



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA: “RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN Y
CAMBIO DE LLANTAS TRASERAS EN EL VEHÍCULO MARCA
CHEVROLET TROOPER DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
ESPE”

AUTOR: FREIRE MERINO DARÍO XAVIER

DIRECTOR: ING. NARANJO SANTIANA JAIRO RONNY.

LATACUNGA

2019



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN Y CAMBIO DE LLANTAS POSTERIORES EN EL VEHÍCULO MARCA CHEVROLET TROOPER DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** realizado por el señor **SR. FREIRE MERINO DARÍO XAVIER**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto, me permito acreditarlo y autorizar al señor **SR. FREIRE MERINO DARÍO XAVIER** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 07 Febrero del 2019

ING. Jairo Naranjo.

DIRECTOR



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **SR. FREIRE MERINO DARÍO XAVIER**, con cédula de identidad N°1718388711, declaro que este trabajo de **“RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN Y CAMBIO DE LLANTAS POSTERIORES EN EL VEHÍCULO MARCA CHEVROLET TROOPER DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, 07 Febrero del 2019

FREIRE MERINO DARÍO XAVIER

CI: 1718388711



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, **SR. FREIRE MERINO DARÍO XAVIER**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN Y CAMBIO DE LLANTAS POSTERIORES EN EL VEHÍCULO MARCA CHEVROLET TROOPER DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Latacunga, 07 Febrero del 2019

FREIRE MERINO DARÍO XAVIER

CI: 1718388711

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia, principalmente a mi madre por ser el pilar más importante en mi vida, por a verme apoyado todos estos años con su amor, cariño y su apoyo incondicional. A mi padre por respaldarme en todo momento, por brindarme sus enseñanzas y consejos para convertirme en un hombre de bien. A mis hermanos menores por siempre apoyarme a pesar de los problemas, por estar siempre presentes en mis momentos más difíciles, especialmente a mi hermano JUAN DIEGO quien ha estado a mi lado sumando muchas horas de insomnio. A mis dos queridas hijas quienes son el motor de mi vida y principal motivo para seguir adelante, a mi novia por apoyarme estos 4 años y sobre todo a Dios por darme un día más de vida.

FREIRE DARÍO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda mi familia por brindarme su apoyo incondicional, quienes me han inculcado valores y sobre todo que han confiado en mí, durante todo el transcurso de mi vida.

Agradezco a mi DIOS por la salud y la familia tan maravillosa que me ha regalado, a la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE por darme la oportunidad de seguir con mis sueños y estudios, los cuales me forjaron como una persona profesional y totalmente apta para entrar al campo laboral.

FREIRE DARÍO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 ALCANCE	4
MARCO TEÓRICO.....	5
CAPITULO II	5
2.1. SISTEMA DE AMORTIGUACION	5
2.1.1. Reseña historica del sistema de amortiguación.....	5
2.1.2. Misión del sistema de suspensión.....	6
2.1.3. Sstema de suspensión aptas para el funsionamiento.....	7
2.1.4. Sistema de suspensión rígido- muelles de hojas	8

2.1.5 Tipos de amortiguadores para el vehículo Chevrolet Trooper	9
2.1.6 Amortiguador de aceite	10
2.1.7 Fallas en amortiguadores modelos 2x2,4x4, traccion trasera	9
2.1.8 Ballestas	11
2.1.9 Ballestas cuarto de elíptica	12
2.1.10 Capacidad de carga del vehículo Chevrolet Trooper	12
2.1.11 Fecha de lanzamiento y finalizacion del Chevrolet Trooper	12
2.2 Neumáticos.....	13
2.2.1 Neumaticos para el vehículo Cvrolet Trooper.....	16
2.2.2 Neumaticos recomendado por fabricante y número de rin	16
CAPITULO III.....	14
RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AMOTIGUACIÓN Y CAMBIO DE NEUMÁTICOS POSTERIORES DESARMADO.....	19
3.1 Trabajos preliminares	19
3.2 Desarmado del sitema de amortiguacion	20
3.2.1 Desmontaje del sistema de suspencion	20
3.2.2 Desmontaje de amortiguadores y revision de bujes	20
3.2.3 Revision de ballestas	22
3.3 Cambio de amortiguadores	23
3.4 Colocación de ballestas	23
3.5 Revisión de neumáticos	24
3.6 Revisión de aros tracers	24
3.6.1 Readecuaicón estética de los aros	25
3.6.2 Aplicación de capa base	25
3.6.3 Proceso de pintado	26
3.7 Colocación de los neumáticos nuevos	26

3.8. Finalización del proyecto	27
CAPÍTULO IV	24
4.1 Recursos humanos	24
4.2 Recursos tecnológicos	24
4.3 Recursos de materiales	25
4.4 Presupuesto	25
CAPÍTULO V	26
5.1 Conclusiones	27
5.2 Recomendaciones	28
5.3 Bibliografía	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1 Sistema de suspension primitivo	5
Figura: 2 Resorte de hojas paralelas.....	8
Figura: 3 Amortiguador de aceite	9
Figura: 4 Lamina de resorte	11
Figura: 5 Neumatico recomendado	12
Figura: 6 Estado preliminar.....	14
Figura: 7 Desarmado del sistema de amortiguación	15
Figura: 8 Amortiguadores del trooper.....	16
Figura: 9 Bujes en mal estado	16
Figura: 10 Revisión de ballestas	24
Figura: 11 Desarmado de ballestas	18
Figura: 12 Cambio de amortiguadorer	18
Figura: 13 Ballestas listas para su funcionamiento	19
Figura: 14 Neumáticos en muy mal estado	20
Figura: 15 Aros de neumáticos en buen estado	20
Figura: 16 Lija 150.....	20
Figura: 17 Limpieza	21
Figura: 18 Limpieza con aire comprimdo.....	21
Figura: 19 Pintado de neumáticos	22
Figura: 20 Cambio de neumá ticos.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del neumático	13
Tabla 2: Recursos humanos	23
Tabla 3: Recursos tecnológicos.....	23
Tabla 4: Recursos materiales	24
Tabla 5: Presupuesto total	24

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis se basa en la reconstrucción del sistema de amortiguación y cambio de neumáticos posteriores para un vehículo Chevrolet Trooper de la Unidad de Gestión de Tecnologías. El sistema de suspensión está formado por amortiguadores independientes de paralelogramo deformable, para el eje delantero y posterior de tal manera que procedemos con la idea de mejorar la estabilidad y la amortiguación del vehículo. Realizando trabajos de desarmado y restauración de amortiguadores así como también el mantenimiento de las distintas piezas que acompañan al este sistema.

Se realizó la instalación en el vehículo de los nuevos elementos como amortiguadores y neumáticos que ayudaran a mantener mejor estabilidad, movimiento y agarre del vehículo.

A través de este proyecto se habrá un claro camino hacia los nuevos conocimientos de los tipos de suspensiones.

