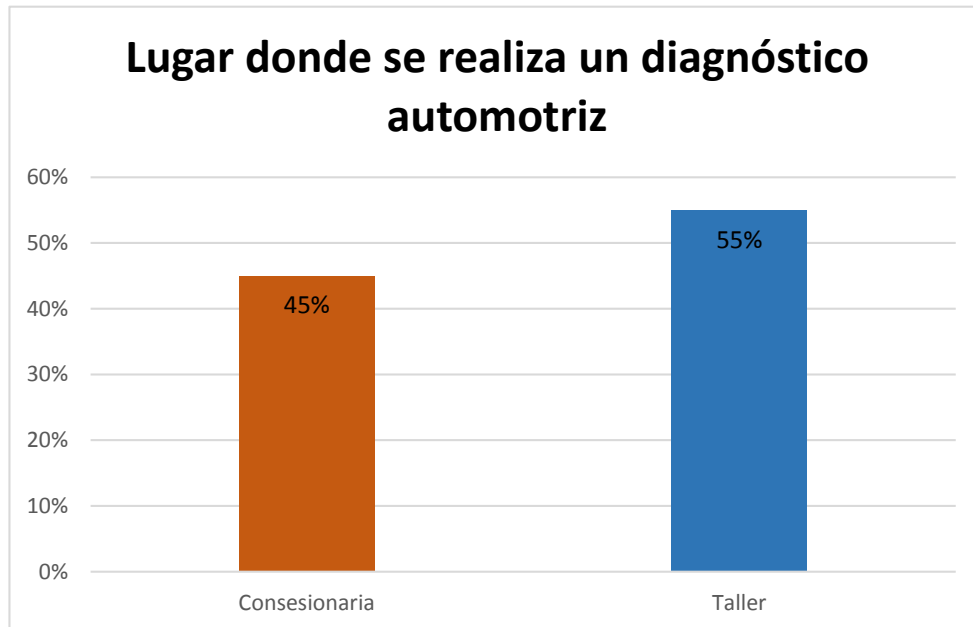


Gráfico 2. Conocimiento de chequeo a sistemas electrónicos (Encuestas)

En la gráfica 2 se muestra que la población encuestada en un 89% que conoce y está informada acerca del chequeo de sistemas electrónicos para verificar los patrones de funcionamiento más óptimos, y en cambio el porcentaje restante que equivale al 11% estipulado desconoce el servicio. Esta respuesta es favorable para la creación del taller ya que si el cliente conoce lo necesario del servicio no va a dudar en querer recibirlo y de esta forma ya se garantiza la confianza de los clientes para demandar el servicio de diagnóstico electrónico automotriz.

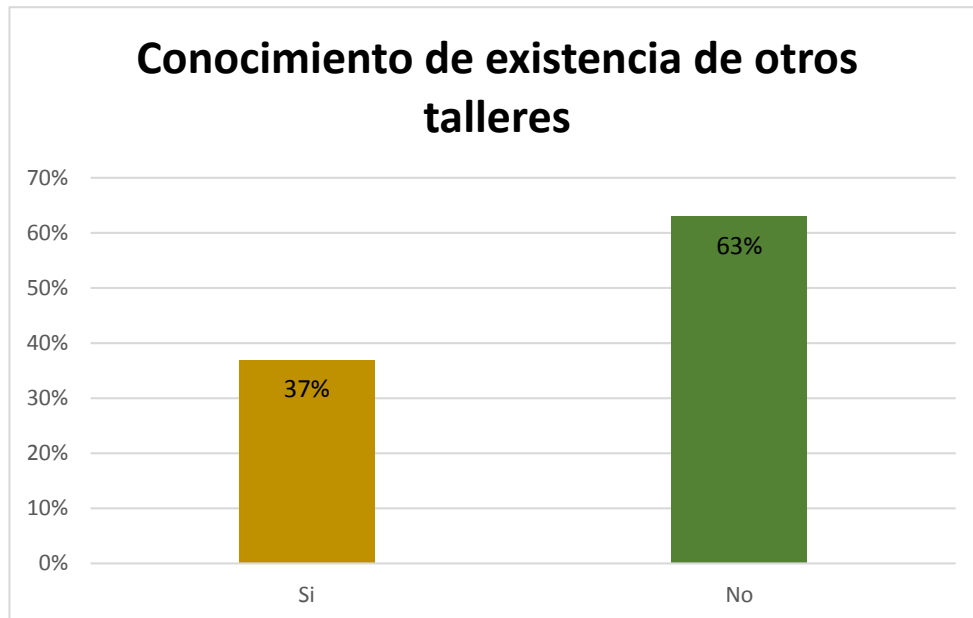
- Pregunta 3. ¿Usted a donde lleva su vehículo a realizar un diagnóstico electrónico automotriz?



*Gráfico 3. Lugar donde el usuario frecuenta para un diagnóstico automotriz (Encuestas)*

En la gráfica tres se muestra la tendencia que tiene los usuarios de vehículos en ofertar el servicio de diagnóstico automotriz en talleres con un porcentaje del 55%, por otra parte el 45% asiste a concesionarias para recibir el mismo servicio. Este resultado nos muestra que la mayoría de usuarios van a preferir buscar talleres que brinden el servicio de diagnóstico automotriz por los costos, aumentando la probabilidad de que el cliente conozca un nuevo taller con un mejor servicio.

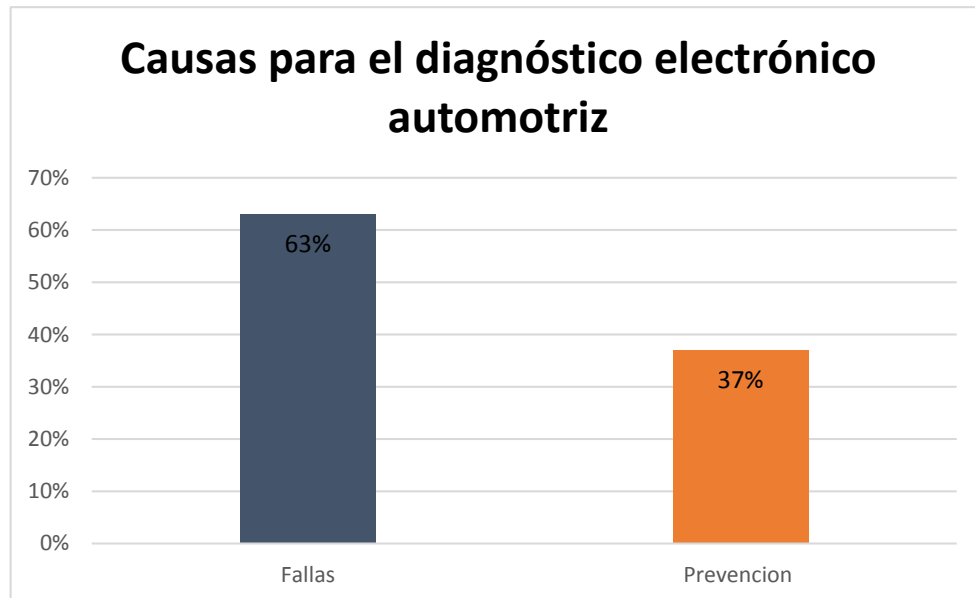
- Pregunta 4. ¿Conoce talleres por su zona que den el servicio de diagnóstico y reparación electrónica automotriz?



*Gráfico 4.* Existencia de talleres con el servicio de diagnóstico electrónico automotriz (Encuestas)

Como se muestra en la gráfica 4, la mayoría de las personas encuestadas desconoce la existencia del servicio de diagnóstico electrónico que algún taller este brindando por la zona de colinas de la Alborada, teniendo un porcentaje del 63%, por el contrario, el porcentaje restante del 37% sí ha conocido este servicio en base a este tipo de taller por su zona. Con este resultado se da a entender que la probabilidad es mayor de que no existan talleres con este tipo de servicio de diagnóstico electrónico automotriz por ende se introducirá al mercado rápidamente el taller que se está implementando.

- Pregunta 5.Cuál de las siguientes causas que originan llevar su vehículo a un taller automotriz para un diagnóstico electrónico automotriz:



*Gráfico 5. Causas para llevar al vehículo a un diagnóstico electrónico (Encuestas)*

Como se muestra en la gráfica 5, el mayor porcentaje de incidencia para llevar el vehículo a un diagnóstico electrónico automotriz es por fallas el cual tiene 63% y por el contrario el 37% son aquellos que lo llevan por precaución. Esto indica que el taller puede fortalecerse, sabiendo que la mayoría de clientes viene con fallencias en su vehículo, y por ende se puede enfocar en la capacitación de fallas más precisas en los sistemas electrónicos del vehículo.

- Pregunta 6. ¿Considera tolerables los precios que cobran en los talleres automotrices que brindan el servicio de diagnóstico automotriz?

