



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA  
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**PROYECTO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERIA  
MENCIÓN: INGENIERO INDUSTRIAL**

**TÍTULO**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA MAQUINA ENDEREZADORA  
DE AROS DEPORTIVOS SEMIAUTOMÁTICA PARA EL SECTOR  
AUTOMOTRIZ DEL CANTÓN EL TRIUNFO.**

**AUTORES:**

**CARLOS JULIO OROZCO INGA**

**LUIS ALFREDO QUINTANA ROBLES**

**MILAGRO, NOVIEMBRE 2013**

**ECUADOR**



## ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de grado presentado por los **los señores Carlos Julio Orozco Inga y Luis Alfredo Quintana Robles**, para optar al título de Ingeniería Industrial y que acepto tutoriar a los estudiantes, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, a los 9 días del mes de Diciembre del 2013.

---

Ing. Ind. Walter Jácome V. Msc.



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Los autores de esta investigación declaran ante el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Educación Semipresencial y a Distancia de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de nuestra autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, a los 9 días del mes de Diciembre del 2013.

---

**Carlos Julio Orozco Inga**  
C.I. 1206323097

---

**Luis Alfredo Quintana Robles**  
C.I. 1205672866



## CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL** otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones.

<b>MEMORIA CIENTÍFICA</b>	[	]
<b>DEFENSA ORAL</b>	[	]
<b>TOTAL</b>	[	]
<b>EQUIVALENTE</b>	[	]

---

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

PROFESOR DELEGADO

---

PROFESOR SECRETARIO(A)

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto de tesis a nuestros padres y hermanos, quienes a lo largo de nuestra vida han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestra inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amamos con nuestra vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por habernos guiado por el camino del bien hasta ahora; y a cada uno de los que son parte de nuestra familia a nuestros padres; y a nuestros hermanos, por siempre habernos dado su fuerza y apoyo incondicional que nos han ayudado y llevado hasta donde estamos ahora. También a nuestros profesores a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y nuestra tutor de tesis quién nos ayudó en todo momento.



## CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR

Lic. Jaime Orozco Hernández, MSc  
Rector de la Universidad Estatal de Milagro  
**Presente**

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer de la Cesión de Derechos del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA MAQUINA ENDERIZADORA DE AROS DEPORTIVOS SEMIAUTOMÁTICA PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ DEL CANTÓN EL TRIUNFO**, y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería.

Milagro, 20 de Julio del 2013

---

**Carlos Julio Orozco Inga**  
C.I. 1206323097

---

**Luis Alfredo Quintana Robles**  
C.I. 1205672866

## ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1.1 Problematización	3
1.1.2 Delimitación del problema	4
1.1.3 Formulación del problema	6
1.1.4 Sistematización del problema	7
1.1.5 Determinación del tema	7
<b>1.2 OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
1.2.1 Objetivo general	7
1.2.2 Objetivos específicos	7
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>10</b>
<b>MARCO REFERENCIAL</b>	<b>10</b>
<b>2.1 MARCO TEÓRICO</b>	<b>10</b>
2.1.1 Antecedentes históricos	10
2.1.2 Antecedentes referenciales	15
2.1.3 Fundamentación	15
2.1.3.6. Marco Legal	23
<b>2.2 MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>23</b>
<b>2.3 HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>24</b>
2.3.1 Hipótesis general	24
2.3.2 Hipótesis particulares	25
2.3.3 Declaración de variables	25
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>28</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>28</b>
<b>3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL</b>	<b>28</b>
<b>3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA</b>	<b>28</b>
3.2.1 Características de la población	28

3.2.2	Delimitación de la población	29
3.2.3	Tipo de muestra	29
3.2.4	Tamaño de la muestra	29
3.2.5	Proceso de selección	30
3.3	<b>LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS</b>	31
3.4	<b>TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN</b>	32
	<b>CAPÍTULO IV</b>	34
	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	34
4.1	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	34
4.2	<b>ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVA</b>	<b>35</b>
4.3	<b>RESULTADOS</b>	43
4.4	<b>VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	43
	<b>CAPÍTULO V</b>	45
	<b>PROPUESTA</b>	45
5.1	<b>TEMA</b>	45
5.2	<b>FUNDAMENTACIÓN</b>	45
5.3	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	45
5.4	<b>OBJETIVOS</b>	46
5.4.1	Objetivo General de la propuesta	46
5.4.2	Objetivos Específicos de la propuesta	46
5.5	<b>UBICACIÓN</b>	46
5.6	<b>FACTIBILIDAD</b>	47
5.6.1	<b>Estudio legal</b>	47
5.6.2	estudio administrativo	49
5.6.3	estudio de mercado	56
5.6.4	Estudio Financieros	63
5.6.5	estimación de costos	68
5.6.6	análisis de precio	70
	<b>CONCLUSIONES</b>	71
	<b>RECOMENDACIONES</b>	72
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	73
	<b>ANEXOS</b>	75

## INDICE DE TABLAS

1	Tabla 1 Vehículos matriculados	4
2	Tabla 2 Separación de barrenos	19
3	Tabla 3 Resolución diagrama de la espina de pescado	27
4	Tabla 4 Resolución diagrama de la espina de pescado	27
5	Tabla 5 Resolución diagrama de la espina de pescado	28
6	Tabla 6 Cuadro de Población	31
7	¿Cuál es tu posición frente a esta investigación? Tabla 7. Personas Encuestadas	35
8	¿La implementación de una maquina encargada de enderezar aros en el cantón "EL TRIUNFO es positivo para el desarrollo? Tabla 8. Máquina Encargada	36
9	¿Los conductores y peatones del Cantón El Triunfo respetan las señales de tránsito? Tabla 9. Cultura Vial en las personas del cantón	37
10	¿Cuál es el estado de las vías internas en el cantón El Triunfo en la actualidad? Tabla 10. Cultura Vial en las personas del cantón	38
11	¿Cuál es el tipo de aro que usa su vehículo en la actualidad? Tabla 11. Tipos de Aros	39
12	¿Usted ha sufrido por lo menos una vez la abolladura o descentrado del aro se su vehículo ya sea este de acero o de aluminio? Tabla 12. Problemas con los aros	40
13	¿Qué opina usted sobre el crecimiento del parque automotor en el País? Tabla 13. Aumento del parque automotor	41
14	¿Cree que podría ser factible darle un mantenimiento a los aros de su vehículo para evitar la compra de aros nuevos? Tabla 14. Factibilidad del enderezado del aro	42
15	Tabla 15	43
16	Tabla 16 Presupuesto de maquina	64
17	Tabla 17 Presupuesto de acondicionamiento de área	65

18	Tabla 18 Presupuesto de Accesorios Auxiliares	65
19	Tabla 19 Inversión Inicial	66
20	Tabla 20 Costos Variables	68
21	Tabla 21 Sueldo del personal	69
22	Tabla 22 Gasto de Suministros	69
23	Tabla 23 Gastos de Publicidad	69
24	Tabla 24 Costos Fijos totales	70
25	Tabla 25 Ingreso por Rectificado	72
26	Tabla 26 Ingreso por Balanceo	72
27	Tabla 27 Ingreso Totales	72
28	Tabla 28 Calculo del TIR	74
29	Ecuación 1	30
30	Ecuación 2	71
31	Ecuación 3	73

## INDICE DE FIGURAS

1	Figura 1	Crecimiento parque automotor	1
2	Figura 2	Local donde se endereza aros	6
3	Figura 3	Enderezadora y pulidora de aro	9
4	Figura 4	Primeros aros	11
5	Figura 5	Aros de hierro	12
6	Figura 6	Partes de un aro de aleación	15
7	Figura 7	Visto frontal de un aro de aleación	15
8	Figura 8	Aros pintado	16
9	Figura 9	Aros cromado	16
10	Figura 10	Aros pintura Gris	16
11	Figura 11	Aros pulidos	16
12	Figura 12	Aros pintado Hypersilver	17
13	Figura 13	Aros pintado cromo	17
14	Figura 14	Medición del diámetro del aro	17
15	Figura 15	Ancho de cámara	18
16	Figura 16	Número de barreno	18
17	Figura 17	Offset	20
18	Figura 18	¿Cómo colocar un rin?	21
19	Figura 19	¿Cómo apretar las tuercas?	21
20	Figura 20	Diagrama espina de pescado	25
21	Figura 21	Diagrama de Pareto	28
22	Figura 22	Importancia de la maquina	34
23		¿Cuál es tu posición frente a esta investigación?	36
	Figura 23.	Personas Encuestadas	
24		¿La implementación de una maquina encargada de enderezar aros en el cantón "EL TRIUNFO es positivo para el desarrollo?	37

	Figura 24. Máquina Encargada	
25	¿Los conductores y peatones del Cantón El Triunfo respetan las señales de tránsito?	38
	Figura 25. Cultura Vial en las personas del cantón	
26	¿Cuál es el estado de las vías internas en el cantón El Triunfo en la actualidad?	39
	Figura 26. Cultura Vial en las personas del cantón	
27	¿Cuál es el tipo de aro que usa su vehículo en la actualidad?	40
	Figura 27. Tipos de Aros	
28	¿Usted ha sufrido por lo menos una vez la abolladura o descentrado del aro de su vehículo ya sea este de acero o de aluminio?	41
	Figura 28. Problemas con los aros	
29	¿Qué opina usted sobre el crecimiento del parque automotor en el País?	42
	Figura 29. Aumento del parque automotor	
30	¿Cree que podría ser factible darle un mantenimiento a los aros de su vehículo para evitar la compra de aros nuevos?	43
	Figura 30. Factibilidad del enderezado del aro	
31	Figura 31 Croquis del taller	47
32	Figura 32 Diagrama de organigrama	50
33	Figura 33 Cronograma	78

## RESUMEN

El desarrollo de este tema se basa en un estudio de factibilidad de una maquina enderezadora de aros deportivos semiautomática para el sector automotriz del Cantón El Triunfo el cual es un negocio innovador y además surge de la necesidad de un local en el que realice la corrección de los daños que se producen en los aros ya que ellos cuando se encuentran en mal estado provocan inestabilidad en el carro, con acudir a un centro técnico a realizar un servicio de alineación y balanceo no siempre se corrige en un 100% el daño porque el balanceo de un neumático cuyo aro este en mal estado no corrigen la vibración que se ocasiona en el vehículo. Este es el motivo por el cual se desarrolla este proyecto el cual es una prueba fehaciente de que en Nuestro cantón hace falta implementar negocios que permitan a los usuarios ahorrar el viaje a Guayaquil u otra ciudad para realizar trabajos tan básicos como enderezar un aro deportivo en su vehículo. Para el desarrollo del marco teórico se referencian citas de varios autores conocedores del tema de estudio además Se utilizó métodos teóricos y empíricos para la recolección de la información referente a las encuestas y entrevistas a los pobladores del cantón EL Triunfo especialmente a personas que necesitan el servicio frecuentemente .Se encuestó a los integrantes; la tabulación e interpretación de datos proporcionó las conclusiones y permitió elaborar recomendaciones, producto de lo cual se planteó la propuesta para solucionar el problema, la misma que está estructurada de forma adecuada para ser aplicada efectivamente, y la influencia de la misma en la eficiencia de una máquina que permita enderezar los aros deportivos de forma positiva tiene como fin asistirlos y mejorar el servicio a través del trabajo mancomunado de los encargados y trabajadores del taller como una fuerza poderosa que permitirá conseguir calidad y eficiencia en el servicio de enderezada de aros deportivos en el Cantón El Triunfo.

### **PALABRAS CLAVES:**

Aros deportivos

industria

enderezadora

## **ABSTRACT**

The development of this theme is based on a feasibility study of a straightening machine semiautomatic sporting rings for the automotive sector Canton El Triunfo which is an innovative business and also arises from the need of a room in which to make the correction damage occurring in the rings and when they are in poor condition causing instability in the cart, go to a technical center to perform alignment and balancing service are not always 100% correct damage that swinging a tire whose ring this shabby not correct the vibration that brings in the vehicle. This is the reason why this project which is a proof that is needed to implement our county businesses that allow users to save the trip to Guayaquil or another city to straighten as basic as a sports hoop work develops your vehicle. To develop the theoretical framework quotes from various authors familiar theme EL Triunfo study further theoretical and empirical methods for gathering information regarding surveys and interviews with residents of Canton was used especially for people who need the service referenced . often the members were surveyed , tabulation and interpretation of data provided the conclusions and allowed to develop recommendations as a result of which the motion was proposed to solve the problem , it is structured in a form suitable to be effectively applied , and the same influence on the efficiency of a machine that can straighten deporticos positively hoops aims to assist and improve service through the joint efforts of managers and shop workers as a powerful force that will achieve quality and efficiency in service straightened sports rings in Canton El Triunfo.

### **KEYWORDS:**

Aros sports

Industry

Straightener

## INTRODUCCIÓN

En los últimos 10 años ha surgido un incremento automotriz de un 113% a nivel del guayas según la CTE lo que también provoca el aumento de ventas de repuestos y accesorios de vehículos.

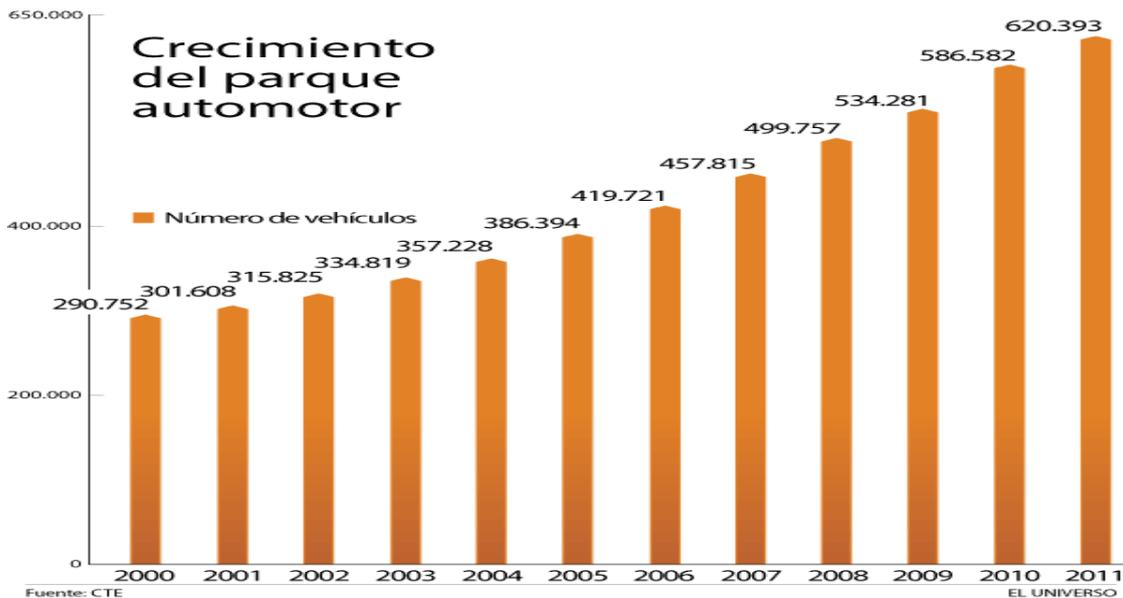


Figura N°1 Crecimiento parque automotor

Fuente: CTE-Ecuador

Por los daños que se producen en los aros ha surgido la necesidad de enderezarlos ya que ellos cuando se encuentran en mal estado provocan inestabilidad en el carro, con acudir a un centro técnico a realizar un servicio de alineación y balanceo no siempre se corrige en un 100% el daño porque el balanceo de un neumático cuyo aro este en mal estado no corrigen la vibración que se ocasiona en el vehículo.

Uno de los objetivos que tiene este proyecto es disminuir el deterioro del sistema de suspensión de los vehículos livianos. La necesidad de las personas por reparar los rines en mal estado ha impulsado el diseño y construcción de una maquina enderezadora de aros.

Hoy en día en el Ecuador este proceso se hace por medio de la excitación de la zona afectada por medio de un sistema de calentamiento (gas o fragua), en este procedimiento el principal componente es la alta temperatura porque vuelve el material más dúctil y moldeable pero en los aros de magnesio hay que tener un cuidado especial estos son delicados y suelen romperse o pueden perder su estructura química y física.