PALABRAS CLAVE:

- **SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN**
- **ESTABILIDAD**
- **CONFORD**

ABSTRACT

The purpose of this project is to reconstruct the 1985 Chevrolet Trooper damping and rear tire change system, based on the idea of improving the vehicle's compliance when it is in motion. reconstruction and restoration of the damping system, using the appropriate tools according to the need, to give a better movement and load capacity to the vehicle, taking into account that the restoration of the vehicle must be designed to support deformed movements that exist in areas of our country. The purpose of this project is to improve its stability. During the development of this technical project will go describing step by step the different processes such as disassembly, restoration and assembly of the components already restored from this suspension system, as well as the change of the rear tires for better mobility and grip of the vehicle.

KEYWORDS:

- AMORTIGATION SYSTEM
- STABILITY
- CONFORD

Lcdo. Yolanda Palacios

DOCENTE DEL DPTO. LENGUAS ESPE

CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes

En los inicios de la vida automotriz la perspectiva más importante de los fabricantes era centrarse en la elaboración y evolución de motores más rápidos y de mayor potencia.

En la actualidad prima la seguridad de los ocupantes del automotor, con ello lleva a la implementación de sistemas de seguridad que se denominan pasiva y activa, el primero basado en reducir al mínimo los daños que se pueden producir en un accidente inevitable y el segundo que consta de aquellos elementos que contribuyen a proporcionar una mayor eficiencia y estabilidad al vehículo en marcha.

La evolución de los sistemas de suspensión avanza paralelamente con la de los vehículos. Se implementaron primero sistemas de suspensión simples que únicamente constaban de ballestas, el cual mejoró el confort en el vehículo, pero surgieron varios problemas con la implementación de este sistema, uno de estos fue que el vehículo perdía estabilidad, entonces se introdujeron los resortes helicoidales y las barras de torsión y de igual forma que en el sistema de ballestas existieron problemas relacionados con la estabilidad, entonces se fabricaron amortiguadores, que se encargaban de absorber vibraciones y oscilaciones producidas por otros elementos que componen el sistema de amortiguación.

En la actualidad aún se implementan varios de estos elementos que componen el sistema de amortiguación en un vehículo, pero según avanza la tecnología y se realizan varios estudios se van incorporando otros sistemas de amortiguación comandados electrónicamente que ayudan a mejorar el confort y la estabilidad del vehículo dentro del cual se cita el sistema de suspensión neumática.

1.2 Planteamiento del problema

Al conducir un vehículo con su sistema de amortiguación defectuoso y neumático en mal estado, esto puede generar una incomodidad al conducir el cual produce distracción, molestias al conducir, daños a los demás sistemas del vehículo, daños a la carrocería, daños prematuros a los neumáticos y lo más importante puede provocar accidentes de tránsito.

Debido al trabajo y a los años de servicio que presenta el vehículo Chevrolet Trooper de la unidad de gestión de tecnologías de la universidad de las fuerzas armadas “ESPE”, por lo que es necesario el cambio de neumáticos y restauración del sistema de amortiguación.

Con el tiempo se ha evolucionado e innovado tanto los sistemas de amortiguación como la tecnología en neumáticos, como norma de seguridad un vehículo debe cumplir con la seguridad activa y confort, al conductor y ocupantes del vehículo, con esto se ha disminuido el porcentaje de accidentes y muertes producidos por fallas de sistema de amortiguación o desgaste prematuro de los neumáticos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación es ser participe en un ente de desarrollo en nuestra especialidad, cambiando los n sistemas neumáticos y de amortiguación del vehículo, que contaban con sistemas ya obsoletos, con estos nuevos sistemas se puede obtener varios aspectos positivos como son, el conductor obtienen mayor comodidad al conducir, su vehículo se mantiene en muy buen estado, y sus demás componentes alargan su tiempo de vida.

Por lo tanto, los principales beneficiarios serán los estudiantes de la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”, así como también los docentes de dicha carrera.

Este proyecto se llevara a cabo mediante los conocimientos adquiridos durante el periodo académico, poniendo a prueba la experiencia y capacidades adquiridas gracias a los conocimientos compartidos por los docentes de la carrera de MECÁNICA AUTOMOTRIZ, logrando restaurar el sistema de amortiguación y sus componentes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Reconstruir sistema de amortiguación y cambio de llantas posteriores en el vehículo marca Chevrolet Trooper , utilizando las herramientas adecuadas y la debida información, para proporcionar comodidad dentro del habitáculo.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar los principios de funcionamiento de un sistema de amortiguación y neumáticos mediante fuentes de información referentes al tema para comprender la aplicación del mismo.

Identificar los componentes principales que conforman un sistema de amortiguación a través de esquemas y diagramas

Instalar los componentes del sistema de amortiguación y neumáticos en el vehículo Chevrolet Trooper, utilizando herramientas y equipos apropiados para mantener el confort dentro del habitáculo.

1.5 ALCANCE

El presente proyecto tiene como objetivo reconstruir el sistema de amortiguación y el cambio de llantas posteriores en el vehículo marca Chevrolet Trooper perteneciente a la Carrera de Tecnología Automotriz, en el cual podrán realizar las prácticas tales como el conocimiento de varios modelos de amortiguadores, armado y desarmado del sistema de suspensión, así dando mantenimiento al vehículo.

CAPÍTULO II

2. Fundamento teórico

2.1. Sistema de amortiguación

2.1.1 Reseña histórica del sistema de amortiguación

Una preocupación de los principales fabricantes en carruajes fue tratar de hacer más cómodos los vehículos. Los caminos en mal estado tanto empedrado como de tierra eran una gran tortura para los ocupantes de los antiguos carros a tracción animal, pues cada hoyo o piedra que las ruedas atravesaban se registraba un golpe fuerte directamente a los lugares donde ellos se sentaban. (Roque Corzo, 2016)

En 1898, el ciclista francés JMM Truffault introdujo el primer amortiguador en su bicicleta. Consistía en suspensión tenedor frontal con muelles y un dispositivo que minimiza las vibraciones. El próximo año, Truffault y americano auto entusiasta Edward Harford colaboraron en el primer amortiguador ajustable. En 1901, MA Yeakley basa en sus esfuerzos con un diseño de suspensión independiente a principios de que cada rueda se apoya de forma independiente. Hidráulico Suspensión. En 1901, CL Horock creó el primer amortiguador modernizada y lo llamó el "amortiguador telescópico." Los amortiguadores fabricados hoy en día todavía se basan en su concepto inicial. El próximo año, los amortiguadores hidráulicos comenzaron a atraer la atención de los corredores de automóviles, constructores de autos de carrera y la mecánica. Durante la temporada de carreras de 1902 y 1903, se utilizó ampliamente suspensión hidráulica. Suspensión híbrida. (Roque Corzo, 2016)