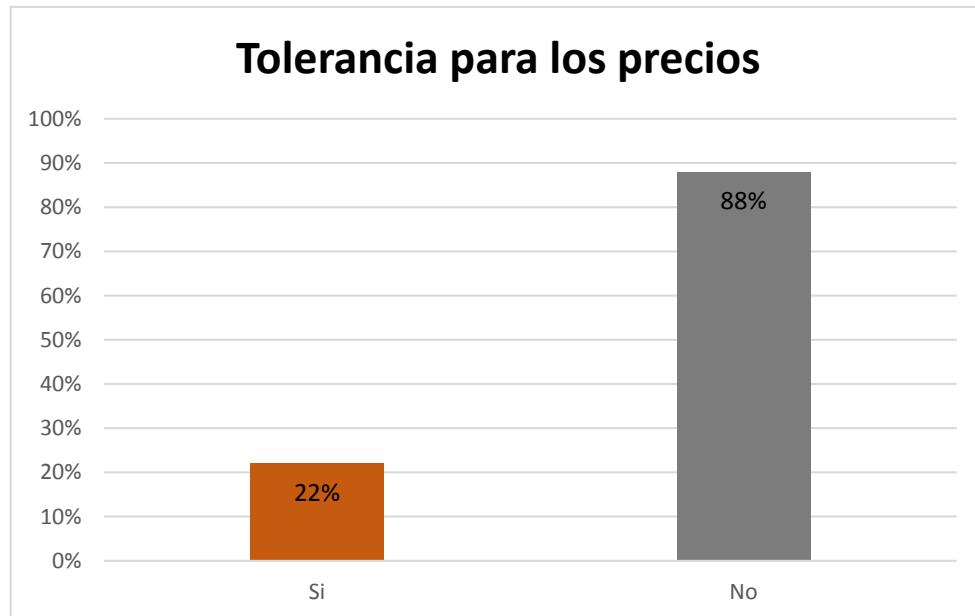


Gráfico 6. Tolerancia a los precios de talleres que brindan el servicio de diagnóstico automotriz (Encuestas)

En la gráfica 6 se muestra que el porcentaje de 88% de los encuestados declara que los precios donde recibe el servicio de diagnóstico automotriz no son tolerables y por el otro lado un 22% declara que si está de acuerdo con esos precios. Con este resultado se da a entender de que están los clientes buscando nuevos servicios a precios que se ajuste a su presupuesto y por ende estarán dispuestos a recibir el servicio de otro taller que ofrezca el diagnóstico automotriz para evaluarlo y para comparar los precios de ambos.

- Pregunta 7. ¿Estaría dispuesto a recibir el servicio de diagnóstico electrónico automotriz en un nuevo taller?

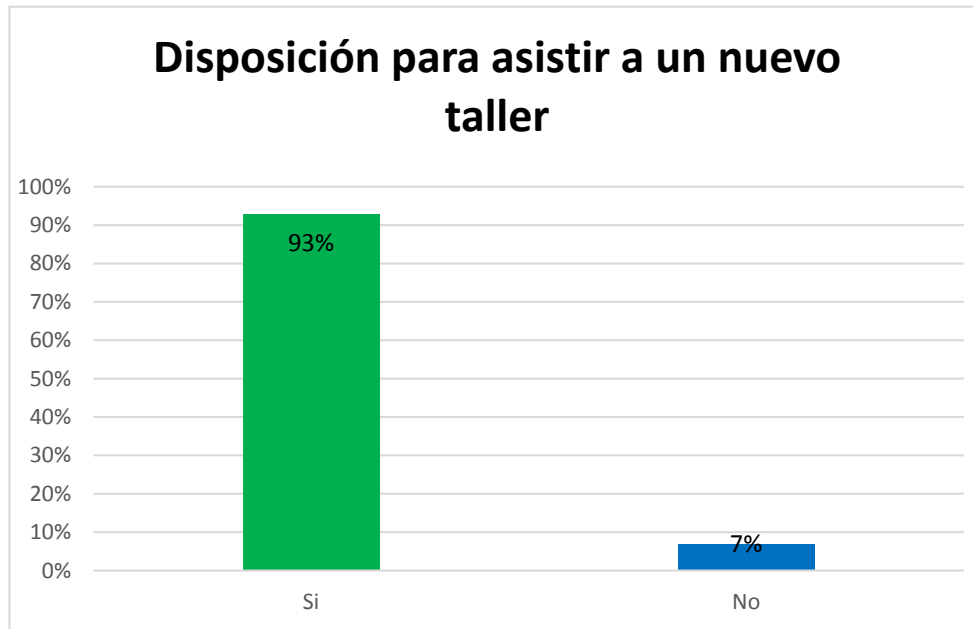


Gráfico 7. Disposición para recibir el servicio de diagnóstico electrónico en un nuevo taller (Encuestas)

En la gráfica 7 se muestra que el porcentaje mayor que es de 93% está a favor de recibir el servicio de diagnóstico electrónico automotriz en un nuevo taller y el 7% restante dice lo contrario, por ende esto da a entender que la mayoría de personas buscan nuevos talleres para probar su servicio, y aquí es donde el taller se introduce por medio de promociones y dando un servicio diferente y de calidad al que han estado palpando en los otros talleres, para aumentar la fidelidad y confianza del cliente.

- Pregunta 8. ¿Cree usted que es necesario usar dispositivos electrónicos avanzados en el diagnóstico y la reparación electrónica automotriz?

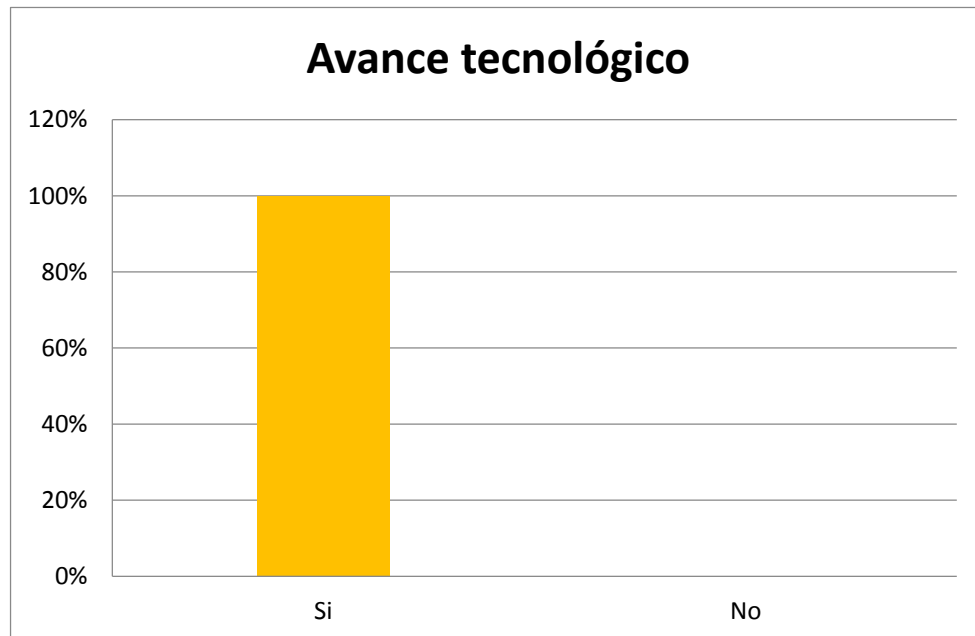
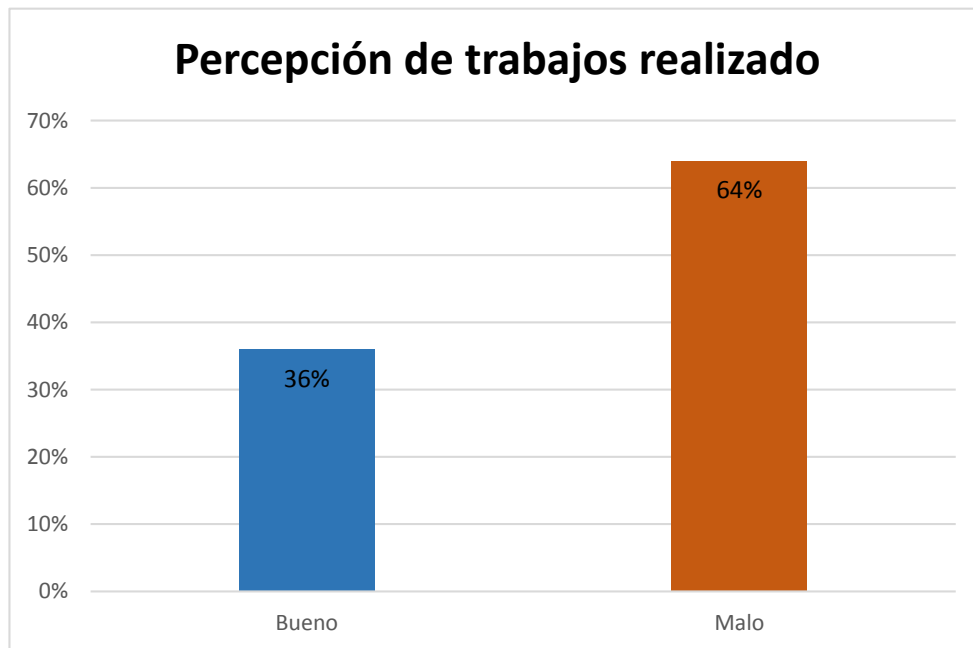


Gráfico 8. Uso de dispositivos avanzados para diagnosticar el vehículo  
(Encuestas)

En la gráfica 8, se muestra que todas las personas encuestadas estipularon que para realizar un diagnóstico electrónico automotriz se debe contar con dispositivos avanzados. Al analizar este resultado ayuda a afianzar la adquisición de dispositivos de nueva tecnología que sirvan para el trabajo que se va a realizar dentro del taller automotriz que esta por implementarse, este resultado se relaciona con el avance tecnológico en los dispositivos del vehículo y de efecto en el diagnóstico.

