



ESPE¹
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**“Construcción e implementación del bastidor, carenado y sistemas de una
motocicleta tipo moto3 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica
Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”**

Cóndor Toapanta, Jefferson Israel y Sacón Pazmiño, Roberto Carlos

Departamento de ciencias de la energía y mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz

León Almeida, Jaime Eduardo

Latacunga

2020



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, **“Construcción e implementación del bastidor, carenado y sistemas de una motocicleta tipo moto3 para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas ESPE”** fue realizada por los señores **Cóndor Toapanta, Jefferson Israel y Sacón Pazmiño, Roberto Carlos** la cual ha sido revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 01 septiembre del 2020

Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

C.C 172009123-8

Urkund Analysis Result

Analysed Document: PROYECTO.docx (D78377260)
Submitted: 8/31/2020 5:07:00 AM
Submitted By: rcsacon@espe.edu.ec
Significance: 7 %

Sources included in the report:

TESIS OSCAR TERMINADO-2.docx (D15062021)
<https://es.slideshare.net/javierenriqueabad/5-suspencion>
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/8839/T-ESPEL-MAI-0480-P.pdf?sequence=2&isAllowed=yAuto>
https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16125/PFC_Sara_Garcia_Alvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=yGarc
https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/17190/PFC_%20ALBERTO_JARENO_NUNEZ.pdf;jsessionid=D0535CB839FDE6929639ACA196A01993?sequence=1L
https://revistamoto.com/wp_rm/tipos-de-chasis-en-la-motocicleta/#:-:text=Chasis%20tubular,chasis%20muy%20s%C3%B3lido%20y%20liviano.Revista
https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16621/PFC_AARON_COLLANTES_GIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
<https://docplayer.es/30619180-Diseno-de-una-motocicleta-para-la-marca-suzuki-pag-1.html>

Instances where selected sources appear:

45



Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Cóndor Toapanta Jefferson Israel**, con cédula de identidad N°1726003369 y **Sacón Pazmiño Roberto Carlos**, con cédula de identidad N°1725623464, declaramos que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **Construcción e implementación del bastidor, carenado y sistemas de una motocicleta tipo moto3 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 01 septiembre del 2020

Córdor Toapanta, Jefferson Israel

C.I: 172600336-9

Sacón Pazmiño, Roberto Carlos

C.I: 172562346-4



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Cóndor Toapanta Jefferson Israel**, con cédula de identidad N°1726003369 y **Sacón Pazmiño Roberto Carlos**, con cédula de identidad N°1725623464, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Construcción e implementación del bastidor, carenado y sistemas de una motocicleta tipo moto3 para la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 01 septiembre del 2020

Córdor Toapanta, Jefferson Israel

C.I: 172600336-9

Sacón Pazmiño, Roberto Carlos

C.I: 172562346-4

DEDICATORIA

Mediante el siguiente trabajo damos gracias a Dios que mediante su bendición y mi fuerza de voluntad se logró llevar a cabo el presente trabajo.

Damos gracias a nuestros Padres por ser la fuente de apoyo e inspiración en este transcurso de nuestra vida, por ese gran amor que nos otorgaron en el paso de estos años. Estamos muy orgullosos de ser su hijo y afortunados por tener a nuestros padres.

A nuestros hermanos que a pesar de la distancia siempre supieron apoyarnos en los momentos más difíciles y duros durante estos años; y de esta forma sobrellevar así con éxito esta meta.

También agradecemos a nuestros docentes que nos apoyaron moralmente para lograr el objetivo y así alcanzar una meta más en nuestra vida, por todos esos consejos recibidos y en especial aquellos que nos abrieron sus puertas para brindarnos sus conocimientos.

Cóndor T. Jefferson Israel & Sacón P. Roberto Carlos

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradecemos a Dios, por permitirnos apreciar estos momentos junto a nuestra familia, por darnos su bendición y su gloria eterna, por cuidarnos siempre y guiarnos por el camino correcto.

Nuestra gran gratitud y enorme agradecimiento hacia las autoridades que forman parte de la prestigiosa Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por habernos permitido ser parte de su institución y formación de profesionales.

A nuestros padres y hermanos quienes son los pilares de nuestra vida y nuestra inspiración para seguir adelante y seguir luchando cada día, de tal manera cumplir nuestras metas.

De igual manera queremos agradecer a nuestro tutor de tesis, por haber sido el guía y consejero en la elaboración de nuestra Titulación y mediante en el transcurso de la carrera universitaria, quien nos brindó su apoyo para desarrollarnos como profesionales.

Cóndor T. Jefferson Israel & Sacón P. Roberto Carlos

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	1
CERTIFICACIÓN	2
URKUND ANALYSIS RESULT	3
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	4
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
TABLA DE CONTENIDO	8
ÍNDICE DE FIGURAS	12
ÍNDICE DE TABLAS	15
RESÚMEN	16
ABSTRACT	17
CAPÍTULO I.....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1. Antecedentes	18
1.2. Planteamiento del Problema.....	20
1.3. Justificación.....	22
1.4. Objetivos	23
1.4.1. Objetivo General	23

	9
1.4.2. Objetivos Específicos	23
1.5. Alcance.....	24
CAPÍTULO II.....	26
2. MARCO TEÓRICO	26
2.1. Motor de Combustión Interna	26
2.1.1. Motor de Cuatro Tiempos	27
2.1.2. Motor de Dos Tiempos	33
2.1.3. Tipos de Motores de Motos.....	34
2.2. Bastidor	39
2.2.1. Tipos de Bastidor en Automóviles	40
2.2.2. Chasis en motocicletas	44
2.2.3. Tipos de Chasis en Motocicletas	45
2.3. Sistema de Suspensión	53
2.3.1. Componentes de la suspensión.....	55
2.3.2. Sistema de Suspensión en Motocicletas	64
2.4. Basculante.....	73
2.4.1. Tipos de Basculante.....	74
2.5. Sistema de Encendido	76
2.5.1. Partes del Sistema de Encendido.....	77
2.5.2. Tipos de encendido.....	78
2.5.3. Sistema de Encendido en Motocicletas.....	83

	10
2.5.4. Tipos de Encendido en Motocicletas	84
2.6. Sistema de Frenos.....	87
2.6.1. Partes del sistema de freno	88
2.6.2. Tipos de Frenos.....	88
2.6.3. Sistema de Frenos en Motocicletas.....	93
2.7. Carenado.....	96
CAPÍTULO III.....	98
3. DESARROLLO DEL TEMA.....	98
3.1. Motor	98
3.2. Chasis.....	102
3.3. Basculante.....	106
3.4. Suspensión.....	108
3.4.1. Suspensión Delantera.....	108
3.4.2. Suspensión Trasera	111
3.5. Sistema de Frenos.....	113
3.5.1. Sistema de Frenos Delanteros	114
3.5.2. Sistema de Frenos Trasero.....	116
3.6. Sistema de Encendido.....	118
3.7. Llantas.....	121
CAPÍTULO IV	126
4. MONTAJE Y PROCESO DE ARMADO	126

	11
4.1. Selección del material	126
4.2. Armado de la Motocicleta	128
4.2.1. Chasis	128
4.2.2. Basculante	131
4.2.3. Suspensión Delantera y Trasera	132
4.2.4. Motor	133
4.2.5. Sistema Eléctrico	134
4.2.6. Sistemas Complementarios	135
4.2.7. Carenado	136
CAPÍTULO V	138
5. MARCO ADMINISTRATIVO	138
5.1 Recursos humanos	138
5.2 Recursos Tecnológicos	139
5.3 Recursos materiales	139
5.4 Presupuesto	142
5.5 Cronograma	143
CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
ANEXOS	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo de Motor Otto	27
Figura 2 Admisión	29
Figura 3 Compresión.....	29
Figura 4 Explosión.....	30
Figura 5 Ciclo de motor Otto.....	31
Figura 6 Partes Principales del Motor de Cuatro Tiempos	32
Figura 7 Ciclo Motor de dos Tiempos.....	33
Figura 8 Motor Mono Cilíndrico.....	35
Figura 9 Motor Bi Cilíndrico.....	36
Figura 10 Motor Tri cilíndrico	37
Figura 11 Motor Tetra Cilíndrico	38
Figura 12 Motor Hexa cilíndrico	39
Figura 13 Bastidor de un vehículo	40
Figura 14 Bastidor Independiente.....	41
Figura 15 Bastidor de Plataforma	42
Figura 16 Chasis Auto Portante o Monocasco	43
Figura 17 Chasis Tubular.....	44
Figura 18 Chasis de Motocicleta.....	45
Figura 19 Chasis Tubular.....	46
Figura 20 Chasis Multitubular	47
Figura 21 Chasis Doble Viga Perimetral.....	48
Figura 22 Chasis Doble Viga Perimetral Cerrado	49
Figura 23 Chasis Monocasco	50

	13
Figura 24 Chasis de Cuna Doble.....	51
Figura 25 Chasis en Forma de Diamante.....	52
Figura 26 Chasis Tubular con Triangulación.....	53
Figura 27 Sistema de Suspensión.....	55
Figura 28 Componentes de Suspensión.....	56
Figura 29 Ballesta.....	57
Figura 30 Muelles.....	58
Figura 31 Barra de Torsión.....	59
Figura 32 Barra Estabilizadora.....	60
Figura 33 Rótulas.....	61
Figura 34 Mangueta y Buje.....	62
Figura 35 Tijeras, Brazos de Suspensión o trapecios.....	63
Figura 36 Amortiguadores.....	64
Figura 37 Sistema de Suspensión en Motocicletas.....	65
Figura 38 Horquilla.....	66
Figura 39 Telescopios.....	67
Figura 40 Brazo Oscilante o Tijera.....	67
Figura 41 Amortiguadores.....	68
Figura 42 Llantas.....	69
Figura 43 Horquilla Convencional.....	71
Figura 44 Suspensión Trasera.....	72
Figura 45 Basculante.....	73
Figura 46 Basculante Mono Brazo.....	75
Figura 47 Basculante Doble Brazo.....	76
Figura 48 Sistema de Encendido.....	77

	14
Figura 49 Sistema de Encendido.....	78
Figura 50 Encendido Convencional.....	79
Figura 51 Encendido Transistorizado por contactos.....	80
Figura 52 Encendido Transistorizado por Efecto Hall.....	81
Figura 53 Generador de Impulsos Inductivo.....	82
Figura 54 Encendido Controlado por la Unidad de control.....	83
Figura 55 Sistema de Frenos.....	87
Figura 56 Frenos de Tambor.....	89
Figura 57 Frenos de Disco.....	90
Figura 58 Frenos Antibloqueo (ABS).....	92
Figura 59 Frenos en Motocicletas.....	94
Figura 60 Frenos de Tambor.....	95
Figura 61 Frenos de Disco.....	96
Figura 62 Carenado.....	97
Figura 63 Chasis Doble Viga Perimetral.....	129
Figura 64 Fondeado de Chasis.....	130
Figura 65 Chasis Pintado.....	131
Figura 66 Unión de basculante y chasis.....	132
Figura 67 Suspensión Delantera y Trasera.....	133
Figura 68 Motor colocado en el chasis.....	134
Figura 69 Cableado Eléctrico.....	135
Figura 70 Montaje Parcial de la Motocicleta.....	136
Figura 71 Carenado.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Opciones de Motor a Utilizar	98
Tabla 2	Opciones de Chasis a Utilizar	102
Tabla 3	Opciones de basculante a utilizar.	106
Tabla 4	Opciones de suspensión delantera.....	108
Tabla 5	Opciones de suspensión trasera.....	111
Tabla 6	Opciones de sistema de freno delantero.	114
Tabla 7	Opciones de sistema de frenos trasero.	116
Tabla 8	Opciones de sistema de encendido	118
Tabla 9	Selección de Llantas	121
Tabla 10	Criterios de Calificación.....	126
Tabla 11	Criterios de Selección del material	127
Tabla 12	Recursos Humanos.....	138
Tabla 13	Recursos Tecnológicos	139
Tabla 14	Recursos Materiales.....	140
Tabla 15	Presupuesto.....	142
Tabla 16	Cronograma.....	144

RESÚMEN

El principal objetivo del trabajo de investigación actual es la construcción y montaje de una motocicleta deportiva, diseñada bajo el reglamento de la categoría Moto3 dentro del Campeonato del Mundo de Motociclismo para poder participar en dicha categoría. Para lograr este propósito, se analizó el reglamento para conocer los puntos clave que son necesarios en la selección de los materiales que lo compondrán. La normativa exige el uso de un motor mono cilíndrico de 250 cc, libre utilización de los materiales y componentes disponibles, sin exceder las limitaciones establecidas en la normativa. Los elementos que se utilizarán en este proyecto son: un chasis perimetral de doble viga, un bastidor vertical de doble viga, un basculante doble de acero ASTM-A36, suspensión delantera telescópica, suspensión trasera con monoshock, sistema de freno de disco delantero y trasero y 250cc., motor con caja de cambios de 5 velocidades. El chasis es el elemento que sirve de punto de montaje de los diferentes elementos y sistemas, necesarios para el montaje y funcionamiento de la motocicleta, además es el encargado de soportar el peso y fuerza de todos los componentes mencionados. La motocicleta será entregada a la “Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, sede Latacunga” para que forme parte del inventario de sus talleres, y sea útil para los fines que las autoridades consideren.

- Palabras claves.
 - **MUNDIAL DEL MOTOCICLISMO**
 - **MOTO3**
 - **ACERO ASTM-A36**

ABSTRACT

The main objective of the current research work is the construction and assembly of a sports motorcycle, designed under the regulations of the Moto3 category within the Motorcycle World Championship in order to participate in that category. To achieve this purpose, the regulation was analyzed to know the key points that are necessary in the selection of materials that it will be composed. The regulations require the use of a 250cc single cylinder engine, free use of the materials, and components available, without exceeding the limitations established in the regulations. The elements to be used in this project are: a perimeter double beam chassis, vertical twin-spar frame a double swingarm made of ASTM-A36 steel, telescopic front suspension, rear suspension with monoshock, front and rear disc brake system, and a 250cc engine with a 5-speed gearbox. The chassis is the element that serves as a mounting point for the different elements and systems, necessary for the assembly and operation of the motorcycle, besides it is the responsible for supporting the weight and force of all the mentioned components. The motorcycle will be delivered to “Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, sede Latacunga” to be part of the inventory of its workshops, and useful for the purposes that the authorities consider.

- Keywords:
 - **WORLDWIDE MOTORCYCLING**
 - **MOTO3**
 - **STEEL ASTM-A36**

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL BASTIDOR, CARENADO Y SISTEMAS DE UNA MOTOCICLETA TIPO MOTO3 PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”

1.1. Antecedentes

El Campeonato Mundial de Motociclismo es el deporte destinado a la competición de motos de pista conocido mundialmente por su principal categoría motos GP, sus motos son destinadas directamente a las pistas y no a su comercialización. El campeonato consta de tres categorías: MotoGP, Moto2 y Moto3. Moto3 es su categoría inferior en cuestión de cilindrada debido a que los motores usados están limitados a 250cc, junto con Moto2 sustituyeron a las categorías de 125cc y 250 cc de dos tiempos en los años 2010 y 2012 consecutivamente, ya que los motores usados eran de 2 tiempos siendo prohibidos por su alto nivel de contaminación y estando en vías de extinción. (Fundación Wikimedia, 2020)

Existen varios estudios con temática parecida, un ejemplo es el trabajo escrito de (Ortiz Tipan & Ortiz Ardila, 2019), que una vez terminada su proyecto se concluyó en:

Una vez realizadas todas las pruebas a la motocicleta, el equipo ecuatoriano “MAC-ESPE” obtuvo el puesto N° 23, entre 46 universidades participantes a nivel mundial, en la V edición de la competencia Internacional Motostudent 2017-2018”, demostrando que la motocicleta diseñada cumple con estándares internacionales. (Ortiz Tipan & Ortiz Ardila, 2019) Investigación Del Comportamiento De Un Bastidor De Motocicleta Para Un Motor De 250cc Mediante Software Dedicado Para La “V Competencia Internacional Motostudent”

Partiendo de este escrito se evidencia la capacidad de diseño y construcción realizada por manos ecuatorianas relacionado directamente a la temática presentando, dejando un punto de apoyo sólido para la viabilidad del proyecto.

Otro escrito relacionado al tema permite evidenciar problemas a encarar durante la fase de construcción de la motocicleta como es:

Según (Pasquel Quiloango & Quirola Riofrio, 2018) nos dice que para la construcción de una motocicleta se debe utilizar la mesa de trazado para evitar que la geometría de la estructura no tenga alguna desigualdad o divergencia al momento

de ensamblar y realizar algún doblado del mismo, es decir tenga un diseño paralelo.
Análisis Estructural Del Bastidor Carenado Para La Implementación De Los Sistemas Mecánicos De Una Motocicleta Tipo Chopper Eléctrica.

Permitiendo reconocer y corregir problemas que pueden afectar al diseño estructural de la moto afectando su eficiencia en pista.

La existencia de trabajos escrito que abordan temáticas similares a las expuesta en el proyecto a continuación dan una evidencia clara de la capacidad de los ecuatorianos en construcción de motos de diferentes estilos y propósitos, el buscar incentivar la práctica de deportes de pista de motocicletas mediante una moto diseñada para participar en la categoría Moto3

1.2. Planteamiento del Problema

Moto3 es la categoría de menor cilindrada del Mundial de Motociclismo, considerado éste como el certamen internacional más importante en el ámbito de la velocidad, su organización viene determinada por la Federación Internacional de Motociclismo, al igual que ocurre con las otras categorías del campeonato (MotoGP y Moto2). Al hablar de Moto3 nos remontamos una historia corta ya que su creación fue en el año 2012; debutando y reemplazando a la categoría de 125cc de motores

dos tiempos, la cual era considerada una de las categorías más competitivas.

(Wikimedia, 2020)

Se ha determinado a nivel nacional la falta de disponibilidad de motocicletas para la categoría Moto3 debido a la falta de conocimiento para construcción y comercialización de este tipo de motos en el país; todo lo relacionado a competencias de motos está asociado a motocross dejando a esta categoría del motociclismo rezagada, siendo poca o casi nula la información de motos construidas para este objetivo. Trayendo como consecuencia la inexistencia de este deporte en el país.

De no ser solucionado este problema nuestro país no desarrollará: equipos (escuderías), y motos; impidiendo representar al país en eventos internacionales, limitando los deportes a los cuales nuestro país pueda competir mundialmente perdiendo el desarrollo de industrias como sería manufacturación de motos de pista, escuelas de pilotos, mecánicos especializados en esta rama, etc.