Las principales causas son las carreteras en mal estado, el descuido de los conductores, conducir con los neumáticos debajo o encima del nivel de presión de aire sugerido por el fabricante, chocar con una piedra u objeto en la vía, entre otros factores. Todas estas causas descritas anteriormente provocan la deformación accidental del aro del neumático.

Dentro del diseño y construcción de una máquina es necesario diferenciar métodos o técnicas para solucionar inconvenientes determinados en Ingeniería. El desarrollo de las máquinas y procesos asociados a su diseño tienen muchos inconvenientes para lograr asociar técnicas y métodos que individualmente funcionan correctamente. Durante todo el procedimiento que se ha seguido para la realización de la máquina desde su diseño hasta su producción se debe tener en cuenta muchos detalles para evitar inconvenientes posteriores que puedan incidir en el trabajo de la misma. La máquina a construir poseerá como técnica básica el enderezado mediante un pistón hidráulico.

De esta manera se procederá de una forma más rápida y precisa el enderezado de los aros, siendo más sencillo el trabajo de las personas dedicadas a enderezar estos. Y no se somete el aro a tanto esfuerzo como el de golpearlo con martillo.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

#### 1.1.1 Problematización

Sea encontrado un gran inconveniente en el sector automovilístico, especialmente en los centros técnicos, o talleres dedicados a la alineación y balanceo de llantas de vehículos, surgió la idea de diseñar y construir una maquina semiautomática, que ejecute el procedimiento de una manera más rápida y eficiente que las hechas tradicionalmente.

Si un aro sufre algún daño los propietarios de los vehículos se ven en la necesidad de repararlos en los talleres de enderezado de aros, porque el conducir en ese estado puede traer complicaciones, falta de estabilidad las cuales se sienten dentro del vehículo entre otros inconvenientes, principalmente si el neumático se encuentra en la parte delantera del carro.

En el triunfo cantón del guayas, cuya población rodea los 44.778 habitantes<sup>1</sup>, dedicado principalmente a la producción agrícola, sus principales productos son la caña de azúcar, plantaciones de banano y de arroz entre otros, Posee vías de acceso se encuentran pavimentadas y asfaltadas, tiene también muchos caminos vecinales y vías urbanas en mal estado, y una mala educación vial por parte de su población esto provoca que los vehículos tengan muchas averías, sobretodo en invierno cuando las lluvias provocan que los caminos rurales se deterioren demasiado y se vuelvan un dolor de cabeza, para el transporte urbano. El parque automotor del cantón es de 4236 vehículos matriculados en el 2012 y lo que va del 2013 hay 3274, esta cifras

---

<sup>1</sup> <http://www.guayas.gob.ec/cantones/el-triunfo>

corresponden hasta el mes de octubre a los vehículos liviano<sup>2</sup> se espera que esta cifra aumente en estos 2 meses por motivo de fin de año y que algunas personas acuden de manera tardía a matricular sus vehículos.

**Tabla N°1 vehículos matriculados 2013**

<b>CLASE_VEH</b>	<b>CANTIDAD</b>
ESPECIAL	3
OMNIBUS	4
MOTO	41
JEEP	80
CAMION	163
AUTOMOVIL	250
CAMIONETA	272
MOTOCICLETA	4609
<b>TOTAL</b>	<b>5422</b>

Algunas personas llevan los vehículos a talleres o centros técnicos para un servicio técnico, a veces pueden controlar un poco con el balanceo de los neumático, Pero en la mayoría de las ocasiones con eso no es suficiente porque la vibración no se evita en un 100%. Otra problemática que presenta el propietario es que los aros de los vehículos no los venden por unidad sino por juego de cuatro aros, también es difícil encontrar aros que sea del mismo modelo de los del vehículo.

### **1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**AREA DE INVESTIGACION:** Innovaciones industriales  
**LINEA DE INVESTIGACION:** Innovación  
**CAMPO:** Industrial  
**AREA:** Automotriz  
**ASPECTO:** Construcción y desarrollo  
**PROVINCIA:** Guayas  
**CANTON:** El Triunfo  
**SECTOR:** Urbano (El triunfo)  
**PERIODO:** Año 2013

La problemática se da en el parque automotriz, se lo analizo detenidamente y de manera puntual en el cantón el triunfo, se concentra más en lugares donde

---

<sup>2</sup> [http://www.cte.com/departamento de estadísticas/jviera@cte.gob.ec/jviera@cte.gob.ec](http://www.cte.com/departamento%20de%20estadisticas/jviera@cte.gob.ec/jviera@cte.gob.ec)

el asfaltado no es el adecuado para el transporte vehicular principalmente en ciudades y pueblos pequeños como el triunfo, la troncal entre otros.

En terrenos en mal estado los aros de los vehículos tienden a estar sometidos a esfuerzos y no solo se da en pequeñas ciudades como las antes mencionadas, también en grandes ciudades como por ejemplo Quito y Guayaquil que por efectos de las lluvias y fenómenos naturales provocan pequeñas imperfecciones en los asfaltados.

Son varios los factores que provocan que los aros se averíen, como conductores inexpertos, falta de cultura al momento de conducir, cuidado inapropiado del vehículo, entre otros casos hacen de esto una necesidad urgente de solución.

Esta problemática se da fundamentalmente en las zonas rurales, sobre todo por la falta de cultura de los conductores, ya que en el Ecuador, y los choferes no son acostumbrados a dar mantenimiento preventivo a los vehículos y también no tienen cultura en la forma de conducir, maltratan de manera excesiva al vehículo, provocando daños graves a todo el tren delantero.

El lugar que hemos hecho seguimiento han sido el triunfo en el cual hemos encontrado a muchos vehículos con este problema un promedio de un 60% de ellos lo ha presentado, ya que se ha visitado a talleres de alineación y balanceo y nos colaboraron con esta indagación de la deformación de los aros y sus causas y lo que ello causa en un vehículo.

Hay lugares en los cuales hacen la reparación del aro, pero de una forma rústica corrigiéndolo solo de manera superficial y no dejando el aro en un excelente centrado, no están evitando la vibración que es el principal problema que se presenta al momento de que el aro esta deforme.



Figura N°2 Local de enderezan aros en la ciudad de Guayaquil.

Las personas cuando sienten que el vehículo tiene alguna avería recién hay van a un taller mecánico a realizar un chequeo en la suspensión del automóvil, en ese momento se realiza un balance del neumático en muchos casos se encuentran que el aro aunque pareciera estar en excelente condición no lo está, se encuentra descentrado, y mediante el balanceo del neumático no queda perfecto y el daño del vehículo sigue y necesita de urgencia cambiar el aro o arreglarlo.

### 1.1.3 Formulación del problema

Frente a la necesidad de implementar una máquina que sea capaz de enderezar aros en mal estado nos planteamos la siguiente pregunta.

¿De qué manera y con qué propósito se va a construir una maquina encargada del proceso de corregir imperfecciones en los aros deportivos de los pobladores del Cantón El triunfo?

#### **1.1.4 Sistematización del problema.**

1. ¿Qué dificultad causa conducir con aros en mal estado?
2. ¿Cuál será el sitio más conveniente para ubicar la máquina y hasta qué medida de aro podría enderezar?
3. ¿Cuáles serán los diversos procedimientos que se van a tomar?
4. ¿Cómo se comportara él mercado automotriz en El Triunfo con esta nueva implementación?

#### **1.1.5 Determinación del tema**

Por las razones anteriormente expuestas, se plantea como tema de proyecto el siguiente: Estudio de factibilidad de una maquina enderezadora de aros deportivos semiautomática para el sector automotriz del cantón El Triunfo

### **1.2 OBJETIVOS**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Aumentar el tiempo de vida útil de los aros deportivos, a través de una máquina enderezadora para beneficiar económicamente a los propietarios de vehículos y evitar molestias al momento de conducir.

#### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar y definir los distintos procesos de una máquina para el enderezado de aros.

- Determinar la capacidad productiva y el tamaño que tendría dentro del taller.
- Analizar el lugar más idóneo donde ubicar la máquina y hasta qué medida de aro podrá enderezar.
- Estudiar la rentabilidad económica del proyecto

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día más personas usan en sus vehículos aros de magnesio, hay un promedio de un **35%** de autos que usan aros deportivos y un promedio de un **25%** de camionetas y la tendencia va en aumento, ya que cada vez se vuelven más accesibles la adquisición de estos aros, no solo los autos tuning los tienen. Al sufrir los aros una avería ya sea por el impacto en una vereda, el choque brusco con un objeto, los daños en la carretera, entre otras.

El vehículo empieza a tener una inestabilidad y a vibrar en la mayoría de los casos, eso lleva a los conductores a una necesidad grande de arreglar dicho daño, y buscan en talleres mecánicos la solución a esta necesidad.

En mucho de los casos se procede de una manera manual y poco practica de enderezarlo sea esto mediante martillo, combo o prensa hidráulica, en la mayoría de los casos los aros no quedan un **100%** enderezado es mas en algunos casos no llegan ni al **70%** de lo mismo, no cumpliendo con las expectativas y menos evitando la vibración que es lo que necesita el propietario del vehículo.

Figura N°3 Enderezado y pulido del aro



Eso nos lleva a hacer un estudio para ver si es factible la implementación de una máquina que permita enderezar los aros de una manera más rápida y precisa de la realizada tradicionalmente.

Otro de los aspectos fundamentales que motiva y justifica este trabajo investigativo, es la posibilidad de generar un desarrollo industrial y económico, mediante la implementación de una nueva máquina en los talleres dedicados a la reparación en el sector automovilístico.

Esta máquina no va ser diseñada para aros de camiones así que en sus especificaciones diga que sirve para aros de 20pulgadas, se refiere a solo aros deportivos de camionetas, porque los aros de acero de camiones requieren una carga mayor, y pueden averiar la máquina.

## CAPITULO II

### MARCO REFERENCIAL

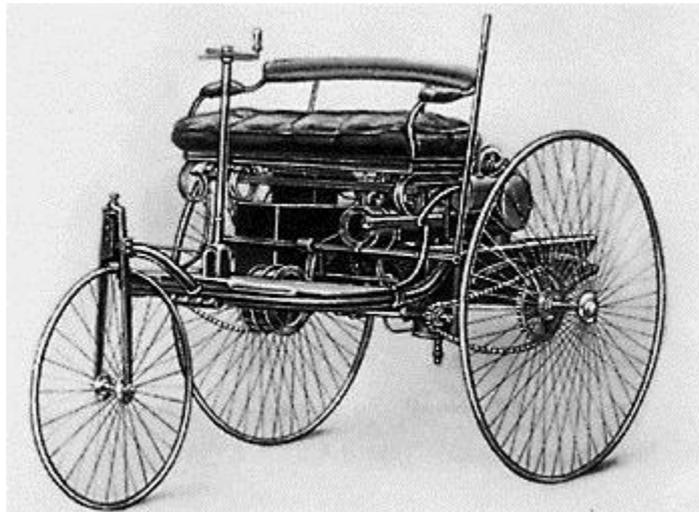
#### 2.1 MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Antecedentes históricos

###### Ruedas de vehículos:

Es justo empezar a hablar de las ruedas del automóvil a partir de 1885 Karl Benz Patent Motorwagen. El vehículo de tres ruedas de bicicleta, utilizada como ruedas de alambre, los cuales fueron dotados de goma dura.

Figura N° 4 Primeros aros



Hablando de caucho, las primeras personas que pensaban acerca de su uso con fines de automóviles fueron André y Eduardo Michelin, quien más tarde fundó la famosa compañía de neumáticos. En 1910, BF Goodrich Company inventó más neumáticos fuera de uso mediante la adición de carbono a la goma. De ultramar, el Ford T Modelo de utilizar las ruedas de madera de artillería, que fueron seguidas en 1926 y 1927 por el acero soldado rines. A diferencia de primer vehículo de Karl Benz, el coche que "poner a Estados

Unidos sobre ruedas" se había inventado los neumáticos por el Sr. Dunlop. Hubo, sin embargo, una gran diferencia entre los neumáticos y los que usamos hoy en día. Hecha de caucho de carbón blanco, que el neumático tenía una esperanza de vida útil de alrededor de 2000 millas. Sin embargo los neumáticos sólo duraban alrededor de 30 ó 40 millas antes de las reparaciones necesarias. Los problemas más comunes incluyen: el neumático se desprendían del aro, los pinchazos y que el tubo no se rasgue.

Paradójicamente, el siguiente paso en la evolución de la rueda fue el disco, que se asemeja más a los diseños iniciales sólidos. Al igual que con muchas otras cosas en nuestra historia, el cambio fue impulsado por los bajos costos, como las ruedas de disco de acero eran más baratos de hacer.

La llanta puede ser desplegada de una tira recta de metal, y el propio disco podría ser estampado a partir de chapa metálica en un movimiento fácil. Los dos componentes fueron soldados o remachados entre sí, y la rueda resultante fue que era relativamente ligera, rígida, resistente a los daños, fácil de producir en grandes cantidades, y más importante, producidos a bajo precio.<sup>3</sup>

Figura N° 5 Aros de hierro



Sin embargo, no es muy obvia la función del peso del rin en referencia al andar general del vehículo, rendimiento y sensación al manejar. Muchos vehículos

---

<sup>3</sup> <http://www.tirerackspanol.com/wheels/tech/techpage.jsp?techid=108>

nuevos reemplazan los rines de acero menos costosos con rines de aleación de aluminio (alloy).

Desde el desarrollo de los rines “mag” (utilizaron magnesio para reducir el peso del rin en los autos de carreras de los años 50), rines livianos, son utilizados en todo tipo de carreras (donde son permitidos) para mejorar el rendimiento del vehículo.

El nombre genérico “mag” continúa en uso, pero la mayoría de los rines de aleación de magnesio son muy frágiles para el uso diario en las carreteras y las opciones de sus acabados finales son mínimas, permitiendo solamente acabados. De pintura o pulidos (debido a que el magnesio tiende a oxidarse, los rines de aleación de magnesio necesitan ser pulidos con frecuencia).

Los equipos de competencia prueban y monitorean los rines constantemente, para identificar su fortaleza y durabilidad entre los diferentes eventos. Los rines “mag” utilizados en carreras de autos contemporáneas son forjados o utilizan un proceso de fabricación de tecnología avanzada y una aleación especial de magnesio que reduce el peso, a la vez de mantener la habilidad de manejar cargas pesadas. Afortunadamente, los fabricantes de rines, también han desarrollado rines livianos de aleación de aluminio que proporcionan durabilidad apropiada para las carreteras y gran cantidad de acabados, al mismo tiempo de reducir el peso.

El peso total del vehículo es la suma de todas sus partes y afecta su habilidad de acelerar, frenar y tomar curvas. Reducir el peso total mejora el rendimiento del vehículo, ya que, hay menos peso que controlar y por lo tanto, se requiere menos energía. La masa no suspendida es el peso debajo de los resortes (rines, neumáticos y frenos) que se mueve hacia arriba y abajo, a medida que, el vehículo rueda sobre superficies disparejas o al inclinarse al tomar curvas. Al disminuir este peso, los resortes y amortiguadores trabajan con mayor eficiencia al controlar los movimientos de la suspensión. Además, el peso rotativo del vehículo, que incluye todas las partes que giran en el sistema de impulsión, desde el cigüeñal hasta los rines y neumáticos, puede ser reducido.

Esto da como resultado un mejor rendimiento del vehículo, ya que, se requiere menos energía para aumentar o disminuir su velocidad<sup>4</sup>.

El rin de aleación de aluminio original montado en el BMW posee un estilo de rayos cruzados y pesa 20.5 libras y un liviano de aleación de aluminio 17 libras. Al sumar el peso del rin original y el neumático Energy MXV4 Plus obtenemos un resultado de 43 libras.

### **"Rines de aleación"**

Hoy en día existen básicamente dos tipos de ruedas de acero para uso automotriz, y de la aleación, los cuales se han beneficiado de los avances tecnológicos. Como resultado, las ruedas macizas y pesadas de los días de automóviles se han convertido en primeras unidades ligeras, radios fuertes. Vale la pena señalar que al igual que las ruedas sólidas primeras se volvió hacia el diseño de radios en las etapas relativamente tempranas de la humanidad, también lo hizo en el siglo 20.

