

Universidad Internacional Del Ecuador

Facultad de Mecánica Automotriz

Ingeniería Automotriz

**Tesis de Grado Previo A La Obtención del Título De Ingeniero
Automotriz**

**“Estudio Técnico De Construcción De Una Moto Económica A
Nivel Nacional”**

Marco Esteban Calero Revelo

Diego Fernando Morales Flores

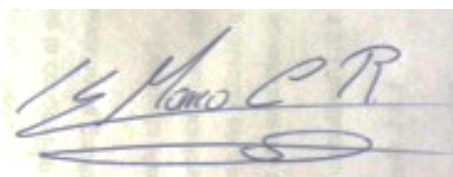
Director del Trabajo de Titulación:

M.Cs. Juan Fernando Iñiguez

Quito. Noviembre del 2014

CERTIFICACIÓN

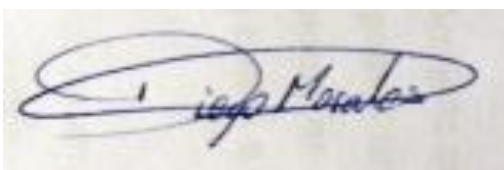
Yo, Marco Esteban Calero Revelo, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o certificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Propiedad intelectual, reglamento y leyes.



Marco Esteban Calero Revelo

Ci: 020179933-5

Yo, Diego Fernando Morales Flores, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o certificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Propiedad intelectual, reglamento y leyes.

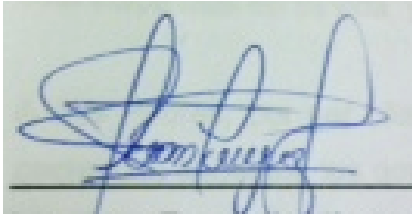


Diego Fernando Morales Flores

Ci: 171894642-7

CERTIFICACIÓN

Yo, M.Cs. Juan Fernando Iñiguez, certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to read 'Juan Fernando Iñiguez'. Below the signature, there is a horizontal line.

M.Cs. Juan Fernando Iñiguez
Director

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis y mi carrera universitaria a las personas más importantes que estarán a lo largo de mi vida:

A Dios, por darme vida y salud a lo largo de este tiempo, para poder alcanzar esta etapa más de mi vida y obtener el título de Ingeniero automotriz.

A mis Padres, por ser pilares importante dentro de mi vida, con su amor y paciencia, dándome los dones más importantes de respeto, humildad y sobre todo el gran ejemplo de lucha y esfuerzo, y a la vez supieron inculcar en mi principios y buenos valores.

A mi hija Esthela Morales, quien ha sido mi fuente de superación de cada día y del resto de mi vida, por lo que le dedico este logro importante.

A mis tíos, Jorge, Humberto y Gustavo Morales, por inculcarme el amor a esta profesión y por el gusto de compartir una vida junto a ellos, y poder conocer muchas anécdotas sobre sus vidas y conocimientos en mecánica, (paz en sus tumbas).

A mi novia Fátima Gaona, por ser la persona especial que está a mi lado y con su amor y paciencia que ha sabido brindarme incondicionalmente, y saber que su apoyo está en todo momento.

A todos y cada uno de ellos, mil gracias siempre vivirán en mi corazón.

Diego Fernando Morales Flores.

DEDICATORIA

Los triunfos en la vida no dependen solamente del esfuerzo y la dedicación con la que se trabaje, existen personas que día a día nos guían y corrigen nuestros pasos en falso, personas sabias y llenas de amor que nos enseñan a vivir y han dedicado su vida a construir un hogar e inculcarnos valores morales que definen nuestra manera de actuar ante las innumerables pruebas que encontramos a lo largo de la vida; esas personas simplemente indispensables a los que llamo mamá y papá.

A ellos que son los pilares que me mantienen en pie, dedico los triunfos que son fruto de su amor y dedicación.

Marco Esteban Calero Revelo

AGRADECIMIENTO.

En especial al Ing. Juan Fernando Iñiguez quien con su paciencia y apoyo ha sido parte indispensable en el desarrollo del tema propuesto.

A toda mi familia que siempre ha estado a mi lado apoyándome y de los cuales e recibido el ejemplo de fuerza y lucha necesario para lograr cada una de las metas que me he propuesto.

A todas las personas que a lo largo de mi vida académica se han involucrado de una u otra manera con su paciencia y consejos. No existen palabras que describan mi eterna gratitud.

Marco Esteban Calero Revelo

AGRADECIMIENTO

La presente tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente participaron varias personas leyendo, opinando, teniendo paciencia, dándome ánimos y fuerzas, acompañándome en todo momento.

Primero agradezco a Dios por bendecirme y así poder llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño mío y de mis padres.

A la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, por darme la oportunidad de cruzar mis estudios universitarios y ser un profesional.

A mi director de tesis Ing. Juan Fernando Iñiguez, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia y paciencia y motivación ha logrado que culmine esta meta deseada.

También agradezco a todos mis profesores que durante toda mi carrera han aportado con ese granito de arena, que ha sido fundamental para el logro alcanzado.

A toda mi familia Morales-Flores, por ser parte de mi vida y también apoyar con un granito de arena para la culminación de este logro.

Diego Fernando Morales Flores

RESUMEN

Título: “Estudio Técnico De Construcción De Una Moto Económica A Nivel Nacional”

En el Ecuador existe un parque automotor que va creciendo año tras año por lo que se ve la necesidad de otorgar un medio de transporte económico.