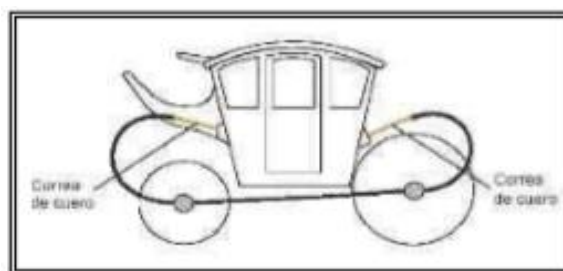


Figura 1 Sistema de suspensión primitivo

Fuente: (Alex, 2014)

Según avanza el tiempo los sistemas de suspensión evolucionan conjuntamente con el desarrollo de los vehículos, implementándose primero sistemas de suspensión que únicamente constaban de ballestas, pero surgieron varios problemas con la implementación de este sistema, uno de ellos fue que el vehículo perdía estabilidad, entonces aparecieron los resortes helicoidales y las barras de torsión pero de igual manera que en el sistema de ballestas, existieron problemas relacionados con la estabilidad, posteriormente se fabricaron los amortiguadores, que se encargaban de absorber vibraciones y oscilaciones producidas por otros elementos que componen el sistema de suspensión. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

Una suspensión actual de tipo convencional cuenta básicamente con dos elementos: un resorte (o muelle helicoidal) y un amortiguador. El resorte tiene como función absorber las irregularidades del camino para que no se transmitan a la carrocería, el amortiguador a su vez, tiene la función de controlar las oscilaciones de la carrocería. Con esta combinación de elementos se logra una marcha cómoda, segura y estable, acorde con los requerimientos de los automóviles y los caminos actuales. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

Los componentes mencionados no trabajan solos, pues se encuentran integrados en conjuntos mecánicos que funcionan como un solo equipo de trabajo y que juntos forman el sistema de suspensión. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

2.1.2 Misión del sistema de suspensión.

La misión del sistema de suspensión de un automóvil es hacer más cómoda la marcha para los ocupantes y a la vez contribuir en todo momento a la estabilidad de vehículo. Para realizar estos objetivos debe tener dos cualidades importantes:

- a. Elasticidad** evita que las desigualdades del terreno se transmitan al vehículo en forma de golpes secos.
- b. Amortiguación** impide un balanceo excesivo a la carrocería del vehículo.

Además deben cumplir con otras cualidades necesarias para su correcto funcionamiento.

- Soportar la carga del vehículo.
- Resistir el par motor y de frenada.
- Resistir los efectos de las curvas.
- Transmitir la fuerza de aceleración y de frenada entre los ejes y bastidor.

- Proporcionar una estabilidad adecuada al eje de balanceo.
- Conservar el paralelismo entre los ejes y la perpendicularidad del bastidor.
- Conservar el ángulo de dirección en todo recorrido.

Fuente (Dani meganeboy, 2014)

2.1.3 Sistemas de suspensión aptas para el funcionamiento dentro del vehículo Chevrolet Trooper

Los sistemas de suspensión aptos son varios ya que cada uno de ellos trata de dar un mejor funcionamiento, a continuación nombraremos los sistemas que pueden funcionar dentro de este vehículo mencionado (profesores, 2006)

- **Suspensión independiente**

Los brazos se articulan por un extremo al chasis y por el otro a la mangueta. El muelle y el amortiguador van entre los dos brazos. Cuando sube la rueda, se levanta la mangueta y se elevan los brazos, oponiéndose a ello el muelle y atenuándose las oscilaciones por medio del amortiguador. El brazo superior es más corto, con el fin de que en las curvas las ruedas vayan paralelas. (profesores, 2006)

- **Suspensiones de eje rígido**

Dentro de este sistema contamos con varios tipos de suspensiones rígidos que pueden funcionar dentro de este vehículo pero solo uno es la más apta.

- a. **Eje de salida con viga de torsión**

Se usan fundamentalmente en suspensiones rígidas. Es una varilla de acero fija en un extremo y sometida a torsión en el otro, que vuelve a su estado original cuando cesa el esfuerzo. Uno de los extremos se sujeta al chasis y el otro va libre en el eje de la rueda. Pueden disponerse longitudinales, transversales o de forma mixta (longitudinal en la suspensión delantera y transversal en la trasera). (profesores, 2006)

- b. **Muelles de hojas paralelas**

Se utilizan modernamente en casi todos los turismos, en sustitución de las ballestas. Es un arrollamiento helicoidal de acero

elástico que trabaja a torsión. Su flexibilidad varía según su diámetro, número y espesor de espiras, paso entre espiras, etc. Se dispone entre el bastidor y la rueda. (profesores, 2006)

2.1.4 Sistema de suspensión rígido- muelles de hojas paralelas

Este tipo de suspensión se utiliza para la suspensión delantera y trasera de camiones, todo terreno, autobuses y vehículos comerciales. La estructura de esta suspensión es simple, de menor costo, mayor resistencia y muy sólida, eso ayuda a que el vehículo tenga mayor resistencia en las oscilaciones de la carretera, pero la conducción no es muy cómoda.

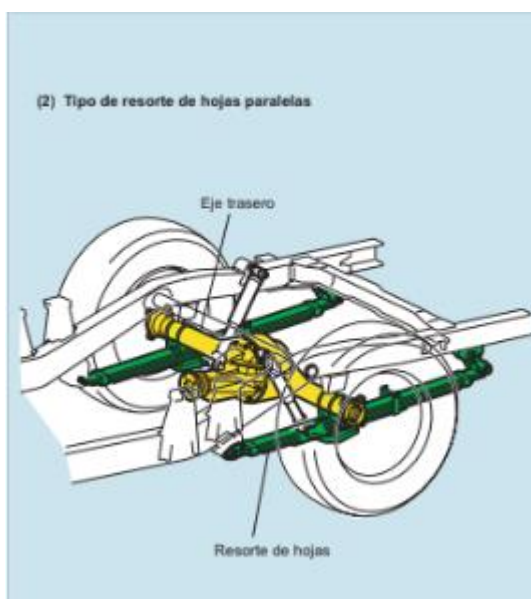


Figura 2 Resorte de hojas paralelas.

Fuente: (Dani meganeboy, 2014)

2.1.5 Tipos de amortiguadores para el vehículo Chevrolet Trooper

Existen varias clases de amortiguadores, como se sabe todos los componentes de un coche son importantes, sin embargo los amortiguadores forman parte de un triángulo de seguridad junto a los neumáticos y los frenos que, son muy pocos los amortiguadores capaces de soportar el exigente trabajo que realizan este tipo de vehículos, como lo troopers, jeep, camionetas, etc., dentro de sus cilindros están compuestos de gas a alta presión, gas a baja presión, aceite, etc. Los amortiguadores tiene el mismo trabajo pero cada uno es diferente dependiente su fabricación y aplicación.