Los aros de aleación están hechos en base a aluminio y aleaciones de silicio o Magnesio, por ello sus beneficios van más allá de una simple idea estética. Los aros de aleación son más livianos, logrando disminuir hasta en un 60% comparado con sus similares de acero, este menor peso incrementa el desempeño del automóvil cuando se desplaza sobre el asfalto<sup>5</sup>.

Los aros de aleación nos permiten mejoras tales como, una mejor aceleración, reducción de consumo de combustible, etc. En la mayoría de los casos, los aros de aleación suelen ser un poco más anchos que los de acero, lo que permite el uso de neumáticos de mayor desempeño, debido a su mayor área de contacto con el asfalto.

---

<sup>4</sup> <http://www.tirerackspanol.com/wheels/tech/techpage.jsp?techid=108>

<sup>5</sup> *Científica* Vol. 9 Núm. 4 pp.179-185.pdf

El beneficio principal de un aro de aleación radica en su comportamiento frente a los golpes, ya que estos pueden ser mucho más resistentes y pueden doblarse con un fuerte golpe, pero no romperse<sup>6</sup>.

Figura N° 6 Partes de un aro de aleación<sup>1</sup>.

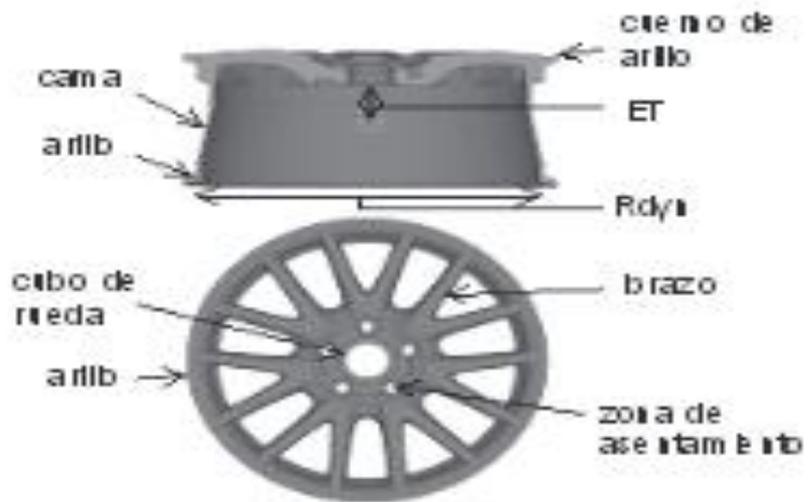


Figura N° 7 Vista frontal de un aro de aleación



<sup>6</sup> ESIME-IPN. (2006) ISSN 1665-0654. Impreso en México

## 2.1.2. Antecedentes referenciales

Los rines "deportivos" se fabrican en 2 tipos de **Materiales**

1. **Acero**
2. **Aluminio**

**Acero:** Hay de 2 tipos: pintados (menos vistosos); cromados (más vistosos pero más susceptibles de la corrosión), una de las ventajas de estos tipos de aros son su precio, su resistencia a los golpes, su facilidad al momento de balancear.



Figura N°8 **Pintado**



Figura N°9 **Cromado**

**Aluminio:** Los aros modernos de aleación (de magnesio) están hechos en base a aluminio y aleaciones de silicio o magnesio y sus beneficios van más allá de los puramente estéticos. Son más livianos, pudiendo pesar hasta **60%** menos que sus similares de acero estampado.

Se dividen en:



Figura N°10 **Pintado Gris**

Figura N°11 **Pulido**



Figura N° 12 Pintado Hypersilver Figura N° 13 Pintado Cromo  
(Aluminio Cromado)

**Diámetro del aro:** Consiste en medir el diámetro entre las bases donde asientan

Figura N°14 Medición del diámetro del aro



**Ancho de cámara:** Consiste en medir en pulgadas el espacio entre los bordes internos en el que descansa la ceja de la llanta. Ejemplo: 7.5 pulgadas. Si se quiere medir la cama de un rin con llanta montada, se usa la pinza de medición para balanceo de cualquier llantera<sup>7</sup>

En la actualidad hay tres tipos de cámaras que son:

7 pulgadas también se los conoce como tamaño estándar. O.E.

7.5 pulgadas también se los conoce como Plus 1 o Semi Radial.

8 pulgadas también llamadas Radiales o Plus 2.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Miller Manuel de reparación de Automóviles/Editorial

<sup>8</sup> Juan Carlos Oliveros Fortich/ EDICION 2012

Figura N° 15 Ancho de cámara



### Numero de barrenos

Es el número de agujeros que posee el aro para la fijación con la masa del automóvil. Los más comunes son de 4, 5, 6 y 8 barrenos.

Figura N° 16 Número de barrenos



4 barrenos



5 barrenos



6 barrenos



8 barrenos

### Separación de barrenos.

Consiste en medir el diámetro del círculo imaginario en el que se encuentran los centros de los barrenos. En el ejemplo: 100 mm. Se puede expresar en Milímetros o en pulgadas

#### - separación de barrenos rin/móvil

Para los barrenos pares (4, 6 y 8), consiste en medir la distancia entre el centro de dos barrenos/birlos pasando por el centro del rin (opuestos).

Para el caso de 5 barrenos existen 2 maneras:

- 1 Dibujar el círculo imaginario entre 2 barrenos/birlos y medir la distancia entre el centro del barreno opositor y la mitad de la curva dibujada.
- 2 Por Fórmula: Medir la distancia entre los centros de 2 barrenos/birlos vecinos y multiplicarlo x 1.70. Estas medidas equipararlas con la tabla de separación de barrenos.

Tabla 2 de separación de barrenos<sup>1</sup>

Pulgadas	Milímetros
N.A.	100
4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	108
N.A.	112
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	114.3
N.A.	115
4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	120
5.0	127
N.A.	130
5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	133
5 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	135
5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	139.3
5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	146.3

### **Caso especial: Barrenaciones Mixtas**

Resultan de la combinación de 2 barrenaciones. Son útiles porque el mismo rin sirve para más aplicaciones.

### **Offset**

Medidas variables. El offset mide la distancia entre la sujeción al vehículo con respecto al centro del rin. Es muy importante porque se fabrican rines de misma barrenación pero con offsets diferentes para diferentes vehículos. (Esta es la medida más compleja de los rines, pero no por eso menos importante). Lo

que vale más es identificar si es positivo (comúnmente para tracción delantera) o negativo (comúnmente para tracción trasera).

Consiste en medir la distancia entre la base interior del rin que hace contacto con la maza del vehículo con el extremo interior del rin y restarle la mitad del ancho total\*. Si la distancia entre la sujeción del rin y la ceja interior es mayor a la mitad de la cama, (esto es, el rin se sujeta a la maza en su mitad exterior), se considera que tiene OFFSET POSITIVO y si la distancia entre la sujeción del rin y la ceja interior es menor a la mitad de la cama, se considera que tiene OFFSET NEGATIVO. En la foto imagen N. 18, el Rin tiene Offset Positivo. Se expresa en Milímetros

\*Nota: La medición del ancho total es similar a la del ancho de cama, pero en lugar de medir el lado interno de las “pestañas” del rin, se mide el lado externo (lo más ancho).

Figura N° 17 Offset<sup>9</sup>



### **Centradores**

Este es el dolor de cabeza de vendedores y compradores de rines. El comprador ya recibió sus rines ¡Preciosos! Ya midió los barrenos y son los que le quedan a su móvil; Va muy contento a instalar sus rines a la llantera, paga sus balanceos y ¡oh sorpresa! Su móvil vibra al rodar como si hubiera un terremoto trepida torio. Da muchas vueltas, hace corajes, demanda a la llantera y descubre: le faltaron los centradores.

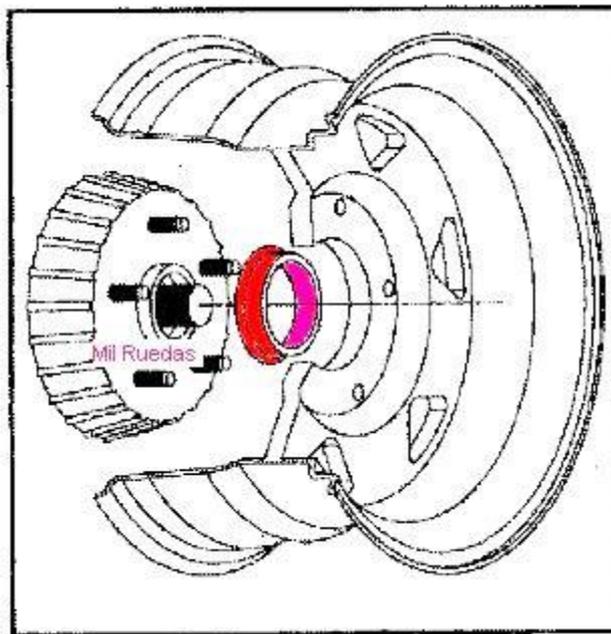
Diferentes vehículos tienen diferentes diámetros de base en la maza para acomodar el centro del Rin. Por eso algunos fabricantes de rines los elaboran

---

<sup>9</sup> <http://www.milruedas.com.ar/neumaticos.html>

con el centro amplio para acomodarse a la mayoría de los vehículos. Para compensar la diferencia entre el ancho del centro del rin con la base de la maza, proporcionan centradores de plástico polvo carbonatado. Por fortuna la mayoría de los vehículos no lo requieren, pero cuando sí es así, es importante usar el centrador adecuado para evitarse problemas. ¿Cómo? Siempre especifica el modelo correcto del móvil al que le vas a comprar los rines. Tu vendedor sabrá si requiere incluir centradores a tu orden y cuales usar. Tú, comprador, deberás entregar los centradores con los rines a la llantera, y supervisar que los instalen junto con los rines a tu móvil.<sup>10</sup>

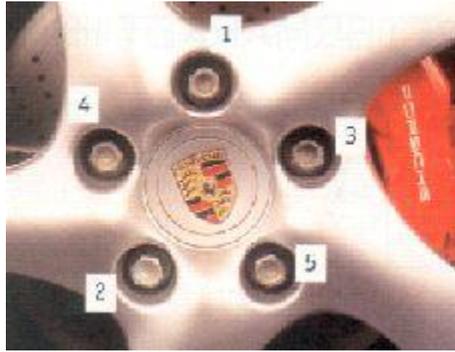
Figura N° 18 ¿Cómo colocar un rin?



A pesar de que algunas mazas son menores al diámetro del centro del rin, las tuercas pueden centrarlo, por lo que en todos los casos, el comprador debe verificar que al instalar los rines se aprieten las tuercas/birlos en el orden siguiente:

<sup>10</sup> <http://www.milruedas.com.ar/neumaticos.html>

Figura Nº 19 ¿Cómo apretar las tuercas?



La secuencia de apriete es importante para centrar de la mejor manera el rin. Deberán de apretarse los birlos/tuercas opuestos. La llantera deberá usar torquímetros en sus pistolas de aire. De no disponer de torquímetros deberá evitarse usar la pistola de aire y hacerlo con llave de tuercas evitando apretar demasiado pues se puede dañar la tuerca/birlo o no podrá aflojarla el comprador en caso de ponchadura.

### **Birlos y tuercas**

La regla universal es tratar de usar los birlos/tuercas originales del vehículo.

### **Motivos para cambiar las piezas originales cuando se cambian rines:**

- La “cuerda” que muerde la rosca del birlo o tuerca es menor al diámetro del birlo.
- Las tuercas o birlos originales son de base plana o radial y la base del barreno del rin es cónica.
- El diseño del rin deja expuestos birlos/tuercas (Común en los rines de acero).
- El espacio disponible en el barreno del rin es tan pequeño que la cabeza del birlo o el diámetro exterior de la tuerca no permite que acceda el dado de la llave para fijarlo al auto.

En tal caso deberán de cambiarse los birlos o tuercas procurando seguir las siguientes reglas.

- Mismas roscas
- Por lo menos el mismo largo del birlo o longitud de la cuerda de la tuerca que la original

- Que el asiento de la tuerca o birlo con el rin sea el adecuado

La colocación de birlos o tuercas con diferentes asientos ocasionaría desbalanceo o rines flojos, situación que puede ocasionar accidentes. Es importante que se verifique que la llave de tuercas del propietario del vehículo pueda desatornillar la rueda con los nuevos rines puestos, para evitarle un contratiempo en caso de ponchadura. De no ser así deberá adquirirse palanca y dado adecuado.

### **Cuidado y mantenimiento de los aros.<sup>1</sup>**

- Antes de instalar tus rines, procura encerarlos por fuera para que te sea más fácil lavarlos después.
- Trata el acabado de tus rines como lo harías con el acabado de la pintura de tu móvil.
- Usa frecuentemente agua y un jabón/detergente suave.
- Usa removedores de chapopote e insectos a base de gasolina para eliminarlos si es necesario.
- Encera tus rines al igual que lo haces con tu móvil para protegerlos de los cambios climáticos. Nunca uses limpiadores abrasivos, solventes como ceras con silicón, fibras sintéticas o pulidores.
- Nunca utilice limpiadores abrasivos, paños, o líquidos para pulir.
- Ten cuidado con el auto lavado. A veces usan limpiadores ácidos antes o durante el lavado para remover el polvo. Rines con llantas de bajo perfil pueden dañarse con los seguros de metal que usan la mayoría de los autos lavados. Pregunta antes de ingresar tu móvil a estos servicios.
- No uses sistemas que generen calor o vapor para limpiar/secar tus rines porque pueden dañar el acabado.
- Nunca limpies tus rines calientes, espera a que estén fríos. El agua se seca más rápido a altas temperaturas, por lo que puede no enjuagarse a tiempo el jabón/detergente antes de que se evapore el agua y dejar manchas o una película opaca en tus rines.
- Primero inicia lavando tus rines/llantas (antes que el resto del auto) y hazlo uno por uno. Los rines/llantas son la parte más sucia de tu móvil.

Si inicias lavando y enjuagando tus llantas/rines primero, evitarás ensuciar tu auto al lavarlos después.

- Por lo menos cada vez que limpies tu auto, limpia tus rines. Recuerda que éstos están más expuestos a líquido de frenos, salitre, piedras, cemento, ácidos y otros elementos dañinos para el acabado de los mismos.<sup>11</sup>

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

El proyecto tiene su sustento en restaurar aros que están en mal estado evitando al dueño de vehículos la compra de aros nuevos, en el que se debe analizar si es viable o no su implementación en el cantón El Triunfo. Además como proyecto se contempla el estudio de factibilidad para la implementación de una maquina capaz de enderezar aros en mal estado es oportuno que se detalle los diferentes tipos de materiales que se construyen los aros de vehículos, su importancia y su cuidado.

### **2.2.1 RESTAURACIÓN DE AROS**

Consiste en enderezar y pulir aros los cuales han sufrido una deformación por diferentes motivos ya sea por el choque brusco con un objeto, por andar por debajo del nivel de aire sugerido por el fabricante, por caer bruscamente en deformaciones en la calzada entre otros motivos.

Estos rines deformados provocan inestabilidad al momento de conducir entre otras molestias, por lo cual se deben ser cambiados o reparados, en el Ecuador hay pocos lugares que poseen maquinas capaz de enderezar aros en mal estado la mayoría de locales lo hacen de manera antigua mediante el calentamiento por fragua y el golpe mediante martillo o combo un proceso poco estético, largo y tedioso que no deja el rin en un perfecto estado solo corrige en el mejor de los casos un 70%.

---

<sup>11</sup> <http://www.valvulita.com/web/content/guia-para-el-cuidado-y-mantenimiento-de-los-aros-rines>

Con la creación de la maquina se espera que el tiempo de enderezado se reduzca dejando un mejor acabado enderezando el aro en casi un 100%

## **2.3. HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **2.3.1 Hipótesis General**

Si aumentamos el tiempo de vida útil de los aros deportivos, a través de una máquina enderezadora se beneficiará económicamente a los propietarios de vehículos y evitarán molestias al momento de conducir.

### **2.3.2 Hipótesis particulares**

- Si analizar y definimos los distintos procesos de una máquina para el enderezado de aros incrementará su tiempo de vida útil.
- Determinando la capacidad productiva podremos definir el tamaño que tendría dentro del taller.
- Si analizamos el lugar más idóneo donde ubicar la máquina y la medida de aro que podrá enderezar se mejoraría la calidad del servicio.
- Si estudiamos la rentabilidad económica del proyecto podremos tener mayores ganancias.