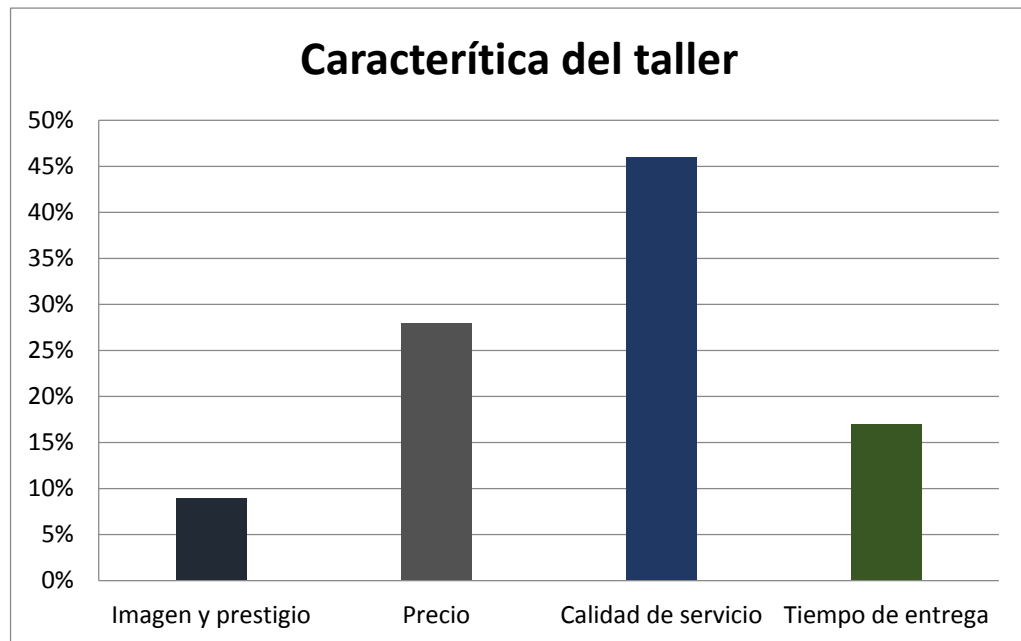
- Pregunta 9. ¿Cómo percibe el trabajo realizado por los talleres que dan el servicio de diagnóstico automotriz?



*Gráfico 9. Conocimiento de chequeo a sistemas electrónicos  
(Encuestas)*

Como se muestra en el gráfico 9, el porcentaje mayor de encuestados que es el 64% es aquel que dicta que su percepción con respecto al servicio que oferta los otros talleres donde ha visitado no son muy confiables, están inconformes, por otro lado, el 36% de los encuestados dice lo contrario, que sí está conforme con el servicio. Analizando este resultado se da entender que la mayoría de personas buscara siempre un mejor servicio, y al no estar complacidos con el que recibe se tiende a buscar un taller que si ofrezca un servicio óptimo.

- Pregunta 10. ¿Cuáles de las siguientes características cree usted más importante para el diagnóstico y reparación eléctrica automotriz?



*Gráfico 10. Características de un taller para el diagnóstico automotriz (Encuestas)*

Como se observa el grafio 10, el porcentaje más alto fue de 46% el cual apunta a la calidad de servicio, de ahí viene el 28% con respecto al precio, el 17% con respecto al tiempo de entrega y por último el 9% con la imagen y prestigio. Analizando este resultado se llega a la conclusión que los clientes buscan una calidad de servicio como lo primordial, por ende, en el taller que se está implementando se toma en cuenta estas características para aumentar así la fidelidad de los clientes y poder aumentar el prestigio y la confianza que se tiene por el taller y los otros aspectos considera importantes en usar medidas.

## CAPITULO V

### ANÁLISIS ECONÓMICO

#### 5.1. Inversión para la implementación

La inversión que se necesita para realizar la implementación de este taller donde se brinde el servicio de diagnóstico y reparación electrónico a vehículos livianos que se encuentra en la ciudad de Guayaquil, consta de los siguientes rubros:

- Estructura
- Mano de obra
- Equipos electrónicos
- Amueblado

Estos rubros dan un total de \$179.765,55 tal como se muestra en la tabla 2, cada uno de estos rubros serán detallados posteriormente.

Tabla 2. Inversión

| Inversión            |       |            |
|----------------------|-------|------------|
| Denominación         | valor |            |
| Estructura           | \$    | 55.665,23  |
| Mano de obra         | \$    | 18.960,00  |
| Lote                 | \$    | 90.000,00  |
| Equipos electrónicos | \$    | 13.371,32  |
| Amueblados           | \$    | 1.769,00   |
| Total                | \$    | 179.765,55 |

##### 5.1.1. Presupuesto para construcción de taller

El taller que se piensa implementar tiene un área total de 385 m<sup>2</sup>, en los cuales se distribuye para realizar las oficinas, la bodega, el área de parqueo, el área operativa, para ello se realizó un presupuesto tal como se muestra en la tabla 3, donde se describe el costo unitario de cada uno de los materiales o trabajos que se realizan.

El valor total que es necesita para realizar esta estructura, donde me incluye paredes de mampostería, pilaretes, enlucido entre otros trabajos es de \$55.665,23.

Tabla 3. Presupuesto

| PRESUPUESTO                                                                                    |                |          |          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|-------------|
| DENOMINACIÓN                                                                                   | UNIDAD         | CANTIDAD | VALOR    | TOTAL       |
| Paredes de mampostería Bloques de hormigón 9x19x39 Cm                                          | m <sup>2</sup> | 385,00   | \$18,00  | \$6.930,00  |
| Paredes de mampostería bloques de hormigón de 14x19x39 Cm                                      | m <sup>2</sup> | 62,00    | \$20,00  | \$1.240,00  |
| Pilaretes, viguetas y dinteles                                                                 | ml             | 102,00   | \$0,80   | \$81,60     |
| Enlucido interior                                                                              | m <sup>2</sup> | 728,00   | \$8,00   | \$5.824,00  |
| Cuadrada de boquetes de puertas y ventanas                                                     | ml             | 48,00    | \$2,00   | \$96,00     |
| Enlucido de fillos y columnas                                                                  | ml             | 90,00    | \$3,00   | \$270,00    |
| Enlucido exterior                                                                              | m <sup>2</sup> | 704,00   | \$15,00  | \$10.560,00 |
| Revestimiento de pisos con porcelanato de alto tráfico formato mimo 50x50 tono claro brillante | m <sup>2</sup> | 62,00    | \$28,00  | \$1.736,00  |
| Puertas de madera TIPO P1 0.90x2.10 mdf                                                        | u              | 7,00     | \$80,00  | \$560,00    |
| Puerta metálica 4x2.80 m                                                                       | u              | 7,00     | \$180,00 | \$1.260,00  |
| Puertas de madera TIPO P3 1.50x2.10 tablero sólido tropicalizado y termolaminado mdf           | u              | 1,00     | \$100,00 | \$100,00    |
| Rejas de protección para ventanas de varrilla lisa de 1/2"                                     | m <sup>2</sup> | 4,00     | \$75,00  | \$300,00    |
| Ventanas de aluminio y vidrio                                                                  | m <sup>2</sup> | 4,00     | \$28,00  | \$112,00    |
| Pintura interior esmalte incluye sellado, empastes y reparación de fisuras.                    | m <sup>2</sup> | 728,00   | \$5,00   | \$3.640,00  |
| Pintura exterior elastomérica incluye sellado y reparación de fisuras                          | m <sup>2</sup> | 1.540,00 | \$6,00   | \$9.240,00  |
| Tumbado fibra mineral reticulado con perfilaría de aluminio                                    | m <sup>2</sup> | 62,00    | \$18,00  | \$1.116,00  |
| Inodoros fluxómetro incluye grifería y accesorios                                              | u              | 4,00     | \$170,00 | \$680,00    |
| lavamanos fluxómetro sin pedestal incluye grifería y accesorios                                | u              | 4,00     | \$80,00  | \$320,00    |
| Urinario fluxómetro sin pedestal incluye grifería y accesorios                                 | u              | 2,00     | \$105,00 | \$210,00    |
| Ducha                                                                                          | u              | 1,00     | \$40,00  | \$40,00     |