La inexistencia de motos para la pista impide el auge esta rama del motociclismo, opacando la oportunidad de dejar una huella en este deporte celebrado a nivel mundial, repercutiendo en la falta de incentivación para practicar este deporte y emprendimientos dirigidos a la categoría Moto3.

1.3. Justificación

La categoría Moto3 presenta la opción más económica para incentivar a las personas a asistir y participar en competencias de pista, permitiendo incentivar la construcción de motos para esta categoría, incentivando eventos para esta categoría en el país permitiendo estar a un nivel de competencia internacional, dando como resultado la creación de varias fuentes de trabajo, partiendo de un piloto independiente con la necesidad de un equipo de trabajo, hasta su ingreso a una escudería, haciendo necesario tener más de una moto inscrita en carrera, con un vasto stock de motos, pilotos, mecánicos, equipos, refacciones, etc.. Para cubrir la demanda existente.

Los eventos de esta índole al tener una asistencia considerable atraerán la atención de grandes compañías nacionales en busca de promocionarse a sí mismas como marca o sus productos, mediante eventos organizados por ellos mismos o patrocinio a las escuderías. Al elevar el nivel de competitividad, las motos tendrán que mejorar por temporada desde la primera generación que en este caso sería nuestro modelo buscando corregir debilidades y explotar fortalezas obtenida al final de la temporada, siendo corregidas en cada generación posterior de motos.

La construcción de la moto permite a una persona incursionar en un deporte inexistente en el país, y en caso de desear convertirse en piloto profesional una fuente de ingresos estable, el objetivo de este proyecto es sentar una base para la

formación de fuentes de trabajo que nuestro país necesita y el reconocimiento de manos ecuatorianas en un deporte de envergadura mundial.

Una vez finalizado el proyecto la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE en específico la carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz tendrá la motocicleta a su disposición para su uso en diferentes actividades dispuestas por las autoridades de las carreras, permitiendo su acceso a todo el alumnado de la carrera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Construir e implementar un bastidor, carenado y sistemas de una motocicleta tipo Moto3 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

1.4.2. Objetivos Específicos

Analizar información sobre la normativa, reglamentos y documentos referentes a Moto3, estableciendo las limitaciones expuestas por entidades deportivas en la construcción de motos en esta categoría.

Designar los elementos a emplear en la construcción de los diferentes sistemas buscando obtener una moto altamente competitiva en niveles técnicos y mecánicos.

Ensamblar y comprobar el funcionamiento de la motocicleta y sistemas que la comprenden en el periodo experimental.

1.5. Alcance

Este proyecto tiene como alcance la construcción de una motocicleta súper sport que compita en la categoría Moto3, comenzado con la construcción del bastidor, hasta la implementación total de todos los sistemas, pruebas a las cuales se va a someter para analizar el nivel mecánico y técnico de la moto.

El bastidor será construido en base a los reglamentos de la categoría Moto3 del Mundial de Motociclismo, mayor exponente de este deporte reconocido mundialmente, al finalizar la construcción del bastidor será recubierto de pintura que evite daños integrales a largo plazo, posteriormente se comenzará la colocación del motor, tren de transmisión, suspensión, sistema frenos y demás elementos necesario para iniciar la fase de pruebas.

Durante la fase de pruebas será tomado datos del comportamiento de la moto a nivel mecánico, aspectos favorables y desfavorables de la configuración usada,

terminado los estudios se analizará los datos obtenidos en busca de pobres en la configuración usada hasta el momento, permitiendo modificaciones de ser necesario y continuar con el su armado final. Terminada la fase de prueba la moto será terminada en su totalidad y expuesta a pruebas finales permitiendo saber la capacidad de competitividad de la moto para la categoría para la cual fue construida.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

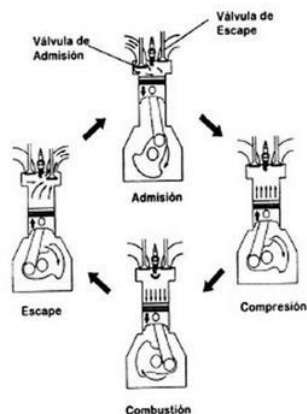
2.1. Motor de Combustión Interna

Un motor de combustión interna es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión, la parte principal de un motor. Se emplean motores de combustión interna de cuatro tipos: (Salazar R, 2012)

- El motor cíclico Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina que se emplea en automoción y aeronáutica.
- El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasóleo.
- El motor rotatorio.
- La turbina de combustión. (Salazar R, 2012)

Figura 1

Ciclo de Motor Otto



Nota. El gráfico representa el ciclo del motor Otto que presenta un vehículo. Tomado de: (Salazar R, 2012)

2.1.1. Motor de Cuatro Tiempos

El motor de cuatro tiempos o mejor conocido como motor de ciclo Otto, es un MCI que realiza el funcionamiento se basa en cuatro fases de combustión en el encendido del motor y el posterior movimiento del vehículo. Generalmente utilizan los vehículos de combustión por gasolina o diésel. (Zoilorios Grupo, 2020)

El motor realiza su ciclo de trabajo en 2 vueltas del cigüeñal.

Posee un cabezote o culata consta válvulas que reemplaza a las lumbreras en los motores de dos tiempos, destinando la función de admisión y escape, cuya apertura y cierre esta rígido por un árbol de levas.

Las válvulas son las encargas de la entrada del aire- combustible y salida de los gases una vez hecha la combustión, permitir un cierre hermético en la cámara de combustión, dando una mayor eficiencia de combustible en comparación a los motores de 2 ciclos.

El cigüeñal se encuentra sincronizado al árbol de levas, con lo cual permite apertura y cierre de las válvulas como el recorrido del pistón en el cilindro, en momentos exactos permitiendo que se cumpla con cada ciclo de trabajo.

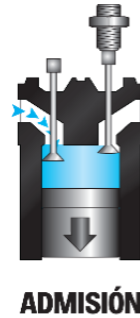
A diferencia del motor de 2 tiempos este motor no requiere de usar una mezcla de combustible-aceite para funcionar. (Zoilorios Grupo, 2020)

2.1.1.1. Funcionamiento

Admisión. - En esta fase comienza la magia. Con el pistón situado en el extremo superior del recorrido, las válvulas de admisión se abren para dejar entrar la mezcla de combustible atraída por el vacío en la cámara de combustión a medida que desciende el pistón y ayudada por la presión de los inyectores. (Martin, 2019)

Figura 2

Admisión



Nota. El gráfico representa la admisión de ciclo del motor Otto. Tomado de: (Martin, 2019)

Compresión. Con la cámara de combustión llena de mezcla y las válvulas aún cerradas se genera una detonación bien iniciada por una chispa eléctrica (bujía en los motores de gasolina) o por el propio auto detonación por compresión (diésel). La fuerza generada por la explosión obliga a bajar al pistón. (Martin, 2019)

Figura 3

Compresión

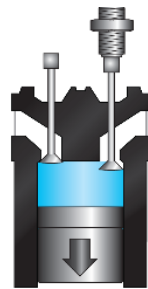


Nota. El gráfico representa la compresión en el ciclo del motor Otto. Tomado de: (Martin, 2019)

Explosión. - Cuando el pistón haciendo hasta el PMS, las válvulas de admisión y escape permanecen selladas la mezcla llega a su punto de presión máxima donde la chispa suministrada por una bujía, encendiendo la mezcla, causando una explosión que provoca que el pistón descienda hasta el PMI. (Martin, El funcionamiento de un motor de combustión., 2019)

Figura 4

Explosión



EXPANSIÓN

Nota. El gráfico representa la expansión en el ciclo del motor Otto. Tomado de:
(Martin, 2019)

Escape. - En el último de los cuatro tiempos del motor es cuando se abren las válvulas de escape y los gases producidos por la detonación se evacúan empujados por la subida del pistón. (Martin, 2019)

Figura 5*Ciclo de motor Otto*

Nota. El gráfico representa el escape en el ciclo del motor Otto. Tomado de: (Martin, 2019)

2.1.1.2. Partes principales del motor de cuatro tiempos

Válvulas: Regulan la entrada y salida del combustible en el motor con movimientos continuos dependiendo de la actuación del pistón.

Cilindros: Las válvulas se mueven en los cilindros. De la capacidad que tengan estos cilindros surgirá la conocida cilindrada del vehículo.

Levas. Se le conoce como árbol de levas y es el sistema de cadenas que permiten la apertura o el cierre de las válvulas del motor.

Pistón. El pistón se mueve de forma continua con movimientos ascendentes y descendentes dentro del cilindro. Es el principal protagonista del motor de 4 tiempos, ya que genera las reacciones necesarias para la combustión de la gasolina o el diésel.

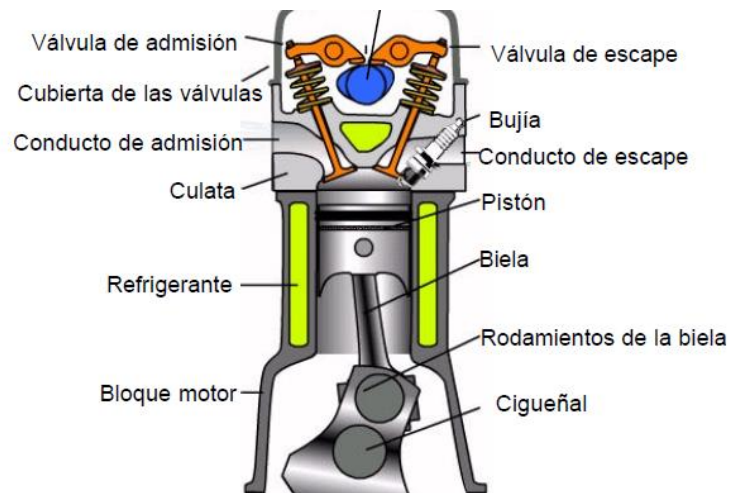
Cigüeñal. Es la pieza que se encarga de producir el movimiento constante del pistón y trabaja en unísono junto a las levas.

Biela: es la pieza que une el pistón con el cigüeñal e interviene en la transformación del movimiento lineal alternativo en el movimiento rotativo del cigüeñal.

Transmisión. Es el conjunto de engranajes que permiten el movimiento del cigüeñal y está directamente conectada con el pedal del embrague. (Zoilorios Grupo, 2020)

Figura 6

Partes Principales del Motor de Cuatro Tiempos



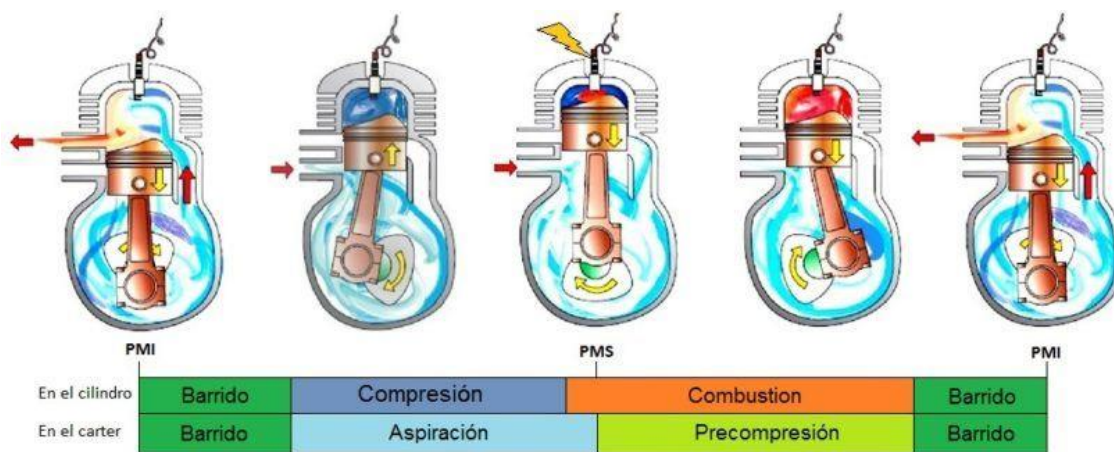
Nota. El gráfico representa las partes principales por las que se conforma el motor de cuatro tiempos. Tomado de (Tecnología Aerea, 2017)

2.1.2. Motor de Dos Tiempos

El motor de dos tiempos es uno de los más sencillos mecánicamente hablando, ya que el propio pistón al moverse por el cilindro arriba y abajo actúa como válvula cubriendo o descubriendo orificios que permiten entrar o salir los gases en el propio cilindro. Con este sistema no se necesitan válvulas que controlen las fases como en un motor de cuatro tiempos y al carecer de esas válvulas tampoco necesitan árboles de levas ni sistemas de accionamiento ni nada más que un simple pistón deslizándose dentro de un tubo. Estos motores completan todo el ciclo termodinámico en solo dos recorridos del pistón, por lo que se les llama motores de dos tiempos. (Font, 2010)

Figura 7

Ciclo Motor de dos Tiempos



Nota. El gráfico representa el ciclo que presenta un motor de dos tiempos. Tomado de (Automociòn Online, 2018)

2.1.3. Tipos de Motores de Motos

Estos tipos de motores para motos también requieren de lubricación interna para funcionar, pero cuentan con un cárter sellado que permite que todas las piezas móviles estén lubricadas, y al mismo tiempo, impide que el aceite se mezcle con el combustible. Esto hace que la combustión sea más eficiente y menos contaminante. Sin embargo, por el hecho de tener mayor cantidad de componentes, sus costos de mantenimiento son más elevados que en los motores de dos tiempos. (HONDA, 2017)

2.1.3.1. Motor Mono Cilíndrico

Los motores de un solo pistón, llamados mono cilíndrico, tanto en dos como en cuatro tiempos, son muy usados en aplicaciones de off road o todo terreno. Así mismo, los motores gemelos (que tienen dos pistones) son la aplicación preferida de los bikers, siendo uno de los motores favoritos para rodadas largas. En el caso de los motores en línea, existen de dos, tres, cuatro y seis cilindros, siendo los de cuatro, la opción idónea para motos de alto desempeño o de competencia. (HONDA, 2017)

Figura 8*Motor Mono Cilíndrico*

Nota. El gráfico representa un Motor Mono Cilíndrico de una motocicleta. Tomado de (Rios, 2019)

2.1.3.2. Motor Bi Cilíndrico

Los motores bi cilíndricos pueden seguir muy diferentes configuraciones. Los cilindros pueden estar dispuestos en forma de V, en forma de L, en paralelo uno junto al otro o incluso enfrentados entre sí, como en los motores bóxer.

Es posiblemente el tipo de motor más polivalente, son los más populares en las motos de cilindrada media e incluso entre muchas de alta cilindrada y muy alta cilindrada, pero sin duda los más utilizados hasta los 600 cc. (Motor Pasión , 2015)

Figura 9*Motor Bi Cilíndrico*

Nota. El gráfico representa un Motor Bi Cilíndrico de una motocicleta. Tomado de (Rios, 2019)

2.1.3.3. Motor Tri Cilíndrico

Un motor tri cilíndrico en línea está intrínsecamente desequilibrado y tenderá a oscilar de un extremo a otro. Al colocar dos bloques de tres cilindros en un ángulo de 60° , se pretende cancelar los efectos de estas fuerzas y momentos que generan cada uno de ellos por separado. (Escuder O, 2016)

Los momentos de balanceo debidos a las fuerzas inerciales en el eje del cigüeñal no pueden ser cancelados si el ángulo de inclinación de la V es menor de 180° , por lo tanto, esta configuración presenta vibraciones inherentes. Este

fenómeno sucede de forma análoga para los otros dos ángulos de la V simulados, que presentan momentos en el plano vertical y horizontal. (Escuder O, 2016)

Figura 10

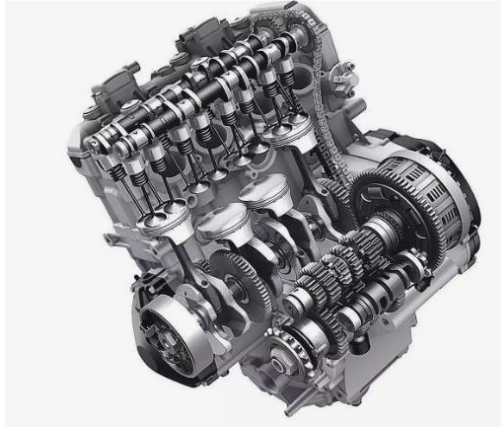
Motor Tri cilíndrico



Nota. El gráfico representa un Motor Tri Cilíndrico de una motocicleta. Tomado de (Ruiz, 2019)

2.1.3.4. Motor Tetra cilíndrico

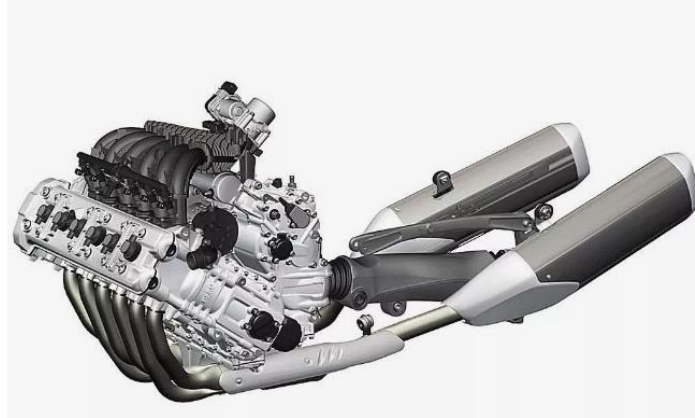
La configuración más usual es la de situar los cuatro cilindros en línea, en paralelo unos junto al otros, pero también se pueden encontrar como motores V4, en tal caso con dos V paralelas cada una de dos cilindros. La complejidad en ambos casos hace que sean motores más caros que los de menor número de cilindros. (Ruiz, 2019)

Figura 11*Motor Tetra Cilíndrico*

Nota. El gráfico representa un Motor Tetra Cilíndrico de una motocicleta. Tomado de (Ruiz, 2019)

2.1.3.5. Motor Hexa cilíndrico

No es que hagan falta tantos, pero que haya unas cuentas excepciones para marcar la diferencia nunca están de más. Hoy en día sus representantes son BMW con su BMW K1600GT/GTL y Honda con su Honda Goldwing 1800 en sus diferentes versiones, aunque el camino lo marcara en su día Benelli con su mítica Benelli Sei. (Ruiz, Pinterest, 2019)

Figura 12*Motor Hexa cilíndrico*

Nota. El gráfico representa un Motor Hexa Cilíndrico de una motocicleta. Tomado de (Ruiz, 2019)

2.2. Bastidor

El bastidor, en todo vehículo automotor, es el encargado de soportar los esfuerzos a que está sometido el rodado, por ejemplo, el esfuerzo de las suspensiones, la fuerza del motor, esfuerzos de frenado y aceleración, etc. También debe reaccionar ante un accidente vial, manteniendo en lo posible la integridad del habitáculo. (Universidad Nacional de Mar de Plata. U.N.M.d.p, s.f.)