Los pasos que seguiremos para realizar la verificación de la hipótesis el sector automotriz que se van a obtener mediante la implementación de la máquina. Para desarrollar mejor las hipótesis hemos realizado el teorema de Ishikawa (espina de pescado) y el diagrama de Pareto

### **Teorema de Ishikawa**

En este teorema más conocido como la espina de pescado hemos separado las diferentes causas que nos llevan a un problema en como que es el mal estado del aro en el cual nos da cuatro causas principales y sus causas secundarias que son:

#### **1. Carreteras en mal estado**

- Objetos en la vía
- Muros irregulares

- Deformaciones en la vía.

## 2. Negligencia del conductor

- Reflejos ineficientes
- Choferes irresponsables
- Intoxicación, sueño

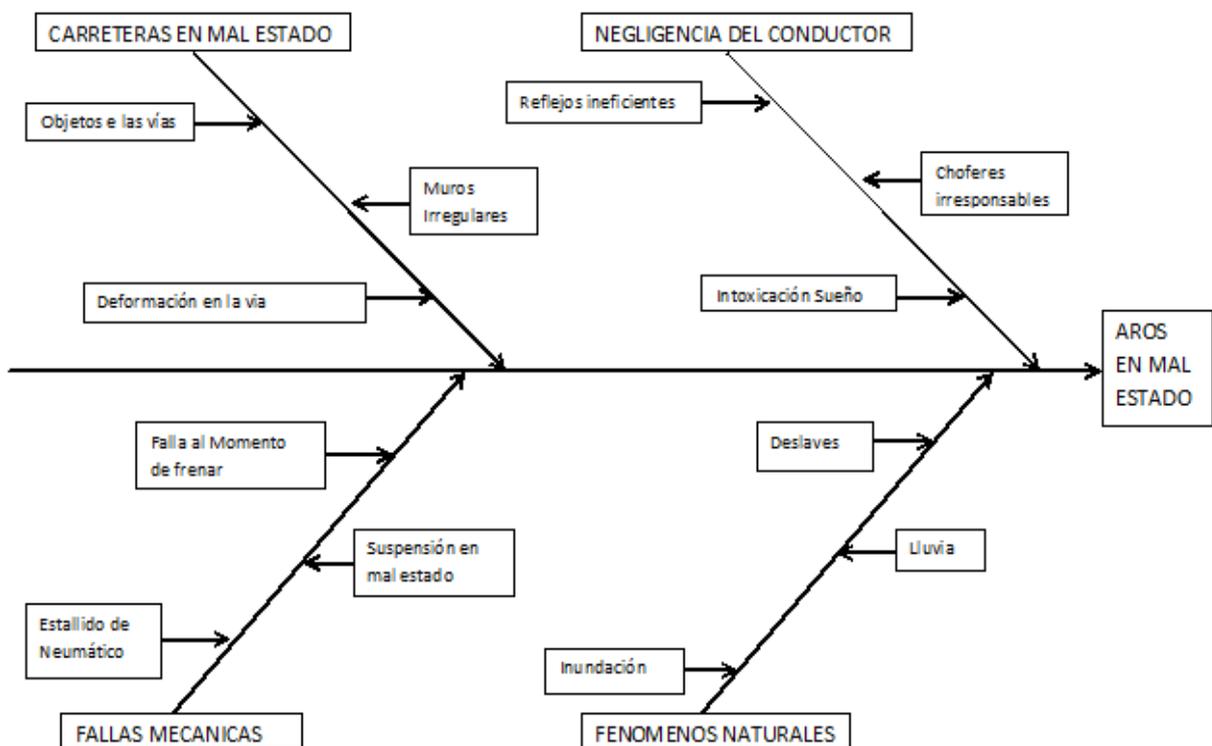
## 3. Fallas mecánicas

- Estallido del neumático
- Suspensión en mal estado
- Falla al momento del frenado

## 4. Fenómenos naturales

- Inundación
- Lluvia
- Deslaves

Imagen 20 Diagrama de Causa Efecto.



## Diagrama de Pareto

Una vez realizado la espina de pescado y hemos identificado las causas ya tenemos los datos para realizar el diagrama de Pareto. Se realizó una investigación en dos talleres de la zona durante un lapso de 2 semanas cuyos resultados arrojaron los siguientes datos

Tabla Nº 3

Causa del desentrado	# de clientes	Posible motivo
Objetos en la vía	4	carretera en mal estado
Muros, irregulaciones	2	carretera en mal estado
Deformaciones de la vía	3	carretera en mal estado
Reflejos ineficientes	3	negligencia al conducir
choferes irresponsables	6	negligencia al conducir
intoxicación sueño	2	negligencia al conducir
Falla al momento del frenado	2	fallas mecánicas
Suspensión en mal estado	2	fallas mecánicas
Estallido del neumático	2	fallas mecánicas
Deslaves	1	fenómenos naturales
lluvias	1	fenómenos naturales
Inundaciones	0	fenómenos naturales
Otros	0	Otro
total de personas encuestadas	28	

Una vez obtenidos estos datos procedemos a ordenar los eventos según su importancia de mayor a menor.

Tabla Nº 4

Causa del desentrado	# de clientes	Posible motivo
choferes irresponsables	6	negligencia al conducir
Objetos en la vía	4	carretera en mal estado
Deformaciones de la vía	3	carretera en mal estado
Reflejos ineficientes	3	negligencia al conducir
Suspensión en mal estado	2	fallas mecánicas
intoxicación sueño	2	negligencia al conducir
Falla al momento del frenado	2	fallas mecánicas
Muros, irregulaciones	2	carretera en mal estado
Estallido del neumático	2	fallas mecánicas
lluvias	1	fenómenos naturales
Deslaves	1	fenómenos naturales
Inundaciones	0	fenómenos naturales
Otros	0	otro

total de personas encuestadas	28
-------------------------------	----

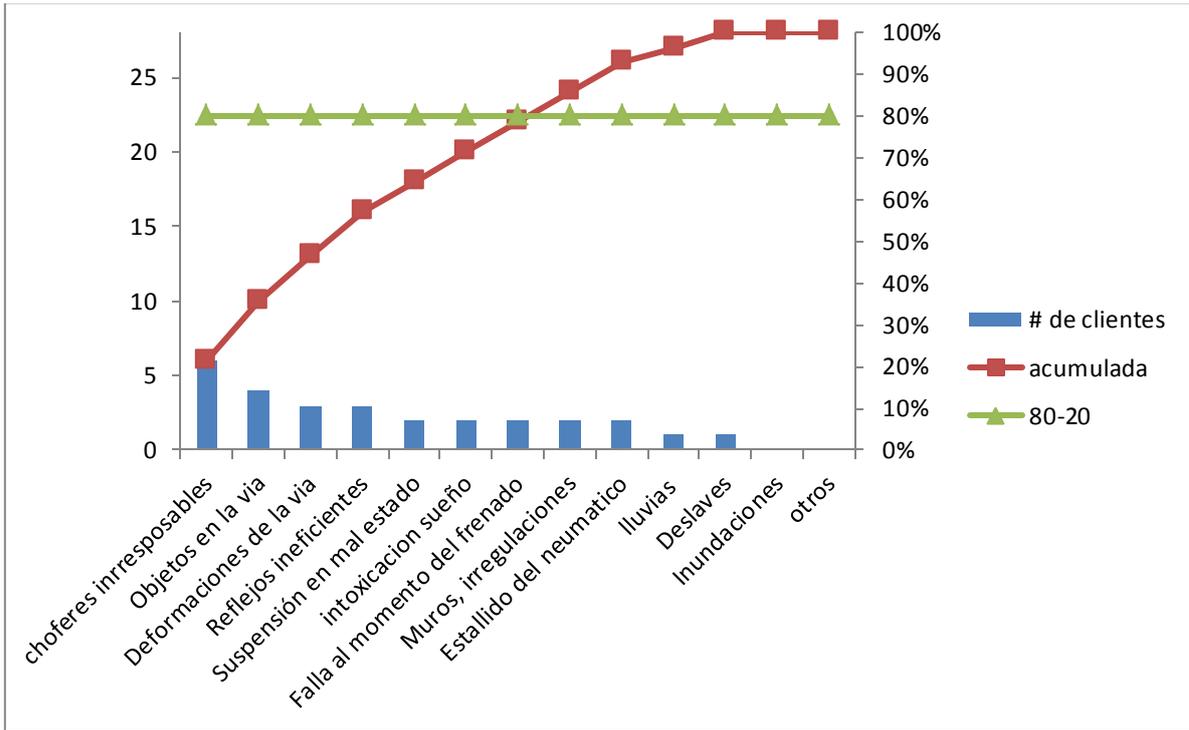
Posteriormente procedemos a calcular los porcentajes individuales y acumulados de cada elemento, esto nos da una idea del “peso” de cada elemento en el problema global.

Tabla N° 5

Causa del desentrado	# de clientes	Posible motivo	Porcentaje individual	Porcentaje acumulado
choferes irresponsables	6	negligencia al conducir	21,42857143	21,42857143
Objetos en la vía	4	carretera en mal estado	14,28571429	35,71428571
Deformaciones de la via	3	carretera en mal estado	10,71428571	46,42857143
Reflejos ineficientes	3	negligencia al conducir	10,71428571	57,14285714
Suspensión en mal estado	2	fallas mecánicas	7,142857143	64,28571429
intoxicación sueño	2	negligencia al conducir	7,142857143	71,42857143
Falla al momento del frenado	2	fallas mecanicas	7,142857143	78,57142857
Muros, irregularidades	2	carretera en mal estado	7,142857143	85,71428571
Estallido del neumático	2	fallas mecanicas	7,142857143	92,85714286
lluvias	1	fenómenos naturales	3,571428571	96,42857143
Deslaves	1	fenómenos naturales	3,571428571	100
Inundaciones	0	fenómenos naturales	0	100
otros	0	otro	0	100
total de personas encuestadas	28		100	

El diagrama de Pareto para nuestro problema es el siguiente.

Figura N° 21 Diagrama de Pareto



## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL**

En la determinación del problema y la justificación del estudio de factibilidad realizado para la implementación de una maquina encargada de enderezar los aros de los vehículos en el Cantón El Triunfo se realizó encuestas en la comunidad de dicho cantón. La metodología que utilizamos para la obtención de la información está basada en la recolección de los datos fue efectuada en el centro de la ciudad a personas que poseían un vehículo en general y los propietarios de vehículos de alquiler. Se analizaron los diversos problemas que ocasionan el conducir con los aros en mal estado verificando que en el cantón existe esta problemática. En el estudio, se aplicó investigación no experimental y más fue de tipo descriptiva y exploratoria.

Recabando información en la comisión de tránsito de la provincia del guayas, se ha llegado a la conclusión que en el cantón el triunfo consta de un parque automotor de 5422 vehículos matriculados hasta septiembre del 2013.<sup>1</sup>

#### **3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA.**

##### **3.2.1 Características de la población.**

La población está constituida por las personas propietarias y choferes de vehículos del cantón de El Triunfo. Recabando información de la CTE de El Triunfo se ha llegado a la conclusión que este cantón posee un promedio de 15765 vehículos en el año 2012.

Los habitantes del cantón que en su gran mayoría son personas con una capacidad económicamente medio y uno de los más grandes mercados es el de los taxistas y pobladores en general esto incide directamente en la

economía de los hogares del cantón, razón por la cual se fundamentan una serie de inconvenientes, ya que en el Cantón El Triunfo no se cuenta con un sitio donde se pueda acudir con confianza a realizar la corrección de los aros. Siendo esto una forma innovadora para dar solución al problema antes mencionado.

### 3.2.2 Delimitación de la Población.

La comunidad vehicular es un poco extensa en el cantón el triunfo, entre ellos hay un promedio de 35% de vehículos de alquiler y son los cuales están más propensos a sufrir daños.

### 3.2.3 Tipo de Muestra.

Se ha seleccionado para el vigente problema de investigación el tipo de muestra no probabilístico específicamente muestreo intencional o deliberado, porque hemos seleccionado al grupo de personas que podrían ser los futuros clientes por ser ellos en los que se observa el problema de estudio.

### 3.2.4 Tamaño de la Muestra

Para escoger el tamaño de la muestra se aplica la fórmula del muestreo aleatorio simple en el caso de una población finita donde se conoce con certeza su tamaño:

Ecuación N° 1

$$n = \frac{Npq}{\frac{(N-1)E^2}{Z^2} + pq}$$

Donde

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

p: Posibilidad de que ocurra un evento, p=0,5

q: Posibilidad de no ocurrencia de un evento, q=0,5

E: Error, se considera el 1% E=0,05

Z: Nivel de confianza, que para el 95%, Z=1,96

El valor de p y q se obtiene a partir de una prueba piloto.

$$n = \frac{Npq}{\frac{(N-1)E^2}{z^2} + pq}$$

N: 8956

p: 0,93

q: 0,07

E: 5%

Z: 1,96

$$n = \frac{8956 \times 0,93 \times 0,07}{\frac{(8956 - 1)0,05^2}{1,96^2} + 0,93 \times 0,07}$$

$$n = \frac{583}{5,83 + 0,06} = 98,9$$

**n= 98,9**

Por lo tanto se deben aplicar 99 encuestas.

### 3.2.5 Proceso de selección

Se trata de estudiantes que a pesar de su dificultad con la expresión corporal tienen predisposición para integrarse a la sociedad y de esta manera ser entes prestos a colaborar y participar en sucesos del entorno.

Cuadro 1. Población

Integrantes	Población	%	Muestra	N
Habitantes del Cantón El Triunfo"	autoridad	100	Totalidad	1
	personas	100	Totalidad	69
Total				70

Fuente: Municipio del Cantón El Triunfo

### 3.3 LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS

El estudio de los distintos métodos en una investigación es un aporte importante ya que encamina el plan hacia un propósito determinado mediante

una serie establecidas de acciones para alcanzar la meta propuesta. Los métodos que se ejecutaran en este proyecto son los siguientes:

### **3.3.1 Método teóricos**

**Método Inductivo- Deductivo:** Es un método mixto, en el cual la inducción y deducción se complementan en el proceso de integración de un nuevo negocio, es parte del estudio de un conjunto de casos particulares para luego llegar a la ley de comprobarla y aplicarla en diversas situaciones de la vida real. A través de este método estudiaremos cada uno de las causas que se ha producido este problema, para luego generalizar porque son palpables en la mayoría de las personas que cuentan con aros deportivos en sus vehículos..

### **Método Analítico-Sintético**

Es un proceso que implica el análisis, esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes para luego generalizar la información. Se plantea este método porque nos permite conocer a cada cliente y determinar sus necesidades además la dificultad que presenta y el grado de problema que tiene en las habilidades sociales para darle solución adecuada. Una vez analizada la problemática se puede desarrollar una máquina para darle procedimientos apropiados que ayuden a mejorar dicha falencia.

### **3.3.2 Métodos empíricos**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso a investigar, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Fundamental de todo proceso investigativo. Se empleará este método de observación para lograr mediante un proceso de recaudación de datos de la realidad las causas que afectan a los conductores que poseen aros deportivos y así realizar actividades de análisis que nos ayuden a sobresalir ante la sociedad.

### 3.3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

**Técnicas:** son herramientas didácticas que utiliza el instructor para reforzar o concretar el objetivo de aprendizaje planteado.

Para recaudar información sobre los conflictos que se dan cuando no se utilizan adecuadas guías de interacción social, se destinará las siguientes técnicas: Observación de los procesos de desarrollo del proceso de enderezada de aros deportivos para obtener datos que consisten en acercarse a través de una ficha de observación realizar un fichaje del proceso que sigue el maestro para desarrollar una máquina para que realice este trabajo.

**La encuesta.-** es una técnica destinada a obtener datos de varias personas, cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. En esta técnica se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Esta se aplica a los pobladores con claridad para que los resultados sean acordes a la realidad que viven los conductores con respecto a sus aros.

### 3.4 EL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas para el tratamiento estadístico de la información que se recurrirán en la actual labor son las siguientes:

#### a. Procesos manuales de conteo

Este tipo de proceso permite recaudar información, de almacenamiento y de comunicación, que se ejecutará en forma manual, ya que se logrará que sea exacto y confiable para lo cual recurriremos a la computadora.