En la siguiente tesis podrán observar el estudio de las motocicletas a nivel nacional mediante cuadros estadísticos que muestran la cantidad de unidades que circulan en el Ecuador, clasificadas por provincias así como también las marcas más vendidas y los procesos que se deben realizar para poder circular en el distrito metropolitano de Quito. Además se brindará una reseña histórica de la motocicleta desde sus primeros inicios y su evolución hasta la actualidad. Abarcaremos temas que describen la parte técnica de la motocicleta y muestran con gráficos, tablas y esquemas el funcionamiento de cada pieza.

En nuestra propuesta lo más importantes es que se muestre un estudio de fabricación y los materiales usados en cada pieza ya sean importados o de procedencia nacional.

Otro punto que tomamos en cuenta son los costos que implican la fabricación de piezas en el Ecuador y su costo comercial para de esta manera mostrar datos reales sobre la factibilidad de ensamblar este tipo de vehículos en el Ecuador.

SUMMARY

Thesis Topic: “Technical Study of Construction of At the National Level Economy Motorcycle”

The work investigation shows a variety of motorcycle assembly industry in Ecuador. Through statistical data will be exhibit the number of vehicles that move in the country according to the Ecuadorian provinces as well as the most selling brands and the legal requirements established in the metropolitan district of Quito.

A brief motorcycle history will be narrated, from its earliest beginnings until the present. Using graphs, tables, diagrams and the technical operation of each piece will describe the art of making a motorcycle.

The investigation is focused on the prime material and the manufactured process used in the production of each piece, comparing the quality of imported and the domestic products. Another point that we consider essential is the cost involved in the manufacturing parts made in Ecuador, in order to determinate the feasibility of setting an assembly industry in the country.

**TEMA DE TESIS: “ESTUDIO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
MOTO ECONÓMICA A NIVEL NACIONAL”.**

ÍNDICE DE LA TESIS

CERTIFICACIONES.....	ii - iii
DEDICATORIAS.....	iv - v
AGRADECIMIENTOS.....	vi - vii
RESUMEN.....	viii
SUMMARY.....	ix

CAPÍTULO 1

1.0. Introducción.....	21
1.1. Justificación.....	22
1.2. Objetivos.....	22
1.2.1. General.....	22
1.2.2. Objetivos Específicos.....	22
1.3. Alcance y Metas.....	23
1.4. Marco Teórico.....	23
1.4.1. Realizar un Estudio a Nivel Nacional de las UIO (Unidades de Operación) del parque automotor de Motocicletas.....	23
1.4.2. Corpaire.....	25
1.5. Países A Nivel Mundial Fabricantes De Motos.....	31
1.6. Empresas Dedicadas A La Importación De Motos Al Ecuador.....	32
1.6.1 Cifras De Importación De Motos Y Ventas Por Marca.	36

1.6.2 Características De Las Motos A Nivel Nacional (De Cada Una Las Marcas Vendidas En El Ecuador).....	37
1.6.3. Análisis Del Mercado De La Motocicleta En El Ecuador.....	46

CAPÍTULO 2

2. Fundamentos Generales De Una Motocicleta.....	49
2.1. ¿Qué Es Una Motocicleta?.....	51
2.2. Clases De Motos.....	52
2.3. Clasificación De Las Motocicletas Por Cubicaje.....	54
2.4. Clasificación Según Su Uso.....	56
2.4.1. Carretera Y Ciudad.....	59
2.4.2. Enduro O Competencias.....	62
2.4.3. Propósitos Especiales.....	64

CAPÍTULO 3

3. Parámetros De Construcción De Una Motocicleta.....	66
3.1. Fase De Concepción Del Modelo Propuesto De La Motocicleta.....	66
3.2 Estudio Y Análisis Del Motor A Utilizar.....	67
3.2.1. Motores De Cuatro Tiempos.....	68
3.2.2. Sistemas Del Motor De 4 Tiempos.....	69
3.2.3 Ventajas Y Desventajas Del Motor De 4T Y 2T.....	70
3.2.4. Ventajas Del Motor A Utilizar En La Motocicleta.....	72
3.2.5 País Productor Del Motor A Usar	72

3.3. Proceso de Construcción de un Motor.....	73
3.4. Estudio Y Análisis De La Trasmisión A Utilizar.....	76
3.4.1 Caja De 5 Velocidades.....	77
3.4.2 Elementos De La Caja De Cambios.....	78
3.4.3..Disposiciones De Marchas	80
3.4.4.Análisis De La Caja De Cambios A Usar.....	81
3.5.Tren De Trasmisión De Potencia.....	82
3.5.1 Trasmisión Por Cadena.....	82
3.5.2. Relaciones De La Trasmisión Por Cadena Y Rueda Dentada.....	84
3.6. Estructura De La Cadena.....	85
3.6.1 Análisis De La Cadena A Usar en la Motocicleta.....	87
3.7. Estudio Del Bastidor De La Motocicleta.....	87
3.7.1 Tipos De Bastidores.....	88
3.8. Flujograma de Proceso de Ensamblaje de una Motocicleta.....	95
3.9. Diseño Y Planos Del Bastidor Para La Motocicleta.....	97
3.9.1 Proceso De Diseño De Un Bastidor.....	99
3.9.2. Programa Informático “Solidworks”.....	100
3.10. Materiales Para La Fabricación Del Bastidor.....	104
3.11. Análisis Del Bastidor Propuesto.....	107
3.12. Descripción Del Sistema De Suspensión De La Motocicleta.....	108
3.13. Análisis sobre la descripción del Sistema de Suspensión de la	

Motocicleta.....	114
3.14. Descripción De Los Mandos (Controles) De La Motocicleta.....	115
3.14.1 Sistemas De Control De La Motocicleta.....	116
3.15. Diagrama Eléctrico De La Motocicleta.....	121
3.16. Análisis Sobre La Descripción De Los Mandos (Controles) De La Motocicleta.....	124
3.17 Sistema de Dirección.....	124
3.18 Aros Y Neumáticos De La Motocicleta.....	125
3.19. Tipos De Aros Usados En La Motocicleta.....	128
3.20. Análisis Sobre El Uso De Los Aros Y Neumáticos De La Motocicleta.....	129