Figura 13

Bastidor de un vehículo



Nota. El gráfico representa el bastidor de un vehículo. Tomado de (TODO MECANICA, 2016)

2.2.1. Tipos de Bastidor en Automóviles***2.2.1.1. Bastidor Independiente***

Este tipo de bastidor presenta una gran rigidez, por lo que hoy en día todavía son ampliamente utilizados en camiones de carga, furgones ligeros y en vehículos todo terreno. (Rodríguez, El Bastidor de los Vehículos Automóviles, s.f.)

Figura 14*Bastidor Independiente*

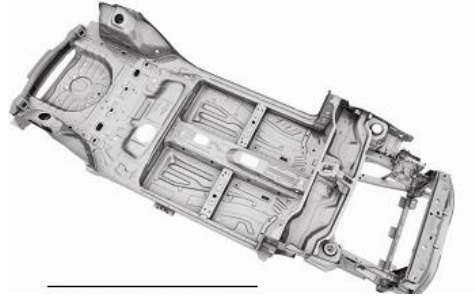
Nota. El gráfico representa el bastidor Independiente de un vehículo. Tomado de (Rodríguez, s.f.)

2.2.1.2. Bastidor de Plataforma

Está constituido por un chasis aligerado formado por la unión de varias chapas soldadas, generalmente mediante soldadura por puntos, formando el conjunto una base de rigidez suficiente como para poder soportar los órganos mecánicos y posteriormente también la carrocería del vehículo. (Ingemecanica , s.f.)

Figura 15

Bastidor de Plataforma



Nota. El gráfico representa el Bastidor de plataforma de un vehículo. Tomado de (Ingemecanica , s.f.)

2.2.1.3. Carrocería Auto Portante o Monocasco

La forma un chasis aligerado con su propio piso, las partes constitutivas de la carrocería participan en la resistencia del conjunto, al ser un solo componente unido entre sí por medio de soldaduras. Su reparación es complicada pues se puede optar por desarrollar y planificar, o cortar la chapa y unir el nuevo elemento por medio de soldadura. Actualmente en desuso. (El Equipo de Profesores del Centro de Documentación, s.f.)

Figura 16

Chasis Auto Portante o Monocasco



Nota. El gráfico representa el chasis Auto Portante o Monocasco de un vehículo.

Tomado de (Ingemecanica , s.f.)

2.2.1.4. Chasis tubular

El Chasis tubular forma una estructura en forma de celosía o perimetral a partir de elementos o barras tubulares que pueden tener secciones circulares, ovaladas o cuadradas.

Este tipo de chasis nace de la necesidad de obtener estructuras más ligeras y esbeltas. Son estructuras de tipo celosía principalmente, dando lugar a un conjunto muy rígido y ligero. (Rodríguez, El Bastidor de los Vehículos Automóviles, s.f.)

Figura 17*Chasis Tubular*

Nota. El gráfico representa el chasis Tubular de un vehículo. Tomado de (Ingemecanica , s.f.)

2.2.2. Chasis en motocicletas

Estructura que integra entre sí y sujeta componentes mecánicos, como el grupo moto propulsor y la suspensión de las ruedas, incluyendo la carrocería si fuera el caso. Aporta rigidez y forma a la motocicleta. Además sostiene varias partes mecánicas como el motor, la suspensión, el sistema de escape y el sistema de dirección. (Arias, s.f.)

Figura 18*Chasis de Motocicleta*

Nota. El gráfico representa el Chasis de una Motocicleta. Tomado de (Garcia & Gilbert, s.f.)

2.2.3. Tipos de Chasis en Motocicletas***2.2.3.1. Chasis Tubular***

Este tipo de chasis es el más simple y es el más utilizado hoy en día. Puede ser ensamblado, pegado o atornillado y reúne lo liviano de la estructura tubular y la resistencia del aluminio dando como resultado un chasis muy sólido y liviano. El motor en este tipo de chasis está suspendido y permite tener un mejor centro de gravedad, aunque lo deja expuesto a los golpes. (Revista Moto, 2017)

Figura 19*Chasis Tubular*

Nota. El gráfico representa el Chasis Tubular de una Motocicleta. Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.2. Chasis Multitubular

Este chasis consiste en dos vigas a cada lado del motor, que unen el cabezal de dirección con la zona del eje del basculante trasero, pero compuestas por tubos, rectos y cortos, colocados a modo de celosía. Estos tubos cortos, que suelen ser de secciones circulares y de acero al cromo molibdeno, le dan una gran rigidez al chasis. Generalmente estos tubos se diseñan para que solo trabajen a tracción o a compresión. En muchos casos el motor se utiliza adicionalmente como elemento estructural, soportando incluso el anclaje directo del basculante trasero. (Casajús, 2012)

Figura 20

Chasis Multitubular



Nota. El gráfico representa el Chasis Multitubular de una Motocicleta. Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.3. Chasis doble viga perimetral

Este tipo de chasis normalmente se utiliza para motos deportivas. Está formada por dos vigas de elevada sección, una a cada lado del motor, que parten del cabezal de dirección y acaban en la zona del eje del basculante. Sus vigas abrazan perimetralmente al motor por la parte superior y suelen ser de aleaciones de aluminio. Además, incorporan soportes inferiores para anclar el motor. (Revista Moto, 2017)

Figura 21

Chasis Doble Viga Perimetral

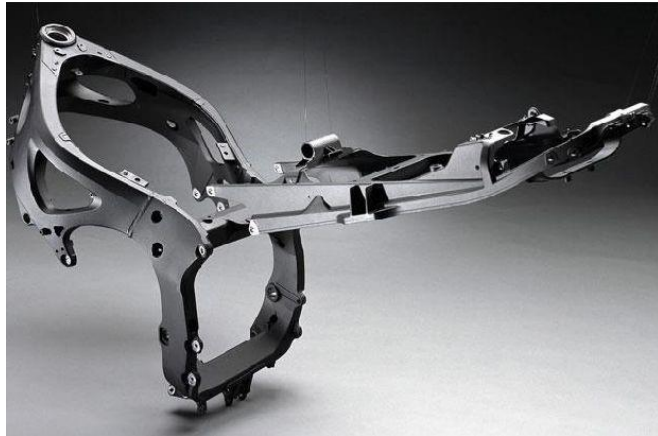


Nota. El gráfico representa el Chasis Doble Viga Perimetral de una Motocicleta.

Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.4. Chasis doble viga perimetral cerrado

Es una variante del chasis de doble viga y que apareció anteriormente. En este caso, además de disponer de las dos vigas que abrazan al motor en su zona superior por los laterales, parten otros dos tubos del cabezal de dirección hacia la zona inferior del motor y al basculante, haciendo de cuna y con sección muy inferior que las de la doble viga. (Casajús, 2012)

Figura 22*Chasis Doble Viga Perimetral Cerrado*

Nota. El gráfico representa el Chasis Doble Viga Perimetral Cerrado de una Motocicleta. Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.5. Chasis Monocasco

Este tipo de chasis está fabricado en una sola pieza y posee alta resistencia en su parte central. Además de cumplir todas las exigencias de resistencia.

Es utilizado regularmente en los Scooters; fue usado por muchos años por los modelos Vespa, el cual cumple la función de chasis y a la vez de carrocería que visiblemente se ve de manera estética. En estos casos está fabricado a base de una aleación de aluminio y conforma además parte de la caja de admisión. (Revista Moto, 2017)

Figura 23*Chasis Monocasco*

Nota. El gráfico representa el Chasis Monocasco de una Motocicleta. Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.6. Chasis de cuna doble

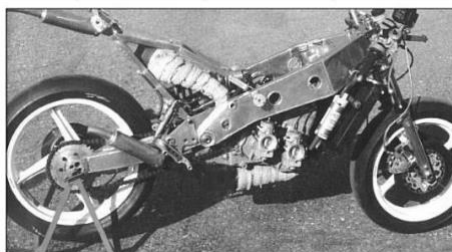
Este tipo de chasis es ideal para rodar en carretera, ya que soporta un motor de gran potencia o velocidad y las vibraciones externas son realmente pequeñas. (Revista Moto, 2017)

El diseño consiste en dos vigas, normalmente de Aluminio, situadas a ambos lados del motor, uniendo la pipa de dirección con el alojamiento del eje del basculante. (Arias, s.f.)

Cuenta con un solo plano vertical que parten desde el cabezal de dirección, es decir, desciende un solo tubo desde la columna de dirección y pasa por debajo del motor formando una cuna y las partes de este marco están hechas de tubos de acero, generalmente es construido con un tubo de acero. (Revista Moto, 2017)

Figura 24

Chasis de Cuna Doble



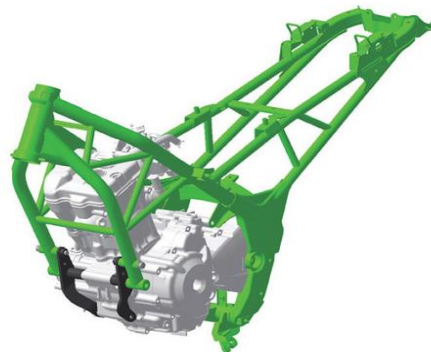
Nota. El gráfico representa el Chasis Cuna Doble de una Motocicleta. Tomado de (Arias, s.f.)

2.2.3.7. Chasis en forma de diamante

En este caso el chasis está conformado por el tubo inferior delantero y el soporte de motor está desconectados. El empalme lo efectúa el cárter del motor al ser montado mediante pernos. Lo cual se reduce las vibraciones producidas por el motor que son absorbidas por el chasis, si no fuese así de cierto modo pasarían directamente del cigüeñal al cárter. Y se construye para proporcionar una mayor rigidez y distribuir las cargas de una manera más efectiva y equitativa. (Revista Moto, 2017)

Figura 25

Chasis en Forma de Diamante



Nota. El gráfico representa el Chasis en forma de Diamante de una Motocicleta.

Tomado de (Revista Moto, 2017)

2.2.3.8. Chasis Tubular con triangulación

A pesar de que este tipo de bastidor puede conseguir una eficiencia estructural muy elevada, no son muy comunes en el mercado apenas son utilizados por los fabricantes de mayor relevancia. (Arias, s.f.)

Figura 26*Chasis Tubular con Triangulación*

Nota. El gráfico representa el Chasis Tubular con Triangulación de una Motocicleta.

Tomado de (Arias, s.f.)

2.3. Sistema de Suspensión

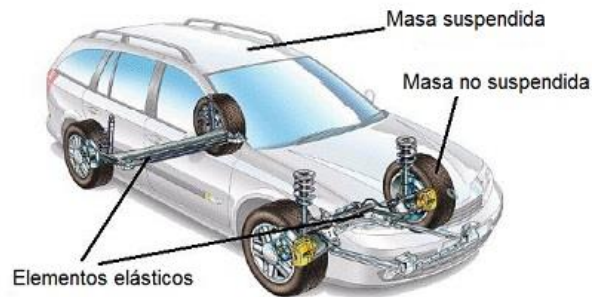
El sistema de suspensión de un vehículo es el conjunto de componentes mecánicos que están diseñados para unir la parte suspendida del vehículo con la superficie rodante, con el objetivo primordial de mantener siempre el contacto de la rueda con el terreno, de manera que se consiga, por una parte, un mayor control y seguridad del vehículo dado que toda suspensión va a contribuir a la estabilidad del vehículo, mejorando la adherencia y la respuesta de la dirección, también sirva para absorber las irregularidades en caso de existir un terreno con superficie anormal de manera que proporcione una mayor comodidad a los ocupantes del vehículo.

(Rodríguez, s.f.)

Se pueden distinguir dos grandes grupos en los elementos que se distinguen por:

- La masa suspendida: Es la parte de la masa del vehículo que es soportada por el sistema de suspensión. Estaría constituida por el chasis, grupo motor, carrocería, etc., además de la carga y ocupantes del vehículo. (Rodríguez, s.f.).

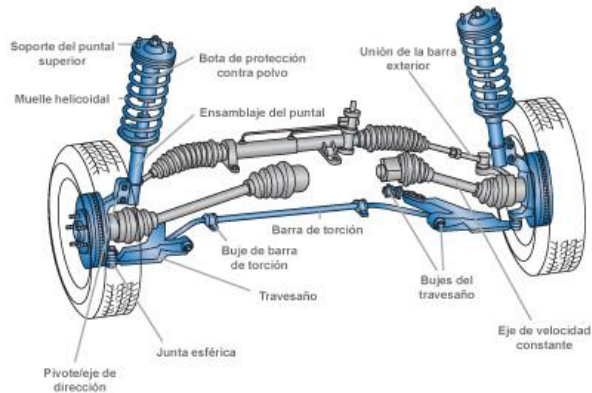
- La masa no suspendida: En esta parte abarca las partes del vehículo no comprendidas en el apartado anterior, es por así decirlo la parte del vehículo que está permanentemente en contacto con el suelo (ruedas, elementos de la suspensión como muelles, amortiguadores, brazos, estabilizadoras,...). El sistema de suspensión se puede considerar como parte de la masa no suspendida que enlaza con la masa suspendida por medio de una unión elástica: ballestas, muelles, barras de torsión, dispositivos neumáticos, de caucho, etc, que no solamente amortiguan los golpes que las ruedas transmiten al bastidor, sino también los que el mismo peso del coche devuelve a las ruedas a causa de la reacción. Un vehículo mejorará su comportamiento si disminuye su masa no suspendida. Esto se puede conseguir con llantas más ligeras, elementos de la suspensión (brazos y barras) fabricados en aluminio. (Corrado, s.f.)

Figura 27*Sistema de Suspensión*

Nota. El gráfico representa el Sistema de Suspensión de un vehículo. Tomado de (Corrado, s.f.)

2.3.1. Componentes de la suspensión.

El sistema de suspensión está compuesto por un elemento flexible o elástico que son: (muelle de ballesta o helicoidal, barra de suspensión, barra de torsión, muelle de goma, gas o aire) y un elemento de amortiguación que cumple la misión es neutralizar las oscilaciones de la masa suspendida originadas por el elemento flexible para adaptarse a las superficies anormales del terreno. (Abad, 2015)

Figura 28*Componentes de Suspensión*

Nota. El gráfico representa los componentes que tiene la suspensión de un vehículo.

Tomado de (Multi Servicios Automotriz , 2015)

Ballesta. – Las ballestas están constituidas por unos conjuntos de láminas de acero, unidas mediante unas abrazaderas que permiten el deslizamiento entre las láminas cuando estas se deforman por el peso que soportan, la lámina superior. (Abad, 2015)

La primera hoja se denomina hoja principal, va curvada en los extremos formando unos ojos en los que se montan unos bujes o casquetes de bronce, para su acoplamiento al bastidor o chasis. **El número de hojas está en función de la carga a soportar.** Funcionan como los **muelles de suspensión**, haciendo de enlace entre el eje de las ruedas y el bastidor. En algunos vehículos, sobre todo en camiones, además de servir de elementos de empuje, absorben con su deformación

Figura 30*Muelles*

Nota. El gráfico representa los muelles de un vehículo. Tomado de (Abad, 2015)

La flexibilidad de los muelles está en función del número de espiras, del diámetro del **resorte**, del paso entre espiras, del espesor o diámetro del hilo, y de las características del material. Se puede conseguir **muelles** con una flexibilidad progresiva, utilizando diferentes diámetros de enrollado por medio de muelles helicoidales cónicos, por medio de muelles con paso entre espiras variable o disponiendo de muelles adicionales. (Rodríguez, s.f.)

Barra de torsión. – Es de un acero especial para muelles, de sección redonda o cuadrangular y cuyos extremos se hallan fijados, uno, en un punto rígido y el otro en un punto móvil, donde se halla la rueda. En las oscilaciones de la carretera la rueda debe vencer el esfuerzo de torsión de la barra. (Guitierrez, s.f.)

Se utiliza en varios sistemas de **suspensión** independiente, se basa en el principio que una varilla sujeta por un extremo al aplicarse por el otro extremo un

esfuerzo de torsión, esta tiende a retorcerse, volviendo a su posición inicial cuando cesa el esfuerzo de torsión. El montaje de estas barras sobre el vehículo se realiza fijando uno de sus extremos al chasis o carrocería, de forma que no pueda girar en su soporte, y en el otro extremo se coloca una palanca solidaria a la barra unida en su extremo libre al eje de la rueda. Cuando ésta suba o baje por efecto de las irregularidades del terreno, se producirá en la barra un esfuerzo de torsión cuya deformación elástica permite el movimiento de la rueda. Las barras de torsión se pueden disponer paralelamente al eje longitudinal del bastidor o también transversalmente a lo largo del bastidor. (Rodríguez, s.f.)

Figura 31

Barra de Torsión



Nota. El gráfico representa la barra de torsión de un vehículo. Tomado de (Mecánica y Motores, 2013)

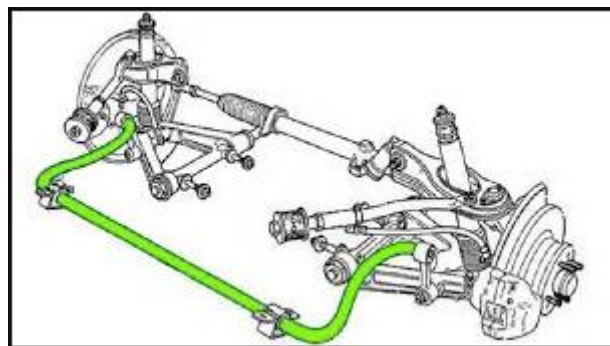
Barra estabilizadora. -Cuando un vehículo toma una curva, por la fuerza centrífuga se carga el peso del auto sobre las ruedas exteriores, de tal forma la carrocería tiende a inclinarse hacia ese lado con peligro de volcarse y el movimiento molesto a los ocupantes.

Para impedir estos inconvenientes se articulan sobre los ejes delantero y trasero las barras estabilizadoras, ¿qué es? una barra de acero cuyos extremos se fijan a los soportes de **suspensión** de las ruedas. Al tomar una curva, como una de las ruedas tiende a bajar y la otra a subir, se crea un par de torsión en la barra que absorbe el esfuerzo y se opone a que esto ocurra, impidiendo que la carrocería se incline, manteniéndola estable. (García, s.f.)

Lo mismo sucede cuando una de las ruedas encuentra un bache u obstáculo al bajar o subir la rueda, crea un par de torsión en la barra que hace que la carrocería se mantenga en posición horizontal. (García, s.f.)

Figura 32

Barra Estabilizadora



Nota. El gráfico representa la barra estabilizadora de un vehículo. Tomado de (López, s.f.)