#### b. Procesos electrónicos

En este proceso se utilizará la computadora. Una vez asociados los datos, el computador establecerá el desarrollo solicitado y automáticamente se expresará una respuesta clara y confiable la misma que será representada a través de tablas y gráficos de pastel elaborados a través del ofimático Excel y luego pasado a Word para realizar los respectivos análisis.

### Prueba piloto y pregunta representativa:

La prueba piloto suele ser un recurso que se aplica en grupo no muy grande de personas, con la finalidad de encontrar parámetros p y q; saber si las preguntas de las encuestas son entendibles para los encuestados y si es necesario encasillar más opciones de respuestas en aquellas preguntas abiertas, que dice:

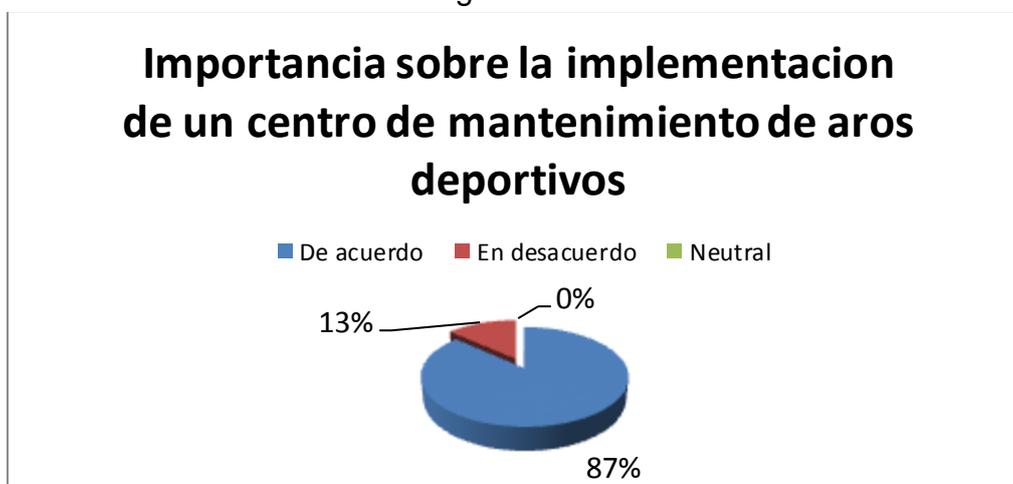
¿Qué le parece a usted que en este cantón cuente con un centro de mantenimiento de aros deportivo?

Tabla N° 6; Los resultados de la pregunta se muestran.

Pregunta 13	Ponderación	Total	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa ponderada
De acuerdo	100%	13	86,6%	86%
En desacuerdo	0%	0	0%	0%
Neutral	50%	2	13,4%	7%
Total general		15	100%	
			p=	93%

**Tabla 6.** Sobre la importancia de implementar un centro de mantenimiento de aros. La siguiente grafica nos muestra los resultados de la prueba piloto realizada en el cantón el triunfo a 15 personas propietarias y/o dueñas de vehículos, el 13 de diciembre del 2012 por las siguientes personas Carlos Orozco y Luis Quintana.

Figura N° 22



**Figura x.** Sobre la importancia de implementar una planta de reciclaje De la tabla 2 se tiene que el valor de  $p$  es 0,93; y por ende  $q$  es de 0,07 Reemplazando estos valores en la formula anterior, se obtiene:

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1.- ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Esta investigación se la realizó con los pobladores del cantón El Triunfo a los cuales se les aplicó un cuestionario de diez preguntas enfocadas a obtener resultados acerca del problema sobre la falta de un lugar donde se realicen trabajos de enderezada de aros deportivos que permitan mantener en buen estado la llanta y mejorar la presentación del vehículo.

El cuestionario se ha desarrollado en base a preguntas de alternativas múltiples a través de las cuales se puede tener una idea clara de la situación debido a la poca expresividad y las diferentes complicaciones que surgen por esto. Además indagar sobre la factibilidad del diseño, elaboración y aplicación de la posible solución este proyecto es de carácter factible el mismo que se determina a través de una investigación de carácter cuali-cuantitativo.

En la encuesta se pudo observar que es necesario la implementación de un taller donde se brinde servicio de enderezada de aros que es muy necesario para que se solventen las necesidades de los usuarios y resolver sus problemas siendo parte fundamental en desarrollo de actividades en la asignatura que permitan una educación de calidad en base a procesos educativos integrales.

De la aplicación de las encuestas se pudo apreciar las siguientes situaciones.

## 4.2. ANÁLISIS COMPARATIVO EVOLUCIÓN, TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

### ANÁLISIS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

#### 1. ¿Cuál es tu posición frente a esta investigación?

Tabla N° 8. Personas Encuestadas

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Propietario de vehículo	19	27%
Choferes	50	72%
Peatones	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 23: de la encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

### ANÁLISIS

Se entrevistó a personas particulares, propietarias y choferes de automotores para separarlos en grupos y sobretodo tomar en cuenta a los propietarios y choferes de vehículos los cuales son las personas directamente involucradas en el proyecto, un promedio del 72% de personas encuestadas eran propietarias de vehículos un 27% choferes, y un 1% eran personas particulares podemos deducir que los estudiantes si conocen lo que son juegos recreativos o al menos tiene una idea del tema.

2. ¿La implementación de una maquina encargada de enderezar aros en el cantón "EL TRIUNFO es positivo para el desarrollo automotriz?

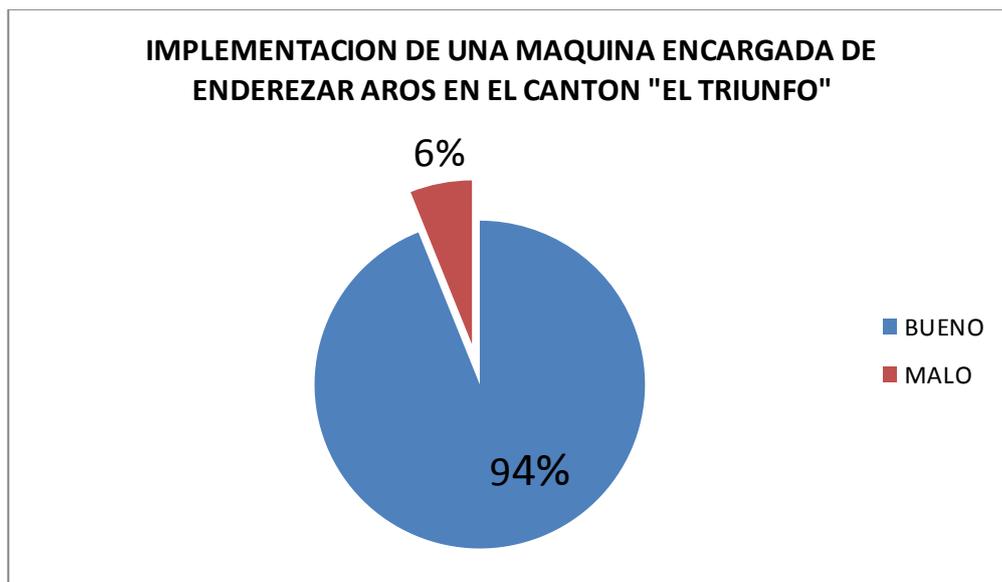
Tabla N° 9. Máquina Encargada

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Bueno	66	94%
Malo	4	6%
TOTAL	70	100%

Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 24: De la encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

### ANÁLISIS

Un 94 % de personas encuestadas cree que en el cantón El Triunfo sería bueno la implementación de un centro encargado del mantenimiento de los aros y un 6% dice que no sería bueno.

3. ¿Los conductores y peatones del Cantón El Triunfo respetan las señales de tránsito?

Tabla N° 10: Cultura Vial en las personas del cantón

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Buena	8	11%
Mala	55	79%
Desconoce	7	10%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 25 . De la encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

### ANÁLISIS

El 11% de las personas encuestadas cree que el cantón cuenta con una buena cultura vial, el 79% piensa lo contrario que el cantón posee una pésima cultura vial reflejada en conductores y peatones imprudentes que no respetan las leyes de tránsito y un 10% de los encuestados desconoce el tema.

4. ¿Cuál es el estado de las vías internas en el cantón El Triunfo en la actualidad?

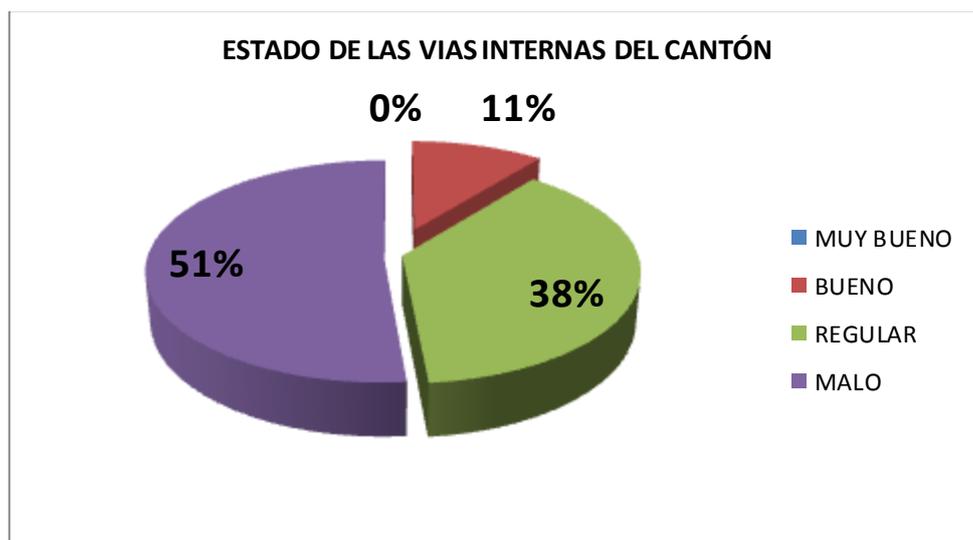
Tabla N° 11: Cultura Vial en las personas del cantón

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Muy bueno	0	0%
Bueno	8	11%
Regular	27	38%
Malo	35	51%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 26. De la encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

## ANÁLISIS

Al encuestar a las personas sobre el estado de las vías y caminos urbanos y rurales nadie escogió la primera opción que era que se encuentra en un muy buen estado, porque a pesar de que las carreteras están en buen estado no se puede decir lo mismo de las vías internas de la ciudad, hay un 11% que opina que están en buen estado, un 39% piensa que está en estado regular, y un 53% piensa que están en malas condiciones

## 5. ¿Cuál es el tipo de aro que usa su vehículo en la actualidad?

Tabla N° 12. Tipos de Aros

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Magnesio	25	35%
Acero	45	65%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 27 tipos aros encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

## ANÁLISIS

Sobre el tipo de aros de los vehículos se encontró que un 35% usa aros de magnesio (aleación de aluminio), y un 65% usa aros de acero eso nos da a entender que en el Ecuador está creciendo la cantidad de aros deportivos los cuales están ganando cada vez más espacio entre el sector automovilístico

6. ¿Usted ha sufrido por lo menos una vez la abolladura o descentrado del aro se su vehículo ya sea este de acero o de aluminio?

Tabla N°13. Problemas con los aros

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Si	66	94%
No	4	6%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 28 encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo

Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

## ANÁLISIS

El 94% de las personas encuestadas a sufrido por lo menos una vez la abolladura o descentrado del aro se su vehículo ya sea este de acero o de aluminio, y un 6% todavía no ha sufrido de este inconveniente

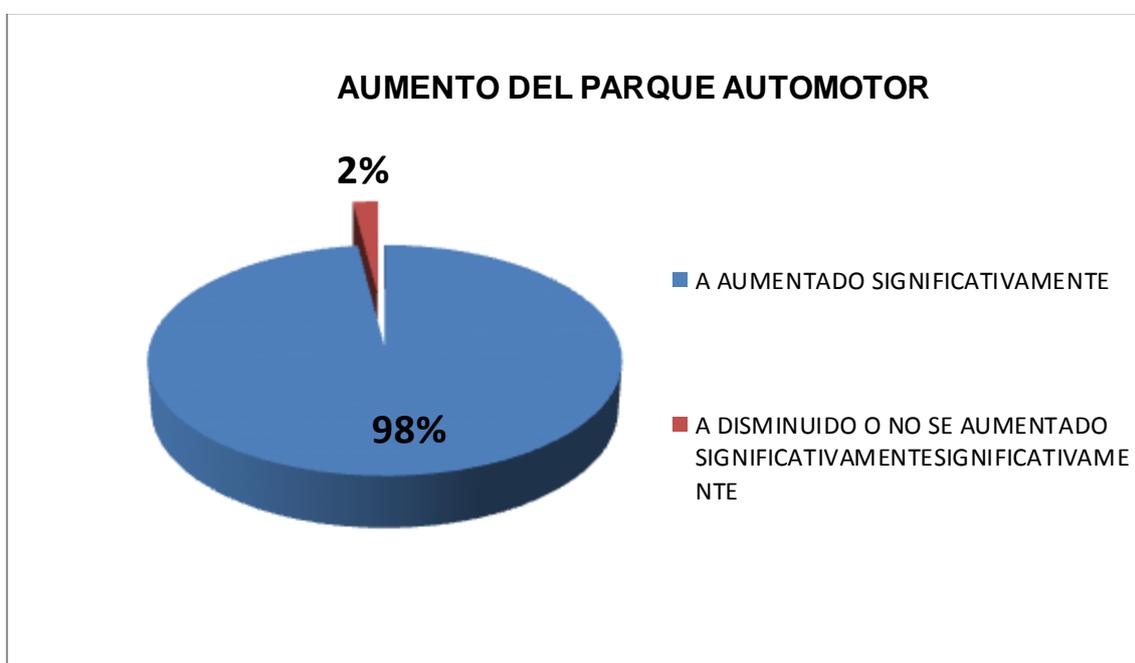
**7. ¿Qué opina usted sobre el crecimiento del parque automotor en el País?**

Tabla N°14: Aumento del parque automotor

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Ha aumentado significativamente	69	98%
Ha disminuido significativamente	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 29: encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

**ANÁLISIS**

El 98% de las personas encuestadas opina que en el cantón El Triunfo y en general en todo el país el parque automotor ha crecido significativamente los últimos años y un 2% opina que no que la variación que habido no ha sido significativa.

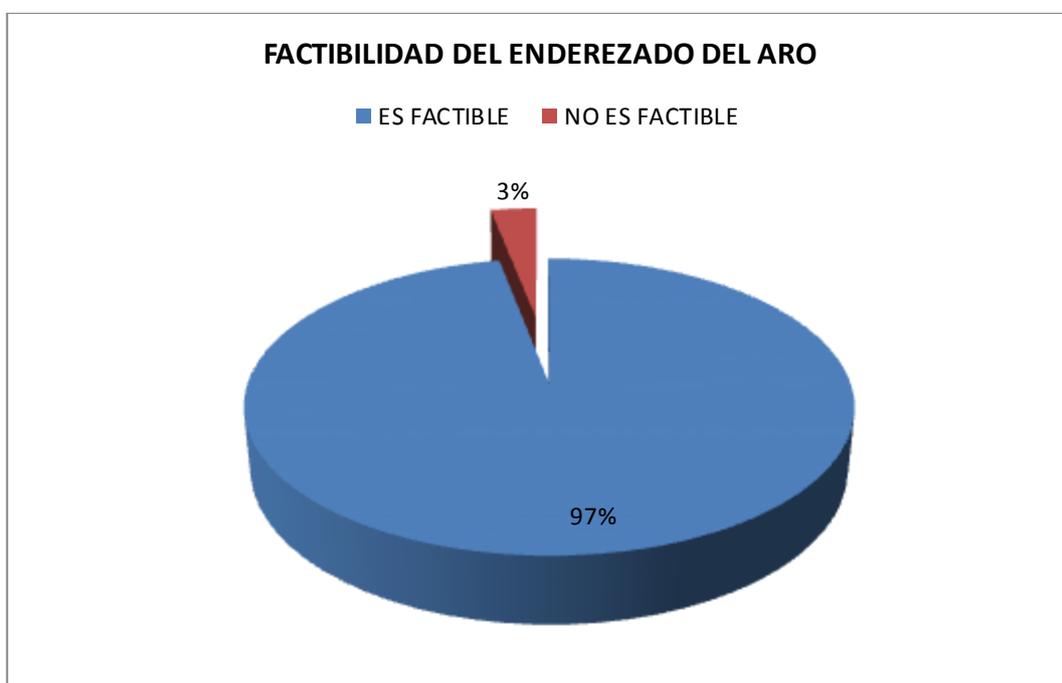
**8. ¿Cree que podría ser factible darle un mantenimiento a los aros de su vehículo para evitar la compra de aros nuevos?**

Tabla N°15: FACTIBILIDAD DEL ENDEREZADO DEL ARO

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
Es factible	69	97%
No es factible	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

Figura N° 30: encuesta



Fuente: Población del Cantón El Triunfo  
Elaborado por: CARLOS OROZCO INGA y LUIS QUINTANA ROBLES

**ANÁLISIS**

El 97% de los encuestados cree que podría ser factible darle un mantenimiento a los aros de su vehículo para evitar la compra de aros nuevos, prolongando la vida útil del mismo incluso eso serviría como una especie de reciclaje ya que se le da más tiempo de vida útil al aro evitando desecharlo. El 3% opina que no que sería más factible y preferirían comprar unos nuevos

### **4.3 RESULTADOS**

Al analizar los resultados de forma global podemos destacar que existe en el cantón El Triunfo entre los pobladores del sector y consumidores del mercado automotor la necesidad de que exista un sitio donde acudir para realizar el enderezado de los aros con la finalidad de que las llantas se mantengan en un excelente estado.