- **De gas**

Los amortiguadores de gas ofrecen una gran estabilidad y rigidez al vehículo, permitiéndole tomar curvas más rápidamente, estos amortiguadores son utilizados en carreras como las de gran turismo. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

- **Aceite**

Los amortiguadores de aceite se les llama amortiguadores hidráulicos, estos están compuestos por un aceite que se comprime fácilmente, son incluso, mucho más suaves que los amortiguadores convencionales. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

- **Amortiguadores doble tubo**

Son los más comunes en la actualidad. A su vez los hay de dos tipos. No presurizados (aceite) y presurizados (con aceite y gas). Constan de dos cámaras: una llamada interior y otra de reserva. Hay válvulas en el pistón y en la base del amortiguador, llamada válvula de pie. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

- **Amortiguadores monotubo**

Su uso es cada vez más extendido sobre todo en vehículos de altas prestaciones y en competición. Constan de dos cámaras principales. Una contiene aceite y el otro gas a presión (normalmente nitrógeno) que están separadas por un pistón flotante. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

2.1.6 Amortiguador de aceite

Los amortiguadores que usan este tipo de sistema de aceite son llamados comúnmente como amortiguadores hidráulicos, este sistema está compuesto por aceite que se comprime fácilmente dentro del cilindro, son mucho más suaves que los amortiguadores convencionales, así ayuda al vehículo a tener una mejor estabilidad en carreteras desiguales, desde un inicio se ha utilizado este tipo de amortiguadores en pocas palabras desde la fabricación. (NARVÁEZ MORALES, 2011)

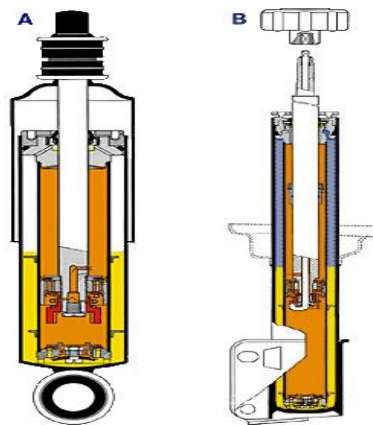


Figura 3 Amortiguadores de aceite
Fuente: (Dani meganeboy, 2014)

2.1.7 Fallas en amortiguadores modelos 2x2, 4x4, tracción trasera

- Dispone de menos de reflejos, y se incrementan de forma considerada las distancias del frenado.
- La dirección se vuelve inestable ya que disminuye la adherencia del neumático a la carretera, por lo que, si te encuentras con una emergencia, los amortiguadores desgastados reaccionarán tarde a las órdenes que envía el volante, lo que puede provocar que te salgas del carril o no logres esquivar el obstáculo.
- En las curvas disminuye el agarre y perderás ligeramente la estabilidad, ya que el coche tendrá tendencia a inclinarse hacia el exterior.
- Dificulta el control del vehículo aumentando el riesgo del “aquaplaning” (pérdida de tracción) por carretera a velocidades mucho más bajas a si los amortiguadores estuvieran en buen estado.
- Si continuamente haces uso de un vehículo con amortiguaciones desgastadas, éste tiene que hacer movimientos bruscos de forma continuada, lo que puede provocar desajustes o desgastes de otras piezas debido a las fuertes vibraciones que se crean.
- También verás que los neumáticos se desgastarán más de lo normal y de manera irregular (en los extremos o centro), eso podría deberse a que el amortiguador pierde aceite, lo que es detectable con una simple inspección visual.
- En los baches o curvas escucharás un ruido extraño, incluso puede ser que el vehículo rebote. Para comprobar este factor, puedes apoyarte en la carrocería y hacer fuerza hacia abajo en cada una de las ruedas, si después de eso el vehículo no recupera su posición inicial o rebota al hacerlo, es que los amortiguadores están desgastados.
- Cuando frenes fuertemente el vehículo flanquea, es decir que, el chasis se desplaza de un lado a otro de manera horizontal.

Fuente (Ramírez, 2018)

2.1.8 Ballestas

Se sabe que existen varios modelos de ballestas en el mercado automotriz, pero continuación conoceremos cuales son los modelos aptos para ser utilizados dentro del sistema de suspensión del Chevrolet trooper.

- Elíptica
Ballestas rectas para cargas aún más grandes. Carecen de bridas laterales de alineación debido a su corta longitud. (ISUZU, 2004)
- Semi-elíptica
Ballestas curvas en un vagón de tren, con una extensión horizontal incluso menor que las rectas. (ISUZU, 2004)
- Cuarto de elíptica
Son ballestas para vehículos con equipos pesados que cuentan con bridas de alineación y el arco de separación. (ISUZU, 2004)
- Transversal
Ballestas invertidas que fueron utilizadas en 1910, con la hoja maestra en posición inferior, en la actualidad ya no se las utiliza. (ISUZU, 2004)

2.1.9 Ballestas cuarto de elíptica

Este tipo de ballestas fueron implementados dentro de este sistema gracias a su resistencia ya que están una encima de la otra y brindan una amortiguación más estable, mientras más larga sea la lámina más blando resulta y entre más laminas tenga más cargas podrá soportar. (ISUZU, 2004)

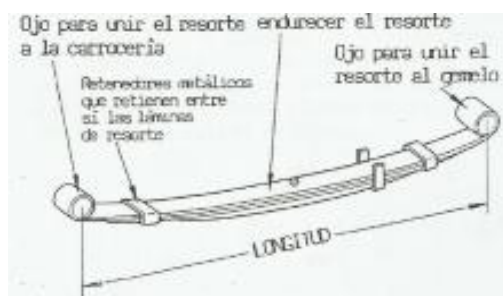


Figura 4 Lámina de resortes

Fuente: (Zambrano, 2004)

2.1.10 Capacidad de carga del vehículo Chevrolet Trooper

El vehículo Chevrolet Trooper cuenta con una capacidad de carga, gracias a su sistema de suspensión y amortiguación. (ISUZU, 2004)

- Peso máximo autorizado: 2730 kg – 2.73 ton
- Peso en vacío: 1055kg – 1.55 ton
- Peso máximo remolcable: 3500kg – 3.50 ton

a. Cálculos de peso a cada neumático 245/70R16

Diámetro llanta	: 406 mm.
Altura perfil	: 172 mm.
Diámetro total	: 749 mm.
Distancia/revolución	: 2.35 m.
Revoluciones/km	: 425 rev.
Velocímetro	
(a 100 Km/h marcara)	:100 km/h
Peso	: 0.36x 4= 1.44 ton