Tabla 4. Presupuesto – continuación

| <b>PRESUPUESTO</b>                                           |                |        |         |                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------|--------|---------|--------------------|
| <b>ESTRUCTURA DE CUBIERTA</b>                                |                |        |         |                    |
| Cubierta metálica steel panel tipo<br>sanduche para cubierta | m <sup>2</sup> | 385,00 | \$21,50 | \$8.893,50         |
| Estructura metálica ASTM A36                                 | kg             | 589,00 | \$4,00  | \$2.456,13         |
| <b>TOTAL</b>                                                 |                |        |         | <b>\$55.665,23</b> |

### 5.1.2. Mano de obra

Cuando se refiere a la mano de obra, es la cual se utiliza para llevar a cabo la construcción de la infraestructura del taller, y para ello se necesita 5 albañiles donde se le pagara a cada uno un salario de \$560, 1 maestro con un salario de \$640 y 6 oficiales con un salario de \$480 y sumado todos estos salarios da un total de \$18960 tal como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Contrato por obra

| <b>CONTRATO POR OBRA</b> |                 |                    |              |                |
|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------|----------------|
| <b>DENOMINACIÓN</b>      | <b>CANTIDAD</b> | <b>SALARIO/MES</b> | <b>TOTAL</b> |                |
| <b>Albañil</b>           | 5               | \$560              | \$8400       |                |
| <b>Maestro</b>           | 1               | \$640              | \$1920       |                |
| <b>Oficial</b>           | 6               | \$480              | \$8640       |                |
| <b>TOTAL</b>             |                 |                    |              | <b>\$18960</b> |

### 5.1.3. Equipos de diagnóstico

Para implementar un taller se necesita las herramientas y equipos necesarios para poder dar el servicio que se piensa ofertar, que en este caso es el diagnóstico electrónico automotriz y reparación de sistemas eléctricos del vehículo, para lo cual se ha dispuesto a comenzar con un escáner, dos osciloscopios y dos multímetros siendo ellos los principales para el trabajo, pero también se considera tener como equipos secundarios dos comprobadores de bobina, dos comprobadores de batería y un comprobador de humedad de líquido de freno, para todo estos equipos se necesita tener un capital para invertir de \$13.371,32, este valor fue cotizado en “TAAET” revisar anexo 2.

Tabla 6. Equipos para diagnóstico electrónico

| <b>EQUIPOS PARA DIAGNOSTICO ELECTRÓNICO</b> |                                            |              |                     |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|---------------------|
| <b>CANTIDAD</b>                             | <b>DENOMINACIÓN</b>                        | <b>COSTO</b> | <b>VALOR TOTAL</b>  |
| <b>Equipos principales</b>                  |                                            |              |                     |
| 2                                           | Escaner Gscan2                             | \$ 2.187,50  | \$ 4.375,00         |
| 1                                           | Analizador de gases                        | \$ 4.000,00  | \$ 4.000,00         |
| 2                                           | Osciloscopio Otc                           | \$ 1.535,71  | \$ 3.071,42         |
| 2                                           | Multímetro Trisco                          | \$ 267,86    | \$ 535,72           |
| <b>Equipos complementarios</b>              |                                            |              |                     |
| 2                                           | Comprobador de bobina                      | \$ 486,61    | \$ 973,22           |
| 1                                           | Termopistola                               | \$ 19,00     | \$ 19,00            |
| 2                                           | Comprobador de batería                     | \$ 129,46    | \$ 258,92           |
| 2                                           | Caja de herramientas                       | \$ 40,00     | \$ 80,00            |
| 1                                           | Comprobador de humedad de líquido de freno | \$ 58,04     | \$ 58,04            |
| <b>TOTAL</b>                                |                                            |              | <b>\$ 13.371,32</b> |

#### 5.1.4. Mobiliario de oficina

Para la oficina se piensa colocar 1 ordenador para poder manejar la parte administrativa eficientemente, 2 escritorios los cuales son, uno para el gerente y el otro para la secretaria, también se adquirirá, un aire acondicionado para el confort del lugar, como también una impresora.

También esta área tendrá su respectivo sistema de seguridad y señalética, todos estos rubros antes mencionados entran en la inversión del taller el cual tiene un valor de \$1769.00 dólares, tal como se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7. Mobiliario de oficina

| MOBILIARIO DE OFICINA |                    |                   |    |             |
|-----------------------|--------------------|-------------------|----|-------------|
| CANTIDA<br>D          | DESCRIPCIÓN        | VALOR<br>UNITARIO |    | VALOR TOTAL |
| 1                     | Ordenador          | \$ 600,00         | \$ | 600,00      |
| 2                     | Escritorio         | \$ 120,00         | \$ | 240,00      |
| 5                     | Sillas             | \$ 40,00          | \$ | 200,00      |
| 1                     | Impresora          | \$ 155,00         | \$ | 155,00      |
| 1                     | Archivos           | \$ 80,00          | \$ | 80,00       |
| 1                     | Mesa               | \$ 50,00          | \$ | 50,00       |
| 2                     | Teléfono           | \$ 30,00          | \$ | 60,00       |
| 1                     | Aire acondicionado | \$ 384,00         | \$ | 384,00      |
| TOTAL                 |                    |                   | \$ | 1.769,00    |

## 5.2. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta económica que indica cómo se puede determinar qué tan factible y/o rentable es un negocio cuando está en la etapa inicial.

En la tabla 8, se observa los costos del mes, como los costos fijos y variables, los cuales son el salario a los empleados y otros gastos varios respectivamente.

Tabla 8. Costos del mes

| Costos fijos | Valor      | Costo variables | Valor     |
|--------------|------------|-----------------|-----------|
| salario      | \$ 5168,15 | Otros           | \$ 150,00 |

En la tabla 9, se detalla la rentabilidad de los primeros seis meses una vez dada la apertura del laboratorio especificando el valor por servicio a cobrar viendo el incremento y la demanda al transcurso del tiempo.

Tabla 9. Ingresos en los primeros 6 meses

| Servicios |                |                      |                 |                             |                         |             |
|-----------|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------|
| m<br>es   | Escan          | Calibraci<br>ón C.A. | Calibrac<br>IAC | Configuración<br>llave chip | Diagnóstico<br>completo | Total       |
| 1         | \$<br>1.120,00 |                      | \$ 99,00        |                             |                         | \$ 1.219,00 |
| 2         | \$<br>1.120,00 | \$ 70,00             | \$ 330,00       |                             | \$ 120,00               | \$ 1.640,00 |
| 3         | \$<br>1.360,00 | \$<br>350,00         | \$ 120,00       | \$ 90,00                    |                         | \$ 1.920,00 |
| 4         | \$<br>1.480,00 | \$<br>420,00         | \$ 396,00       |                             | \$ 360,00               | \$ 2.656,00 |
| 5         | \$<br>1.920,00 |                      | \$ 99,00        | \$ 90,00                    | \$ 360,00               | \$ 2.469,00 |
| 6         | \$<br>2.200,00 | \$<br>630,00         | \$ 825,00       | \$ 360,00                   | \$ 960,00               | \$ 4.975,00 |

En la gráfica 12 se observa los ingresos por cada mes, para poder estudiar si conviene o no la implementación del laboratorio; como se puede observar, los valores de los servicios son crecientes a partir del segundo mes, tienen una tendencia positiva, y también se observa el punto de equilibrio del negocio el cual es de \$5318.15, indicando que los valores que tienen a partir del quinto mes ya son utilidad para el laboratorio.

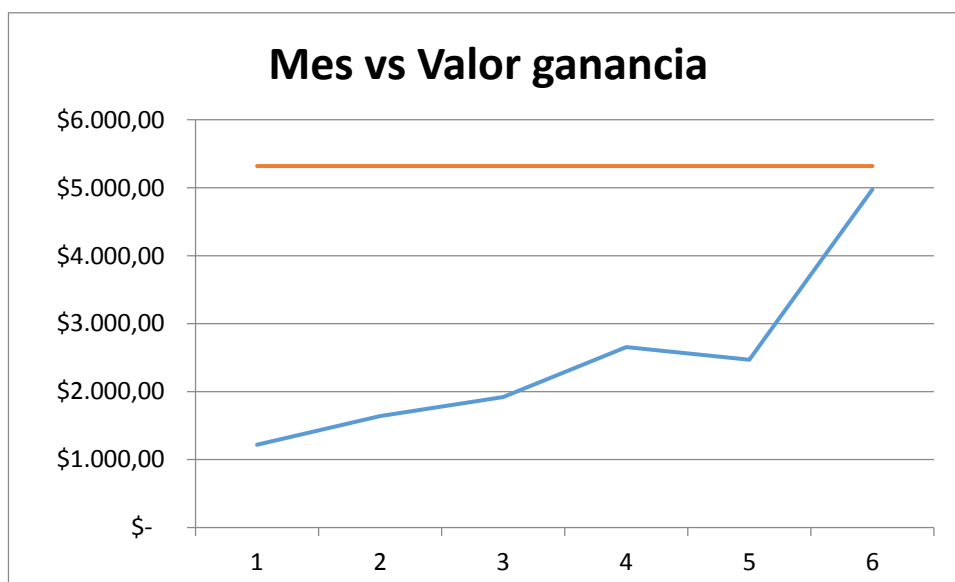


Gráfico 11. Punto de equilibrio

### 5.2.1. Ingresos

Los ingresos que se tienen en el taller provienen de los diferentes servicios que ofrece el taller electrónico como el escaneo, calibración de cuerpo de aceleración, calibración de la válvula IC, configuración de llave con chip y un diagnóstico completo.