Rótulas. – Las rótulas constituyen un elemento de unión y fijación de la suspensión y de la dirección, que permite su pivotamiento y giro manteniendo la geometría de las ruedas. La fijación de las rótulas se realiza mediante tornillos o roscados exteriores o interiores. (Abad, 2015)

Figura 33

Rótulas



Nota. El gráfico representa la rótula de un vehículo. Tomado de (Abad, 2015)

Mangueta y buje. -La mangueta es una pieza construida en acero que une el buje de la rueda con los demás elementos de la suspensión y de la dirección, la mangueta se diseña teniendo en cuenta todas las características geométricas del auto. En el interior del buje se aloja el rodamiento que garantiza el giro de la rueda.

Figura 34

Mangueta y Buje

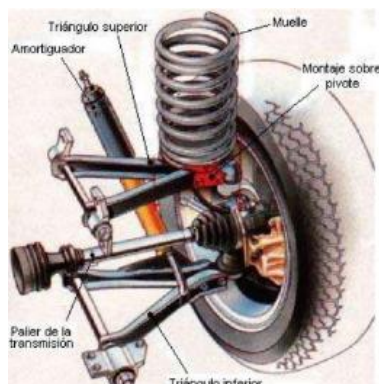


Nota. El gráfico representa la rótula de un vehículo. Tomado de (Auto Escuela , 2017)

Tijeras, brazos de suspensión o trapecios. – Son elementos, mecánicos articulados que permiten los movimientos verticales de la rueda y que en función de su longitud y disposición, guían, a lo largo de su recorrido vertical, dando el efecto de caída y de convergencia. (Ibañez, 2018)

Figura 35

Tijeras, Brazos de Suspensión o trapecios



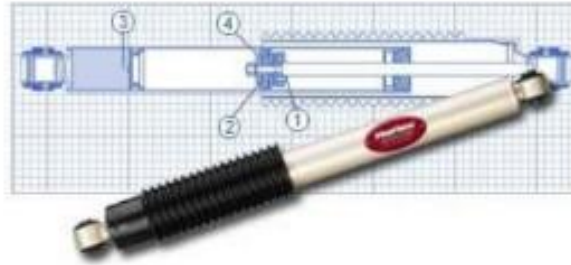
Nota. El gráfico representa las Tijeras, Brazos de Suspensión o trapecios de un vehículo. Tomado de: (Ibañez & Elmer, 2018)

Amortiguadores. – Amortiguadores hidráulicos: ejercen una resistencia de un fluido al paso por un orificio. Los amortiguadores de doble efecto: frenan el muelle tanto en la extensión como en la compresión, La suspensiones pilotadas: un ordenador analiza diversos parámetros de la conducción (como velocidad, posición del acelerador, giro del volante), actuando sobre el grado de dureza de la amortiguación adecuándola al estilo de conducción. (Corrado, s.f.)

Los amortiguadores pueden ser fijos y regulables, los primeros tienen siempre la misma dureza y los segundos pueden variarla dentro de unos márgenes. (Abad, 2015)

Figura 36

Amortiguadores



Nota. El gráfico representa los amortiguadores de un vehículo. Tomado de (Abad, 2015)

2.3.2. Sistema de Suspensión en Motocicletas

La motocicleta también recibe el impacto de las condiciones del terreno y al igual que los automóviles, las motos cuentan con un sistema de suspensión para reducirlas. Estos elementos permiten que el motociclista viaje cómodo. El sistema de suspensión en la motocicleta es un conjunto de elementos ubicados entre los ejes y el chasis. Estos sistemas se encargan de proporcionar confort a la motocicleta y estabilidad al vehículo. (Morales, 2018)

La suspensión de motocicleta es un sistema de amortiguación respecto de las irregularidades y curvas del terreno; sirve un propósito dual: seguridad del vehículo al conducir, y comodidad para mantener a los pasajeros del vehículo aislados de las irregularidades de todo tipo de vías y vibraciones. (Morales, 2018)

Figura 37*Sistema de Suspensión en Motocicletas*

Nota. El gráfico representa Sistema de Suspensión en Motocicletas. Tomado de (Formula Moto , 2018)

2.3.2.1. Componentes De La Suspensión De Una Motocicleta

La suspensión de la motocicleta está compuesta por diferentes elementos que le ayudan a suavizar las imperfecciones del terreno y son:

Horquilla: Esta conecta la rueda delantera con el manubrio y el chasis de la misma. Normalmente tiene incorporada la suspensión a es la encargada de la suspensión delantera, manteniendo en todo momento la rueda delantera en contacto con el suelo, y dotando a la moto de la estabilidad y comodidad necesaria para circular a cierta velocidad. (Casajus, 2015)

Figura 38

Horquilla



Nota. El gráfico representa Sistema de Suspensión en Motocicletas. Tomado de (Casajus, 2015)

Telescopios: La horquilla es telescópica hidráulica y su funcionamiento es similar al ejercido por un pistón y un cilindro, en este caso al pistón se le llama barra y al cilindro botella. (California Motorcycles , 2017). La pieza compuesta por dos tubos, que constan a su vez de dos partes, una que se inserta en la otra. La rueda está fijada entre los tubos.

Figura 39

Telescopios

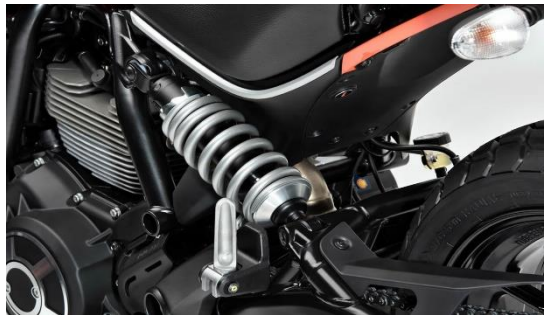


Nota. El gráfico representa Sistema de Suspensión en Motocicletas. Tomado de (California Motorcycles , 2017)

Brazo Oscilante o tijera: Es una pieza metálica donde va montado el amortiguador trasero. (Vivas, 2018)

Figura 40

Brazo Oscilante o Tijera



Nota. El gráfico representa Brazo Oscilante o Tijera en Motocicletas. Tomado de (Vivas, 2018)

Amortiguadores: Los amortiguadores hidráulicos usados en las suspensiones traseras de motocicletas son esencialmente iguales a los utilizados en otros tipos de vehículos. (Vivas, 2018)

Figura 41

Amortiguadores



Nota. El gráfico representa los amortiguadores en Motocicletas. Tomado de (Vivas, 2018)

Llantas: objeto redondo que gira sobre un eje central y le permite al vehículo avanzar.

Figura 42

Llantas



Nota. El gráfico representa las llantas en Motocicletas. Tomado de (Publimotos, 2013)

Estos elementos van colocados entre la parte delantera y trasera de la motocicleta, razón por la cual se dividen en suspensión delantera y trasera. (Vivas, 2018)

2.3.2.1.1. Suspensión delantera

Originalmente las suspensiones delanteras (comúnmente llamadas horquillas) se componían de dos barras fijas y un balancín que sostenía el eje de la rueda y ésta se encontraba conectada a un elemento elástico llamado muelle.

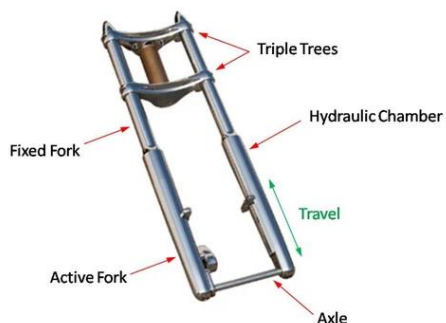
En la actualidad, a la suspensión delantera más común se le conoce como telescópica. Su nombre se debe a que está conformada por dos tubos sostenidos en

la zona superior a un yugo o tija, los cuales se insertan en un par de tubos más grandes que trabajan de forma similar al alargamiento de un telescopio. Estos elementos en su interior, contienen un elemento elástico llamado resorte y fluido hidráulico, más una serie de válvulas que gestionan el flujo de aceite con la finalidad de tener un movimiento controlado. (Honda, 2018)

- A. Horquilla Convencional
- B. Horquilla Telever
- C. Horquilla Invertida

Horquilla Convencional. – Convencionales: En este tipo de suspensión tenemos el muelle y el pistón con sus orificios (fijos o regulables), tal y como hemos explicado anteriormente. (California Motorcycles , 2017)

Las horquillas tradicionales disponen de un muelle interior y de un sistema hidráulico formado por una barra fija a la parte inferior de la botella de la horquilla, sobre la que normalmente se sujeta el muelle, que se apoya en el otro extremo en la parte superior de la barra. (Garcia A. S., s.f.) Afirma que en la horquilla viene montado la suspensión y el freno delantero, de igual forma permite cambiar la dirección de la motocicleta. Es de mucha importancia adaptar la horquilla revisando los parámetros geométricos en los puntos críticos para lograr una buena estabilidad en todas las condiciones de manejo.

Figura 43*Horquilla Convencional*

Nota. El gráfico representa la Horquilla Convencional en Motocicletas. Tomado de (California Motorcycles , 2017)

2.3.2.1.2. Suspensión Trasera

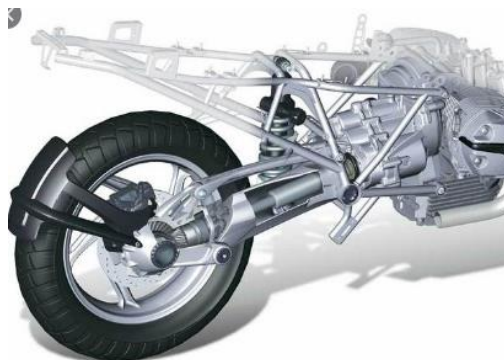
Los brazos basculantes dobles, frecuentemente cuentan con dos amortiguadores que también pueden ser ajustados a precarga, amortiguación, rebote. Los amortiguadores se encargan de resolver los requerimientos de suspensión, y aunque es un sistema confortable, su carrera suele ser limitada. En algunos casos, el brazo basculante sostiene el eje de la rueda de un solo lado. Sin embargo este tipo de sistema no es muy popular porque aumenta el peso de la masa no suspendida de la moto. (Honda, 2018).

- A. Conexión directa
- B. Bieletas
- C. Alternativo
- D. Amortiguador hidráulico
- E. Amortiguador hidráulico con cámara neumática
- F. Amortiguador hidráulico con cámara neumática y depósito separado

Conexión Directa. – Conexión directa: Es el método más sencillo consiste en una unión directa entre el chasis y el basculante; este sistema es muy utilizado por su sencillez de Bieletas: Este es el sistema más usado actualmente, ya que permite conseguir una gran progresión. (Lopez, s.f.)

Figura 44

Suspensión Trasera



Nota. El gráfico representa la Suspensión Trasera en Motocicletas. Tomado de (Auto-Mecatronica, s.f.)

2.4. Basculante

El basculante de una motocicleta se define como el elemento que une las diferentes partes de la suspensión trasera. Este cuerpo deberá transmitir todos los esfuerzos al chasis producido por la cadena de la moto al girar sobre el piñón y aportar el momento de giro a la rueda trasera. Además es el soporte para los demás elementos de la suspensión, como el muelle amortiguador, el balancín y las bieletas. (Chacartegui, 2017)

Figura 45

Basculante



Nota. El gráfico representa el basculante en Motocicletas. Tomado de (Chacartegui, 2017)

2.4.1. Tipos de Basculante

2.4.1.1. Basculante Mono Brazo

Los basculantes mono brazo se han usado desde hace mucho tiempo en pequeños ciclomotores y scooter, pero no empezaron a considerarse como una opción sería para motocicletas deportivas grandes y para motos de competición.

Los basculantes mono brazo tienen una fornida estructura lateral y por el otro lado la limpia imagen de una llanta al completo. Aunque pueda parecer que su empleo se rige por una cuestión de modas o un medio de diferenciación en el que confían algunas marcas, los basculantes mono brazo son mucho más que un simple elemento estético. Su practicidad para los cambios de rueda o una mayor simplicidad para el tensado de la cadena son algunos de sus puntos positivos. Pero no nos engañemos, nos gustan porque molan mucho, así que vamos a ver nueve de las motos que han equipado o equipan esta solución (Martin, Motor Pasion , 2017)

Figura 46***Basculante Mono Brazo***

Nota. El gráfico representa el basculante mono brazo en Motocicletas. Tomado de (Motocicletas Suzuki, 2018)

2.4.1.2. Basculante Doble Brazo

El basculante de doble brazo, se debe a la tradición, consideraciones de fiabilidad del producto, estética, lo que nos interesa es el aspecto técnicos, tendremos que estudiar qué características hacen que un basculante sea bueno y como ambos planteamientos (mono brazo y doble brazo) llegan a encontrar esos requerimientos. (Jareño, s.f.)

Asumiendo que ambas variantes tienen la misma geometría (misma longitud y los mismos puntos de anclaje al chasis), y que tanto el muelle como el amortiguamiento son iguales, existen tres criterios principales para compararlos:

- a. Rigidez estructural
- b. Masa no suspendida

c. Masa total

Figura 47

Basculante Doble Brazo



Nota. El gráfico representa el basculante doble brazo en Motocicletas. Tomado de (Puchol, 2017)

2.5. Sistema de Encendido

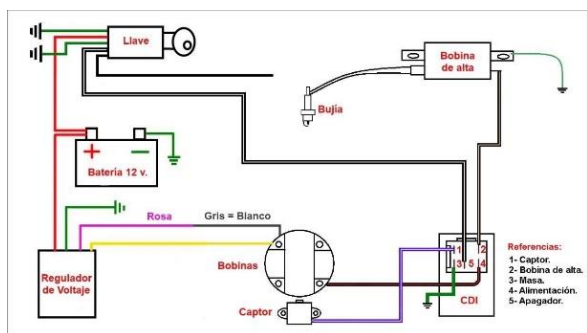
Sistemas de encendido, para que un motor funcione necesita de una explosión producida por una reacción química entre el oxígeno del aire y la gasolina o nafta.

Para que esta reacción química se inicie se necesita aportar energía, de tal modo que se inicie la reacción en un punto de la cámara de combustión.

La energía servirá para encender la gasolina, provocando la propagación de la llama, produciendo la combustión dentro del cilindro. (Federico, 2019)

Figura 48

Sistema de Encendido



Nota. El gráfico representa el basculante doble brazo en Motocicletas. Tomado de: (Motores, 2014)

2.5.1. Partes del Sistema de Encendido

- La batería
- Llave de encendido
- Distribuidor (según el sistema de encendido)
- Bobina
- Sensores (según el sistema de encendido)
- Unidad de control de motor. Según el sistema de encendido)
- Cables
- Bujías (Federico, 2019)

Figura 49*Sistema de Encendido*

Nota. El gráfico representa un sistema de encendido con sus componentes para un vehículo. Tomado de: (Federico, 2019)

2.5.2. Tipos de encendido

La evolución en los automóviles también se ha dado en los sistemas de encendido de motor, a continuación, se enumerarán los distintos tipos de sistemas de encendido que pueden montar los vehículos con motores de ciclo Otto. (Federico, 2019)

Los tres tipos de sistemas de encendidos electrónicos utilizados en motocicletas modernas y otras aplicaciones son el encendido de descarga capacitiva, el encendido transistorizado y el encendido digital controlado a base de transistores. La diferencia principal entre el condensador y sistemas de encendido transistorizados

es que con los sistemas transistorizados, las bobinas reciben energía continua y en el sistema CDI, las bobinas no están accionadas pero reciben un impulso corto, alto voltaje y luego amplifican un pico de voltaje más alto. (Romick, 2017)

2.5.2.1. Encendido Convencional

Los sistemas de encendido convencionales eran utilizados en vehículos hasta mediados de la década del 90 aproximadamente. (Federico, 2019)

Figura 50

Encendido Convencional



Nota. El gráfico representa un sistema de encendido convencional con sus componentes para un vehículo. Tomado de: (Ala, 2015)

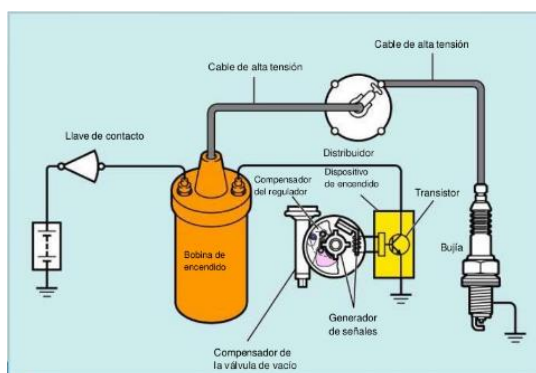
2.5.2.2. Encendido transistorizado por contactos

El encendido electrónico sin contactos también llamado "encendido transistorizado". "Un encendido electrónico está compuesto básicamente por una etapa de potencia con transistor de conmutación y un circuito electrónico formador y

amplificador de impulsos alojados en la centralita de encendido, al que se conecta un generador de impulsos situado dentro del distribuidor de encendido” El interruptor o platino en el distribuidor es sustituido por un dispositivo estático (generador de impulsos), es decir sin partes mecánicas sujetas a desgaste. (Sancguez. S. Diego & Salazar, s.f.)

Figura 51

Encendido Transistorizado por contactos



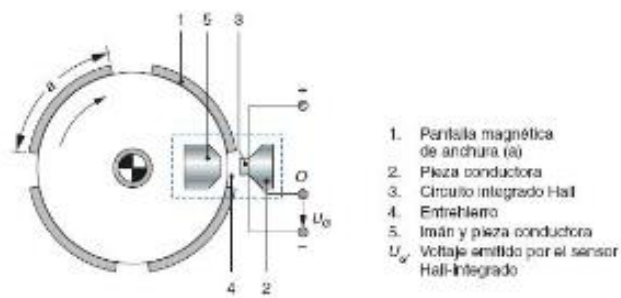
Nota. El gráfico representa un sistema de encendido transistorizados por contactos con sus componentes para un vehículo. Tomado de (Ala, 2015)

2.5.2.3. Encendido transistorizado por efecto Hall

En este sistema el platino o ruptor es sustituido por un generador de impulsos de efecto Hall. El efecto Hall es un efecto físico que presentan algunos semiconductores. (Federico, 2019)

Figura 52

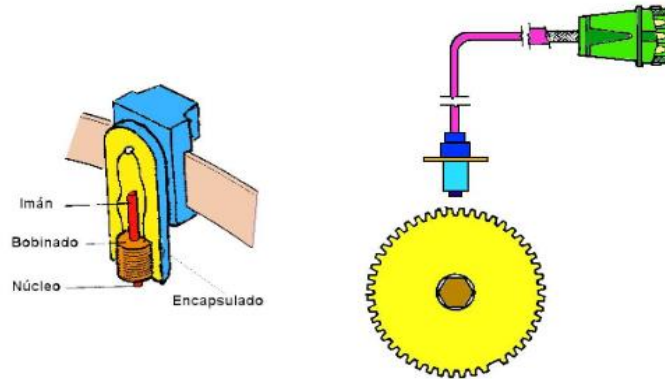
Encendido Transistorizado por Efecto Hall



Nota. El gráfico representa un sistema de encendido transistorizados por efecto hall con sus partes para un vehículo. Tomado de: (Auto Avance, s.f.)