2.1.11 Fecha de lanzamiento y finalización del Chevrolet Trooper

El nacimiento del Chevrolet Trooper es en el año de 1981 donde se dio a conocer la alianza entre GM OBB Y ISUZU que al ser más liviano reemplazo a la Blazer, esto conlleva también a la creación de los repuestos originales del sistema de suspensión y amortiguación hasta el año de 1991 y 1998 donde se dio por finalizado el ensamblaje de los vehículos Trooper, y con ello también se dejó de fabricar los repuestos, para la actualidad se consiguen repuestos alternos (repuesto no originales) o si consigue repuestos originales lo hacen de otros vehículos que ya no están en circulación. Fuente: (GM OBB, 2010)

2.2 Neumáticos

Las características dinámicas de un vehículo dependen en gran medida de las fuerzas y momentos generados en el contacto neumático-calzada. Por este motivo, resulta fundamental el desarrollo de modelos de neumáticos precisos para el estudio de la dinámica vehicular. (neumatico, 2014)

Los neumáticos son los responsables en brindar el mejor rendimiento, comportamiento y prestaciones a los vehículos ya que son los únicos elementos que siempre están en contacto con el suelo, por eso lleva la gran importancia de tener un

excelente labrado para evitar accidentes a eso con lleva a tener siempre en buen estado los neumáticos o a cambiarlos cuando sea necesario. (neumatico, 2014)

El neumático transforma la fuerza del motor en tracción y es responsable en dar el frenado y la estabilidad correcta al vehículo, por eso es muy importante saber de donde está fabricado y de que marca proviene el neumático como también de que tipo es, modelo, aplicaciones, principalmente los cuidados y mantenimientos de los mismos. (neumatico, 2014)

a. **Materia prima**

Para la fabricación de un neumático se debe primero adquirir la materia prima que son sometidas a pruebas, asegurando así la calidad de la misma, posteriormente se almacena. (neumatico, 2014)

b. **Obtención de compuestos**

El proceso comienza con la mezcla del caucho natural, caucho sintético, pigmentos, etc. Los cuales han sido correctamente inspeccionados para poder así meterlos a la maquina Bunbury encargada de mezclar los materiales. (neumatico, 2014)

c. **Vulcanización**

d. En la máquina de vulcanizado es ingresada la llanta verde, donde la maquina ya tiene un molde grabado el cual aplica grandes temperaturas, presión de aire, vapor caliente, etc. Aquí donde adquiere su forma final para ser llevado a los almacenes para su venta. (neumatico, 2014)

e. **Inspección final**

Las llantas luego del proceso de vulcanización, es llevada a una mesa donde las inspeccionan, se las hace girar y la persona encargada realiza una inspección minuciosa tanto de vista como de tacto, para que pueda cumplir con todas las normas del fabricante, si en caso que un neumático cuente con alguna falla o daño de fabricación es llevada a reparación o desechada. (neumatico, 2014)

• **Partes del neumático**

Las partes de un neumático varía dependiendo el fabricante la figura a continuación se describe un neumático marca Continental. (neumatico, 2014)

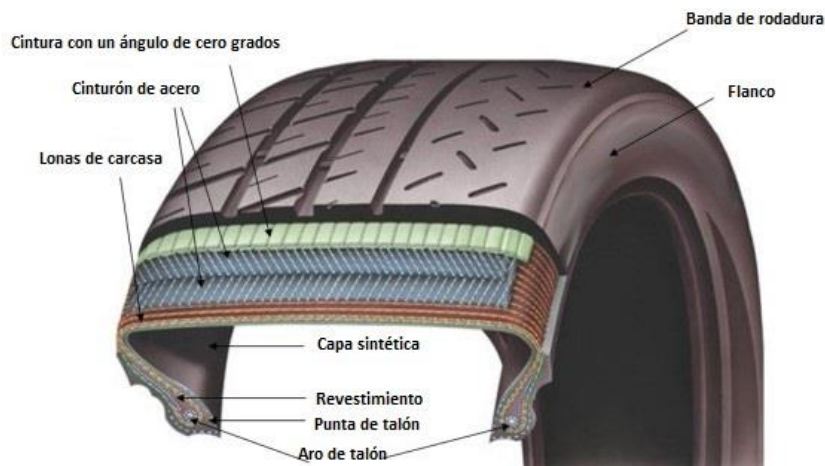


Figura 5 estructura de las llantas radiales para automóviles

Fuente: (Diego Miguel Corone, 2014)

- **Tejido de carcasa**

Está compuesto de tejido de lonas el cual forma una especie de esqueleto.

El neumático para turismos consta de 1, 2 o 3 capas textiles con un grosor de 1-1,5 mm.

La capa textil mantiene la formación del neumático con presión interna y desplazando la carga al girar, frenar y acelerar. (neumatico, 2014)

- **Aro de talón:**

Los aros talón son alambres resistentes y de varios rollos.

Gracias a él permite fijar del neumático en el aro.

En el neumático se encuentra dos alambres y en alrededor de ellos hay una capa de tejido de carcasa. (neumatico, 2014)

- **Revestimiento**

El revestimiento es un caucho perfilado que fortalece el talón y el aro de talón.

Es el responsable de la durabilidad del neumático, maniobrabilidad y confort de la conducción. (neumatico, 2014)

- **Punta del talón:**

Garantiza que el neumático sea hermético y duradero, también permite aislar el aro de talón de la llanta.

La punta del talón está hecha de un material que permite reducir el desgaste en el contacto constante con la llanta.

La información sobre la estructura del neumático también se encuentra en el siguiente vídeo preparado por los especialistas de Continental. (neumatico, 2014)

- **Flanco del neumático:**

La goma otorga la protección del neumático. Protege contra las raspaduras, abrasiones y factores ambientales tales como: los rayos ultravioleta, la variación de temperatura, las sustancias químicas, etc.

En la materia del compuesto de caucho el elemento más importante es la presencia de sustancias contra el deterioro. (neumatico, 2014)

- **Cinturón de acero:**

El tejido metálico que forma el armazón de la rueda.

Por lo general, el neumático está compuesto de dos cinturones.

La función de los cinturones en los neumáticos radiales es mejorar el movimiento de la dirección ordenado por el conductor en la carretera y corregir la maniobrabilidad. (neumatico, 2014)

- **Banda de rodadura:**

La banda de rodadura tiene como objetivo garantizar la maniobrabilidad, la adherencia, la resistencia al desgaste, la tracción trazando la curva, la reducción del ruido y de la resistencia a la rodada.

La banda de rodadura está compuesta de caucho sintético y caucho natural.

Un elemento primario es, por ejemplo: hollín, elastómeros, aceites precipitados, sílice, activadores de recauchutado. (neumatico, 2014)

2.2.1 Neumáticos para el vehículo Chevrolet Trooper

Existen varias marcas que pueden ser utilizadas para este vehículo pero solo pocas cumplen con la necesidad y exigencia que impone el fabricante, sabiendo que este tipo de vehículos son para todo terreno.