Para ello es necesario saber la oferta de vehículos que tenemos, y por medio de entrevistas a dueños de talleres que tengan el servicio de diagnóstico automotriz se averiguo que se atienden semanalmente un promedio de 31 vehículos, donde al mes se tiene 127 vehículos, esto quiere decir a anualmente se tiene un total de 1525 vehículos atendidos aproximadamente.

Se toma en cuenta los primeros 5 años donde el taller está en pleno funcionamiento, se asumirá un promedio de vehículos constante desde el primer año hasta el último para motivos de cálculo aplicando las herramientas económicas del VAN y el TIR, para de esta forma analizar la rentabilidad que tienen el taller electrónico que se ubicara en la ciudad de Guayaquil, en el sector de colinas de la alborada.

El valor monetario que ingresa por año es de \$ 82.450,00 dólares, los cuales son constantes en los próximos 5 años por el motivo que se lo utilizara para el debido análisis de factibilidad. Tal como se muestra en la tabla 10.

*Tabla 10. Precios de servicio*

| Precios de servicio                  |          |                  |              |
|--------------------------------------|----------|------------------|--------------|
| Denominación                         | Valor    | Vehículos al año | Valor anual  |
| Escaneo                              | \$ 40,00 | 700              | \$ 28.000,00 |
| Calibración de cuerpo de aceleración | \$ 70,00 | 205              | \$ 14.350,00 |
| Calibración Iac                      | \$ 33,00 | 270              | \$ 8.910,00  |
| Configuración llave con chip         | \$ 90,00 | 140              | \$ 12.600,00 |
| Diagnóstico completo                 | \$120,00 | 210              | \$ 25.200,00 |
| Total primer año                     |          |                  | \$ 89.060,00 |
| Escaneo                              | \$ 40,00 | 700              | \$ 28.000,00 |
| Calibración de cuerpo de aceleración | \$ 70,00 | 205              | \$ 14.350,00 |
| Calibración Iac                      | \$ 33,00 | 270              | \$ 8.910,00  |
| Configuración llave con chip         | \$ 90,00 | 140              | \$ 12.600,00 |

|                                      |          |     |              |
|--------------------------------------|----------|-----|--------------|
| Diagnóstico completo                 | \$120,00 | 210 | \$ 25.200,00 |
| Total segundo año                    |          |     | \$ 89.060,00 |
| Escaneo                              | \$ 40,00 | 700 | \$ 28.000,00 |
| Calibración de cuerpo de aceleración | \$ 70,00 | 205 | \$ 14.350,00 |
| Calibración Iac                      | \$ 33,00 | 270 | \$ 8.910,00  |
| Configuración llave con chip         | \$ 90,00 | 140 | \$ 12.600,00 |
| Diagnóstico completo                 | \$120,00 | 210 | \$ 25.200,00 |
| Total tercer año                     |          |     | \$ 89.060,00 |
| Escaneo                              | \$ 40,00 | 700 | \$ 28.000,00 |
| Calibración de cuerpo de aceleración | \$ 70,00 | 205 | \$ 14.350,00 |
| Calibración Iac                      | \$ 33,00 | 270 | \$ 8.910,00  |
| Configuración llave con chip         | \$ 90,00 | 140 | \$ 12.600,00 |
| Diagnóstico completo                 | \$120,00 | 210 | \$ 25.200,00 |
| Total cuarto año                     |          |     | \$ 89.060,00 |
| Escaneo                              | \$ 40,00 | 700 | \$ 28.000,00 |
| Calibración de cuerpo de aceleración | \$ 70,00 | 205 | \$ 14.350,00 |
| Calibración Iac                      | \$ 33,00 | 270 | \$ 8.910,00  |
| Configuración llave con chip         | \$ 90,00 | 140 | \$ 12.600,00 |
| Diagnóstico completo                 | \$120,00 | 210 | \$ 25.200,00 |
| Total quinto año                     |          |     | \$ 89.060,00 |

### 5.3. Egresos

Los egresos son aquellos valores de desembolso de dinero los cuales pueden ser gastos como costos fijos o variable, los cuales son utilizados para el análisis de factibilidad del taller cuando se utilice las herramientas económicas denominadas Van y Tir, las cuales son útiles para análisis de proyectos. En este caso los rubros que se toman son los siguientes:

- Pago a empleados
- Publicidad

#### 5.3.1. Pago de empleados

La nómina de empleados que consta en el taller es de 4 técnicos capacitados para el uso de los equipos electrónicos para el diagnóstico automotriz, un administrador el cual llevara adelante el taller, el que supervise todas las acciones que se realizan en el taller, y una secretaria para apoyo administrativo como también para llevar cuentas de las ganancias entre otras actividades que se la requiera.

Cada uno de los empleados tiene todos los beneficios que la ley manda, décimo tercero, décimo cuarto y vacaciones, de la misma forma se lo afilia al seguro a cada uno de ellos donde el aporte patronal es del 11.15% y el aporte de cada trabajador es del 9.45 %, por ende, el valor anual calculado idealmente es un monto aproximado de \$61.816,00 el cual por motivos de cálculo se lo tomara constante en el transcurso de los primeros 5 años. Tal como se muestra en la tabla 11.

*Tabla 11. Pago de empleados*

| #     | Cargo | Salar<br>mes | Benef<br>Ley | Iess                        |                        | Total<br>salario<br>mensual | Total<br>año    |
|-------|-------|--------------|--------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|
|       |       |              |              | Apor.<br>Patron<br>(11.15%) | Aport. Indi<br>(9,45%) |                             |                 |
| 4     | Tecn  | \$500,00     | \$92,70      | 55,75                       | 47,25                  | \$2.404,81                  | \$28.857,66     |
| 1     | Admin | \$ 700,00    | \$116,91     | 78,05                       | 66,15                  | \$ 828,81                   | \$ 9.945,77     |
| 1     | Bodg. | \$ 400,00    | \$ 80,60     | 44,6                        | 37,8                   | \$ 487,40                   | \$ 5.848,74     |
| 1     | Guard | \$ 386,00    | \$ 78,90     | 43,039                      | 36,477                 | \$ 471,46                   | \$<br>5.657,55  |
| 1     | Cont  | \$ 400,00    | \$ 80,60     | 44,6                        | 37,8                   | \$ 487,40                   | \$ 5.848,74     |
| 1     | Asist | \$ 386,00    | \$ 78,90     | 43,039                      | 36,477                 | \$ 471,46                   | \$<br>5.657,55  |
| Total |       |              |              |                             |                        |                             | \$<br>61.816,00 |

### 5.3.2. Publicidad

Para introducir el taller al mercado competitivo se necesita llamar la atención de los futuros clientes, por ende, se debe tener un plan de marketing para lo cual se va a emplear la publicidad por medio de redes sociales, volantes y tarjetas, donde se pagará a una persona para que maneje las redes tales como Facebook, Instagram y Whatsapp, para anunciar las promociones que tiene el taller como el servicio que oferta. Tal como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Publicidad

| <b>PUBLICIDAD</b> |                     |                       |                      |                    |
|-------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| <b>Cantidad</b>   | <b>Denominación</b> | <b>Costo Unitario</b> | <b>Costo Mensual</b> | <b>Costo Anual</b> |
| <b>1</b>          | Redes sociales      | 300                   | 300                  | 3600               |
| <b>1000</b>       | Volantes            | 0,015                 | 15                   | 180                |
| <b>1000</b>       | Tarjetas            | 0,03                  | 30                   | 360                |
| <b>Total</b>      |                     |                       |                      | <b>4140</b>        |

#### 5.4. Análisis económico

Para el análisis económico del taller se emplean herramientas económicas tales como el VAN y el TIR, los cuales significan valor actual neto y tasa interna de retorno, estas herramientas se usan para ver la rentabilidad de un proyecto en el futuro, para lo cual en este proyecto se toma como base los siguientes datos para el respectivo análisis, el número de años que se piensa realizar el análisis, el tipo de periodo que en este caso es anual y un factor muy importante denominado tasa de descuento, esta tasa es elegida por el propietario del proyecto ya que es lo que se espera que retorne, en base a esto es que se calcula el TIR, para verificar si es factible o no dicho proyecto con aquella tasa de descuento escogida arbitrariamente.