2.5.2.4. Por generador de impulsos por inducción

La inducción electromagnética es generada por impulsos eléctricos cuando hay variación de flujo magnético en el interior de una bobina. (Federico, 2019)

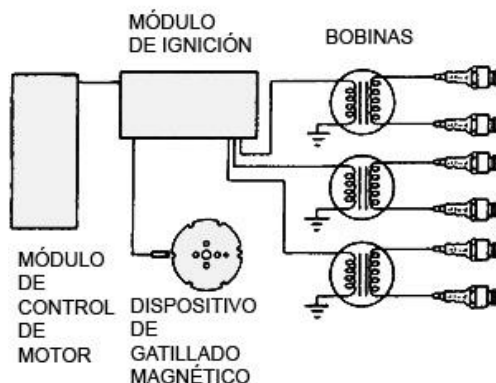
Figura 53*Generador de Impulsos Inductivo*

Nota. El gráfico representa un sistema de encendido por generador de impulsos inductivo para un vehículo. Tomado de (Aprendederly, s.f.)

2.5.2.5. Controlado por la unidad de control

Los sistemas de encendido controlados por la unidad de control activan y controlan la bobina de encendido. Ésta acción la realiza mediante la información de varios sensores.

Los sistemas de encendido electrónico integral suprimen varios componentes como el avance de encendido. (Federico, 2019)

Figura 54*Encendido Controlado por la Unidad*

Nota. El gráfico representa un sistema de encendido controlado por la Unidad de Control para un vehículo. Tomado de (Electricidad del Automòvil, s.f.)

2.5.3. Sistema de Encendido en Motocicletas

Aunque ha habido un número de sistemas de encendido para motocicletas utilizadas a lo largo de los años, la tecnología describe estos sistemas a menudo intercambiando de un sistema a otro. El propósito del sistema de encendido es generar una chispa para encender la mezcla de aire-combustible en la cámara de combustión. Todos los sistemas de encendido tienen los mismos componentes básicos, lo que diferencia uno de otro es cómo el sistema activa la chispa. (Romick, 2017)

2.5.4. Tipos de Encendido en Motocicletas

2.5.4.1. Sistema De Encendido Con Magneto

Se utiliza principalmente en las motocicletas que no contaban con luces u otros aparatos eléctricos, los sistemas de magneto generan la chispa de encendido sin una batería, utilizando magnetos permanentes. Los magnetos están en el rotor o el volante del motor. A medida que el volante da vueltas, los magnetos pasan la bobina de encendido, magnetizando el armazón de la bobina, lo que crea una corriente eléctrica que comienza el proceso de ignición. La bobina se conecta a los platinos, que se abren y cierran para crear un circuito que dirige la corriente. El sistema de encendido por magneto trabaja con el sistema de tipo de interruptor de punto de ignición. (Romick, 2017)

2.5.4.2. La batería y el sistema de puntos de ignición

La batería y el sistema de puntos de encendido funciona muy parecido a los sistemas de magneto, pero un acumulador de plomo-ácido genera la corriente a la bobina de encendido en lugar de un magneto. La ventaja de un sistema de baterías es que la batería también puede encender las luces, el arranque y otros sistemas eléctricos y los componentes. (Moto Revista CR, 2018)

2.5.4.3. Sistemas De Encendido Electrónicos

En la década de 1970, los fabricantes introdujeron los sistemas de encendido electrónico que no usaba platinos y condensadores. En lugar de los puntos y condensadores, los sistemas electrónicos de encendido utilizaban un módulo de control de encendido electrónico. Estos módulos tienden a durar mucho más tiempo que los platinos mecánicos y son más fiables. Las únicas partes móviles de un sistema de encendido electrónico son el rotor y sus imanes, la ignición electrónica para el rendimiento del sistema no se reduce por el uso. (Moto Revista CR, 2018)

2.5.4.3.1. Tipos de sistemas electrónicos de encendido

Los tres tipos de sistemas de encendidos electrónicos utilizados en motocicletas modernas y otras aplicaciones son el encendido de descarga capacitiva, el encendido transistorizado y el encendido digital controlado a base de transistores. La diferencia principal entre el condensador y sistemas de encendido transistorizados es que, con los sistemas transistorizados, las bobinas reciben energía continua y en el sistema CDI, las bobinas no están accionadas, pero reciben un impulso corto, alto voltaje y luego amplifican un pico de voltaje más alto. (Moto Revista CR, 2018)

2.5.4.3.1.1. Transistor de encendido

Sistemas de encendido transistorizado cuentan con una mayor proporción de la diferencia a su vez en las bobinas primarias y secundarias para producir de manera eficiente una mayor producción eléctrica.

Los primeros sistemas de encendido electrónico desarrollados para las motocicletas utilizan un sistema de encendido transistor de tipo magnético-pulso. El diseño distribuidor magnético de impulso automático de menos fue una mejora en los sistemas transistorizados utilizando interruptor-puntos. (Pretextsa, 2020)

2.5.3.3.1.2. Capacitiva de descarga de encendido

Los sistemas de encendido electrónico más reciente de motocicletas se llaman los encendidos de descarga capacitiva, o CDI, y el uso de condensadores de almacenamiento de energía que cobran los circuitos osciladores de alta tensión. Una chispa es inducida por un circuito de descarga de un condensador en la bobina primaria. Como en los sistemas inductivos, la corriente es amplificada por la diferencia en los devanados de la bobina secundaria y primaria. (Pretextsa, 2020)

2.6. Sistema de Frenos

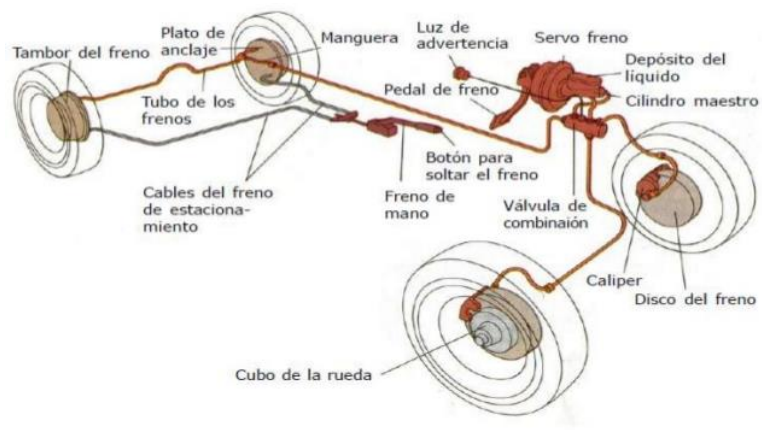
El sistema de frenos es aquel que está destinado a reducir o parar el movimiento de uno o varios elementos de una máquina cuando es necesario.

La energía mecánica del movimiento se convierte en calorífica mediante la fricción entre dos piezas llamadas frenos durante el frenado. Los frenos más utilizados son los de disco, los de tambor y los de cinta. (Tecnología Area, s.f.)

El sistema de frenos es uno de los más importantes en el caso de la seguridad en la conducción ya que es el encargado de detener el vehículo.

Figura 55

Sistema de Frenos



Nota. El gráfico representa un sistema de frenos en un vehículo. Tomado de (Obed, 2012)

2.6.1. Partes del sistema de freno

Cilindro Maestro. - Se encarga de convertir la fuerza generada por el accionamiento del pie o de la mano, hidráulicamente para poder aumentar la fuerza y accionar los pistones.

Líneas de Freno. - Son las mangueras que se encargan de transmitir todo el flujo hidráulico del cilindro maestro hacia los cilindros de caliper, estas mangueras no se deben expandir porque reducirían la fuerza de frenado.

Caliper. - Aquí se multiplica la presión aplicada al fluido para incrementar la fuerza con la que se presiona el disco.

Balatas. - Son las pastillas o zapatas, estas pizas que se encargan de transformar la energía cinética en calor mediante la fricción, este es el elemento con mayor desgaste del sistema.

2.6.2. Tipos de Frenos

Los frenos que hoy en día se emplean para detener un auto son los frenos de tambor y los de disco. Cada uno funciona con un mecanismo distinto, aunque ambos se basan en la fuerza de roce producida por el contacto opuesto de dos superficies.

(Autorefacciones Tulatongo, 2019)

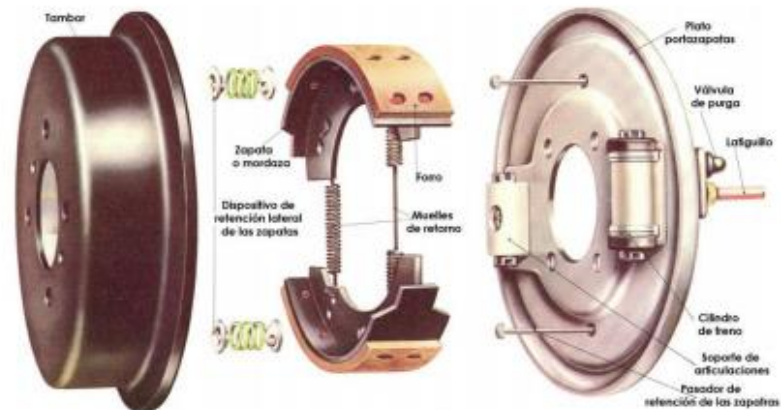
2.6.2.1. Frenos de Tambor

También conocidos como frenos de campana. El freno de tambor es un tipo de freno de fricción que, junto al de disco, son los más utilizados en la industria automovilística, aunque los de tambor se destinan exclusivamente al frenado del tren trasero. Este tipo de freno funciona haciendo frotar las zapatas contra la cara interna del tambor para contener el giro de la rueda.

El freno de tambor está formado por el tambor propiamente dicho, un plato porta frenos, las zapatas y el mecanismo de accionamiento de las zapatas (actuador hidráulico). (Coello T, 2018)

Figura 56

Frenos de Tambor



Nota. El gráfico representa un sistema de frenos de tambor para un vehículo.

Tomado de (Coello T, 2018)

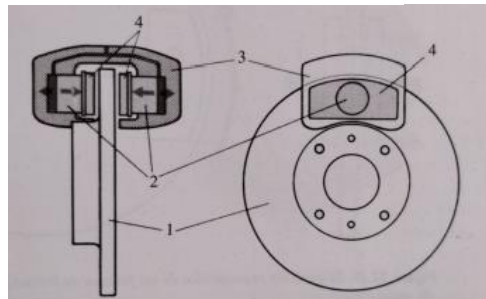
2.6.2.2. Frenos de Discos.

Los frenos de disco son el sistema de frenado utilizado en las ruedas delanteras y en gran cantidad de casos también en las traseras. Las ventajas que presenta respecto al freno de tambor son que; la frenada es mucho más progresiva y enérgica y, su capacidad de refrigeración es considerablemente mayor debido a que los elementos van montados al aire. Esto provoca que, al contrario de los frenos de tambor, sea más complicado que se produzca una pérdida de potencia de frenado por la aparición de 'fading'.

Cuando se presiona el pedal de freno, el sistema de mando presuriza el líquido de frenos y lo manda a los cilindros alojados en la pinza de freno, empujando los émbolos y haciendo rozar las pastillas de freno contra el disco. (Coello T, 2018)

Figura 57

Frenos de Disco



Nota. El gráfico representa un sistema de frenos de disco para un vehículo. Tomado de: (Coello T, 2018)

2.6.2.2.1. Tipos de discos de frenos

Discos Sólidos: Estos son el modelo de disco convencional y vienen instalados de fábrica. Su superficie es sólida o lisa, no tiene perforaciones.

Discos Ventilados: Estos discos tienen alabes entre las caras que están en contacto con la superficie de frenado. Los alabes dejan que el calor producido por las pastillas y los discos se evacue rápidamente.

Discos Perforados: Son discos con superficie perforada que permiten evacuar mejor el calor. La diferencia más importante con los ventilados es que se calientan más porque no tienen suficiente superficie de frenado.

Discos Rayados: La superficie viene rayada, permitiendo que los restos de pastillas se limpien fácilmente. No sufren agrietamiento, pero no evacuan el calor adecuadamente.

Discos Mixtos: Son discos que implementan varios de los sistemas ya mencionados. Combinan perforaciones, rayas, ventilados, etc. Esto equilibra las cualidades de cada uno. (Autorefacciones Tulatongo, 2019)

2.6.2.3. Frenos Antibloqueo (ABS)

Los sistemas de frenos convencionales están diseñados para que la fuerza de frenado no sea superior, pero sí muy próxima a la fuerza de adherencia, asegurando una máxima eficacia de frenada sin llegar a producir el bloqueo de

ruedas. Pero en situaciones de baja adherencia como lluvia, barro o tierra, al no tener un sistema de regulación de presión de frenado, si el conductor se excedía con la fuerza aplicada sobre el pedal, se producía el bloqueo de ruedas, provocando una pérdida de control del vehículo y generando una situación de riesgo de accidente.

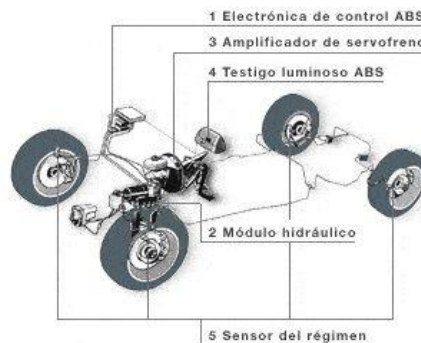
La diferencia constructiva entre los frenos convencionales y los equipados con un sistema ABS es que, en estos últimos, se añaden una serie de componentes al sistema hidráulico original. (Coello T, 2018)

Los componentes que forman el sistema ABS son:

- Sensores de rueda
- Grupo hidráulico
- Unidad de control

Figura 58

Frenos Antibloqueo (ABS)



Nota. El gráfico representa un sistema de frenos antibloqueo (ABS) en un vehículo.

Tomado de: (Tecnología Aerea, 2017)

2.6.3. Sistema de Frenos en Motocicletas

Cuando nos referimos al sistema de frenos de un vehículo, bien sea un coche o una motocicleta, debemos de ser lo más cautelosos y minuciosos posible ya que de ello depende nuestra integridad física, con relación al sistema de frenos de una motocicleta es válido decir que este no varía mucho en comparación al que equipa un coche, sin embargo, la eficiencia de la frenada va a depender en gran parte a la calidad de los componentes que incluye el sistema. La calidad de estos componentes se podría medir en la capacidad que tienen de disipar el calor producido por la fricción que se produce al momento en que entran en contacto la pastilla de frenos y el disco. (Tixce, 2018)

En el caso de las motocicletas el sistema más utilizado es el freno de disco, sin embargo, se utiliza en mayor cantidad el freno de tambor en la rueda trasera.

Figura 59

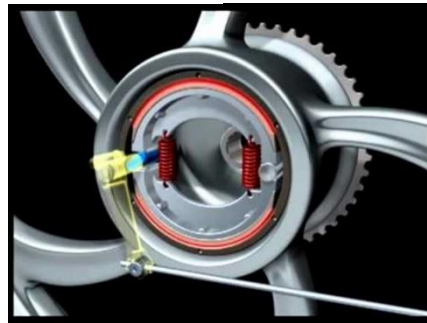
Frenos en Motocicletas



Nota. El gráfico representa un sistema de frenos en Motocicletas. Tomado de (Tixce, 2018)

2.6.3.1. Frenos de tambor

El sistema de frenos de tambor es bastante sencillo y económico, por lo general se encuentra instalado en la rueda trasera de la motocicleta, y aunque es considerado por muchos como un sistema poco eficiente la verdad es que resulta ser muy confiable, pero por el mismo hecho de ser confiable y efectivo este tiende a bloquear por completo la rueda, a diferencia del sistema de frenos de disco, el cual ofrece una frenada la cual está más relacionada al tacto. Su funcionamiento es bastante sencillo ya que este es accionado mediante un cable o guaya, él está conectado a una pequeña protuberancia llamada leva de control la cual al presionar la manilla de frenos acciona el sistema interno; este ejerce una fricción contra las paredes del tambor de la rueda lo que provoca el frenado. (Tixce, 2018)

Figura 60*Frenos de Tambor*

Nota. El gráfico representa un sistema de frenos en Motocicletas. Tomado de (Tixce, 2018)

2.6.3.2. Freno de Disco

Este sistema consta de tres piezas las cuales son el disco de freno, las pinzas y la bomba del freno. Todos estos elementos son activados cuando el piloto presiona la maneta del freno, este accionamiento permite que el fluido hidráulico desplace un pistón dentro de la bomba, funciona como pinzas presionando el disco. El número de los pistones que tengan la bomba depende del diseño de la motocicleta suelen tener entre dos y tres pistones. Este tipo de freno puede soportar mayor carga de frenado porque tiene una mejor disipación de calor generando así un mejor frenado. (Tixce, 2018)

Figura 61*Frenos de Disco*

Nota. El gráfico representa un sistema de frenos en Motocicletas. Tomado de: (Tixce, 2018)

2.7. Carenado

El carenado principalmente reduce la resistencia del aire. Como segunda función protege al conductor de riesgos en el aire y la hipotermia inducida por el viento y de los componentes del motor en caso de un accidente. Aunque también pueden proporcionar beneficios aerodinámicos, que es la razón por la que están mayormente encontradas en motos deportivas y motos Sport Touring. (Magazine Revista Moto, 2017)

Figura 622

Carenado



Nota. El gráfico representa el carenado de una motocicleta. Tomado de: (*Revista Moto, 2017*)

CAPÍTULO III

3. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Motor

Tabla 1

Opciones de Motor a Utilizar.