WEST LAKE -SL369 Medida: 245/70R16=Camioneta y SUV. 50% asfalto - 50% mal camino. Banda ancha que mejora la tracción y eficiencia.

SAFERICH -SL369 Medida: 245/70R16=Camioneta y SUV. 50% asfalto - 50% mal camino. Banda ancha que mejora la tracción y eficiente.

BOTO -SASQUA HT MEDIDA: 245/70R16=camioneta y 4x4. 80% asfalto - 20% mal camino. buen desempeño en frenado y brinda comodidad

CENTARA -ADVENTURE AT MEDIDA: 245/70R16=camioneta, suv y 4x4. 50% asfalto - 50% mal camino. labrado **todo terreno**

KUMHO TIRE -AT51 MEDIDA: 245/70R16=excelente tracción en mal terreno y muy buen confort en asfalto, no produce ruido

CONTINENTAL..CROSSCONTACTLX20MEDIDA: 245/70R16=camioneta, suv y 4x4. 100% asfalto. llanta que ofrece ahorro de combustible, menor desgaste.

GOD YEAR -WRANGLER ADVENTURE Medida: 245/70R16=Camioneta. 50% mal camino - 50% asfalto. Ofrece un andar silencioso. Llanta para todo terreno.

Fuente (llantas 247, 2016)

2.2.2 Neumático recomendado por el fabricante y número de rin

El neumático que recomienda el fabricante, cumple con los requerimientos de trabajo y tracción que exige el vehículo, ya que cuenta con mejor fabricación de doble lona haciendo que su conducción sea más estable, que se adhiera más al piso como también no se resbale en caminos fangosos ni pantanosos.

GEOLANDAR- ATS GO12-MEDIDA: 245/70R16=CAMIONETA Y 4X4. 50% ASFALTO - 50% MAL CAMINO. LLANTA PARA GRAVA, BARRO, NIEVE, ARENA, OFRECE



YOKOHAMA

Figura 5 Neumático recomendado

Fuente: (llantas 247, 2016)

Tabla 1**Características del neumático**

1- Indica el ancho del neumático, expresado en milímetros		
2- Expresa el perfil del neumático, % respecto al ancho		
3- Tipo de construcción. La “R” significa que es un neumático radial. Casi todos los modelos de hoy en día son radiales		
4- Diámetro de la llanta en pulgadas		
5- Índice de carga. Expresa la capacidad de carga que puede aumentar un neumático. Está prohibido usar neumáticos con un índice de carga inferior a los homologados por el fabricante	- 85 hasta 515 kg.	
	- 86 hasta 530 kg	
	- 87 hasta 545 kg.	
	- 88 hasta 560 kg.	
	- 89 hasta 580 kg.	
	- 90 hasta 600 kg.	
	- 91 hasta 615 kg.	
6- Velocidad máxima	- 92 hasta 630 kg.	
	- 93 hasta 650 kg.	
	- T hasta 190 km/h	
	- H hasta 210 km/h	
	- V hasta 240 km/h	
7- Neumático sin cámara	- W hasta 270 km/h	
	- Y hasta 300 km/h	
	- ZR > 240 km/h	
	8- Numero de autorización de la unión europea	
	9- Indicador del desgaste del neumático	
10- Si es apto o no para determinadas prestaciones en condiciones adversas. Por ejemplo M es para barro, y S es para nieve		
11- Si es apto para condiciones muy adversas de nieve.		
12- Fecha de fabricación .Expresada en semanas y años. Por ejemplo, 5107 indica que fue fabricada en la semana 51 del año 2007		
13- Símbolo de homologación		
14- Código que proporciona el fabricante del neumático		
15- País en el que se fabricado el neumático		

16- Denominación comercial que el fabricante le da al neumático. Por ejemplo, la marca Michelin llama a sus diferentes neumáticos como: “exalto”, “primacy”, “pilot” ...

17- Datos y características de la estructura de construcción del neumático

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3 DESARMADO DEL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN

3.1 Trabajos preliminares

Para dar inicio con los trabajos de reconstrucción del sistema de amortiguación y el cambio de las neumáticos posteriores, es necesario tener un diagnóstico general del estado de las mismas para determinar los procesos, técnica y métodos para la reconstrucción del sistema de amortiguación y neumáticos.



Figura 6 Estado preliminar del Chevrolet Trooper

Teniendo en cuenta las condiciones del vehículo se pudo constatar tanto los amortiguadores como las llantas posteriores del vehículo, se encuentran en un estado deplorado por lo que mi proyecto se basa en el arreglo y sustitución de estos elementos, se pudo constatar que el labrado de los neumáticos que constaban en el vehículo tenían un excesivo desgaste provocando un ineficiente agarre de los mismos en la carretera, lo que podría ocasionar posibles accidentes e incluso una inadecuada conducción del mismo.

Así como también los amortiguadores presentaron fugas de fluido hidráulico, que en este caso es el que permite la absorción de irregularidades que por el estado de dichos elementos era nulo, teniendo en cuenta esto como antecedentes se procede a realizar los siguientes trabajos.

Unas veces que tenemos el diagnóstico sobre el estado de los amortiguadores y neumáticos, debemos realizar la revisión de las mismas, como tal es necesario conocer una serie de técnicas a emplear, así como también tener conocimiento de que herramientas utilizar para este tipo de trabajos.

3.2 Desarmado del sistema de amortiguación

3.2.1 Desmontaje del sistema de suspensión

Para el desarmado de este sistema procedemos a retirar las llantas posteriores del vehículo, y nos podemos dar cuenta que los amortiguadores no están en buen estado.

Para el desarmado de los amortiguadores primero retiramos los neumáticos posteriores, con un dado 19 para los pernos de las llantas, una vez retirado el neumático revisamos el estado del sistema de amortiguación. Con una llave numero 17 retiramos el perno que sostiene la parte superior e inferior, que nos permitirá retirar el amortiguador de su lugar de trabajo.



Figura 7 Desarmado del sistema de amortiguación

3.2.2 Desmontaje de amortiguadores y revisión de bujes

Una vez que revisemos que el sistema no cuente como oxidación o con daños más fuertes como rupturas, procedemos a sacar los amortiguadores del Chevrolet tropero.

Los elementos de sujeción de los amortiguadores en el momento de desmontar presentaban óxidos y por ende un excesivo ajuste, lo que imposibilitaba su fácil retiro, para lo que fue necesario la utilización de WD-40 el mismo que es un elemento penetrante el cual facilita el desmontaje de los mismos.



Figura 8 Amortiguadores del trooper

Los amortiguadores fueron retirados del sistema y nos podemos dar cuenta que los bujes se encuentran en mal estado, rotos, podridos, dañados por el uso y por el paso de los años ya durante mucho tiempo trabajaron bajo mucha presión.