CAPÍTULO 4

4 Estudio De Proveedores Y Fabricantes De Piezas En El Ecuador.....	131
4.1 Estudio Y Costos De Materia Prima En El Ecuador.....	131
4.2 Costos De Las Piezas Fabricadas En El Ecuador.....	135
4.2.1 Chasis O Bastidor.....	138
4.3. Empresas Dedicadas A La Fabricación De Bastidores A Nivel Nacional.....	138
4.4. Baterías.....	139
4.5. Escape.....	139
4.6. Asiento	140
4.7. Sistema Eléctrico, Cable De Aceleración Y Cable De Embrague.....	140

4.8 Costos De Las Piezas Fabricadas En El Extranjero Y Su Costo De Importación.....	141
4.9. Distribuidores De Amortiguadores A Nivel Nacional.....	142
4.10 Fábricas Productora De Neumáticos Y Aros A Nivel Nacional.....	143
4.11. Costos Finales De Producción Y Su Valor En El Mercado Nacional.....	143
4.12 Análisis De La Viabilidad De Producción De La Motocicleta En El Ecuador.....	145
Conclusiones.....	152
Recomendaciones.....	154
Bibliografía.....	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Página De La Revisión Vehicular. (Buscar vehículo).....	28
Figura 1.2. Página De Datos Del Vehículo Buscado.....	29
Figura 1.3. Página De Aprobación O Negación Del Vehículo.....	29
Figura 1.4. Datos Estadísticos De Las Motos A Nivel Nacional.....	31
Figura 1.5. Moto Stiff 150.....	39
Figura 1.6. Moto Cargo 150.....	40
Figura 1.7. Moto YB125 ED.....	41
Figura 1.8 Moto XY150I.....	42
Figura 1.9 Moto FX-200.....	43

Figura 1.10 Moto CBR 250R.....	44
Figura 1.11 Moto XTZ 250.....	45
Figura 1.12. Datos Estadísticos de las Motos según la ANT.....	47
Figura 1.13 Importación CBU y CKD.....	48
Figura 1.14. Porcentaje de Ventas De Las Principales Marcas.....	48
Figura 2.1 Velocipedraisidevapor. (Primera motocicleta fabricada).....	49
Figura 2.2 Inicios De La Motocicleta.....	50
Figura 2.3 Motocicleta Acoplada Para Pasajero.....	50
Figura 2.4 Partes De Una Motocicleta.....	52
Figura 2.5 Moto De Nieve.....	54
Figura 2.6 Inicios Moto Acuática.....	54
Figura 2.7. BMW top-line k1600 gtl.....	59
Figura 2.8 Moto Honda CRB De Turismo Sport.....	60
Figura 2.9 Triumph Tiger 800.....	61
Figura 2.10 Moto Diseñada A Medida.....	62
Figura 2.11 Moto Kawasaki Diseñada Para Cross.....	63
Figura 2.12 Moto Honda Para Uso Enduro.....	63
Figura 3.1 Modelos Del Diseño De La Moto.....	67
Figura 3.2 Moto Base Para La Propuesta.....	68
Figura 3.3 Diagrama Presión-Volumen.....	70
Figura 3.4 Motor De 4 Tiempos.....	70

Figura 3.5 Caja De Cambios De La Moto.....	77
Figura 3.6 Varillaje Y Mando Del Embrague.....	78
Figura 3.7 Propulsión Primaria Del Tipo Húmedo.....	79
Figura 3.8 Vista De Los Engranajes De La Caja De Cambios.....	79
Figura 3.9 Cambio De Engranaje De La Caja De Cambios.....	80
Figura 3.10 Flujo De Potencia.....	80
Figura 3.11 Cadena-Piñon.....	83
Figura 3.12 Transmisión Secundaria.....	84
Figura 3.13 Tren Transmisión De Potencia De Motocicleta.....	84
Figura 3.14 Rueda Dentada De Cadena.....	85
Figura 3.15 Construcción De Una Cadena.....	86
Figura 3.16 Clip De Junta De Una Cadena Propulsora.....	87
Figura 3.17 Bastidor De Cuna Simple.....	90
Figura 3.18 Bastidor De Doble Cuna.....	91
Figura 3.19 Bastidor Multitubular Convencional.....	91
Figura 3.20 Bastidor Tubular con triángulos.....	92
Figura 3.21 Bastidor Mono Viga.....	92
Figura 3.22 Bastidor Doble Viga.....	93
Figura 3.23 Bastidor Con Motor Estructural.....	94
Figura 3.24 Bastidor Mono Casco.....	94
Figura 3.25 Bastidor De Scooters.....	95

Figura 3.26, Flujograma de Proceso de Ensamblaje de Una Motocicleta.....	96
Figura 3.27 Foto Del Bastidor De La Moto De Referencia.....	97
Figura 3.28 Sistema De Representación De Vistas.....	98
Figura 3.29 Modelo CAD De Un Conjunto De Elemento De Motocicleta.....	100
Figura 3.30 Planos Del Bastidor De 3 Vistas.....	101
Figura 3.31 Plano Lateral Del Bastidor De La Moto.....	102
Figura 3.32 Plano Superior Acostado Del Bastidor De La Moto.....	103
Figura 3.33 Bastidor De La Moto En 3D.....	104
Figura 3.34 Tubos De Sección Redonda, Cuadrada Y Rectangular.....	105
Figura 3.35 Sistema Mono Amortiguador No Progresivo.....	108
Figura 3.36 Ángulos De Dirección Y Variación De Los Ángulos Durante La Frenada.....	110
Figura 3.37 Despiece De Un Brazo De La Horquilla Delantera.....	111
Figura 3.38 Suspensión Trasera Y Su Accionamiento.....	112
Figura 3.39 Vista En Despiece De La Suspensión Trasera.....	112
Figura 3.40 Acción Del Amortiguador Durante La Compresión.....	113
Figura 3.41 Vista de Corte parcial de un Amortiguador.....	114
Figura 3.42 Controles Del Manillar En Un Modelo De Motocicleta.....	116
Figura 3.43 La Mariposa Del Carburador Controlada Por Cable.....	117
Figura 3.44 Esquema Simplificado De Un Carburador.....	117
Figura 3.45 Sistema De Freno De Una Motocicleta.....	118
Figura 3.46 Diagrama De Un Sistema A Disco.....	119