Motor	Daytona	Shineray	Z1
Marca			
Cilindrada	250 cc	250 cc	250 cc
Tipo	4 tiempos – Palillos	4 Tiempos – Cadenilla – Con Balanceador	4 Tiempos – Cadenilla – Con Balanceador
Potencia	10.8 Hp a 7500 rpm	11.5 HP a 7500 rpm	11.0 HP a 7500 rpm
Refrigeración	Por aire	Por aceite	Por aire
Transmisión	6 velocidades	5 velocidades	5 velocidades
Velocidad máxima	120 Km/H	130 Km/H	130 Km/H

Motor	Daytona	Shineray	Z1
Marca			
Observación	Motor usado en la mayoría de modelos que ofrece la marca	Motor usado específicamente para sus motos deportivas	Motor usado en la mayoría de modelos que ofrece la marca
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Motor sencillo • Menos piezas móviles 	<ul style="list-style-type: none"> • Más potencia • Mayor uso prolongado • Sistema de lubricación y refrigeración mejorados 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos componentes de refrigeración
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil trabajo en revoluciones altas por tiempo prolongado. • Imposible su uso continuo por horas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cantidad de componentes móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imposible su uso continuo por horas

Motor	Daytona	Shineray	Z1
Marca			
Selección	Opción deficiente para los fines del tema	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los motores que dispusimos para una selección previa del motor en nuestro proyecto.

El motor a utilizar será un motor de la marca Shineray de 250 cc, motor que presenta variaciones y sistemas que otros proveedores en el mercado no disponen esos motores actuales. El motor presenta un sistema de contrapeso el cual permite al cigüeñal trabajar a altas revoluciones sin tener problemas de equilibrio lo cual se traduce en permitir que un motor revolución y alcance de altas revoluciones sin comprometer fiabilidad; consta con un sistema de lubricación con filtros de aceite, este sistema ha presenta una mejoría a comparación de otros motores; el aceite y sistemas de lubricación en otros motores no consta de un filtro el cual permita impedir el paso de impurezas a los componentes móviles de motor, impidiendo daños al motor por la presencia de partículas que pueden afectar el correcto funcionamiento del motor.

Una mejora del motor es la presencia de un enfriador de aceite original de fábrica, permitiendo un trabajo continuó sin el peligro que el aceite no va a perder sus

propiedades y causar un daño catastrófico al encontrarse a demasiada temperatura, el radiador tiene la función de mantener el aceite a la temperatura optima de trabajo, permitiendo que el motor trabaje durante un tiempo más largo que otros motores presentes en el mercado.

Una mejora en su eficiencia es la presencia de un sistema de recirculación de gases, este sistema se encuentra presente en motores de marcas reconocidas como Suzuki o Yamaha; sistema utiliza los gases de escape saliente del motor que no se encuentra totalmente combustionados y recircula dichos gases al sistema de admisión para su correcta combustión dentro del motor, dando lugar al uso adecuado y correcta funcionamiento y mayor autonomía del combustible a utilizar , permitiendo que este motor sea más eficiente en uso combustible y potencia por la presencia de dicho sistema.

La caja de cambios que presenta el motor tiene cinco velocidades colocadas en la parte interna del mismo, la selección del mismo parte de las mejoras que tiene este motor tiene a pesar de que otras marcas ofrecen motores con cajas de 6 velocidades, el sacrificar una velocidad más es justificable al obtener a cambio un motor más apto para los fines de la tesis.

Debido a estas diferentes sistemas y mejoras de este motor, la selección del mismo fue la más adecuada ya que como se menciona presenta muchas mejoras que los motores a ofertantes por otras marcas, siendo que su diseño está destinado

para un uso constante y prolongado, la confiabilidad y acceso a repuestos de este motor permite que, en caso de existir alguna avería en el mismo, realizar su rápido arreglo y permitir retomar la actividad para las cuales está diseñada la motocicleta a construir.

3.2. Chasis

Tabla 2

Opciones de Chasis a Utilizar

Chasis	Chasis doble viga perimetral	Chasis Multitubular	Chasis mono viga o de espiga central
Uso	Usado en la mayoría de motos deportivas de marcas reconocidas	Usado especialmente por ducati en algunos modelos deportivos y doble propósito	Usado por la mayoría de fabricantes de motos para la gran mayoría de sus de sus modelos independientes de la finalidad de la motocicleta.

Chasis	Chasis doble viga perimetral	Chasis Multitubular	Chasis mono viga o de espiga central
Acceso al motor	<p>Su diseño permite tener un fácil acceso a las partes del motor permitiendo realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de manera sencilla u eficaz</p>	<p>Su diseño permite su acceso parcial a partes del motor, debido a su diseño que obliga a tener uniones en las diferentes secciones.</p>	<p>Su diseño impide un fácil acceso a la parte superior del motor en ser necesario realizar trabajos en la culata o cilindro del motor</p>
Descripción	<p>Diseño que usa dos viga laterales se usa como apoyo del tanque del combustible, del cual se parte el resto de secciones necesarias para la construcción del chasis</p>	<p>Diseño que usa la unión de varios sección de construidas con tubos circulares unidas entres si para dar lugar al chasis</p>	<p>Diseño orientado al uso de secciones tubulares pero se centra en un tubo central, que es la parte principal del chasis del cual se derivan el resto de sesiones del motor</p>

Chasis	Chasis doble viga perimetral	Chasis Multitubular	Chasis mono viga o de espiga central
Material	<p>La mayoría de estos chasis son construidos para uso comercial en acero, aluminio, aleaciones, etc. En la actualidad el desarrollo de nuevas tecnologías a revolucionados y ampliado los materiales que se pueden utilizar, siendo en la actualidad, la fibra de carbono uno de los materiales predilectos en la construcción de diferentes elementos debido su características que compiten e incluso superan a materiales tradicionalmente usados.</p>		
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil acceso a las secciones del motor. • Facilita el mantenimiento de los elementos del motor. • Antecedentes de su uso en moto de pista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil acceso a las secciones de la moto. • Antecedentes de su uso en motos de pista 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño más simple de construir. • Diseño y construcción relativamente fácil
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de diseño y construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cantidad de puntos de soldadura. • Diseño y construcción compleja 	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil acceso a la parte superior del motor.

Chasis	Chasis doble viga perimetral	Chasis Multitubular	Chasis mono viga o de espiga central
Selección	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para la finalidad del tema	Opción deficiente para los finalidad del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los chasis que dispusimos para una selección previa del chasis en nuestro proyecto.

El chasis a utilizar será un chasis de doble viga perimetral, este tipo de chasis es más apto para los fines q buscamos, debido a su historia de uso en motos de pista, motos deportivas comerciales; partiendo de esta referencia se observa que diseño hasta la actualidad predomina el favoritismo en este tipo de construcción para los fines necesitados. Una de sus mayores aspectos a favor es que su diseño permite tener un fácil acceso a todos las partes del motor, dando a lugar al facilitar el trabajo del mecánico durante el mantenimiento preventivo o correctivo.

3.3. Basculante

Tabla 3

Opciones de basculante a utilizar.

Basculante	Mono Brazo	Doble Brazo
Uso	Su uso se encuentra limitado por las a ciertos modelos ofertantes por las compañías.	Su uso predomina en el mercado de motocicletas, debido a sus características y adaptabilidad dependiendo de las condiciones para las cuales sea solicitada la moto
Suspensión	El tipo de suspensión que permite este basculante utilizar es un único amortiguador o monoshock, ya que su diseño impide el uso de dos amortiguares como suspensión.	Se puede utilizar cualquier tipo de suspensión tradicional en usada en motocicletas, se puede utilizar una suspensión compuesta por dos amortiguadores ubicados en los costados del basculante o un monoshock ubicado en la parte central del basculante.

Basculante	Mono Brazo	Doble Brazo
Materiales	Los materiales usados son diversos y depende del presupuesto con el cual se cuente.	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso en motocicletas de alta gama. • Menor peso 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso en mayoría de motocicletas sin importar la compañía y modelo. • Fácil distribución de los sistemas necesarios para el funcionamiento. • Fácil diseño y construcción,
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo distribución de los sistemas necesarios para el funcionamiento. • Dificultad de diseño y construcción. • Su uso está limitado a ciertos modelos o compañías 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor peso
Selección	Opción deficiente para los fines del tema	Opción más eficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los basculantes que dispusimos para una selección previa del basculante en nuestro proyecto.

El basculante a usar es un basculante de doble brazo con sujeción de suspensión monoshock, la decisión se basa la relativa facilidad de encontrar este tipo de basculante ya contruidos y de relativo acceso económico, como también permite colocar los diferentes elementos que componen la parte trasera de la moto.

3.4. Suspensión

La suspensión de la motocicleta está colocada en las ruedas, debido a esto se cuenta con una suspensión delantera y trasera, encargadas de absorber las deformaciones del terreno y ayudar con la dirección en situación de curvas a velocidad impidiendo situaciones de alto peligro.

3.4.1. Suspensión Delantera

Tabla 4

Opciones de suspensión delantera.

Tipo de suspensión delantera	Suspensión telescópica	Suspensión telescópica invertida	Suspensión mecánica
Costo	Su costo es accesible y fácil adquisición de repuestos	Costo relativamente económico pero presenta cierta dificultad en la adquisición de repuestos	Casi desaparecido en la actualidad

Tipo de suspensión delantera	Suspensión telescópica	Suspensión telescópica invertida	Suspensión mecánica
Uso	<p>Su uso predomina el mercado de las motocicletas, ya al ser un diseño fiable y adaptable a las condiciones a utilizar permite un uso amplio y prolongado</p>	<p>Su uso se encuentra predominado en motos de Cross o deportivas de alta cilindrada.</p>	<p>Se usa en motos clásicas de entre las décadas 30 al 80 al ser la suspensión con la cual venían la mayoría de motos en esos tiempos</p>
Mantenimiento	<p>Su manteamiento es similar, ya que presentan los mismo componentes, su diferencia principal consiste en la ubicación del depósito de aceite</p>		<p>La mayoría de estas suspensión era necesario el cambio del amortiguador, al ser de procedencia mecánica o hidráulica es imposible su arreglo en caso de falla</p>

Tipo de suspensión delantera	Suspensión telescópica	Suspensión telescópica invertida	Suspensión mecánica
Desventajas			<ul style="list-style-type: none"> • Su uso es casi nulo en la actualidad. • Poco recorrido de la suspensión. • Desgaste de sus piezas mecánicas
Selección	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de las suspensiones delanteras que dispusimos para una selección previa de la suspensión delantera en nuestro proyecto.

La suspensión telescópica es la más común usado en la actualidad en el mundo de las motocicletas, su funcionamiento y repuesta para diferentes tipos de relieve demuestra su adaptabilidad a diferentes condiciones, su mantenimiento y arreglo, consiste en el aceite hidráulico y retenedores de aceite, que prologar el tiempo de cambio de aceite afecta el rendimiento de la suspensión como una falla en los retenedores dando lugar a fugas de aceite.

3.4.2. Suspensión Trasera

Tabla 5

Opciones de suspensión trasera.

Tipo de suspensión trasera	Doble amortiguador	Mono amortiguador
Costo	Al ser dos unidades su costo es relativamente mayor, su valor aproximado esta entre 80 a 100 dólares dependiendo de las características y uso para el cual está destinado, su precio se aumenta al tener poder regular las condiciones de funcionamiento de la suspensión	Su costo es accesible dependiendo de las características, su valor se aproximado es de 50 a 80 dólares o más, al tener opciones de configuración de su funcionamiento
Uso	Se encuentra usada en la mayora de motos destinadas a motos de cuida, paseo y motonetas	La mayoría de motos destinadas a condiciones de uso extremo o deportividad usan este tipo de suspensión trasera

Tipo de suspensión trasera	Doble amortiguador	Mono amortiguador
Mantenimiento	<p>Depende de las características del mismo, ya el fabricante presenta diferentes modelos con diferentes características a tomar en cuenta, con lo cual se permite o no el ajuste de acuerdo a la necesidad del piloto y relieve del terreno, y su reconstrucción de ser necesario</p>	<p>Depende de las características del mismo, ya el fabricante presenta diferentes modelos con diferentes características a tomar en cuenta, con lo cual se permite o no el ajuste de acuerdo a la necesidad del piloto y relieve del terreno, , y su reconstrucción de ser necesario</p>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Menor recorrido entre los amortiguadores. • Fácil distribución del peso • Fácil acceso a sus puntos de montajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de montaje más centrado. • Uso en todas las motos deportivas.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de montaje en los costados del basculante. • Uso en motos simples. • Mayor costo de adquisición 	<ul style="list-style-type: none"> • El mayor peso centrado en un solo punto • En caso de falla, el basculante soportar todo el peso del piloto y parte trasera de la motocicleta.

Tipo de suspensión trasera	Doble amortiguador	Mono amortiguador
Selección	Opción deficiente para los fines del tema	Opción más eficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de las suspensiones traseras que dispusimos para una selección previa de la suspensión trasera en nuestro proyecto.

La suspensión trasera mono amortiguador función es la más predilecta a usar en motos de pista, al permitir un punto de suspensión en el centro del basculante permitiendo una mejor equilibrio y control de la motocicleta en su conducción durante, sin importar el relieve del camino.

3.5. Sistema de Frenos

El sistema de frenos de una motocicleta está compuesto de dos sistemas de frenos ubicados en las suspensión delantera y trasera, encargada de reducir o parar en su totalidad la, cada sistema funciona de manera independiente y separada una del otro, sus componentes son iguales con ciertas variaciones principalmente en la forma de accionamiento.

3.5.1. Sistema de Frenos Delanteros

Tabla 6

Opciones de sistema de freno delantero.

Marca	Z1	Shineray	Daytona
Tipos	Disco	Disco	Disco
Diámetro de disco	27 cm	28 cm	27,5 cm
Accionamiento	Hidráulico	Hidráulico	Hidráulico
Pistones de caliper	2 pistones	2 pistones	2 pistones
Bomba de freno	Propia e independiente	Propia e independiente	Propia e independiente
Mantenimiento	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario
Líquido de freno	DOT 3 o DOT 4	DOT 3 o DOT 4	DOT 3 o DOT 4

Marca	Z1	Shineray	Daytona
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor eficiencia de frenado. • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Menor potencia de frenado. 		<ul style="list-style-type: none"> • Menor potencia de frenado.
Selección	Opción deficiente para los fines del tema	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los sistemas de freno delantero que dispusimos para una selección previa del freno delantero en nuestro proyecto.

El sistema de freno que será utilizado es de la marca Shineray, que su diferencia principal radica en el diámetro del disco que permite tener una mayor fuerza de superficie de frenado y una bomba de freno más grande a las otras

permitiendo tener una mayor fuerza de frenado, esto permite tener un mejor frenado y reducir la distancia de frenado permitiendo tener mayor seguridad de frenado e impedir falla por excesivo uso.

3.5.2. Sistema de Frenos Trasero

Tabla 7

Opciones de sistema de frenos trasero.

Marca	Z1	Shineray	Daytona
Tipos	Disco	Disco	Disco
Diámetro de disco	22 cm	23 cm	22 cm
Accionamiento	Hidráulico	Hidráulico	Hidráulico
Pistones de caliper	2 pistones	2 pistones	2 pistones
Mantenimiento	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario	Fácil mantenimiento y adquisición de repuestos en caso de ser necesario

Marca	Z1	Shineray	Daytona
Bomba de freno	Propia e independiente	Propia e independiente	Propia e independiente
Líquido de freno	DOT 3 o DOT 4	DOT 3 o DOT 4	DOT 3 o DOT 4
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor eficiencia de frenado. • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos elementos que componen el sistema. • Independiente del freno trasero. • Fácil adquisición y compra de repuestos
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Menor potencia de frenado. 		<ul style="list-style-type: none"> • Menor potencia de frenado.
Selección	Opción deficiente para los fines del tema	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los sistemas de freno trasero que dispusimos para una selección previa del freno trasero en nuestro proyecto.

El sistema de freno que será utilizado es de la marca shineray, que su diferencia principal radica en el diámetro del disco que permite tener una mayor fuerza de superficie de frenado y una bomba de freno más grande a las otras permitiendo tener una mayor fuerza de frenado, esto permite tener un mejor frenado y reducir la distancia de frenado permitiendo tener mayor seguridad de frenado e impedir falla por excesivo uso.

3.6. Sistema de Encendido

Tabla 8

Opciones de sistema de encendido

Tipo de encendido	Encendido por magneto	Encendido CDI	Encendido TCI
Funcionamiento	Usa corriente usada por el magneto para proporcionar la chispa de encendido de la bujía, este sistema se utiliza en motos	Usa la corriente alimentando un capacitor, que parte de la corriente que alimenta un estator y parte al capacitor para el control de la chispa y corriente de	Usa corriente directa de la batería, a un transistor que hace la función de conmutador, este sistema evita la necesidad de tener una alimentación al

Tipo de encendido	Encendido por magneto	Encendido CDI	Encendido TCI
	<p>sin sistema eléctrico debido a evita la necesidad de un sistema eléctrico de alimentación del motor</p>	<p>los diferentes circuitos eléctricos existentes en la motocicleta</p>	<p>del estator a TCI y permite obtener una sistema más simple, fácil de detectar problemas o daños en su componentes.</p>
Uso de batería	No	Si	Si
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> No necesita el uso de una fuente de alimentación. 		<ul style="list-style-type: none"> El transistor es alimentado directo de la batería
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> Impide el uso de componentes de seguridad Necesita de un sistema complementario de electricidad. Necesita un fuente de movimiento externo 	<ul style="list-style-type: none"> Necesita una fuente de alimentación El encendido depende de estator 	<ul style="list-style-type: none"> Necesita una fuente de alimentación

Tipo de encendido	Encendido por magneto	Encendido CDI	Encendido TCI
	para el arranque del motor		
	Opción deficiente	Opción deficiente	Opción más
Selección	para los fines del tema	para los fines del tema	eficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de los sistemas de encendido que dispusimos para una selección previa del sistema de encendido en nuestro proyecto.

El sistema de encendido que será utilizado es un encendido electrónico TCI, que permite el uso directo de la electricidad proveniente de la batería a un transistor que se encarga de controlar la chispa y corriente necesario para otro sistema y medidas de seguridad necesarias para este tipo de motocicletas.