Figura 9 Bujes en mal estado

Como podemos ver los amortiguadores no se encuentran en buen estado ya que se puede notar que tiene fugas de aceite y eso quiere decir que el fluido de amortiguación no está completo dentro del cilindro eso lleva a que el vehículo no tenga una buena amortiguación, con ello lleva a que dañe la carrocería del automóvil y no de un buen confort al momento de conducir.

3.2.3 Revisión de ballestas

Las ballestas se encuentran un poco oxidadas pero eso no quiere decir q no sirvan, las ballestas aún están en buen estado solo requieren de un pequeño

mantenimiento, donde le realizaremos limpieza engrasada para evitar que residuos externos dañen prematuramente al sistema de ballestas.



Figura 10 Revisión de Ballestas

Como sabemos las ballestas son elementos flexibles que absorben las irregularidades del terreno por dónde transita el vehículo, estas hojas o ballestas tienen un grado de deformación, el mismo que si absorbe irregularidades extremas puede llegar a producir rupturas en dichos elementos.

Una vez comprobado que nuestras ballestas se encuentran sin ningún tipo de agrietamiento ni un daño aun, es necesaria una correcta lubricación para evitar ruidos y desgaste prematuro.

Al momento de desmontar las ballestas para su lubricación, es necesario desmontar el perno guía, el mismo que se cambia siempre que se haga trabajos en las ballestas, una vez desmontado el perno guía se puede separar las láminas, dando así la facilidad de dar la limpieza y lubricación a cada una de las láminas.



Figura 11 Desarmado de ballestas

3.3 Cambio de amortiguadores

Al ver que los amortiguadores están en muy mal estado procedemos a adquirir amortiguadores nuevos para el cambio inmediato.



Figura 12 Amortiguadores nuevos

Al adquirir amortiguadores nuevos ya incluye bujes para trabajar a altas presiones. Para montar los nuevos amortiguadores primero se debe limpiar todos los elementos que acompañan al amortiguador para que su instalación sea de la mejor manera y no tener problemas al momento de su trabajo.

3.4 Colocación de ballestas

Al dar mantenimiento a las ballestas y ver que aun funcionan a su 100% procedemos a colocarlos de la misma manera en que los sacamos con la diferencia de pernos nuevos en el sector de la sujeción. Se asegura que cada una de ellas no estén sueltas se ponen en el orden correcto para evitar daños, rupturas, y peor aún algún accidente por no tener cuidado en su armado,



Figura 13 Ballestas listas para su funcionamiento

3.5 Revisión de neumáticos

Una vez armado el sistema de amortiguación procedemos a revisar el labrado de los neumáticos traseros, y nos podemos dar cuenta que están en mal estado, se puede notar que no tienen agarre con el asfalto y tampoco brinda una buena estabilidad al vehículo.



Figura 14 Neumáticos en muy mal estado

Para montar los neumáticos fue necesario usar una herramienta llamada continental ya q ayuda a meter el neumático en el aro, una vez metido en un lado del neumático ocupamos una cera parecida a la grasa que nos brinda mejor deslizamiento para que el neumático no se rompa al entrar en el aro, se coloca el tapón en la válvula del neumático y se procedió a inflarlo, el neumático se inflo aproximadamente con 35 libras para asfalto y terrenos duros.

3.6 Revisión de aros traseros

Una vez sacados los neumáticos se pudo apreciar la parte interna del aro, donde pudimos ver que los aros se encuentran en buen estado solo necesitaban de una pequeña lijada y una buena lavada para que sigan con su vida útil.



Figura 15 Aros de neumáticos en buen estado

Una vez lijado los aros procedemos a colocarlos los neumáticos nuevos.

3.6.1 Readecuación estética de los aros

Para realizar esta parte del proyecto fue necesario la utilización de una serie de materiales que remueven y dejan la superficie completamente lisa, para poder realizar la posterior limpieza y readecuación de los mismo, hay que tener en cuenta que para poder pintar los aros se debe aplicar una base de fondo para poder tener un agarre óptimo de la pintura caso contrario esta tiende a desprenderse.

- Como primer punto lijada

Con una lija de agua 150 la misma que su rugosidad no afecta el anterior base y se obtiene una superficie lisa que es lo óptimo para aplicar la capa de fondo.



Figura 16 Lija 150

- Segundo punto limpieza

Se procede a limpiar las impurezas provocadas por el lijado, se lava completamente los aros y se evita que tenga contacto con polvos o impurezas ambientales.

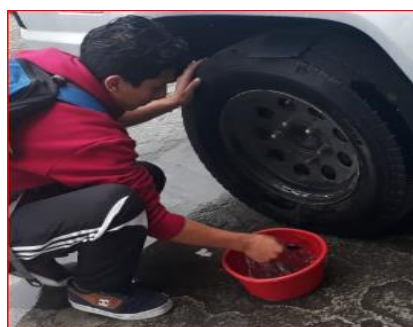


Figura 17 Limpieza

- Tercer punto secado y limpieza de impurezas

Se limpia con aire comprimido para una correcta remoción de los residuos de agua, que pueden afectar la adherencia de la capa base e incluso en el pintado.



Figura 18 Limpieza con aire comprimido.

3.6.2 Aplicación de capa base

En esta parte ya teniendo la superficie limpia y lisa procedemos a colocar la capa base, la misma que va a permitir el agarre o la adherencia correcta de la pintura.

3.6.3 Proceso de pintado

Una vez que se haya secado la capa base se procede al complemento y final paso de dicho proceso, el cual es la aplicación de la capa de pintura la misma que se realiza aplicando en tres fases la pintura para obtener un acabado con las mejores prestaciones para el vehículo.



Figura 19 Pintado de neumáticos

3.7 Colocación de los neumáticos nuevos

Al ver que los neumáticos no tiene el labrado suficiente ni muchos menos cuenta con la estabilidad correcta que debe dar al vehículo se procedió a conseguir neumáticos aptos para el Chevrolet trooper



Figura 20 Cambio de neumáticos

Para montar los neumáticos fue necesario usar una herramienta llamada continental ya q ayuda a meter el neumático en el aro, una vez metido en un lado del neumático ocupamos una cera parecida a la grasa que nos brinda mejor deslizamiento para que el neumático no se rompa al entrar en el aro, se coloca el

tapón en la válvula del neumático y se procedió a inflarlo, el neumático se infló aproximadamente con 35 libras para asfalto y terrenos duros.

3.8 Finalización del proyecto

Una vez realizado todos estos trabajos, podemos decir que damos por terminado el proyecto planeado dando así un excelente resultado sobre la suspensión trasera del vehículo dando confianza a los nuevos estudiantes que estudiaran en este vehículo restaurado.

CAPÍTULO IV

4. MARCO ADMINISTRATIVO**4.1 Recursos humanos**

Para el desarrollo de este proyecto de investigación hubo el aporte específico de los siguientes colaboradores, quienes llevaron a finalizar todo el tema de investigación que se detallara en la siguiente tabla.