Figura 3.47 Sección Parcial De Una Batería.....	120
Figura 3.48 Vista de un Volante con Magnetos.....	121
Figura 3.49 Sistema Eléctrico Completo De Una Motocicleta.....	121
Figura 3.50 Simulación Del Diagrama Eléctrico De La Moto.....	123
Figura 3.51 Foto Esquema Eléctrico Completo.....	123
Figura 3.52 Conjunto De Dirección.....	125
Figura 3.53 Detalle De Un Sistema De Dirección.....	125
Figura 3.54 Comparación Del Tipo De Marca Del Neumático.....	127
Figura 3.55 Vista En Despiece De Una Rueda Trasera Y Partes Relacionadas.....	128
Figura 3.56 Rueda Delantera De La Motocicleta.....	130
Figura 4.1 Steel Production Word 2008.....	133
Figura 4.2 Exportación Mundial De Aluminio Y Níquel 2012.....	134
Figura 4.3 Tubo De Escape De La Motocicleta.....	141
Figura 4.4 Asiento Diseñado Para La Moto.....	141
Figura 4.5 Amortiguador Usado Para La Fabricación Del Monoshock De La Moto.....	143

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.1, Costos De La Revisión Por Tipo De Vehículo.....	27
Tabla 1.2, Estadística De Las Motocicletas A Nivel Nacional.....	30
Tabla 1.3, Modelos Comercializados Por Motor Uno.....	33
Tabla 1.4, Modelos Comercializados Shineray.....	33

Tabla 1.5, Modelos Comercializados Honda Motor Company.....	34
tabla 1.6, Modelos Comercializados Yamaha.....	35
Tabla 1.7 Modelos Comercializados Harley-Davison.....	36
Tabla 1.8, Importación De Motos En El Ecuador.....	36
tabla 1.9, Venta Por Marca.....	37
Tabla 1.10 Clasificación de las motocicletas más vendidas a nivel nacional....	38
Tabla 1.11, Especificaciones Técnicas de la Moto.....	39
Tabla 1.12, Especificaciones Técnicas De La Moto Cargo 150.....	40
Tabla 1.13, Especificaciones Técnicas De La Moto Yb125 Ed.....	41
Tabla 1.14, Especificaciones Técnicas De La Moto.....	42
Tabla 1.15, Especificaciones Técnicas De La Moto Fx-200.....	43
Tabla 1.16, Especificaciones Técnicas De La Moto Cbr-250.....	44
Tabla 1.17 Especificaciones Técnicas De La Moto Xtz-250.....	45
Tabla 2.1 Clasificación De Las Motos.....	53
Tabla 2.2 Clasificación De Las Motocicletas.....	57
Tabla 2.3 Clasificación De Motos de Propósitos Especiales.....	65
Tabla 3.1, Datos Técnicos De La Moto Base.....	69
Tabla 3.2, Diferencia Y Ventajas Entre El Motor De 4T Y 2T.....	71
Tabla 3.3, Costos De Una Fábrica de Motores.....	76
Tabla 3.4, Costos De Inversión De Una Caja de Cambios.....	82
Tabla 3.5, Tipos de Bastidores.....	89

Tabla 4.1, Elementos Y Materiales De Una Motocicletas.....	132
Tabla 4.2, Producto Interno Bruto Desde Del Área Minera Desde 1999-2009.....	135
Tabla 4.3, Siembra De Caucho Natural En Ecuador.....	136
Tabla 4.4, Piezas De Fabricación Nacional.....	138
Tabla 4.5, Costos De La Piezas De Importación.....	143
Tabla 4.6, Costos Finales de la Motocicleta Propuesta.....	146
Tabla 4.7 Costo de batería.....	147
Tabla 4.8 Costo Bastidor De La Moto.....	147
Tabla 4.9 Costo Tanque De Gasolina.....	148
Tabla 4.10 Costo Cable Acelerador y Cable Embrague.....	149
Tabla 4.11 Costo Faro Delantero y Faro Posterior.....	149
Tabla 4.12 Costo Pastillas de Freno y Zapatas de Freno.....	150
Tabla 4.13 Costo Guardafangos Delantero y Guardafangos Posterior.....	150
Tabla 4.14 Costo Cables eléctricos.....	151
Tabla 4.15 Costo Escape de la moto.....	151

ANEXOS

Anexo 1, Fotos De Desarme De La Moto Propuesta, Para Obtener Información De Los Elementos Correspondientes.

Anexo 2, Fotos De Modificación Del Bastidor De La Moto.

Anexo 3, Fotos Finales del Prototipo Terminado para el Estudio.

Anexo 4, Planos del Bastidor de la Motocicleta.

Capítulo 1

1.0. Introducción

Los altos impuestos que rigen en el Ecuador en estos momentos hacia la importación de productos nos ha motivado para realizar éste estudio que nos brindará datos específicos sobre la factibilidad de construir y ensamblar motocicletas dentro del país que sean accesibles para la población en general, teniendo como objetivo principal a las personas cuyos ingresos mensuales son relativamente bajos.