3.7. Llantas

Tabla 9

Selección de Llantas

Marca	Pirelli	Michelin	Dunlop
Modelo	Diablo Rosso II	Pilot Street	Sportsmart MK3
Tecnología	<p>*Neumático de carretera desarrollado para calzar motos deportivas de altas prestaciones</p> <p>*Doble compuesto trasero (banda central el 75% y flancos el 25%) para garantizar una duración prolongada en carretera y un excelente agarre</p>	<p>*MICHELIN Total Perfomance</p>	<p>*La tecnología Multi-Tread (MT)</p> <p>*Fórmula delantera dinámica (DFF).</p> <p>*Construcción de banda sin juntas (JLB).</p> <p>*Sistema de Control de Tensión de la Carcasa (CTCS)</p> <p>*Compuesto de carbono fino</p>

Marca	Pirelli	Michelin	Dunlop
	en máxima inclinación.		
	*Más kilometraje y mejore respuesta en seco y en mojado comparado con el Pirelli Diablo.		
	*Área del hombro lisa para ofrecer un máximo agarre en máxima inclinación		
	*Prestación en carretera: 8/10	*Prestación en carretera: 8/10	*Prestación en carretera: 8/10
	*Agilidad: 9/10	*Agilidad: 8/10	*Agilidad: 9/10
Puntuación	*Comportamiento en mojado: 8/10	*Comportamiento en mojado: 7/10	*Comportamiento en mojado: 8/10
	*Durabilidad: 7/10	*Durabilidad: 8/10	*Durabilidad: 7/10

Marca	Pirelli	Michelin	Dunlop
	Sonoridad: 8/10	Sonoridad: 7/10	Sonoridad: 8/10
	*Comportamiento deportivo: 8/10		*Comportamiento deportivo: 8/10
Medidas	Rueda delantera	Rueda delantera	Rueda delantera
	*100/80 R 17 M/C 52H TL (R)		
	*110/70 R 17 M/C 54H TL		
	*110/70 ZR 17 M/C 54W TL		
	*120/60 R 17 M/C 55H TL	*120/70 ZR17 58(W) *110/70 R17 54H	*120/70ZR17 (58W) TL
	*120/60 ZR 17 M/C (55W) TL	*120/70 R17 58H	
	*120/70 R 17 M/C 58H TL		
	*120/70 ZR 17 M/C (58W) TL (D)		

Marca	Pirelli	Michelin	Dunlop
	*120/70 ZR 17 M/C (58W) TL (K)		
	Rueda trasera	Rueda trasera	Rueda trasera
	*130/70 R 17 M/C 62H TL (R)		
	*140/70 R 17 M/C 66H TL		
	*150/60 R 17 M/C 66H TL	*180/55 ZR17 73(W)	*180/55ZR17 (73W) TL
	*150/60 ZR 17 M/C 66W TL	*150/60 R17 66H *160/60 R17 69H	*180/60ZR17 (75W) TL *190/50ZR17 (73W) TL
	*160/60 R 17 M/C 69H TL	*160/60 ZR17 69(W) *130/70 R17 62H	*190/55ZR17 (75W) TL
	*160/60 ZR 17 M/C (69W) TL	*140/70 R17 66H	*200/55ZR17 (78W) TL
	*170/60 ZR 17 M/C (72W) TL		
	*180/55 ZR 17 M/C (73W) TL		

Marca	Pirelli	Michelin	Dunlop
	*180/60 ZR 17 M/C (75W) TL		
	*190/50 ZR 17 M/C (73W) TL		
	*190/55 ZR 17 M/C (75W) TL		
	*200/50 ZR 17 M/C (75W) TL		
	*240/45 ZR 17 M/C (82W) TL		
Selección	Opción más eficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema	Opción deficiente para los fines del tema

Nota: Esta tabla indica las características de las llantas que dispusimos para una selección previa de las llantas en nuestro proyecto. Tomado de: (MotorBike, s.f.), (MotorBike, 2019) & (MotorBike, 2020)

CAPÍTULO IV

4. MONTAJE Y PROCESO DE ARMADO

4.1. Selección del material

Para iniciar el armado de la motocicleta se necesita, tomar en cuenta las opciones de materiales que se tiene a disposición para el armado de un chasis, al seleccionar la utilización de un chasis de doble viga perimetral, es necesario designar el tipo de material del cual va a estar compuesto su estructura, que permita tener un chasis de buenas prestaciones en diferentes criterios como son: peso, costo, accesibilidad al material, resistencia al impacto.

Tabla 10

Criterios de Calificación

Cuantificación	Valor
Buena	3
Media	2
Mala	1

Nota. Esta tabla indica los criterios de calificación que serán tomados para la selección del material.

Tabla 11*Criterios de Selección del material*

Material	Peso	Costo	Accesibilidad	Resistencia a impactos	Total
Acero	1	3	3	3	10
Aluminio	2	2	1	2	9
Fibra de carbono	3	1	1	1	7

Nota. Esta tabla indica los criterios de selección del material.

El tipo de material del cual va a estar conformado el chasis debe ser de acero, específicamente de acero ASTM-A36, este acero es un acero comúnmente utilizado en la construcción de estructuras, en diferentes ramas de las industrias; el acero es un material que tiene décadas en la industria, a pesar de que en la actualidad se introducido de otros materiales con características superiores en la industria automotriz, incluso desarrollando la creación de materiales sintéticos con fines iguales o más complejos que los del acero sigue siendo la opción más viable en muchos campos de la industria, su uso siendo mayoritario por su costo, fácil acceso, y su alta resistencia a los impactos.

4.2. Armado de la Motocicleta

4.2.1. Chasis

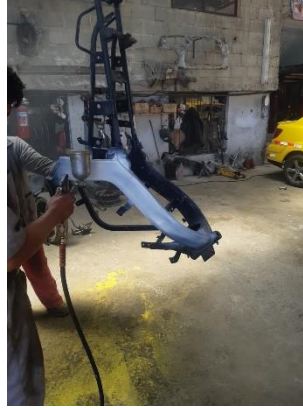
Como se puede observar en el capítulo III el chasis seleccionado a usar es de doble viga perimetral, debido a sus características y uso es el más idóneo para lograr con los objetivos expuestos en este proyecto.

Al obtener el chasis, se procede a realizar un proceso de lijado, el cual tiene como objetivo preparar la superficie para que la pintura se adhiera y no exista fallas por temas de oxidación de los materiales. El proceso de lijado consiste en el uso de diferentes pliegos de material abrasivo de grano variable con el cual se puede conseguir cierto nivel de porosidad a trabajar dependiendo de la necesidad a la que se va a someter; una vez terminado el proceso de lijado se podrá evidenciar imperfecciones en la superficie del material, siendo estas corregidas con el uso de un material que pueda cubrir las imperfecciones “macilla de relleno”.

Figura 63*Chasis Doble Viga Perimetral*

Nota. El gráfico representa el chasis una vez terminado el proceso de lijado.

Finalizado el proceso de lijado se realiza el uso de un fondo automotriz que cubra toda la superficie del chasis, este material permite observar fácilmente fallas en la superficie facilitando reconocer los lugares donde sea necesario el uso de macilla o mayor lijado en la superficie, a su vez que tiene la función de ser la primera capa de pintura del color final que tendrá el chasis

Figura 64*Fondeado de Chasis*

Nota. Colocación del fondo automotriz en el chasis.

Terminado el proceso de secado del fondo automotriz son corregidos los problemas evidenciados, finalizado dicha actividad se procede a la aplicación del color final, para obtener una buena tonalidad e intensidad del color es necesario realizar su colocación en varias capas, permitiendo que cada capa se encuentre correctamente adherida para la aplicación de otra capa más, el número de capas usadas se evidenciara en los resultados obtenidos, en este caso se aplicó cuatro capas de pintura.

Figura 65*Chasis Pintado*

Nota. En el gráfico se muestra la aplicación de la pintura al chasis.

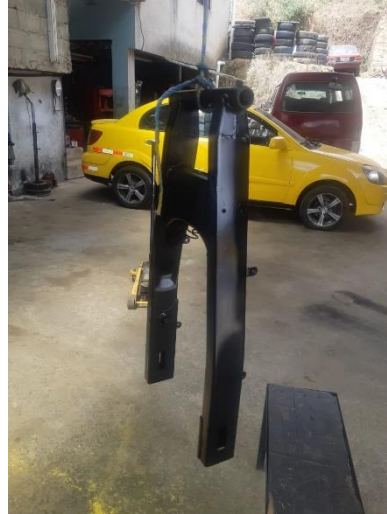
4.2.2. Basculante

El basculante al ser del mismo material del cual está conformado el chasis se realiza el mismo procedimiento mencionado en el ítem 4.2.1., al tratarse de un elemento de menor dimensión que el chasis el procedimiento resulta ser más rápido y menos laborioso.

La unión entre basculante y chasis se encuentra hecha por una unión empernada que permite la existencia de cierto movimiento requerido para el correcto funcionamiento de la moto, estas secciones se encuentran interconectadas por la suspensión trasera.

Figura 66

Unión de basculante y chasis



Nota. En el siguiente gráfico se muestra la unión del basculante y chasis de la motocicleta.

4.2.3. Suspensión Delantera y Trasera

La suspensión delantera consiste en el uso de barras telescópicas anclado a un sistema de frenos de disco con un rin 17 colocado dentro de un neumático 110-70-17; la suspensión trasera consiste en un monoshock que conecta al chasis y basculante permitiendo tener cierta cantidad de movimiento lo cual permite la obstrucción de las vibraciones de la vía en la cual se transite, en esta suspensión se encuentran colocados un sistema de frenos de disco junto con un aro rin 17 dentro de un neumático 140-60-17.

Figura 67*Suspensión Delantera y Trasera*

Nota. En el siguiente gráfico se muestra la suspensión delantera y trasera de la motocicleta colocada en sus puntos de anclaje.

4.2.4. Motor

El motor utilizado fue designado en el capítulo III, se encuentra montado en el chasis en tres puntos de soporte que garantizan la correcta repartición del peso como evitando daños posteriores por su uso, el motor al tener incorporada internamente la caja de cambios da lugar a casi la completa colocación del tren de potencia, la potencia se encuentra transmitida a la rueda trasera por medio de engranajes dentados y una cadena articulada.

Figura 68

Motor colocado en el chasis



Nota. En el siguiente gráfico se muestra el motor colocado en el chasis junto con las suspensiones.

4.2.5. Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico de la motocicleta fue seleccionado en el capítulo anterior, al ser un ramal eléctrico destinado a una motocicleta de calle necesita conexiones para diferentes tipos de elementos inexistentes en la motocicleta construida, como son direccionales, claxon, luces frontales, etc.

Eliminando estas conexiones y simplificando en lo posible las conexiones necesarias para el funcionamiento del motor, esto permite en caso de existir un problema eléctrico identificar rápidamente la sección averiada permitiendo un arreglo rápido minimizando las posibilidades de no participar una falla imprevista.

Figura 69*Cableado Eléctrico*

Nota. En la siguiente figura se muestra la distribución y eliminación de conexiones innecesarias para el funcionamiento del motor.

4.2.6. Sistemas Complementarios

Colocada la mayoría de sistemas que compone la motocicleta es necesario disponer del uso de los sistemas restantes y elementos finales que terminen parcialmente el armado, el sistema de combustible que principalmente consiste en un tanque que alimenta a un carburador por medio de la gravedad, sistema de admisión que permite el ingreso de aire limpio al motor mediante el uso de un filtro que impide el paso de impurezas, etc.

Figura 70*Montaje Parcial de la Motocicleta*

Nota. En la siguiente figura se muestra el montaje parcial de los sistemas complementarios de la motocicleta.

4.2.7. Carenado

El diseño del carenado está basado en base a la investigación de motocicletas tipo Moto3 usadas en competencias de años anteriores permitiendo tener una idea clara y concisa de la forma y diseño que debe tener este tipo de carenados, el reglamento incluso estipula que debe retener aceite y gasolina en caso de accidentes evitando que estas sustancias terminen en la calzada siendo un peligro.

Figura 71*Carenado*

Nota. En la siguiente figura se muestra el carenado parcialmente terminado de la motocicleta.

CAPÍTULO V

5. MARCO ADMINISTRATIVO

5.1 Recursos humanos

Las personas que aportaron en el desarrollo de este proyecto de titulación se detallan en la siguiente tabla, en la misma que se describe el aporte específico de cada uno de los colaboradores.

Tabla 12

Recursos Humanos

Nombre	Aporte
Cóndor Toapanta Jefferson Israel	Construcción y elaboración del proyecto
Sacón Pazmiño Roberto Carlos	Construcción y elaboración del proyecto
Ing. Jaime León Almeida.	Director y asesor general de tesis.

5.2 Recursos Tecnológicos

Se consideran recursos tecnológicos a todas las herramientas que facilitaron la realización del proyecto de titulación, tanto en la parte escrita como en el desarrollo práctico del mismo; dichos recursos se detallan en la siguiente tabla con sus respectivos valores.

Tabla 13

Recursos Tecnológicos

Orden	Recurso tecnológico	Cantidad	Valor	Valor
			Unitario	Total
1	Software Solidwords	1	\$ 120.00	\$ 120.00
2	Microsoft Office	1	\$ 100.00	\$ 100.00
			Total:	\$ 220.00

5.3 Recursos materiales

Se consideran recursos materiales a todos los elementos físicos utilizados para el desarrollo del proyecto de titulación, dichos recursos se detallan en la tabla detallada a continuación, con sus correspondientes valores.

Tabla 14*Recursos Materiales*

Orden	Recurso material	Cantidad	Valor	Valor
			Unitario	Total
1	Motor de combustión, caja de cambios y enfriador de aceite	1	\$ 300.00	\$ 300.00
2	Chasis Doble Viga perimetral	1	\$ 300.00	\$ 300.00
3	Sistema eléctrico CDI corriente directa	1	\$40.00	\$40.00
4	Aros y neumáticos rin 17	2	\$150.00	\$300.00
5	Barras telescópicas	1	\$ 100.00	\$100.00
6	Castillo de suspensión delantera	1	\$50.00	\$ 50.00
7	Rodamientos de dirección	2	\$10.00	\$10.00
8	Rodamientos de ruedas	4	\$8.00	\$32.00
9	Timón de dirección	1	\$ 40.00	\$ 40.00
10	Manubrios	2	\$ 4.00	\$ 8.00
11	Tablero de instrumentos	1	\$50.00	\$50.00
12	Cable de acelerador	1	\$3.00	\$3.00
13	Cable de embrague	1	\$3.00	\$3.00

14	Acelerador de ¼ de vuelta	1	\$12.00	\$12.00
15	Carburador pz30 de 250cc	1	\$30.00	\$30.00
Orden	Recurso material	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
16	Tanque de combustible	1	\$50.00	\$50.00
17	Mangueras de combustibles	3	\$3.00	\$9.00
18	Filtros de combustible	3	\$3.00	\$9.00
19	Kit de frenos (delantero y trasero)	2	\$100.00	\$200.00
20	Basculante trasero	1	\$50.00	\$50.00
21	Monoshock trasero	1	\$40.00	\$40.00
22	Kit de arrastre	1	\$40.00	\$40.00
23	Caja de filtro de aire	1	\$30.00	\$30.00
24	Filtro de aire	1	\$5.00	\$5.00
25	Aceite de motor	2	\$8.00	\$16.00
26	Selector de cambios	1	\$40.00	\$40.00
27	Sistema de escape	1	\$100.00	\$100.00
28	Posa pies	2	\$10.00	\$10.00
29	Batería	1	\$30.00	\$30.00

30	Relé de encendido	1	\$8.00	\$8.00
31	Juego de carenado	1	\$500.00	\$500.00
32	Asiento	1	\$40.00	\$40.00
Orden	Recurso material	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
33	Pernos y tornillos	100	\$0.50	\$50.00
			Total:	\$ 2505.00

5.4 Presupuesto

Una vez determinados los gastos de los recursos tecnológicos y materiales que permitió la ejecución del proyecto de titulación, se realiza la tabla que a continuación refleja los valores invertidos en la misma.

Tabla 15

Presupuesto

Orden	Recurso	Valor Total
1	Recursos tecnológicos	\$ 220.00

2	Recursos materiales	\$ 2505.00
3	20 % Imprevistos	\$300.00
Total:		\$ 3025.00

5.5 Cronograma

En la siguiente tabla se detalla el tiempo empleado en el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 16

Cronograma

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	mar. 2020		abr. 2020				may. 2020				jun. 2020				jul. 2020				ago. 2020			sep. 2020				
					8/3	15/3	22/3	29/3	5/4	12/4	19/4	26/4	3/5	10/5	17/5	24/5	31/5	7/6	14/6	21/6	28/6	5/7	12/7	19/7	26/7	2/8	9/8	16/8	23/8	30/8
1	Aprobación de solicitud de la segunda prórroga para Unidad de Titulación	05/03/2020	05/03/2020	,2s																										
2	Selección y adquisición de componentes	06/03/2020	20/04/2020	6,4s	█																									
3	Diseño de chasis en el software Solidworks	25/03/2020	30/03/2020	,8s	█																									
4	Desarrollo del Capítulo II (Marco Teórico)	31/03/2020	07/04/2020	1,2s	█																									
5	Montaje de motor y sistema eléctrico	08/04/2020	29/04/2020	3,2s	█																									
6	Montaje de diferentes sistemas en el chasis	30/04/2020	21/05/2020	3,2s	█																									
7	Desarrollo del capítulo III (Desarrollo del tema)	22/05/2020	29/05/2020	1,2s	█																									
8	Encendido del motor	01/06/2020	08/06/2020	1,2s	█																									
9	Comprobación de funcionamiento del motor y sistemas	09/06/2020	30/06/2020	3,2s	█																									
10	Desarrollo del capítulo IV (Montaje y proceso de armado)	01/07/2020	08/07/2020	1,2s	█																									
11	Montaje del carenado	09/07/2020	27/07/2020	2,6s	█																									
12	Pruebas de funcionalidad	28/07/2020	17/08/2020	3s	█																									
13	Desarrollo del capítulo V (Marco Administrativo)	18/08/2020	25/08/2020	1,2s	█																									
14	Finalización de proyecto escrito y físico, para la revisión respectiva por el tutor	31/08/2020	01/09/2020	,4s	█																									
15	Defensa de proyecto	10/09/2020	10/09/2020	,2s	█																									

CONCLUSIONES

- En este proyecto se ha conseguido cumplir satisfactoriamente el objetivo principal que era conseguir un diseño estable para una motocicleta de carreras, según las condiciones necesarias y además cumpliendo las especificaciones requeridas en la competición Moto3.
- Las estipulaciones que se requerían para tener un favorable diseño y de alta competitividad en la motocicleta diseñada fueron adquiridos gracias a la normativa y documentos referentes a Moto3.
- Se seleccionó entre varios tipos de bastidor, y demás elementos que comprendía la motocicleta, dando lugar a la selección de los más adecuados y óptimos para el diseño y armado que se estipulaban en el reglamento referente a Moto3.
- Se modeló el bastidor mediante software Solidworks para tener un diseño idóneo en el proyecto realizado.
- Se realizaron las pruebas necesarias para que la motocicleta cumpla con los estándares y los resultados fueron satisfactorios, siendo el proyecto validado por personas que conocen sobre la temática abordada.