Tabla 13. Valores para el cálculo de factibilidad

| <b>VALORES PARA EL CALCULO DE FACTIBILIDAD</b> |       |
|------------------------------------------------|-------|
| números de periodos                            | 5     |
| tipo de periodo                                | Anual |
| tasa de descuento                              | 15%   |

##### 5.4.1. Flujos netos

Los flujos netos son aquellos que se calculan mediante la relación de los cobros o ingresos que tienen el taller con los egresos o pagos del mismo, con estos valores que son anuales se comienza a realizar el cálculo pertinente para el valor actual neto. Este valor que arroja anualmente es constante no varía por motivos de cálculo, pensando idealmente que no hay más gastos de lo necesario y estipulado anteriormente, dando como resultado un monto de \$ 23.104,00 anualmente. Tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Calculo de flujos netos

| CALCULO DE FLUJOS NETOS |              |              |              |  |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| AÑOS                    | COBROS       | PAGOS        | FLUJOS NETOS |  |
| 1                       | \$ 89.060,00 | \$ 65.956,00 | \$ 23.104,00 |  |
| 2                       | \$ 89.060,00 | \$ 65.956,00 | \$ 23.104,00 |  |
| 3                       | \$ 89.060,00 | \$ 65.956,00 | \$ 23.104,00 |  |
| 4                       | \$ 89.060,00 | \$ 65.956,00 | \$ 23.104,00 |  |
| 5                       | \$ 89.060,00 | \$ 65.956,00 | \$ 23.104,00 |  |

#### 5.4.2. Calculo Van-Tir

Tabla 15. Calculo van

| CALCULO VAN |                |             |                   |
|-------------|----------------|-------------|-------------------|
| AÑOS        | FN             | $(1 + i)^n$ | $FNE / (1 + i)^n$ |
| 0           | \$ -179.765,55 |             | \$ -179.765,55    |
| 1           | \$ 23.104,00   | 1,15        | \$ 20.090,44      |
| 2           | \$ 23.104,00   | 1,32        | \$ 17.469,95      |
| 3           | \$ 23.104,00   | 1,52        | \$ 15.191,26      |
| 4           | \$ 23.104,00   | 1,75        | \$ 13.209,79      |
| 5           | \$ 23.104,00   | 2,01        | \$ 11.486,77      |
|             | Subtotal       |             | \$ 77.448,2       |
|             |                |             | \$ -179.765,55    |
|             | TOTAL          |             | \$ -102.317,35    |

Para realizar el cálculo del valor actual neto, utilizamos la formula prescrita en el capítulo de marco teórico, donde para mayor facilidad se usa la herramienta de Excel con las formulas ya predeterminadas, donde se toma en cuenta los flujos netos de cada año y el capital que se usó para la inversión

Tal como se describe en la tabla 15 el cálculo del van arroja un valor de \$-102.317,35 dólares, como este valor es negativo se entiende que el proyecto no es rentable, pero el que indica la total seguridad si es o no factible es el TIR, el cual por medio del análisis respectivo donde se toma el Van y el valor de descuento relacionándolos dentro de la formula da un total de -13.13%, el cual al ser menor a la tasa de descuento se da por entendido que el proyecto no es factible, por ende la implementación del taller no puede ser efectuada.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- El taller automotriz no es factible en sus primeros años pero posteriormente se va a tener mayores ingresos y mayores ventas porque se aumentará la demanda dando como resultado un proyecto rentable hacia el futuro y se diseñó enfocado al diagnóstico y reparación de sistemas electrónicos del vehículo se diseñó con 4 áreas, las cuales son: El área administrativa, donde va a estar el Jefe de taller y a la vez dueño que va a llevar la parte de las cuentas y una secretaria para apoyo del mismo; el área operativa, aquí es donde se realiza los diferentes trabajos que oferta el taller, donde está compuesta por 4 bahías de trabajo con su respectivo técnico a cargo; Una bodega para los dispositivos electrónicos que sirven para dar el servicio de diagnóstico y reparación a circuitos electrónicos del vehículo, ya que necesitan tener su respectivo cuidado; y por último se diseñó un área de parqueo para la clientela la cual consta para 2 vehículos.
- Para llevar a cabo el servicio de diagnóstico automotriz se emplea el uso de diferentes dispositivos electrónicos los cuales son: el osciloscopio, el escáner automotriz, el comprobador de baterías, el multímetro, el comprobador de líquido de freno y comprobador de bobina, para cada uno de ellos se tendrá que capacitar a los técnicos para su uso.
- Los costos fijos que se tiene en el taller son los pagos al personal, ya que cada mes se tiene asignado un rubro el cual es constante y no varía al pasar el tiempo, por el contrario, los valores que suelen ser irregulares se los denomina costos variables, pero en este caso no se los toma en cuenta para el cálculo de la factibilidad del negocio.

## **6.2. Recomendaciones**

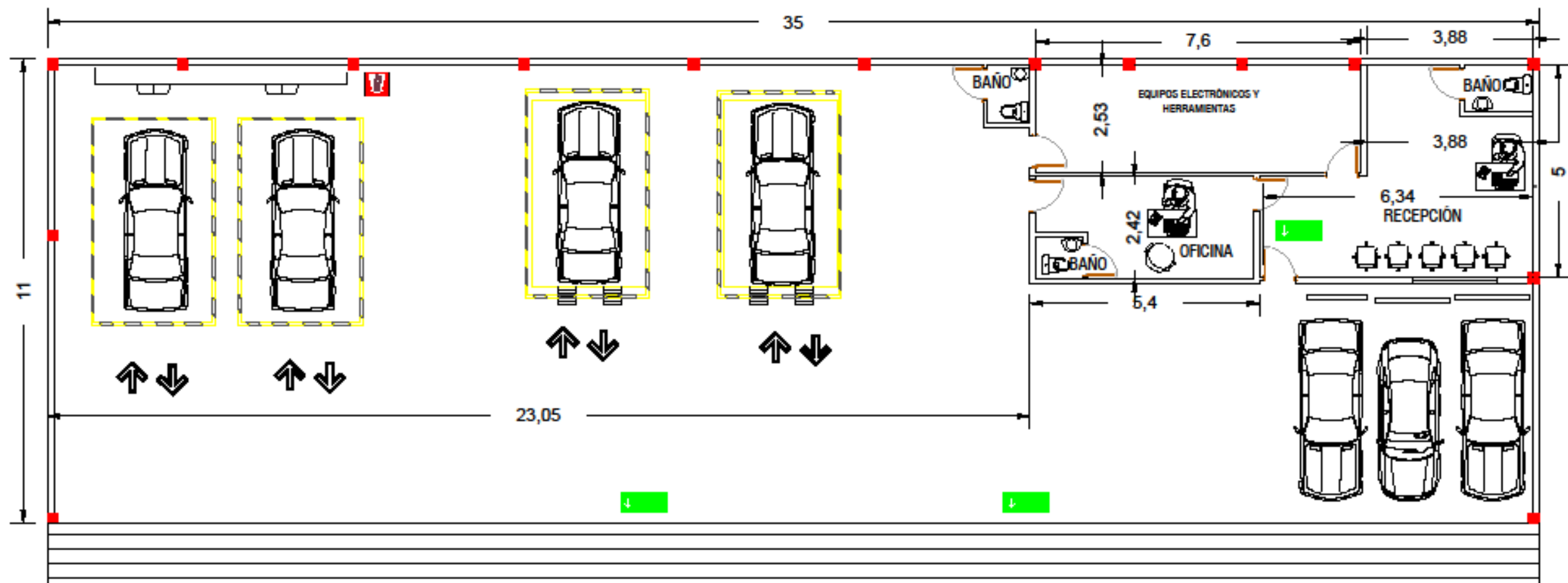
- Se recomienda realizar un estudio para la ampliación del taller si es necesario, como también nuevos servicios que puedan ser ofertados por el taller, para aumentar la clientela como a su vez la economía del mismo. También la apertura de una sucursal.
- Se recomienda en un futuro realizar compra de nuevos dispositivos electrónicos para el servicio de diagnóstico, como también tener en cuenta la vida útil de ellos y darle el mantenimiento y el adecuado uso a los mismos.
- Siempre llevar un control de los egresos e ingresos que se tienen mensualmente, para el respectivo análisis, ver formas de reducir gastos a tal punto que solo se invierta en lo necesario para el buen desempeño del taller, buscar nuevas inversiones que generen ganancias a corto y largo plazo.
- Se debe analizar la propuesta y plantear un nuevo equipo de trabajo que va a laborar en el taller de diagnóstico electrónico automotriz, para de esta forma disminuir los costos y ver su rentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Leaf Group Ltd. (2018). *Geniolandia*. Recuperado el 15 de 05 de 2018, de <https://www.geniolandia.com/13175279/tipos-de-analizadores-de-gases-de-combustion>
- autoavance*. (s.f.). Obtenido de <http://www.autoavance.co/equipos-diagnostico-automotriz/osciloscopio-automotriz-otc-3840f>
- Broulanger, F. J. (s.f.). *Ingenieria Economica*. Editorial Tecnologica de CR.
- Calidad de gsesetio*. (2018). Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/07/11/herramientas-para-la-mejora-continua/>
- Centro de Soporte Automotriz C.A. (15 de 05 de 2018). *Autosoporte*. Obtenido de <http://www.autosoporte.com/blog-automotriz/item/288-cuales-son-las-funciones-de-scanner-automotriz>
- Córdoba Padilla, M. (2012). *Gestion Financiera*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Crouse, W. H. (s.f.). *Mecanica del automovil*. Marcombo.
- Cuautle, P. J. (2014). *Manual de computadoras y módulos automotrices: Chrysler y Nissan*. Mexico: México Digital Comunicación S.A.
- Diana Castañeda. (2018). Recuperado el 7 de 5 de 2018, de <http://mantehardw.blogspot.com/2013/04/tipos-de-multimetros.html>
- Domínguez, E. J. (s.f.). *Baterías (Sistemas de carga y arranque)*. Editex.
- Francisco Javier Vidal, J. J. (2014). *Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad*. Editex.
- GT MOTIVE, S.L. (2018). *Gtmotors*. Obtenido de <http://gtmotive.com/es/adictos/conecta/formacion-taller>
- Internet Cuality Solutions, S.L. (2018). *Taller gp*. Obtenido de <https://www.tallergp.com/es/>
- Jiménez Padilla, B. (2012). *Técnicas básicas de electricidad de vehículos*. Malaga: IC Editorial.
- Molina, M. J. (2013). *Electricidad, electromagnetismo y electrónica aplicados al automóvil: mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos*. IC Editorial.
- Motor pasion S.L. (2018). *Motorpasion*. Recuperado el 05 de Mayo de 2018, de <http://motorpasion.org/scanner-automotriz/todo-acerca-del-scanner-automotriz/>