Los beneficios de la elaboración de una máquina diseñada para enderezar aros deportivos son directamente para los moradores del cantón El Triunfo ya que no van a tener que acudir a otras ciudades para hacer uso del servicio.

El 96% de los dueños de vehículos han sufrido alguna vez una abolladura en los aros por causa del mal estado de las vías internas en el Cantón El Triunfo, la misma que han tenido que ir a corregir en otras ciudades por causa de la inexistencia de un lugar dentro del cantón que preste estos servicios.

Un alto porcentaje de personas creen que es factible la aplicación de este proyecto en este cantón ya que no existe un negocio que preste estas facilidades a los clientes. Es importante destacar que para el desarrollo de este proyecto es necesario realizar un estudio de factibilidad de una máquina enderezadora de aros deportivos semiautomática para el sector automotriz del cantón El Triunfo.

### **4.4 VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS**

A través de este trabajo de investigación se pudo comprobar que es necesario la aplicación realizar un estudio de factibilidad de una máquina enderezadora de aros deportivos semiautomática para el sector automotriz del cantón El Triunfo”, provincia del Guayas, durante el año 2013. Con lo cual queda demostrado que es importante en el desarrollo del cantón la aplicación de proyectos de este tipo..

Cuadro 2. Verificación de hipótesis

Hipótesis	Verificación
<p>General:</p> <p>Si aumentamos el tiempo de vida útil de los aros deportivos, a través de una máquina enderezadora se beneficiará económicamente a los propietarios de vehículos y evitarán molestias al momento de conducir</p>	<p>A través de la investigación se puede verificar que el 98% de los encuestados están conscientes de que es necesario realizar un estudio de factibilidad sobre una máquina enderezadora de aros deportivos.</p>
<p>Particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si analizar y definimos los distintos procesos de una máquina para el enderezado de aros incrementará su tiempo de vida útil.</li> <li>• Determinando la capacidad productiva podremos definir el tamaño que tendría el taller.</li> <li>• Si analizamos el lugar más idóneo donde ubicar la máquina y la medida de aro que podrá enderezar se mejoraría la calidad del servicio.</li> <li>• Si estudiamos la rentabilidad económica del proyecto podremos tener mayores ganancias.</li> </ul>	<p>Por medio de la investigación se pudo constatar que el 94% atribuye el problema a las malas condiciones de las vías interiores del cantón El Triunfo.</p> <p>Que al aplicar métodos adecuados se podrá manifestar y exteriorizar los sentimientos, sensaciones, ideas, conceptos, de cada uno de los choferes, además es necesario lograr la sensibilización sobre la importancia de manejo adecuado de la máquina enderezadora.</p>

## **CAPITULO V**

### **PROPUESTA**

#### **5.1 TEMA**

Implementación de una máquina enderezadora de aros deportivos semiautomática para el sector automotriz en el cantón “El Triunfo”.

#### **5.2 FUNDAMENTACIÓN**

Los aros y los neumáticos no solamente son los encargados de soportar el peso de los vehículos también están sometidos a diferentes fuerzas tanto axiales como radiales por eso sufren deterioro constantes, por ello se realizó estudio para ver si es conveniente en el cantón el triunfo la construcción de una máquina que sea capaz de enderezar aros en mal estado.

El proceso consiste en colocar el aro en el choque de la máquina, posteriormente mediante un gato hidráulico se procederá a enderezar el rin.

El diseño de la maquina busca maximizar el tiempo de vida útil de los aros y minimizar el tiempo de reparación, que comúnmente se lo realiza mediante fragua para posteriormente con un martillo o combo proceder a enderezarlo.

#### **5.3 JUSTIFICACIÓN**

Se ha concluido que la implementación de una máquina que ayude al enderezado de los aros de los vehículos, nos facilitaría,(MENOS TIEMPO) y el trabajo de este proceso, ya que se lo realizaba mediante el método tradicional que es mediante fragua. También disminuye el tiempo de enderezado, y dejando el aro en un mejor estado.

El cantón el triunfo no cuenta con un centro de enderezado de aros el cual hoy en día es muy necesario porque el parque automotor a crecido muy significativamente en los últimos años, las vías urbanas y rurales de este cantón no son las adecuadas para el transporte de vehículos ya que se encuentran en mal estado con baches e imperfecciones que ocasionan la

avería de los carros que transitan por esta vía principalmente en el sistema de suspensión y amortiguación de los mismos, los aros y las llantas son los que más sufren en el momento en que el automotor cae o impacta con un objeto ya sea esto una piedra, un bache, la vereda entre otros, la falta de cultura vial a sido otro punto que lleva a que la cantidad de aros en mal estado aumente, con la construcción de dicha maquina evitaría al conductor la compra de aros nuevos lo que representaría un ahorro significativo para el dueño del automotor.

## **5.4 OBJETIVO**

### **5.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar si en el cantón El triunfo sería conveniente la implementación de una máquina encargada de enderezar aros de vehículos.

### **5.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Analizar la implementación de la maquina dentro del cantón
2. Analizar la viabilidad del proyecto.

## **5.5 UBICACIÓN**

La ubicación adecuada donde se va a construir la Enderezadora de aros, es en el cantón el triunfo, en un Taller de Alineación y Balanceo.

La Máquina estará ubicada en:

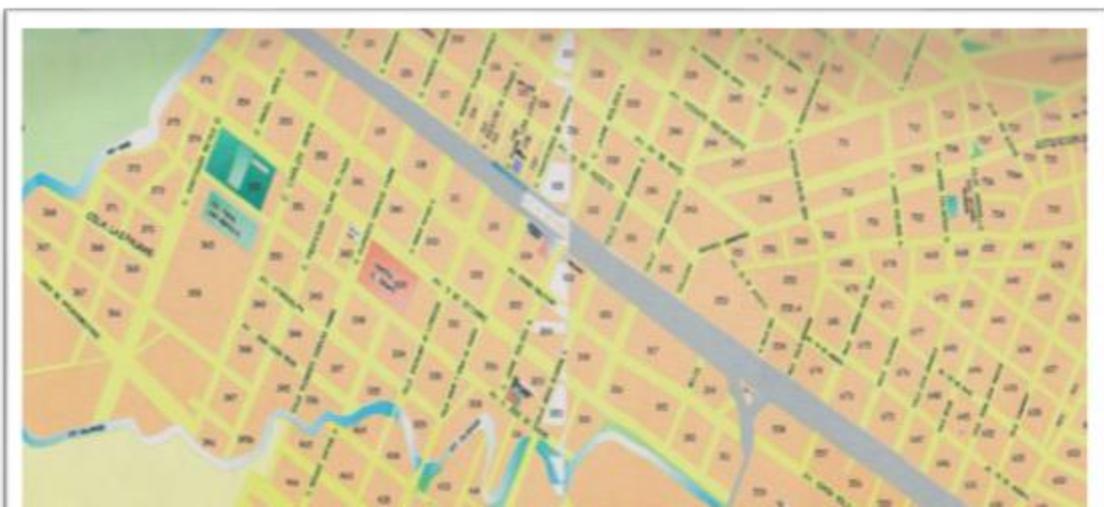
País: Ecuador

Provincia: Guayas

Cantón: Triunfo

Ciudadela: La Victoria

Figura Nº 31: croquis del taller



## **5.6 FACTIBILIDAD DE LA MÁQUINA**

La factibilidad consiste en la aplicación de estrategias para determinar si el proyecto pueda ser exitoso en el futuro.

### **5.6.1 Estudio legal**

Los requisitos que se necesitan después de la construcción de una máquina enderezadora de aros son los siguientes:

- Actualización de RUC del taller.

#### **A. Registro único de Contribuyente (Ruc)**

Bajo funcionamiento legal de la máquina la empresa o taller en la cual va estar ubicada la maquina ya cuenta con un RUC el cual debe ser actualizado con el propósito de elaborar facturas autorizadas, notas de ventas, proformas entre otros.

### **5.6.2 Estudio Administrativo**

Tiene como finalidad mostrar todos los aspectos administrativos del proyecto de instalación e implementación de la maquina enderezador de aros. En este estudio se muestra el organigrama general del proyecto así mismo se describen las actividades que deben realizar cada uno de los puestos que conforman dicho organigrama. Por último se establece el tipo de personal que trabajara en la manipulación de los aros.

#### **Profesiograma**

En el profesiograma se valoran las características que debe tener el candidato ideal para el puesto de trabajo concreto, incluyendo una valoración de los niveles de exigencias en los que se puntúa al trabajador en cuanto a su cumplimiento.

El profesiograma surge de la necesidad de valorar el puesto de trabajo y los trabajadores que lo desempeñarán, ya que los puestos de trabajo y las empresas o talleres no son iguales, de manera que es necesario poder realizar unas medidas sobre las características requeridas para poder valorar su efectivo cumplimiento y los candidatos ideales que pueden formar parte de la empresa o taller en este puesto concreto.

Para encontrar a la persona adecuada a cada puesto (secretaria, obrero) hemos de considerar, por una parte, las diferencias individuales que existen; pensemos que cada individuo tiene unas condiciones físicas, actitudes, aptitudes, conocimientos y experiencia distintas; por otra parte hemos de tener en cuenta las diferencias que implica el trabajo, pues según sea éste, así se exigirán unos determinados requisitos.

La descripción de los puestos de trabajo es fundamental en la tarea comercial, ya que no sólo es necesaria para la selección, sino también para valorar al equipo, organizar la distribución de tareas, evaluar los excesos de personal o la necesidad de reducirlo. Para que la información del puesto sea adecuada debe contener:

- Identificación del mismo.
- Descripción del sistema de trabajo del departamento comercial a nivel general e individual.
- Funciones principal y secundarias que se van a desarrollar.
- Obligaciones, autoridad y responsabilidad que van asociadas.
- Condicionantes (físicos, edad, culturales, etc.).
- Formación y experiencia necesaria.
- Dificultades que pueden surgir durante el período de formación o en la realización del trabajo.
- Posibles causas de fracaso.
- Grados de satisfacción del trabajo y, por tanto, puntos fuertes de cara a la motivación.
- Jerarquía de mandos.
- Colaboradores a su cargo.
- Valoración del rendimiento.

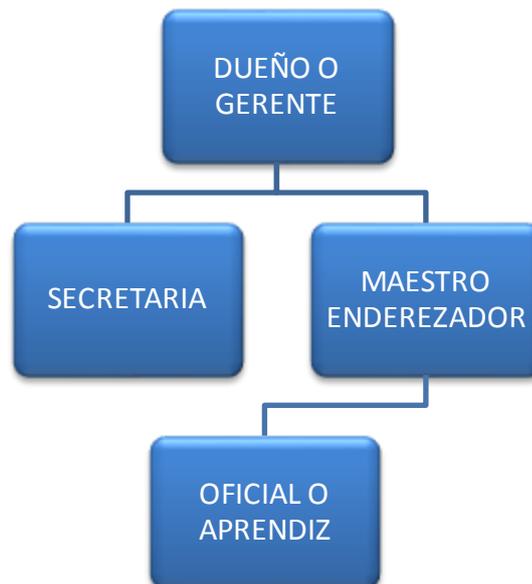
- Remuneración.
- Oportunidades que ofrece el puesto.

Se realizó un profesiograma para los puestos de secretaria, maestro enderezador y oficial

### A.-Organigrama

- El organigrama del proceso para la reconstrucción de los aros está compuesto por tres niveles de jerárquicos.
- El primero de ellos contemplara al jefe o dueño del taller.
- El segundo nivel se encuentra la secretaria.
- El tercer nivel queda compuesto por el operado. En la siguiente grafica se puede observar los siguientes niveles así como los puestos que componen cada uno de ellos.

Figura N° 32: organigrama



Es necesario conocer las actividades que deberá desempeñar cada uno de los miembros de la organización para que esta sea eficaz.

A continuación se detallan las actividades de cada uno de las personas encargadas de los puestos anteriormente especificados para que cumplan de manera eficientes las actividades designadas.

## **JEFE O DUEÑO DEL ESTABLECIMIENTO**

Es el encargado de velar por la buena marcha de las actividades regulares dentro del proceso de enderezado, tiene la responsabilidad por las decisiones y acciones que se tome dentro del proceso.

## **SECRETARIA O SECRETARIO**

Es el encargado de asentar en los libros de registros toda la producción que se va generando diariamente, llevar un control de asistencia del personal de trabajo, con el fin de que se cumpla las tareas que se asignan según el cronograma de trabajo.

También tiene que encargarse de la parte financiera del local, como es que se paguen los servicios básicos, impuesto entre otros rubros, y de realizar las facturas por servicios prestados.

## **OPERADOR**

Es el encargado de realizar el trabajo de enderezado del aro de una manera correcta y rápida, es el más importante dentro de la cadena ya que el procederá a la manipulación del aro, de él depende que el acabado sea en correcto, quitando esas imperfecciones que tenía.

## **B. ANALISIS DE PUESTO**

Es un proceso mediante el cual podemos determinar las conductas, tareas, funciones que están comprendidas en contenido de un puesto de trabajo, así como las habilidades, actitudes, conocimiento y competencia, que son fundamentales para un desenvolvimiento exitoso en un puesto de trabajo.

A continuación se presentan los análisis de puestos que corresponden a cada uno de los puestos que conforman el taller.

## **b. 1 SECRETARIO/O**

### **1. Identificación del puesto.**

- Nombre del puesto: Secretario
- Horario de trabajo: 8:00 a 13:00 y 14:00 a 17:00 Lunes- Viernes
- Contactos: Con proveedores y clientes.

### **2. Descripción del Trabajo.**

Este puesto se necesita alguien de mucha confianza ya que esa persona se va a encargar de la parte financiera del taller.

Actividades diarias:

- Llevar libro diario al día.
- Receptar documentos internos y externos del taller.
- Coordinar actividades con proveedores y clientes.

### **3. Requisitos específicos.**

- Edad: 22 mínimo y 35 máximo.
- Estado civil: Indistinto
- Presentación: Indispensable
- Don de Mando: Indistinto
- Sexo: Femenino
- Conocimientos: Básicos Computación.

## **b.2 Operador**

### **1. Identificación del puesto.**

- Nombre del puesto: Operador
- Horario de trabajo: 8:00 a 13:00 y 14:00 a 17:00 Lunes- Viernes
- Contactos: Clientes Y secretaria.

### **2. Descripción del Trabajo.**

Será el encargado de las operaciones de las diferentes máquinas en el área de enderezado como son: enllantándora, compresor y enderezadora de aros.

**Actividades diarias:**

- Tener el local en excelentes condiciones.
- No dejar objetos en el suelo.
- Realizar las diferentes actividades en el proceso de enderezado.
- Entregar el producto terminado a tiempo.

**Actividades periódicas:**

- Comprobar el funcionamiento de las máquinas.
- Dar mantenimiento a las máquinas.