RECOMENDACIONES

- Para la selección de los elementos que conforman la motocicleta es muy importante seguir las normativas y definir las necesidades que rige el reglamento en cuanto a Moto3.
- El diseño de un bastidor mediante un software es importante para que permita tener una visión previa del objetivo al que se desea llegar.
- Tener las precauciones necesarias en la fase de construcción, armado y ensamblado del proyecto al ocupar herramientas de corte, soldadura, etc.
- Realizar las pruebas que sean necesarias junto a personal capacitado y todas las medidas de seguridad previniendo accidentes en caso de fallas imprevistas para resguardar la integridad de los participantes y el proyecto tenga mucha más efectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, E. J. (26 de Octubre de 2015). *Suspension*. Obtenido de MEP Soldadura y Automotores: <https://es.slideshare.net/javierenriqueabad/5-suspencion>
- Acmeccànica motos Tv.* (s.f.). Recuperado de 05/06/2020. Obtenido de <https://www.pinterest.es/pin/713328028461965295/>
- Ala, C. (13 de Mayo de 2015). Recuperado de de 08/06/2020. *Curso sistemas-encendidos-convencional-transistorizado-electronico*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CharlieAla/curso-sistemasencendidosconvencionaltransistorizadoelectronicoautomoviles>
- Anónimo. (s.f.). *motor.es*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de ¿Qué es el chasis o bastidor de un vehículo?: <https://www.motor.es/que-es/chasis-bastidor>
- Aprendederly. (s.f.). *Generador de Impulsos Inductivo*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Aprendederly: <https://aprenderly.com/doc/3307641/generador-de-impulsos-inductivo>
- Arias, P. A. (s.f.). *Diseño, construcción e implementación del bastidor-carenado y accesorios, de una motocicleta eléctrica pagable, para ayudar a la descongestión vehicular en la ciudad de Latacunga, usando software cad- cae*. Recuperado de de 15/07/2020. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/8839/T-ESPEL-MAI-0480-P.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Auto Avance. (s.f.). *Encendido Transistorizado con Generador de Impulsos*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/91-encendido-transistorizado-con-generador-de-impulsos/>
- Auto Avance. (s.f.). *Encendido Transistorizado con Generador de Impulsos*. Recuperado de de 08/06/2020. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/91-encendido-transistorizado-con-generador-de-impulsos/>
- Auto Escuela . (11 de Octubre de 2017). *El sistema de Suspension* . Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <http://autoescuelasjulio.com/el-sistema-de-suspension/>
- Auto-Mecatronica. (s.f.). *Sistemas de suspensión*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://automecatronica.wordpress.com/2011/10/27/sistemas-de-suspension-bmw-telever-y-paralever/>

- Automociòn Online*. (2018). Recuperado de de 17/06/2020. Obtenido de <https://automociononline.com/formacion-online/motores/motor-de-2-tiempos/>
- Autopartes. (s.f.). *Sistemas del Vehículo*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de http://www.revistaautopartes.co/sistemas-del-vehiculo/ver/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=99&cHash=54031b0be97753e76120cf833500260f
- Autorefacciones Tulatongo. (26 de Septiembre de 2019). *Frenos*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://tulantongomx.wordpress.com/2019/09/26/example-post/>
- Bikernet.com*. (2016). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://www.pinterest.com/pin/813251645182499463/>
- California Motorcycles . (29 de Marzo de 2017). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://california-motorcycles.com/blogs/mecanica-harley/suspension-delantera-como-funciona-la-horquilla-telescopica>
- Casa Exitó*. (2020). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Moto Daytona Scrambler Dy250 250cc Año 2020: <http://www.casaexitó.com/index.php/product/4581>
- Casajùs, L. (2012). *Tipos de chasis de motocicleta* . Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R51_A2.pdf
- Casajus, L. (Septiembre de 2015). *Despiece de la motocicleta*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R57_A2.pdf
- Chacartegui, G. V. (Julio de 2017). *Diseño y desarrollo de la suspensión trasera de una motocicleta para la competición motostudent, (15-16)* . Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11469/395140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coello T, I. (17 de Junio de 2018). *Riunet*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de Diseño del sistema de frenado de un automovil.: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106408/COELLO%20-%20Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20frenado%20de%20un%20autom%C3%B3vil.%20C%C3%A1culo%20de%20la%20geometr%C3%ADa,%20materiales,%20ener....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corrado, R. (s.f.). *El Sistema de Suspensión*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de <http://www.escueladeltrabajo.net/suspension.pdf>

DMX Suspension. (07 de Junio de 2015). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Amortiguadores DMX Doble Regulación Motos Clásicas:
<http://dmxsuspension.blogspot.com/2015/06/amortiguadores-dmx-doble-regulacion.html>

El Equipo de Profesores del Centro de Documentación. (s.f.). *Carrocerías y bastidores: tipos, características, procesos de fabricación, elementos que los compone y métodos de ensamblados y union de estos*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de CEDE:
https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/304/TEMA%20MUESTRA.pdf

Electricidad del Automóvil. (s.f.). Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de sapiensman.com:
http://www.sapiensman.com/tecnoficio/electricidad/electricidad_del_automotor8.php

Escuder O, M. (Junio de 2016). *Estudio del desequilibrio de un motor de 6 cilindros V*. Recuperado de de 08/06/2020. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100844/REPORT_183.pdf

Federico. (15 de Enero de 2019). Recuperado de de 05/06/2020. *Sistemas De Encendido: Tipos Y Principios De Funcionamiento*. Obtenido de Auto y Técnica:
<https://autoytecnica.com/sistemas-de-encendido-tipos/>

FIL. (28 de Mayo de 2017). *Motor ADN*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <http://www.motoradn.com/2017/05/28/tu-moto-y-la-altura-el-tamano-importa-2a-parte/>

Font, L. (24 de Febrero de 2010). *Motor Pasión Moto*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de Mecánica básica, el motor de dos tiempos explicado:
<https://www.motorpasionmoto.com/tecnologia/mecanica-basica-el-motor-de-dos-tiempos-explicado>

Formula Moto . (Abril de 11 de 2018). *Como Funciona las Suspensiones de una moto* . Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de <https://www.formulamoto.es/reportajes/2012/12/26/funcionan-suspensiones-moto/5855.html>

Fundación Wikimedia, I. (7 de Abril de 2020). *Wikipedia*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Campeonato Mundial de Motociclismo:
https://es.wikipedia.org/wiki/Campeonato_Mundial_de_Motociclismo

Garcia, A. S. (s.f.). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16125/PFC_Sara_Garcia_Alvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- García, O. G. (s.f.). *Componentes de Suspension* . Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://www.pruebaderuta.com/componentes-de-la-suspension.php>
- García, O., & Gilbert, M. (s.f.). *Tipos de chasis en la motocicleta*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de <https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-chasis-en-la-motocicleta.php>
- Guitierrez, Q. D. (s.f.). *Sistema de Suspension*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos95/sistema-suspension-direccion-y-frenos/sistema-suspension-direccion-y-frenos.shtml>
- HONDA. (29 de Noviembre de 2017). *Tipos de motores para motos ¿Cuántos conoces?* Recuperado de de 08/06/2020. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://motos.honda.com.co/honda-te-cuenta/blog/tipos-de-motores-para-motos-cuantos-conoces>
- Honda. (20 de Noviembre de 2018). *Sistemas de suspensión en motocicletas*. Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de <https://motos.honda.com.co/honda-te-cuenta/blog/sistemas-de-suspension-en-motocicletas-todo-lo-que-debes-saber>
- Ibañez, H., & Elmer, R. (16 de Febrero de 2018). *Suspensión mecánica*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ERIH18/suspension-mecanica-22>
- Ingemecanica . (s.f.). *El Bastidor de los Vehículos Automóviles*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn69.html>
- Japon Motos. (2020). Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de MOTO Z1 BROTHER 250R: <http://www.japonmotos.com/producto/moto-z1-brother-250r/>
- Jareño, N. A. (s.f.). *DISEÑO DEL BASCULANTE DE UNA MOTOCICLETA DE COMPETICIÓN Y ANÁLISIS DE FATIGA*. Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/17190/PFC_%20ALBERTO_JARENO_NUNEZ.pdf;jsessionid=D0535CB839FDE6929639ACA196A01993?sequence=1
- López, D. D. (s.f.). *¿Qué es una barra estabilizadora?* Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://www.actualidadmotor.com/que-es-una-barra-estabilizadora/>
- Lopez, J. F. (s.f.). *Mecánica de Motocicletas*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://motoresymas.com/motocicletas/suspension-trasera-de-motocicletas/>
- Magazine Revista Moto. (20 de Septiembre de 2017). *Revistamoto*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de https://revistamoto.com/wp_rm/conoce-que-es-el-carenado-en-las-motos/

- Martin, J. (21 de Enero de 2017). *Motor Pasion* . Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://www.motorpasionmoto.com/naked/te-gustan-los-rasgos-exoticos-pues-aqui-tienes-los-9-basculantes-monobrazo-mas-sexis>
- Martin, J. (08 de Julio de 2019). Recuperado de de 08/06/2020. *El funcionamiento de un motor de combustión*. Obtenido de Motor Pasiòn: <https://www.motorpasion.com/revision/funcionamiento-motor-combustion-paso-a-paso-video>
- Martin, J. (05 de Julio de 2019). *El funcionamiento de un motor de combustión*. Recuperado de de 08/06/2020. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Motor Pasiòn: <https://www.motorpasion.com/revision/funcionamiento-motor-combustion-paso-a-paso-video>
- Mecanica y Motores. (13 de Abril de 2013). Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de La Barra de Torsion: <http://www.mecanicaymotores.com/la-barra-de-torsion.html>
- Morales, M. J. (19 de Mayo de 2018). *Suspensión de las Motocicletas*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de https://prezi.com/p/j_9m5sqxxdsb/suspension-de-las-motocicletas/
- Morillo. (30 de Diciembre de 2011). *Circula seguro*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Los frenos en las motos: <https://www.circulaseguro.com/los-frenos-en-las-motos-2-discos/>
- Morotes.es. (s.f.). *¿Qué es el chasis o bastidor de un vehículo?* Recuperado de de 06/06/2020. Obtenido de <https://www.motor.es/que-es/chasis-bastidor>
- Moto Revista CR. (10 de Enero de 2018). *Tipos de encendido para motos*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de <https://www.motorevistacr.com/tipos-encendido-motos/>
- MOTO1PRO . (18 de Mayo de 2017). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://www.moto1pro.com/reportajes-motos/tipos-de-basculante-de-moto-monobrazo-o-doble>
- Motocicletas Suzuki. (2018). *Basculantes monobrazo para las motos Suzuki GSX-R*. Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de <https://servicemanualsgsxr.com/es/%20accesorios/accesorios-varios/basculantes-monobrazo-para-las-motos-suzuki-gsx-r/>
- Motor Pasiòn . (17 de Septiembre de 2015). *Y ahora un motor bicilíndrico de cinco litros*. Recuperado de de 07/06/2020. Obtenido de <https://www.motorpasionmoto.com/videos/y-ahora-un-motor-bicilindrico-de-cinco-litros>
- MotorBike. (s.f.). Recuperado de de 13/07/2020. Obtenido de Michelin Pilot Street Radial: <https://www.motorbikemag.es/equipamiento/michelin-pilot-street-radial/>

- MotorBike*. (2019). Recuperado de de 13/07/2020. Obtenido de Pirelli Diablo Rosso II:
<https://www.motorbikemag.es/equipamiento/pirelli-diablo-rosso-ii/>
- MotorBike*. (2020). Recuperado de de 13/07/2020. Obtenido de Dunlop Sportsmart MK3:
<https://www.motorbikemag.es/equipamiento/dunlop-sportsmart-mk3/>
- Motores. (19 de Enero de 2014). *Motomel Clipper Custom 100*. Recuperado de de 21/06/2020. Obtenido de <http://afinandomotores.webcindario.com/Motos-Motomel.html>
- Multi Servicios Automotriz . (09 de Marzo de 2015). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <http://multiservicioautomotriz3h.blogspot.com/2011/03/mantenimiento-al-sistema-de-suspension.html>
- Obed, N. (10 de Septiembre de 2012). *SlideShare*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Sistema de frenos (completo):
<https://es.slideshare.net/MiKora1/sistema-de-frenos-completo>
- Orozco, G. M. (s.f.). <https://www.pruebaderuta.com/>. Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de Componentes de la suspensión:
<https://www.pruebaderuta.com/componentes-de-la-suspension.php>
- Ortiz Tipan, B. D., & Ortiz Ardila, R. I. (18 de Enero de 2019). *Repertorio ESPE*. Recuperado de de 14/07/2020. Obtenido de Repertorio ESPE:
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15608/1/T-ESPEL-MAI-0649.pdf>
- Pasquel Quiloango, S. J., & Quirola Riofrio, M. R. (Marzo de 14 de 2018). *Repositorio ESPE*. Recuperado de de 15/07/2020. Obtenido de Repositorio ESPE:
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/14156/1/T-ESPEL-MAI-0630.pdf>
- Pretextsa*. (31 de Julio de 2020). Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de Sistema de encendido de la motocicleta Fundamentos:
<http://www.pretextsa.com/gVm4yzXW.html>
- Publimotos*. (07 de Junio de 2013). Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de ¿Qué llantas usar en mi motocicleta?: https://www.publimotos.com/mtips/61-tips_moto/907-que-llantas-usar-en-mi-motocicleta
- Publimotos*. (01 de Agosto de 2019). *¿Cómo funciona el sistema de suspensión de una moto?* Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://www.publimotos.com/mcuriosidades/2653-como-funciona-el-sistema-de-suspension-de-una-moto>
- Puchol, P. (09 de Mayo de 2017). *Tipos de basculante de moto: ¿monobrazo o doble?* Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de Moto 1 Pro:

<https://www.moto1pro.com/reportajes-motos/tipos-de-basculante-de-moto-monobrazo-o-doble>

Revista Moto. (09 de Agosto de 2017). *Conoce el funcionamiento, tipos y usos del chasis en las motocicletas*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de https://revistamoto.com/wp_rm/tipos-de-chasis-en-la-motocicleta/#:~:text=Chasis%20tubular,chasis%20muy%20s%C3%B3lido%20y%20Oliviano.

Revista Moto. (20 de Septiembre de 2017). *Magazine*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de https://revistamoto.com/wp_rm/conoce-que-es-el-carenado-en-las-motos/

Rios, G. (01 de Noviembre de 2019). *Tipos de Motores de Motos*. Recuperado de de 07/06/2020. Obtenido de Pinterest: <https://www.pinterest.se/pin/283023157810490610/?autologin=true>

Rodríguez, G. H. (s.f.). *El Bastidor de los Vehículos Automóviles*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Ingemecanica: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn69.html>

Rodríguez, G. H. (s.f.). *Sistema de Suspension en los Vehiculos*. Recuperado de de 16/06/2020. Obtenido de Ingemecanica: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn73.html#:~:text=El%20sistema%20de%20suspensi%C3%B3n%20de,control%20y%20seguridad%20del%20veh%C3%ADculo>

Romick, J. (21 de Julio de 2017). *Tipos de encendido de motos*. Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de <https://www.puomotores.com/13175760/tipos-de-encendido-de-motos>

Ruiz, R. (01 de Noviembre de 2019). *Pinterest*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Tipos de motores de motos: <https://ar.pinterest.com/pin/582934745492760399/>

Ruiz, R. (01 de Noviembre de 2019). *Pinterest*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Tipos de motores de motos: <https://ar.pinterest.com/pin/803329652261255371/>

Ruiz, R. (01 de Noviembre de 2019). *Pinterest*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Tipos de motores de motos: https://www.aboutespanol.com/tipos-de-motores-de-motos-2401160?utm_source=pinterest&utm_medium=social&utm_campaign=shareurlbuttons_nip

Salazar R, J. R. (2012). *Motor de combustión Interna*. Recuperado de de 05/06/2020. Obtenido de monografias.com: <https://www.monografias.com/trabajos94/motor-combustion-interna/motor-combustion-interna.shtml>

- Sancguez. S. Diego, M., & Salazar, A. A. (s.f.). *Adaptación de Dispositivo Electromotivo*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2240/1/105365.pdf>
- savonarolamiscelanea. (07 de Julio de 2012). Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://savonarolamiscelanea.wordpress.com/2012/07/07/el-encendido-por-magneto/>
- ShinDengen. (s.f.). *Unidad de encendido (sistemas TCI y CDI)*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <https://www.shindengen.com/products/electro/motorcycle/dccdi/>
- Suzuki . (s.f.). *Roaring Toyz Suzuki GSX-R 1000 2008 basculante monobrazo*. Recuperado de de 12/06/2020. Obtenido de https://servicemanualsgsrx.com/es/accesorios/suzuki-gsx-r-1000-2008-basculante-monobrazo-de-roaring-toyz/attachment/roaring-toyz-suzuki-gsrx-1000-2008-basculante-monobrazo_8/
- Tecnologia Aerea. (2017). *Motor de combustión partes*. Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de <https://www.areatecnologia.com/tecnologia/motor-combustion.html>
- Tecnologia Area. (s.f.). Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Sistema Antibloqueo de Frenos: https://www.areatecnologia.com/el_abs.htm
- Tecnologia Area. (s.f.). Recuperado de de 08/06/2020. Obtenido de Sistema De Frenos: <https://www.areatecnologia.com/mecanismos/sistema-de-frenos.html>
- Tixce, M. (27 de Julio de 2018). *Motoryracing*. Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de Todo sobre el sistema de frenos en las motos: <https://www.motoryracing.com/motos/noticias/todosobre-el-sistema-de-frenos-en-las-motos/>
- TODOS MECANICA. (03 de Octubre de 2016). *EL BASTIDOR DE UN VEHÍCULO*. Recuperado de de 24/06/2020. Obtenido de <https://www.todomecanica.com/blog/241-el-bastidor-de-un-vehiculo.html>
- Universidad Nacional de Mar de Plata. U.N.M.d.p. (s.f.). *VEHÍCULOS AUTOMOTORES BASTIDORES* . Recuperado de de 15/06/2020. Obtenido de <http://pato2.fi.mdp.edu.ar/maq-term1/maq3/Bastidores.pdf>
- Vivas, M. J. (Junio de 11 de 2018). Recuperado de de 18/06/2020. Obtenido de <https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/sistema-de-suspension-de-motocicletas.html>
- Wikimedia. (20 de Junio de 2020). *Wikipedia*. Recuperado de de 25/06/2020. Obtenido de Moto3: <https://es.wikipedia.org/wiki/Moto3>
- Zoilorios Grupo. (07 de Abril de 2020). *Motor de 4 tiempos: Funcionamiento y rendimiento*. Recuperado de de 06/06/2020. Obtenido de

https://www.zoilorios.com/noticias/motor-de-4-tiempos-funcionamiento-y-rendimiento?fbclid=IwAR2J_rAfILclnwGYFzQiv1q5ZqzNRMSnpBeI9aKVZ6BVsuJDNvp9gXogis4

ANEXOS