Tabla 2**Recursos**

Nombre	Aporte
Freire Merino Darío	Elaboración e investigación del proyecto
Ing. Jairo Naranjo	Tutor y asesor general
Ing. Carlo Sánchez	Asesoría en la instalación y funcionamiento del sistema de amortiguación.

4.2 Recursos materiales

Los recursos materiales son aquellos elementos físicos que nos ayudaron al desarrollo del proyecto de investigación, aquellos recursos se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 3**Recursos materiales**

Orden	Recurso Material	Cantidad	Valor Individual	Valor Total
1	amortiguadores	2	\$55	\$ 110
2	Combustible	1	\$ 5	\$ 5
3	Juego de llaves en mm	1	\$ 150	\$ 150
4	Neumáticos	2	\$ 60	\$ 120
5	Brochas	2	\$ 3	\$ 6
6	Bujes	4	\$ 4	\$ 16
7	Lijas	6	\$0.50	\$3.5
8	Impresiones	100	\$0.10	\$10

4.3 Recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos son todas aquellas herramientas que se utilizaron para la realización del proyecto de investigación, tanto en el desarrollo escrito como en el desarrollo práctico.

Los recursos se detallan en la tabla siguiente

Tabla 4

Recursos Tecnológicos

Orden	Recurso Tecnológico	Cantidad	Valor Individual	Valor Total
1	Microsoft Office	1	\$ 90	\$ 90
2	Pistola de aire	1	\$ 85	\$ 85
3	Compresor de aire	1	\$ 50	\$ 50
			Total	\$ 225

4.4 Presupuesto

Una vez que hemos determinado los gastos de los recursos de Materiales y Tecnológicos procedemos a indicarlos en la tabla siguiente, gracias a estos recursos logramos completar totalmente el proyecto de investigación.

Tabla 3

Presupuesto total

Orden	Recurso	Valor Total
1	Recursos Tecnológicos	\$ 225
2	Recursos Materiales	\$ 420.5
3	20 % Imprevistos	\$ 160
Total		\$ 805.5

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Mediante la investigación realizada se concretó con el desarrollo del marco teórico, donde detallamos minuciosamente los principios fundamentales, ciclo de trabajo y función de los componentes del sistema de amortiguación y la vez el funcionamiento de los neumáticos, como resultado los conceptos ayudarán a comprender el funcionamiento teórico y práctico del sistema.
- El proyecto se elaboró dentro de los planeamientos iniciales considerados para su ejecución, la factibilidad de realización de este tipo de trabajo incentiva el desarrollo, habilidades e ingenio de un tecnólogo automotriz.
- Al finalizar el proyecto se determina que “UN SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN” es un pilar muy importante para la estabilidad y funcionamiento del vehículo. estos sistemas están dentro del rango de confortabilidad para el usuario, por lo tanto se determina que el sistema funciona satisfactoriamente.

5.2 Recomendaciones

- Para la recopilación de información es recomendable utilizar únicamente fuentes fidedignas.
- Siempre que vayamos a realizar trabajos de reconstrucción en un sistema, es necesario tener un entorno climático adecuado, de preferencia se recomienda buscar un área cerrada para no tener inconvenientes con el viento, la lluvia, el polvo, etc.
- Para la selección de los componentes es recomendable consultar el manual del vehículo y conocer la capacidad de carga requerida para poder adquirir amortiguadores correctos para este vehículo.
- Para mantener el confort en el interior del vehículo se recomienda realizar un mantenimiento preventivo del sistema con el fin de optimizar el funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Dani meganeboy, D. (2014). *suspension*. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de AFICIONADOS A LA MECANICA: <http://www.aficionadosalamecanica.net/suspension2.htm>
- Roque Corzo, M. (08 de agosto de 2016). *AMORTIGUADORES PARA VEHÍCULOS*. Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas : https://www.mef.gob.pe/contenidos/doc_siga/catalogo/ctlogo_familias_amortiguadores_automoviles.pdf
- Alex. (1 de septiembre de 2014). *principios de la suspension*. Obtenido de Mecanica del Automovil: <http://mecanicayautomocion.blogspot.com/2009/03/sistema-de-suspension.html>
- GM OBB. (2010). *HISTORIA 40 AÑOS GM*. Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de OBSESIONADOS CON EL AMBIENTE: <https://www.gmobb.ec/40-anios/>
- llantas 247. (2016). *neumaticos trooper*. Obtenido de <https://llantas247.com/1719-trooper>
- NARVÁEZ MORALES, J. c. (27 de enero de 2011). *“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN. Obtenido de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/939/1/65T00010.pdf>*
- Ramirez, K. K. (19 de JULIO de 2018). *¿CÓMO ELEGIR TUS AMORTIGUADORES?* Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de MAS REFACCIONES: <https://noticias.masrefacciones.mx/2018/07/19/como-elegir-tus-amortiguadores/>

Zambrano, N. (15 de agosto de 2004). <https://www.flickr.com>. Obtenido de <https://sites.google.com/site/mec04blanco/3-tema-10-elementos-auxiliares-de-maquinas/3-2-2-elementos-elasticos>

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA EL AUTOR

FREIRE MERINO DARÍO XAVIER

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ING. NARANAJO SANTIANA JAIRO RONNY

DIRECTOR DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTMOTRIZ

ING. VÉLEZ SALAZAR JONATHAN SAMUEL

Latacunga, febrero de 2019.

DARIO XAVIER FREIRE MEIRNO



INFORMACIÓN PERSONAL

Fecha de Nacimiento: 11 de marzo de 1995 (23 años)

Estado civil: Soltero

Domicilio: Av. Maldonado la cocha (Sector Beaterio)

Telefono: 0991037014 - 2697755

E-mail: dario-xavier18@hotmail.com

EDUCACIÓN

COLEGIO EXPERIMENTAL JUAN PIO MONTUFAR

- Bachiller en Ciencias Exactas (físico matemático)

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE" EXTENSION LATACUNGA- FACULTAD DE IDIOMAS

- Suficiencia en el idioma ingles

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE"

- Tecnología en Mecánica Automotriz
- Reparador de aire acondicionado

Licencia profesional tipo profesional tipo “c”

EXPERIENCIA LABORAL

NATALY WRS

Atención al cliente

Empaquetador

Telef. 0993279258

2 años

Mecánica automotriz DON CARLOS.

Área rectificación

Telef. 0987480004

Área de repotenciación y turbos

Mecánica automotriz FULL DIESEL

Área de mantenimiento y reparación de camiones y cabezales

Concesionaria automotores de la sierra ASSA (pasantías)

Área de mantenimiento y reparación de motores autos y camiones

TELEF: 0998382158

REFERENCIAS

Sr: Fulton Delgado

Telef: 2697732

Sr. Stalyn Chuma

Telf:0998382158

SR. Egdar Canacuan

Tel. 0987671187