El estudio técnico para la construcción de una motocicleta modelo que cumpla con todos los estándares de calidad, seguridad y apegado a todas las reglas ambientales existentes es nuestro objetivo primordial. Cabe recalcar que el introducir éste tipo de vehículos al mercado nacional será de gran ayuda para la economía interna del país gracias a la generación de trabajo y a la oportunidad de la población de acceder a un medio de transporte rápido y eficiente además de económico.

También nos motivo a realizar éste estudio el colapso en las calles de las ciudades ocasionado por la excesiva cantidad de vehículos existentes y que cada año va en aumento.

Se realizará un estudio a nivel nacional de los diferentes proveedores que podrán aportar con los diferentes elementos que se requieren para la fabricación a gran escala de dicha motocicleta así como también, se analizarán sus ventajas y desventajas referente a la calidad y economía que implicaría su producción en referencia a las motocicletas fabricadas en diferentes países que ingresan al Ecuador para su comercialización.

A lo largo de la investigación describiremos todas las piezas necesarias para la construcción de una motocicleta así como el funcionamiento de cada uno de ellas y su tipo de fabricación, además conoceremos más sobre las empresas dedicadas al ensamblaje de motocicletas dentro del país.

1.1. Justificación

Debido a la urgente necesidad de que el país no solo sea un proveedor de materias primas si no que pueda desarrollar y fabricar productos terminados para el uso y consumo interno de la población nos ha incentivado a realizar un estudio investigativo sobre la factibilidad de producir una moto a nivel nacional utilizando únicamente elementos elaborados en el Ecuador.

En la actualidad el parque automotor del Ecuador se ha visto incrementado desproporcionadamente por lo que el tráfico en las principales ciudades del país se ha vuelto insoportable. El uso de motocicletas es un aliciente a la reducción de la congestión en las calles así como también a una significativa reducción de emisión de gases tóxicos.

Debido la realidad económica del país y a la gran demanda existente hacia las motocicletas, la producción nacional de dicha máquina brindaría a la población en general fuentes de trabajo y mayor desarrollo para la industria ecuatoriana así como también un mayor flujo de capital.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Formular un estudio y comprobar la factibilidad de producción de una moto popular a nivel nacional.

1.2.2. Específico

- Realizar un estudio a nivel nacional de las UIO (Unidades de Operación) del parque automotor de motocicletas.
- Realizar el estudio técnico de la fabricación de las motocicletas a nivel Nacional.
- Obtener los parámetros de construcción de una motocicleta.
- Emitir un estudio de proveedores y fabricantes de piezas en el Ecuador, necesarias para la construcción de la moto.

1.3. Alcance y Metas

El motivo de la investigación es para determinar los costos de fabricación y los elementos que involucran una Producción Nacional (PN) de motos y así se podrá ayudar al desarrollo del país en la meta más grande que es la de aumentar la tecnología en diversas empresas relacionadas con nuestro tema, al final de la investigación llegaremos a obtener una probabilidad y con fundamentos claros, daremos una conclusión muy sólida sobre la importancia de implementar una fábrica de motos con productos nacionales y materia prima nacional; así ofreceremos a la población un producto de bajo costo pero que cumpla con todos los estándares de calidad y seguridad.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Realizar un estudio a nivel nacional de las UIO (Unidades de Operación) del parque automotor de motocicletas.

En el Ecuador existen un parque automotor extenso, el mismo que incluye, transporte público y privado (buses, automóviles y motocicletas) dentro del transporte privado existe un aumento progresivo año a año. Debido a que existe un mal servicio en el transporte público, lo que obliga a los usuarios a prescindir de sus servicios, con las facilidades de crédito que ofertan las instituciones financieras y empresas dedicadas a la venta de vehículos motorizados incluyendo las motos, los usuarios han optado por comprar automóviles, y con mayor demanda la compra de motocicletas ya que estas son óptimas al tener como ventaja: bajo consumo de combustible; menos emisión de gases contaminantes a la atmósfera; mantenimiento y repuestos accesibles y económicos.

En el Ecuador existe un ente regulador para el transporte terrestre a nivel nacional, el cual tiene como finalidad normalizar y controlar los estándares de calidad que debe poseer el parque automotor; las normas son regidas en el Ecuador por la Agencia Nacional de Tránsito que controla y regula el volumen del parque automotor, dando cupo a los importadores de vehículos y de motocicletas, por lo que muchas empresas han optado por la creación de ensambladoras a nivel nacional. En los siguientes temas de esta investigación

veremos cada una de las empresas dedicadas a la importación y ensamblaje de motocicletas a nivel nacional.

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT), en su resolución No.- 022-DIR-2011-ANT, dice, “Que, con el fin de contribuir a la seguridad ciudadana, reducir la contaminación ambiental, racionalizar el subsidio de los combustibles, mejorar la competitividad de la industria automotriz así como la eficiencia en la prestación del servicio de transporte urbano, interprovincial, intraprovincial, e internacional de personas y mercancías por vía terrestre; el Gobierno Nacional, conjuntamente con sectores de la industria y la transportación, el 14 de Septiembre del 2007, suscribieron el Convenio por el que se establece el Programa de Renovación del Parque Automotor, el mismo que fue renovado mediante Adendum del 28 de septiembre del 2010 ampliando el plazo del Programa hasta el año 2013”(Agencia Nacional de Transito, 2011).

Es decir, el objetivo del Convenio que se llevó a cabo, trata de solucionar el servicio de transporte que recibe el usuario, al demandar unidades de transporte público, mediante normas que obliguen a los transportistas a brindar un servicio eficiente que permita la reducción del parque automotor, lo que beneficiaría al ambiente, el usuario a nivel nacional deberá transportarse por sí mismo por más que las unidades publicas sean eficientes, por lo que la propuesta de esta tesis es que la comunidad se transporte en motocicletas de bajo consumo de combustible, económicas y producidas a nivel Nacional.