**3. Requisitos específicos.**

- Edad: 22 mínimo y 35 máximo.
- Estado civil: Indistinto
- Presentación: Indispensable
- Don de Mando: Indistinto
- Sexo: Masculino
- Conocimientos: Mecánico.

**4.-Especificaciones del puesto****1.-conocimiento necesario**

Para este puesto se requiere que quien lo ocupe haya obtenido por lo menos un título de segundo nivel.

**2.- experiencia**

La experiencia es considerada de importancia pero no indispensable se considerará que lo ideal sería, que posea un año o más de experiencia.

**3.- Criterio**

Debido a que se capacitara al obrero para el uso de la maquinaria.

**4.-Iniciativa**

El operador de este puesto deberá tomar decisiones importantes por lo que deberá tener una gran iniciativa.

## **5.-Requisitos específicos**

- Edad mínima 18 años, la edad máxima 35 años.
- Estado civil: Indistinto
- Don de mando: Indistinto
- Presentación: Indistinto

## **6.-Características deseables o esenciales**

- Salud
- Honestidad
- Compromiso

## **7.- Responsabilidades**

Es responsable de las obras asignadas; cuidado e higiene de la máquina y herramientas de trabajo así como el área de trabajo.

## **C.- Capacitación**

Una vez seleccionado los trabajadores pasaran por un proceso de adaptación para que se familiaricen con la organización. Así mismo los trabajadores recibirán capacitación y adiestramiento especial para poder llevar a cabo sus actividades laborales de manera satisfactoria.

La capacitación se dará de acuerdo como se valla ampliando el taller o la tecnología para realizar de la manera más automatizada posible.

## **D.-Conclusión del estudio administrativo**

A partir de este estudio se llegó a conocer la plantilla laboral para que el taller lleve a cabo sus operaciones cuya plantilla deberá estar ocupada por los siguientes puestos:

- Secretaria
- Maestro enderezador
- Dueño o gerente

A través de este estudio fue posible determinar las conductas tareas y obligaciones que comprenden cada uno de los puestos de trabajo, así como las actividades, habilidades conocimientos y competencias que son indispensables para el desenvolvimiento exitoso en el puesto asignado a cada trabajador.

### **5.6.3 Estudio de Mercado**

Este estudio tiene como principal objetivo determinar la factibilidad de la creación de dicho taller o empresa dentro del cantón el triunfo, determinar si se encuentra otra empresa de igual o características similares a la que estamos planteando construir, también se estudiara la rentabilidad del proyecto.

Para esto hemos desarrollado una misión y visión del taller o microempresa y hemos seguido los diferentes procesos de estudio de mercado para establecer si el negocio propuesto tendrá una aceptación en la comunidad, su rentabilidad, la inversión total del negocio, el tiempo en que se va a recuperar dicha inversión son los principales temas que vamos a tratar a continuación.

#### **MISIÓN**

Proporcionar un servicio con atención personalizada de una manera cordial y ágil satisfaciendo las necesidades de los clientes, siendo un taller innovador con trabajos garantizados.

#### **VISIÓN**

Llegar a convertirse en una microempresa líder del mercado en el ámbito del tratado de aros de vehículos, orientado a cumplir las necesidades de los clientes optimizando los recursos, ofreciendo una nueva y diferente opción dentro del mercado automovilístico con personalidad y características propias.

#### **Objetivos del estudio de mercado**

- Conocer el perfil de las personas que necesitarían nuestro servicio
- Determinar nuestra demanda potencial
- Conocer el comportamiento de los propietarios de vehículos del cantón el Triunfo, si se implementara nuestro servicio
- Determinar el segmento de mercado y el grado de aceptación del servicio
- Determinar si el local donde se va a dar el servicio es el adecuado
- Determinar un precio de referencia a cobrar por el servicio realizado
- Determinar si la inversión a realizarse es factible para el desarrollo de dicho proyecto

## **ANÁLISIS FODA**

Mediante este análisis vamos a conformar un cuadro de la situación actual de la empresa o taller, permitiendo de esta manera lograr un análisis preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los requerimientos necesarios para que el taller llegue a cumplir sus objetivos trazados.

A continuación efectuaremos el análisis FODA del proyecto

### **Fortalezas**

1. Producto innovador en el mercado ecuatoriano(F1).
2. No existen competidores directos que ofrezcan las mismas características de nuestro servicio(F2)
3. Mayor accesibilidad para las personas a nuestros servicios(F3)
4. Precio promedio excelente tanto para el cliente como para el taller(F4)
5. Local céntrico de la ciudad visible para cualquier cliente potencial(F5)

### **Debilidades**

1. Alto costo de Maquinaria a implementarse(D1)
2. Poco capital propio para la iniciación del proyecto (D2)
3. Poca experiencia en el manejo de la maquinaria(D3).
4. Alto costo de la infraestructura del local a utilizar (D4)

## **Oportunidades**

1. Oportunidad de expandirse dentro del territorio ecuatoriano según sea aceptado nuestro producto a mediano o largo plazo (O1)
2. Capacidad de aceptación del servicio excelente(O2)
3. Ser líderes e innovadores en el área automotriz(O3)
4. Tener una gran visión de nuestro servicio(O4)

## **Amenazas**

1. Posibles competidores futuros(D1)
2. Que el servicio no tenga la aceptación esperada.(D2)
3. Barreras en la entrada del producto al mercado(D3)

## **Análisis de la oferta**

### **Clientes potenciales**

Debemos concretar el perfil de nuestros potenciales clientes, para más adelante definir el segmento de mercado al cual pertenece nuestro público. Debemos definir más datos de nuestro mercado potencial algunas cosas de vital importancia para el futuro de nuestro negocio.

Cuál es su volumen en números: mediante nuestra investigación hemos definido un promedio del número de vehículos que se encuentran en el cantón los cuales son los clientes potenciales de nuestro servicio.

En el cantón El Triunfo se matricularon alrededor de 4236 vehículos livianos y hasta Octubre del 2013 se matricularon 3274 vehículos pero esta cifra aumentara en estos dos últimos meses por cierre del año. Se toma como referencia alrededor de unos 4236 vehículos en el cantón. Los cuales son clientes potenciales de nuestro servicio.

Hasta el momento este cantón no cuenta con un centro encargado del enderezado de los aros de vehículos, el lugar más cercano en el cual se

encuentra un centro de estos es en Guayaquil que se encuentra a 64 kilómetros del cantón.

El precio equivalente, es decir el que está dispuestos a desembolsar por nuestros servicios es de 15 a 20 dólares como máximo según la encuesta realizada, aunque el precio varía según el estado en que se encuentre el aro y el tipo de aro que se vaya a enderezar estos valores son los que se piensa cobrar y son los mismo que se cobran en Guayaquil por un servicio similar.

El proyecto mediante publicidad intentara dar a conocer su servicio no solo dentro del cantón si no también dentro de los lugares aledaños, en los 2 centros técnicos estudiados se llegó a observar muchos problemas con los aros de vehículos se encontraron un promedio de 13 carros con este problema y 2 aros por cada uno

### **Amenazas de nuestros competidores**

Al no existir un centro de tratado de aros dentro del canton y el mas cercano encontrarse en guayaquil, nos dejan un mercado muy amplio ya que cualquier persona que desee corregir su aro necesita viajar a esa ciudad para poder arreglar el aro averiado un competidor indirecto son las personas que vendan aros nuevos ya que muchos obtan por comprarlos y no reparar los suyos aunque esto implique un gran gasto ya que necesitan cambiar los 4 rines ya que no se venden en unidad.

### **Análisis de los precios**

El precio es en funcion al costo estimado de realizacion del trabajo, tomando en cuenta el precio de nuestros competidores directos o indirectos.

El precio varia según el servicio que se tenga que realizar pero un valor promedio es de 20 a 25 dolares por la enderezada cada uno.

También se analizó el precio por cada aro nuevo, los mismos que están en un promedio de 80 a 250 dólares si son de aleación de aluminio los costos varían dependiendo de la forma, número de rim y calidad del mismo. Otro factor que dificulta a los propietarios de vehículos para renovar el aro en mal estado por uno nuevo es que los aros de aleación de aluminio no lo venden por unidad sino por juego de 4. Por lo cual es más factible y económico reparar los aros con los que cuenta el vehículo.

## **Macro y microsegmentación**

### **Macrosegmentación**

Definiendo como macro segmentación La definición del campo de actividad de una organización se delimita a través de la puesta en práctica del concepto de producto - mercado, y esta noción, analizada en diferentes niveles de agregación nos da la posibilidad de aplicar la técnica de macro segmentación A continuación detallaremos tres factores importantes en nuestro macro segmentación

**Necesidades:** optimizar los recursos, realizar los trabajos en el menor tiempo posible, cumplir las expectativas del cliente, que las personas que trabajan en el local se sientan cómodas trabajando en el mismo, obteniendo una buena comunicación respetando la cadena de jerarquía establecida dentro de la organización.

**Tecnología:** estar siempre a la vanguardia en maquinarias y procesos de enderezado de aros logrando cada día reducir el tiempo de entrega del trabajo realizado ya que este proceso requiere en su mayoría la agilidad de la persona que se encuentra operando la maquinaria y encargado de la manipulación del aro.

Grupos de compradores. El servicio que se piensa ofrecer va dirigido a los dueños de vehículos que posean aros en mal estado sobre todo a los de clase media principalmente a las personas que ocupan el vehículo como herramienta

de trabajo (taxista, cooperativa de camionetas etc.) ya que los aros de los vehículos de estas personas están expuestos día a día a algún tipo de daño.

### **Micro segmentación**

Una vez efectuada la gran partición o macro segmentación en productos-mercado se hace necesario un análisis más minucioso y detallado de los segmentos o conjuntos parciales homogéneos que los integran.

Este estudio más particularizado apunta a detectar características referidas fundamentalmente a los consumidores, lo mismo que las cualidades preceptuales que permiten diferenciar los productos en el concepto de los compradores potenciales.

El objetivo del micro segmentación es destacar estos aspectos e investigar cuántos y cuáles de ellos son comunes a la mayor cantidad posible de clientes, a fin de contar con un grupo que constituya un segmento razonable desde el punto de vista del interés comercial y económico.

Para que una segmentación sea útil desde el punto de vista práctico, la o las variables con que se opere deben contar con ciertas cualidades que permitan la obtención de resultados útiles.

- **Ubicación:** Personas que posean vehículos .
- **Sexo:** Femenino/Masculino
- **Edad:** 18 - 65 años
- **Actividad:** Persona que utiliza su vehículo como herramienta de trabajo o cualquiera que posea un automotor.
- **Intereses:** Corregir imperfecciones en los aros que provocan molestias a los conductores (crea vibración o desgaste irregular del neumático) también mejorar la estética del rin.

## **Marketing Mix: 5 P's**

Para diseñar una estrategia de marketing disponemos de 5 instrumentos básicos, que se han de combinar adecuadamente con el fin de conseguir los objetivos de nuestro taller, esto se resume en la denominadas cinco P's

- **Producto:**
  - En nuestro caso no es un producto se trata de un servicio en cual consiste en tratar los rines de los vehículos con el fin de enderezarlos y pulirlos para mayor tiempo de vida útil del mismo para evitar la compra de aros nuevos.
  
- **Precio:**
  - El precio de este servicio es variable dependiendo del trabajo que se vaya a realizar pero tiene un valor promedio de 20 a 25 dólares americanos.
  
- **Plaza:**
  - Este servicio va dirigido a los propietarios de vehículos automotrices del cantón el triunfo y lugares aledaños.
  
- **Promoción:**
  - Medios de comunicación pasiva (radio).
  - Combos promocionales.
  
- **Posicionamiento:**
  - Sector automotriz.

## **Plan de Marketing**

- **Comercialización del servicio:**
  - El servicio se lo realizara dentro del taller.
- **Promoción y comunicación**
  - Estrategia publicitaria de introducción mediante medio de comunicación (radio).

- Estrategia publicitaria permanente (afiches, carteles, etc.)
- **Formas posibles de estimular el interés**
- Servicio personalizado al cliente, atención inmediata etc. }

### **Estudio técnico**

- **Localización:**
  - ❖ Trabajar en un local propio ubicado en el centro del cantón.
- **Equipos y muebles de oficina.**
- **Maquinarias**
  - ❖ Maquina industrial diseñada específicamente para el enderezamiento del aro
  - ❖ Pinturas especiales para el tratado del aro
  - ❖ Lija, guaipe etc.
  - ❖ Equipos secundarios (pulidora, desenllantadora, oxicorte).
- **Proceso :**
  - ❖ Recepción del aro
  - ❖ Proforma
  - ❖ Desarrollo del enderezamiento y pulido si el cliente lo desea
  - ❖ Entrega del aro reparado
- **Limpieza de Equipos.**
- **Transporte:**
  - Camioneta para la compra de materia prima.
- **Requerimientos para el personal.**
  - ▶ Uniformes
  - ▶ Guantes
  - ▶ Botas
  - ▶ Mascarillas
  - ▶ Gafas

#### **5.6.4 Estudio financiero**

##### **Objetivo**

Analizar la viabilidad financiera del proyecto. Se sistematiza la información monetaria de los estudios precedentes y se analiza su financiamiento con lo cual se está en condiciones de efectuar su evaluación.

## **Inversiones**

A continuación detallaremos la inversión estimada que se va a requerir para el desarrollo de nuestro proyecto

Primero detallaremos el presupuesto estimado para la creación de la maquina enderezadora de aros, el acondicionamiento del local, la parte de oficina, y la parte de máquina y herramientas secundarias que son indispensables para el taller, para poder obtener así cual va a ser el valor total que necesitaremos para poner en práctica nuestro negocio y el tipo de financiamiento que vamos a tener para poder llevarlo a cabo.

Tabla N° 16: Presupuesto de la creación de la máquina.

PRESUPUESTO PARA LA CREACIÓN DE LA MAQUINA			
cantidad	Detalles	precio unitario	valor total
1	fuelle de poder(110voltios,2500 psi,4gpm)	700,00	700,00
1	filtro de succión 4GPM D:1/2	11,00	11,00
1	válvula de control de flujo	53,00	53,00
1	Electroválvula	182,00	182,00
1	cilindro hidráulico	234,00	234,00
1	manguera hidráulica y acoples	120,00	120,00
1	pernos y anillos	78,00	78,00
1	motor de 2 hp monofásico	230,00	230,00
3	discos de corte	2,50	7,50
2	Poleas	40,00	80,00
2	hojas de sierra sanflex	1,80	3,60
3	Brocas	2,50	7,50
1	paquete de soldadura 6011	22,00	22,00
1	paquete de soldadura 7018	26,00	26,00
1	eje principal con tratamiento térmico	230,00	230,00
1	mandril (fabricación y tratamiento térmico)	100,00	100,00
1	estructura	350,00	350,00
2	Rodamientos	60,00	120,00
1	galón de diluyente	6,00	6,00
1	galón de pintura anticorrosiva	18,00	18,00
1	galón de desoxidante	9,00	9,00
1	galón de fondo anticorrosivo	14,00	14,00
1	componentes eléctricos	350,00	350,00
2	juegos de guantes	6,00	12,00
2	protectores nasales	1,50	3,00
1	bandas	25,00	25,00
2	gafas protectoras	5,00	10,00
		gastos adicionales	2%
			60,03
		total	3061,63

Tabla N° 17: Presupuesto de acondicionamiento del área de la máquina.

PRESUPUESTO PARA ACONDICIONAR EL ÁREA DE LA MÁQUINA			
Cantidad	Detalles	precio unitario	valor total
1	paquete de soldadura 6011	22,00	22,00
1	Toma corriente	5.00	5.00
1	Fluorescente	15.00	15.00
2	Bases de hormigón	40.00	40.00
		gastos adicionales	2%
			1.64
		TOTAL	83.64

Tabla N° 18: Presupuesto de máquinas y accesorios auxiliares.

PRESUPUESTO MAQUINARIAS Y ACCESORIOS AUXILIARES			
cantidad	detalle	precio unitario	total
1	maquina enllantadora	2500	2500
1	oxicorte(autógena)	2400	2400
1	kit de herramientas	150	150
4	cascos de protección	12	48
4	juegos de guantes	4	16
3	gafas protectoras	3,5	10,5
3	maskarillas con filtro	6	18
3	orejera tipo copa con diadema	12	36
3	overol o mandil	16	48
		gastos adicionales	2%
			104.53
		total	5331.03

Teniendo todos estos presupuestos procedemos a calcular la inversión inicial

Tabla N° 19: inventario inicial.