- Pelp S.L.* (2018). Obtenido de <http://www.pelp.cl/blog/5-equipos-necesarios-los-talleres-mecanicos-hoy/>
- SBD Motors S.L.* (2018). *Mecánico*. Obtenido de <http://mecanico-sabadell.com/caracteristicas-de-un-buen-taller/>
- Summon press, S.L.* (2018). *Emprendepyme*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/los-pasos-del-proceso-de-capacitacion.htm>
- Taaet.* (s.f.). Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de <http://www.taaet.com/scanner/76-scanner-para-livianos-y-pesados-g-scan-2.html>
- Taaet.* (s.f.). *Taaet*. Obtenido de <http://www.taaet.com/21-equipos>
- Tato, M. C.* (s.f.). *El valor actual neto (VAN) como criterio fundamental de evaluación de negocios. Economía y Desarrollo*. España: Editorial Universitaria.
- Wilson, M. H.* (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados*. Convenio Andres Bello.

# Anexos



 SALIDA (SEÑAL COLGANTE)

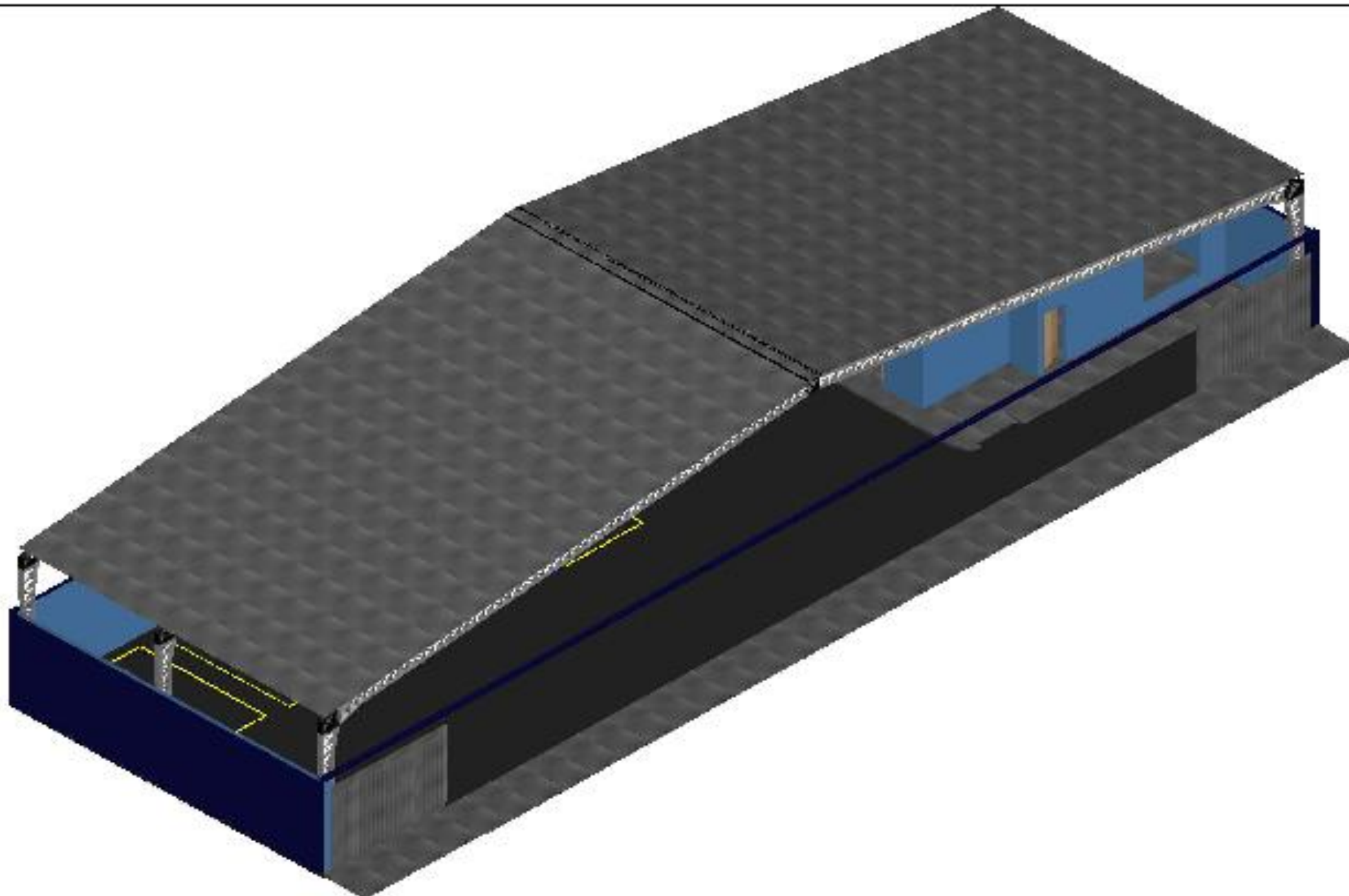
 EXTINTOR DE FUEGO

CALIFICACIÓN:

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

NOMBRE: MIGUEL LUIS CARRASCO VALENCIA

TEMA: ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONOMÍA DE UN TALLER AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL



|               |                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CALIFICACIÓN: | UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR                                                                  |
|               | NOMBRE: MIGUEL LUIS CARRASCO VALENCIA                                                                  |
|               | TEMA: ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN TALLER AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL |



**CARLOS PARRAÇA**  
**MAESTRO CONSTRUCTOR**

REALIZAMOS TODA CLASE DE TRABAJO: GASFITERIA, PINTURA, TUMBADO DE YESO, ELECTRICIDAD  
ALBAÑILERIA, GRANITO IMPORTADO Y REMODELACION DE PISO, MESONES Y BAÑOS  
TRABAJO DE ESTRUCTURA METALICAS Y SOLDADURA EN GENERAL  
Dirección: COOP. VOLUNTAD DE DIOS- SOLAR 12/ MZ18  
Teléfono: 2264906 Celular: 0994258279