En ese punto la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), dice: “Que, de acuerdo al Art. 20 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial, entre las funciones y atribuciones del Director de la Agencia Nacional de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial, contempla: Establecer las regulaciones de carácter nacional en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, controlar y auditar en el ámbito de sus competencias su cumplimiento por parte de los gobiernos autónomos descentralizados, de acuerdo al reglamento que se expida para la presente ley”(Agencia Nacional de Transito, 2011).

Bajo esta ley implementaron centros exclusivos de chequeos mecánicos para

el parque automotor, en el Ecuador existen tres que están ubicados en las tres ciudades más importantes del país, la primera fue en el Distrito Metropolitano de Quito, la segunda fue en la Provincia del Guayas en Guayaquil y la tercera fue en la ciudad de Cuenca.

Como lo cita la (ANTT): “Los Centros de Revisión y Control Vehicular tiene que ser legalmente autorizados por la Jefatura Provincial de Transito para todas las provincias del Ecuador y para la provincia del Guayas la Comisión de Tránsito del Guayas para la revisión técnica mecánica. Cualquier persona natural o jurídica puede realizar la solicitud de establecer un centro de inspección, para lo cual el Concejo Nacional de Transito establecerá las normas técnicas necesarias para el funcionamiento de dichos centros y que constan en el respectivo Reglamento”(Molina, FE Espinoza, 2008), con respecto a la Ciudad de Cuenca la (ANTT) dice: “El centro a construirse en Cuenca será uno solo, que posea una línea tipo mixta, a este tipo también se lo conoce como Centro Mixto, que permita la visión técnica mecánica de todos los vehículos según la clasificación que existe en la ley de tránsito”(Molina, FE Espinoza, 2008).

Para esta investigación utilizaremos los datos obtenidos y actualizados del centro de Revisión Vehicular del Distrito Metropolitano de Quito, con la diferencia que nos guiaremos con datos estadísticos del parque automotor de motocicletas que circulan en la ciudad de Quito, y los que han pasado la Revisión Técnica, daremos una reseña histórica breve de lo que es el Centro de revisión Técnica Vehicular del Distrito Metropolitano de Quito, más conocido como “CORPAIRE”.

1.4.2. Corpaire.

El centro de Revisión Vehicular del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), fue la primera ciudad como lo dice la página del municipio, “Quito es la ciudad pionera en el Ecuador y la Región Andina en la adopción de un sistema universal y obligatorio de revisión del estado mecánico, de seguridad y de emisiones”(Municipio de Distrito Metropolitano de Quito, 2011), puesto que la ciudad de Quito se encuentra a una altitud más de 2800 metros de altura sobre el nivel del mar y su topografía hace que toda máquina demande mayor esfuerzo dando a derivar mayor generación de gases contaminantes y de partícula solidas

de la combustión.

En DMQ la revisión Técnica Vehicular está obligado a revisar y controlar las emisiones de gases y el estado físico del vehículo, según sea el tipo de motor, y de acuerdo con el año de fabricación del mismo, para ello ellos obtiene información de las fábricas productoras de los mismos, por lo que también están incluidas las de las motocicletas.

“La Revisión Técnica de Vehículos (RTV) tiene por objeto primordial garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos basadas en los criterios de diseño y fabricación de los mismos; además, comprobar que cumplen con la normativa técnica que les afecta y que mantienen un nivel de emisiones contaminantes que no supere los límites máximos establecidos en la normativa vigente: INEN 2202, INEN 2203, INEN 2204, INEN 2205, INEN 2207, INEN 2349”(Municipio de Distrito Metropolitano de Quito, 2011).

Para que la “CORPAIRE” pueda ejercer su correcto funcionamiento debe cumplir ciertos artículos propuestos por el DMQ que dice en el artículo II 373.1.- “AMBITO DE APLICACIÓN Y LOS PRINCIPIOS.- El presente capítulo establece las normas relativas a la Revisión Técnica Vehicular, que es el conjunto de procedimientos técnicos normalizados, utilizados para determinar la aptitud de circulación de vehículos motorizados terrestres y unidades de carga, que circulen dentro del Distrito Metropolitano de Quito”.(Consortio para el derecho Socio-Ambiental, 2013). Dentro de este artículo también destaca lo siguiente que es muy esencial “A la Revisión Técnica Vehicular, previa a la matriculación, y obligatoria para la circulación en el Distrito, se hallan sujetos los vehículos a motor, y es de observancia obligatoria para todas las personas que sean propietarias o tenedoras de dicha clase de vehículos, con las solas excepciones que este Capítulo contempla y la misma comprenderá: a) Revisión legal, b) Revisión mecánica y de seguridad; c) Control de emisiones de gases contaminantes o de opacidad y ruido dentro de los límites máximos permisibles; y, d) Revisión de idoneidad, en los casos específicos que se determinen”(Consortio para el derecho Socio-Ambiental, 2013).

Según la norma escrita INEN 2 204:98 dice “Gestión Ambiental, Aire,

Vehículos Automotores. Límites permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Gasolina”(Consortio para el derecho Socio-Ambiental, 2013).