INVERSION INICIAL	
creación de la maquina	3061,63
acondicionamiento del local	83.64
Maquinaria y accesorios auxiliares	5331.03
<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>	<b>8476.30</b>

Para nuestro proyecto tenemos que tener un capital inicial de \$8476.30 dólares americanos, para este presupuesto se espera tener el 100% de patrimonio por cuanto no excede en gastos y es una cantidad que el inversionista puede cubrir sin necesidad de realizar préstamos.

### 5.6.5 Estimación de costos

El desarrollo socio - económico de los últimos tiempo ha llevado a las empresas a asumir retos que le permita estructurar soluciones globales; pues el desarrollo tecnológico ponía en el mercado soluciones integrales que optimizan su productividad en un medio cada vez más competitivo. Así, frente a un mercado tan competitivo el sistema de costos y de mediciones son elementos básicos para formular e implementar estrategias adecuadas.

Presumiblemente cuando se diseñó el primer sistema de costos, probablemente lo hizo con el objetivo único de valorar inventarios a efecto de determinar el Estado de Pérdidas y Ganancias. “Hoy los sistemas de costos consideran la valoración de inventarios solamente como uno de sus diferentes e importantes propósitos. La recopilación de los datos sobre costos, así como su presentación, varían según al propósito que sirven. Una organización

necesita información sobre costos para planeamiento, control y diagnóstico, además para valorar inventarios.”

### **Objetivos**

Entre los objetivos de la determinación de costos, tenemos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Permitir la evaluación de inventarios.
- Controlar la eficiencia de las operaciones.
- Contribuir al planeamiento control y gestión de la empresa o taller.

### **Costos variables**

Se los denomina así porque sus magnitudes fluctúan directamente en relación en los volúmenes de producción y ventas, cuyos cambios inciden directamente en materias primas, mano de obra, salarios por destajo, impuestos sobre ingresos, comisiones sobre ventas, etc.

### **Características de los costos variables**

- No existe costo variable si no hay producción de artículos o servicios.
- La cantidad de costo variable tenderá a ser proporcional a la cantidad de producción.
- “El costo variable no está en función del tiempo. El simple transcurso del tiempo no significa que se incurra en un costo variable.”
- Generalmente los costos son escalonados pero consistentes

En nuestro proyecto se estima realizar el primer año un promedio de unos 4 aros diarios de componer, también se dará un servicio adicional de balanceo de neumáticos y enllantaje de los mismos para justificar la compra de esas maquinarias, y generar un ingreso adicional al taller se espera tener en el primer año un promedio de 16 enllantaje y balanceo de neumático diarios

Teniendo en cuenta todas estas características procedemos a analizar nuestros costos variables.

Primero determinaremos cuales son los costos variables para nuestro taller.

- Consumo de oxicorte : Se estima renovar un tanque mensual ya que su consumo no es prolongado solo se lo utilizara para calentar el aro
- Consumo de pesas para balanceo del neumático: depende directamente para la cantidad de llantas balanceadas se estima que se balancearan unas 16 llantas al día a un promedio de 3 onzas por llanta, un total de 48 onzas diarias unas 960 onzas mensuales (27kg).
- Consumo de soldadura: depende directamente de la cantidad de aros enderezados y que en su reparación necesitan ser soldados con electrodos para materiales de aluminio se estima gastar unos 4 electrodos mensuales.

A continuación detallaremos los costos variables en comparación con el servicio que se espera realizar.

Tabla N° 20: costos variables.

COSTOS VARIABLES		
DESCRIPCIÓN	GASTO MENSUAL	GASTO ANUAL
consumo de oxicorte	\$ 36,00	\$ 432,00
consumo de pesas	\$ 240,00	\$ 2.880,00
consumo de soldadura	\$ 40,00	\$ 480,00
total	\$ 316,00	\$ 3.792,00

**Costos fijos:**

Los gastos fijos son aquellos que no dependen del volumen de producción que tengamos, es decir, aunque nuestra producción aumente o disminuya estos gastos no dependerán de ello.

Los gastos fijos de nuestra empresa los componen:

- Nómina de trabajador

- Publicidad.
- Suministros

Tabla Nº 21: sueldo del personal

SUELDO DEL PERSONAL				
DESCRIPCION	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	TOTAL MENSUAL	ANUAL
MAESTRO	1	\$ 350,00	\$ 350,00	\$ 4200,00
OFICIAL	1	\$ 318,00	\$ 318,00	\$ 3816,00
TOTAL		\$ 668,00	\$ 668,00	\$8016,00

Tabla Nº 22: Gastos de suministros

GASTOS DE SUMINISTRO		
DESCRIPCION	SUBTOTAL MENSUAL	SUBTOTAL ANUAL
Suministros de limpieza	\$ 45,00	\$ 540,00
suministros de oficina	\$ 50,00	\$ 600,00
total	\$ 95,00	\$ 540,00

Tabla Nº 23: Gastos de publicidad.

GASTOS DE PUBLICIDAD				
NOMBRE DEL MEDIO	DETALLE	CANTIDAD	PRECIO MENSUAL	PRECIO ANUAL
radio	cuña	10	\$ 100,00	\$ 1.200,00
afiches		50	\$ 100,00	\$ 1.200,00
carta de presentación		50	\$ 50,00	\$ 600,00
total			\$ 250,00	\$ 3.000,00

Tabla N° 24: Costos Fijos Totales.

COSTOS FIJOS TOTAL		
DESCRIPCIÓN	MENSUAL	ANUAL
sueldo de personal	\$ 668,00	\$ 8016,00
gastos de suministros	\$ 95,00	\$ 540,00
gastos de publicidad	\$ 250,00	\$ 3.000,00
total	\$ 1.013,00	\$ 11.556,00

### 5.6.6 Análisis de precio

El establecimiento del precio es de vital importancia, pues éste influye más en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto o servicio. Nunca se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto o servicio. Debe conocerse si lo que busca el consumidor es la calidad, sin importar mucho el precio o si el precio es una de las variables de decisión principales.

En muchas ocasiones una errónea fijación del precio es la responsable de la mínima demanda de un producto o servicio en nuestro caso. Las políticas de precios de una empresa determinan la forma en que se comportará la demanda. Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, las promociones, comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda, entre otras. La expresión matemática para la fijación del precio unitario de venta, teniendo en cuenta los costos totales de producción de la empresa, tanto fijos como variables, es la siguiente:

Ecuación N° 2

$$P V = (CTU / (1 - MU))$$

PV = Precio Unitario de Venta

CTU = Costo Total Unitario

MU = Margen de Utilidad.

Primero tenemos que calcular el costo total unitario para eso se suman los costos variables y los costos fijos que dan un valor de \$ 2622 y a este valor se resta lo que se va a obtener mediante el balanceo y enllantaje del neumático, que nos da un valor de 1440 el resultante de esta resta es 1182 pero este valor corresponde al gasto total mensual sacamos el diario que es 59,10 a este se le divide para la cantidad de aros que se espera reparar que son 4 dando un valor de 14,77 por aro enderezado.

La utilidad que se espera obtener con este proyecto es de un 35%.

$$P V = (CTU / (1 - MU))$$

$$PV = (14,77 / (1 - 0,35))$$

PV=22, 72

El valor promedio que se piensa cobrar por aro enderezado es de \$23 dólares americanos.

### Ingreso

Los ingresos que se piensan obtener están detallados en las tablas presentadas a continuación

Tabla N° 25: Ingreso por rectificado de aros.

INGRESOS POR RECTIFICADO DE AROS			
	DÍA	MES	AÑO
DEMANDA	3	60	720
PRECIO			
UNITARIO	\$ 23,00	\$ 23,00	\$ 23,00
TOTAL	\$ 69,00	\$ 1.380,00	\$ 16.560,00

Tabla N° 26: Ingreso por Balanceo

INGRESOS POR BALANCEO Y ENLLANTAJE			
	DÍA	MES	AÑO
DEMANDA	16	320	3840
PRECIO			
UNITARIO	\$ 4,50	\$ 4,50	\$ 4,50
TOTAL	\$ 72,00	\$ 1.440,00	\$ 17.280,00

Tabla N° 27: Ingreso totales

INGRESOS TOTALES			
	DIA	MES	AÑO
POR ENDEREZADA	\$69,00	\$1.380,00	\$16.560,00
POR BALANCEO Y ENLLANTAJE	\$72,00	\$1.440,00	\$17.280,00
TOTAL	\$141,00	\$2.820,00	\$33.840,00

## EL VAN Y EL TIR

Para nuestra inversión es indispensable analizar la posible rentabilidad del proyecto y sobre todo si es viable o no. Cuando se forma una empresa hay que invertir un capital y se espera obtener una rentabilidad a lo largo de los años. Esta rentabilidad debe ser mayor al menos que una inversión con poco riesgo (letras del Estado, o depósitos en entidades financieras solventes). De lo contrario es más sencillo invertir el dinero en dichos productos con bajo riesgo en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a la creación de nuestro negocio.

Dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno). Ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tenga el negocio (simplificando, ingresos menos gastos netos). La fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente, donde  $I$  es la inversión,  $Q_n$  es el flujo de caja del año  $n$ ,  $r$  la tasa de interés con la que estamos comparando y  $N$  el número de años de la inversión:

Ecuación N° 3

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Van =

$(18492/(1+0,18)+18492/(1+0,18)^2+18492/(1+0,18)^3+18492/(1+0,18)^4+$

$18492/(1+0,18)^5)- 8476.30$

Van=57827,85-8476.30

Van=49351.55

Van >0

Al realizar el cálculo nos damos cuenta que el proyecto es rentable ya que el valor actual neto (VAN) tiene un valor de 49351.55 el cual es mayor que 0.

El TIR lo calculamos mediante Excel y nos muestra la siguiente tabla.

Tabla N° 28: cálculo del TIR

PERIODOS	FLUJO
0	-8476,3
1	18492
2	18492
3	18492
4	18492
5	18492
TIR	217%

## **Conclusiones**

-Dentro del proyecto de investigación se determinan diferentes causas que provocan que los aros de vehículos sufran avería, se analiza la solución a este inconveniente ya que son indispensables para el perfecto funcionamiento del automotor.

- El proyecto es innovador y tiene grandes posibilidades de abrirse espacio dentro del mercado automotriz del país ya que no se encuentra un centro de tratado de aros dentro del cantón o lugares aledaños.

-Ser pioneros en el mercado equivale a una ventaja competitiva en el mismo, teniendo grandes posibilidades de mantenerse líderes en el mercado por un tiempo considerable siempre pensando en la satisfacción de los clientes.

-Mediante el cálculo del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) nos hemos dado cuenta que el proyecto es factible y tiene muchas posibilidades de ser aplicado en el taller para mejorar su economía.

## **Recomendaciones**

-Se recomienda a los propietarios y choferes de vehículos que realicen un mantenimiento preventivo. Además tener las precauciones correspondientes al momento de conducir, evitando accidentes que provoquen daños en el automotor.

-Para que este proyecto alcance un buen posicionamiento dentro del mercado automotriz se debe realizar constantes mejoras tanto en maquinaria como en la presentación del servicio, ser siempre cordiales con las personas, dar siempre información correcta del servicio, tener en cuenta las ventajas y desventajas del mismo.

## Bibliografía

- ACRERMAN, Diane. maquinaria industrial. Barcelona: Anagrama, 2009.
- ARBOLEDA; Rubiela. materiales para elaborar máquinas creativas, Ponencia Sexto Congreso Colombiano de Educación Física, ACPEF: Santa Marta, 2008.
- ARNOLD, Peter: Tipos de llantas en el mundo. Madrid. Morata, 2009.
- AUSBEL, David: Aros y su importancia en el mercado. Buenos Aires: Paidós. 2010.
- BARREAU, Jean y MORNE, Jean. Epistemología y Antropología del de la creatividad Madrid. Alianza, 2011.
- BERNARD, Michel:Las llantas y su componentes., Buenos Aires: Paidós 1980.
- BONILLA BOLIVAR, Carlos: aros de metal variados., Bogotá: De. Kinesis 2012.
- CAGIGAL, J. M. (2008) educación vial. Buenos Aires. Martínez Roca.
- CARVAJAL, Nestor; RAUSEO, Régulo; RICO, Henry. "Educación vial". Editorial Romor C.A. Caracas - Venezuela.
- CEJA.: "Diseño de máquinas industriales". Pg. 69.
- COLL, C. (2008): "Psicología de la elaboración de maquinaria". Barcelona. Laila.
- DÍAZ LUCEA, J. (1995) formas de elaboración de maquinaria enderezadora
- DÍAZ, L. (2005) Congreso Panamericano de Educación Física. 5 de Septiembre. (Cienfuegos) 26 de marzo de 2004:
- FRAILE ARANDA, Antonio Propuestas para una formación permanente.
- GOMENDIO, M. (2009) La Educación Física en aulas de integración:. Tesis de grado (doctora por la Universidad del País Vasco). País Vasco, Facultad de Psicología.
- GUTIERREZ, Douglas y ORLANDO, Sara. "Educación industrial". Editorial Larense. 1.986. Caracas - Venezuela.

- JUNTA DE ANDALUCÍA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA, (1992): "Colección de materiales de desarrollo de maquinaria". Cajas verdes. Sevilla.
- LE BOULCH, J. (2006) medidas de seguridad al crear aparatos industriales. Barcelona, Editorial Paidós.
- LÓPEZ, A. y C. Vega. (2007) Medidas de protección de trabajadores industriales. México, EDILAND.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA, (1992): "Proyecto de desarrollo creativo". Cajas Rojas. Madrid.
- RIVERA GARCÍA, E., (1991): "Apuntes sobre maquinaria industrial. Granada.



# **ANEXOS**

## Encuesta Aplicada a la Comunidad del Cantón El Triunfo

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

UNIDAD ACADEMICA CIENCIAS DE LA INGENIERIA

**PROYECTO DE GRADO:** Diseño y construcción de una maquina enderezadora de aros semiautomática

### ENCUESTA

#### OBJETIVO:

La presente encuesta tiene por objetivo determinar la necesidad de implementar una maquina enderezadora de aros en el cantón El Triunfo

Instrucciones: Marque la opción que usted considera correcta.

1.- Usted es:

Propietario de un vehículo       Chofer       Persona particular

2.- cree usted que se debería implementar en este cantón una máquina que sea capaz de enderezar los aros en mal estado.

Si       No

3.-Piensa usted que las personas de este cantón tienen una buena cultura vial.

Si       No       Desconoce

4.- En qué estado cree usted que se encuentran las vías urbanas y rurales del cantón.

Muy buena      Buena       Regulares       Malas

5.-Los accidentes que se producen en las carreteras se debe a.

Fallas técnicas       Fallas humanas

6.- está de acuerdo usted que con realizar un servicio de alineación y balanceo de un vehículo cuando el aro está en mal estado, las fallas que eso ocasiona no se corrigen en un 100%.

Si       No

7.- Cada qué kilometraje lleva el vehículo a un centro técnico especializado.

- Menos 20000 km
- De 20000 a 50000km
- Más de 50000 km
- Cuando se encuentra dañado
- Nunca

8.- Que tipos de aros posee su vehículo.

- Magnesio
- Acero

9.- Que tipo de vehículo posee.

- Auto
- Camioneta
- Camión

Otro \_\_\_\_\_

10.- Ha tenido problemas con los aros de sus vehículos como abolladuras y descentrado.

- Si
- No

11.- Que tipo de mantenimiento hace usted a los aros de su vehículo.

- Preventivo
- Correctivo

12.- cree usted que es factible realizar un mantenimiento a sus aros para evitar gastar en la compra unos nuevos.

- Si
- No

13.- cree usted que el mantenimiento de los aros le ofrece garantías para prolongar la vida útil del mismo.

- Si
- No

14.- Que le parece a usted que este cantón cuente con un centro de mantenimiento de aros de vehículos livianos.

- Si
- No

15.- está usted de acuerdo que en este cantón y en general en el ecuador el parque automotor acrecido significativamente.

Si  No

16.- usted cree que en el cantón el triunfo posea un centro técnico encargado de enderezar los aros en mal estado de vehículos livianos.

Si  No