FECHA: 07 de septiembre del 2018

**PROFORMA DE TRABAJO**

| DENOMINACION                                                                                   | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR    | TOTAL              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|--------------------|
| Paredes de mampostería Bloques de hormigón 9x19x39 Cm                                          | m2     | 385,00   | \$18,00  | \$6.930,00         |
| Paredes de mampostería bloques de hormigón de 14x19x39 Cm                                      | m2     | 62,00    | \$20,00  | \$1.240,00         |
| Pilaretos, viguetas y dinteles                                                                 | ml     | 102,00   | \$0,80   | \$81,60            |
| Enlucido interior                                                                              | m2     | 728,00   | \$8,00   | \$5.824,00         |
| Cuadrada de boquetes de puertas y ventanas                                                     | ml     | 48,00    | \$2,00   | \$96,00            |
| Enlucido de filos y columnas                                                                   | ml     | 90,00    | \$3,00   | \$270,00           |
| Enlucido exterior                                                                              | m2     | 704,00   | \$15,00  | \$10.560,00        |
| Revestimiento de pisos con porcelanato de alto tráfico formato mimo 50x50 tono claro brillante | m2     | 62,00    | \$28,00  | \$1.736,00         |
| Puertas de madera TIPO P1 0.90x2.10 mdf                                                        | u      | 7,00     | \$80,00  | \$560,00           |
| Puerta metalica 4x2.80 m                                                                       | u      | 7,00     | \$180,00 | \$1.260,00         |
| Puertas de madera TIPO P3 1.50x2.10 tablero sólido tropicalizado y termolaminado mdf           | u      | 1,00     | \$100,00 | \$100,00           |
| Rejas de protección para ventanas de varrilla lisa de 1/2"                                     | m2     | 4,00     | \$75,00  | \$300,00           |
| Ventanas de aluminio y vidrio                                                                  | m2     | 4,00     | \$28,00  | \$112,00           |
| Pintura interior esmalte incluye sellado, empastes y reparación de fisuras.                    | m2     | 728,00   | \$5,00   | \$3.640,00         |
| Pintura exterior elastomérica incluye sellado y reparación de fisuras                          | m2     | 1.540,00 | \$6,00   | \$9.240,00         |
| Tumbado fibra mineral reticulado con perfilera de aluminio                                     | m2     | 62,00    | \$18,00  | \$1.116,00         |
| Inodoros fluxómetro incluye grifería y accesorios                                              | u      | 4,00     | \$170,00 | \$680,00           |
| lavamanos fluxómetro sin pedestal incluye grifería y accesorios                                | u      | 4,00     | \$80,00  | \$320,00           |
| Urinario fluxómetro sin pedestal incluye grifería y accesorios                                 | u      | 2,00     | \$105,00 | \$210,00           |
| Ducha                                                                                          | u      | 1,00     | \$40,00  | \$40,00            |
| <b>ESTRUCTURA</b>                                                                              |        |          |          |                    |
| Cubierta metalica steel panel tipo sandwich para cubierta                                      | m2     | 385,00   | \$21,50  | \$8.893,50         |
| Estructura metalica ASTM A36                                                                   | kg     | 589,00   | \$4,00   | \$2.456,13         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                   |        |          |          | <b>\$55.665,23</b> |



**TAAET**  
ELECTRONICS

# TAAET

TRAINING IN ADVANCED AUTOMOTIVE ELECTRONIC TECHNOLOGY

**TAAET ELECTRONICS**

Dir.: Cda. La FAE Mz 12 Villa 7, junto a la Sociedad Bolivarens  
Telefono: (04) 5022756 - 5019087 Cel: 086995593 - 094525281  
RUC: 1204621229001

**COTIZACION**

**00-001-1107523**

**NOMBRE:** CARRASCO VALENCIA MIGUEL LUIS

**DIRECCION:**

**RUC/CI:** 0951263995

**TELEFONO:**

**FECHA:** 09-may-18

**CIUDAD:** GUAYAQUIL

| CANTIDAD |                                                                                                                           | VALOR<br>UNITARIO | TOTAL       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| 1        | <b>GSCAN 2</b><br>SCANNER AUTOMOTRIZ ORIGINAL PARA HYUNDAI Y KIA + MULTIMARCAS 12 y 24 V<br>1 AÑO DE ACTUALIZACION GRATIS | \$ 2.187,50       | \$ 2.187,50 |
| 2        | <b>TRISCO 830</b><br>MULTIMETRO AUTOMOTRIZ PROFESIONAL C/SOFTWARE PARA PC                                                 | \$ 267,86         | \$ 535,71   |
| 2        | <b>OSCILOSCOPIO OTC 3840F (Ultima Version)</b>                                                                            | \$ 1.535,71       | \$ 3.071,43 |
| 1        | <b>COMPROBADOR DE BOBINAS COP</b>                                                                                         | \$ 486,61         | \$ 486,61   |
| 2        | <b>COMPROBADOR DE BATERIAS DIGITAL</b>                                                                                    | \$ 129,46         | \$ 258,93   |
| 1        | <b>COMPROBADOR DE HUMEDAD DE LIQUIDO DE FRENOS</b>                                                                        | \$ 58,04          | \$ 58,04    |

**OBSEQUIO:**

- BIBLIOTECA AUTOMOTRIZ

\* DESCUENTO NO APLICA EN PAGOS CON TARJETA DE CREDITO

\* CAPACITACION SOBRE EL MANEJO DE LOS EQUIPOS (Maximo 4 personas)

\* LOS EQUIPOS CUENTAN CON UNA AÑO DE GARANTIA CONTRA DEFECTOS DE FABRICACION

\* VALORES SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO

\* FORMA DE PAGO: EFECTIVO, CHEQUE, TRANSFERENCIA BANCARIA

\* TRANSFERENCIA BANCARIA: BCO. PICHINCHA CTA. CTE. 34687480-04 A NOMBRE DE TAAET

\* EMITIR CHEQUE A NOMBRE DE: TAAET

**SON:**

Siete mil trescientos noventa 00/100 dólares

|                  |             |
|------------------|-------------|
| <b>SUBTOTAL</b>  | \$ 6.598,21 |
| <b>DESCUENTO</b> |             |
| <b>IVA 12%</b>   | \$ 791,79   |
| <b>TOTAL</b>     | \$ 7.390,00 |

**FIRMA AUTORIZADA**

**RECIBI CONFORME**

**TAAET ELECTRONICS**

LIBRES EN CAPACITACIÓN Y EQUIPAMIENTO AUTOMOTRIZ

**Cliente:** JULIAN HUMBERTO BENITES GARCIA  
**Dirección:** CALLE 8 TAVA 1 Y CALLE BRISAS Y LINDEROS  
**Cédula:** 0926007956  
**Teléfono:** 000000000  
**Sticker:** OR00229698  
**Fecha Prof:** 12 de septiembre del 2018

**Modelo:** AVEO FAMILY STD 1.5 4P 4 **Año:** 2017  
**Placa:** GST1190 **Disco:**  
**Chasis:** 8LATD52Y4H0360390  
**Color:** NEGRO

**Asesor:** BENITES JULIO  
**Kilometraj:** 150,000

| N° Parte | Nombre:                                       | Cant | Resr | Precio | Dcto % | Precio Final | Total  |
|----------|-----------------------------------------------|------|------|--------|--------|--------------|--------|
| SI A9999 | A9999 CALIBRACION IAC                         | 1    | 1    | 33.00  | 0      | 33.00        | 33.00  |
| SI J4000 | DIAGNOSTICO ELECTRONICO CON SCANNER AUTOMOTRI | 1    | 1    | 40.00  | 0      | 40.00        | 40.00  |
| SI J5685 | J5685 DIAGNOSTICO COMPLETO                    | 1    | 1    | 120.00 | 0      | 120.00       | 120.00 |
| SI J6369 | J6369 CALIBRACION LLAVE CON CHIP              | 1    | 1    | 90.00  | 0      | 90.00        | 90.00  |
| SI J9999 | J9999 CONFIGURACION CUERPO DE ACCELERACION    | 1    | 1    | 70.00  | 0      | 70.00        | 70.00  |

**Son:** TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO CON 36/100 DOLARES

**GUAYAQUIL** 12 de septiembre del 2018

**Observaciones:**

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| <b>Total Repuestos:</b> | 0.00     |
| <b>Total Servicios:</b> | 353.00   |
| <b>Subtotal:</b>        | 353.00   |
| <b>Dcto. Repuestos</b>  | 0.00     |
| <b>Dcto. Servicios</b>  | 0.00     |
| <b>Base Imponible:</b>  | 353.00   |
| <b>Iva:</b>             | 42.36    |
| <b>Total Proforma:</b>  | \$395.36 |

**Nota:** Estimado Cliente, la disponibilidad de los repuestos esta sujeto a la venta de Stock de Automotores Continental S.A. Esta proforma esta sujeta a cambios con validez de 8 días.

Quito Norte: Av. 10 de Agosto N45-266 y Amazonas (diagonal al Labrador) PBX 2416 030 - 2407 310 \*fax: 2407 309 Casilla 17013620  
Sur: Av. Maldonado/S/N y Teodoro Gómez de la Torre Junto al C.C. El Recreo PBX 2661-391 - 3111-083 - fax 2619-050  
Mariscal: Av. Mariscal Sucre S24-172 Y Tablazo Telef: 022636323  
Cumbaya: Av. Interoceánica S/N Kilómetro 4 y medio PBX 026044312 FAX 8109  
Panam, Norte: Av. Galo Plaza Lazo No. 2479 -Telefs: 022473440  
Guayaquil: Av. JuanTanca Marengo y Calle 11 ciudadela. A.D.A.C.E. \*Telefs: 042289200\*Fax 042284 301  
Guayaquil: Ayacucho No. 2003 y los Rios\*Telef: 042453197 \*Fax 042375298  
Guayaquil: Av. Francisco de Orellana Km 3 1/2, Junto al HIPERMARKET\*Telef: 046000380  
Salinas: Via principal a Salinas S/N. Urbanización Nautilus PBX 042775-406 - fax 042775-435