En la página de la “CORPAIRE” y en la página del Municipio de Quito existe una tabla donde el usuario puede revisar y observar los costos de la revisión del parque automotor en general, como se observa en el siguiente gráfico:

Tabla 1.1. Costos De La Revisión Por Tipo De Vehículo

Tipo de vehículo	Primera revisión, cuarta revisión y revisión adicional (USD)	Tercera revisión (USD)	Emisión de duplicados (USD)
Buses	34,61	17,30	6,92
Busetas	17,63	8,82	3,53
Livianos	26,02	13,01	5,20
Motos	15,30	7,65	3,06
Pesado	41,24	20,62	8,25
Plataformas	15,30	7,65	3,06
Taxi	17,63	8,82	3,53
Citado en vía pública	8,66		1,73

Fuente: (Secretaria de Movilidad , 2013)

Realizado por: CORPAIRE

Al observar la tabla nos podemos dar cuenta que el precio más bajo y relativamente económico es la del vehículo motorizado (moto), puesto que es un vehículo sumamente eficiente para la movilidad dentro del DMQ y a nivel Nacional. Las personas que adquieren estos vehículos son gente que trabaja con ellos y dentro del DMQ los usuarios lo utilizan para la trasportación de documentación o de bienes de baja carga como por ejemplo mensajería.

A continuación daremos un ejemplo de una revisión técnica vehicular de una motocicleta en la ciudad de Quito, daremos los procedimientos para obtener los datos técnicos de la RTV de una motocicleta. Para obtener la información se debe seguir los pasos siguientes:

- 1) Dirigirse a la siguiente página web: <http://www2.revisionquito.gob.ec/>.

2) Dirigirnos al link de Consulta Historial Revisión, 3) Al dirigirnos nos desplegara otra pantalla donde tenemos la opción de buscar la Revisión Técnica de cualquier vehículo que se encuentra dentro del DMQ, como se lo muestra en el siguiente gráfico:

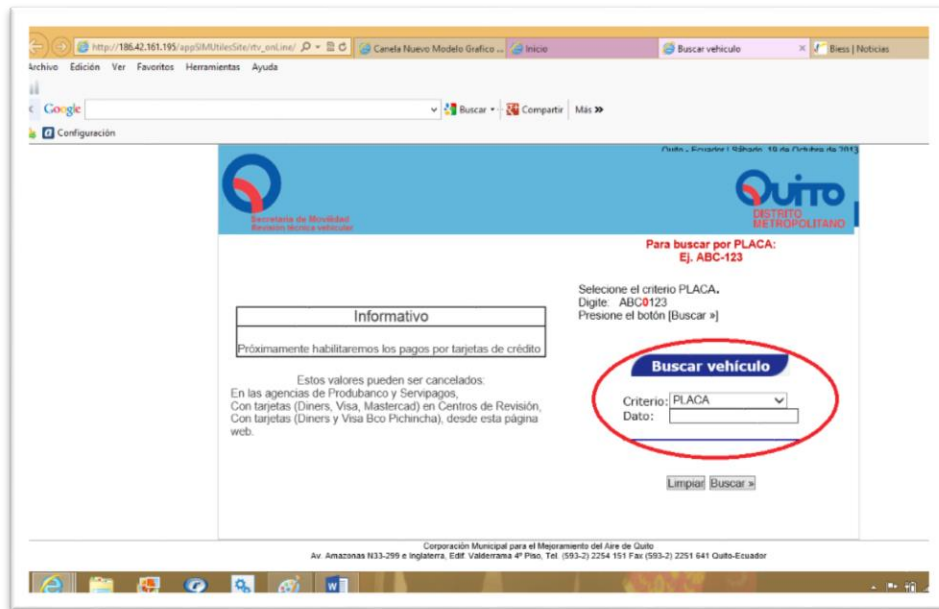


Figura 1.1. Página de la revisión vehicular, para buscar vehiculo. (Secretaria de Movilidad, 2013)

En la opción que está marcada con un círculo rojo el usuario tiene dos opciones una que es Criterio y otra Dato, de los cuales en la barra de Criterio se tiene cuatro opciones que son: Placa, Chasis, DUI/CPN, y Placa anterior. Y en la opción de Dato el usuario debe poner el número de Placa de cualquier vehículo motorizado como se muestra en el ejemplo de arriba del círculo rojo.

4) Después de ingresar el número de placa daremos un “Enter” en la opción de Buscar y aparecerá los datos técnicos del vehículo motorizado deseado por el usuario como lo muestra el gráfico, que es la siguiente placa HB121V, luego se desplegara una nueva pantalla donde se podrá obtener los datos del vehículo motorizado, como los datos de la placa, chasis, motor como se muestra en el círculo rojo en la parte superior y en el círculo rojo inferior se verá la opción de ver las revisiones del vehículo:

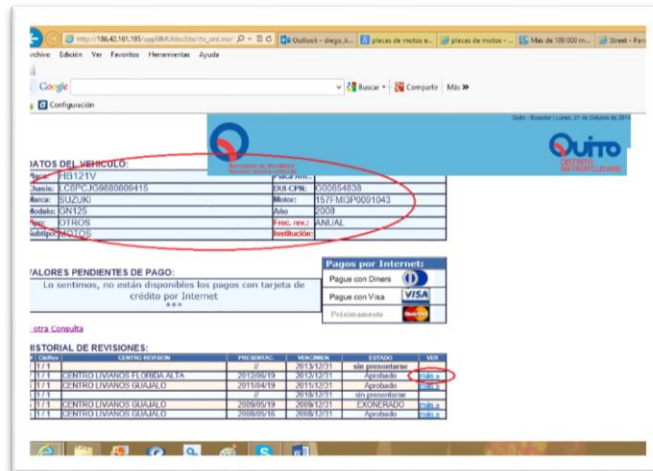


Figura 1.2. Página de datos del vehículo buscado. (Secretaria de Movilidad, 2013)

5) Después de escoger la opción “mas” como lo muestra el grafico anterior se verá la siguiente pantalla donde se encontrara los datos del vehículo y el estado en que se encuentra dicho vehículo:

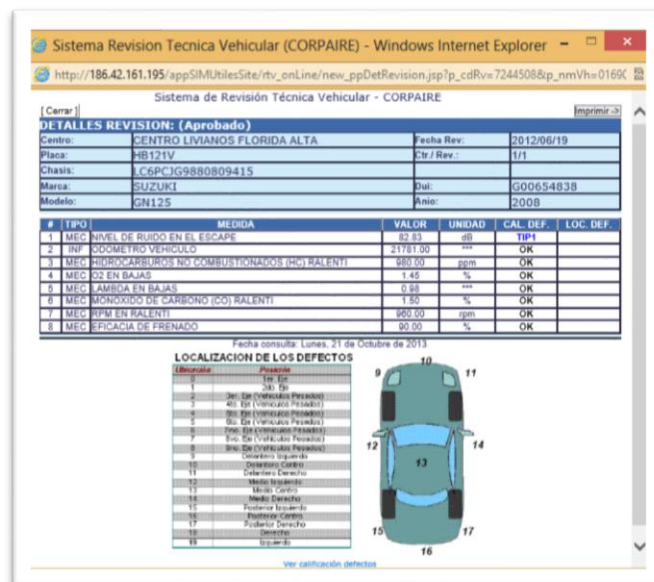


Figura 1.3. Página de aprobación o negación del vehículo. (Secretaria de Movilidad, 2013)

Como se puede observar en la figura la motocicleta ha pasado la “Corpaire”

en buen estado. La investigación se ha realizado del 100 por ciento de motocicletas como se verá a continuación:

Estadísticas de las motocicletas a Nivel Nacional

Según datos obtenidos mediante la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) existen 310110 unidades matriculadas en todo el Ecuador distribuidas de la siguiente manera:

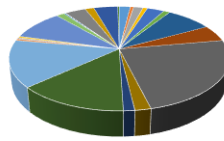
Tabla 1.2 Estadística De Las Motocicletas A Nivel Nacional

PROVINCIA	N° Unidades
AZUAY	6041
BOLIVAR	1815
CAÑAR	5144
CARCHI	2416
COTOPAXI	9283
CHIMBORAZO	3366
EL ORO	24897
ESMERALDAS	15890
GUAYAS	74178
IMBABURA	6164
LOJA	4307
LOS RIOS	42770
MANABI	45041
MORONA SANTIAGO	1641
NAPO	1278
PASTAZA	1529
PICHINCHA	28968
TUNGURAHUA	4381
ZAMORA CHINCHIPE	820
GALAPAGOS	260
SUCUMBIOS	11321
ORELLANA	4771
STO. DOMINGO DE LOS TSACHILAS	13010
SANTA ELENA	819
TOTAL	310110

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

Estadísticas de las Motocicletas A Nivel Nacional



- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| ■ AZUAY | ■ BOLIVAR |
| ■ CAÑAR | ■ CARCHI |
| ■ COTOPAXI | ■ CHIMBORAZO |
| ■ EL ORO | ■ ESMERALDAS |
| ■ GUAYAS | ■ IMBABURA |
| ■ LOJA | ■ LOS RIOS |
| ■ MANABI | ■ MORONA SANTIAGO |
| ■ NAPO | ■ PASTAZA |
| ■ PICHINCHA | ■ TUNGURAHUA |
| ■ ZAMORA CHINCHIPE | ■ GALAPAGOS |
| ■ SUCUMBIOS | ■ ORELLANA |
| ■ STO. DOMINGO DE LOS TSACHILAS | ■ SANTA ELENA |

Figura 1.4. Datos Estadísticos De Las Motos A Nivel Nacional

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

1.5. Países a Nivel Mundial Fabricantes De Motos.

A nivel mundial existen pocos países que se dedican a la fabricación y distribución de estos tipos de vehículos de dos ruedas llamados motocicletas (motos), las diferencias que existen en cada una de las motos es dependiendo del fabricante, puesto que cada uno de ellos se diferencia por el tipo de mercado al que ofrece, más adelante se dará los diferentes tipos de motos que existen y el propósito de su diseño. Según la investigación realizada existen 27 países donde se fabrican motos a nivel mundial y cada uno de los países poseen diferentes marcas productoras de motos:

“Alemana, Argentina, Austria, Bielorrusia, Brasil, Canadá, Checoslovaquia, China, Corea do Sul, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Malasia, México, Paquistán, Polonia, Portugal, Reino Unido, República da China, Rusia, Uruguay”(Lista de Fabricantes de Motocicletas, 2008)

La mayoría de estos países son productores de motos de alta gama en cuestión económica y calidad, pero pocos países son los que fabrican motos de gama baja y económicas, que se pueden distribuir a países subdesarrollados como en este caso al Ecuador; estos países son: China India, México, Brasil, Argentina, Austria, etc.

En el Ecuador si existen motos de gama alta que son importadas por empresas que se dedican a las compras bajo pedido y ofrecen al cliente un gran número de opciones y modelos de motos para que escoja la que más le guste y la que esté de acuerdo a su economía; muy poca gente se da cuenta de la funcionalidad de una moto como fuente económica, tanto así que en algunos lugares del territorio Ecuatoriano prefieren más una moto como medio de transporte que un vehículo o al servicio de transporte público.

1.6. Empresas Dedicadas A La Importación De Motos Al Ecuador.

a) Unnomotors.

Actualmente considerado uno de los líderes en cuanto al ensamblaje y comercialización dentro del mercado ecuatoriano, las marcas UNNOMOTORS, SUKIDA Y MOTOR 1 son representadas por la compañía y con una red de distribución que se encarga de su comercialización a nivel nacional mediante la alianza estratégica con IMPORTADORA TOMBAMBA, distribuidor autorizado de Toyota en el Ecuador desde 1964.

Al momento cuenta con una capacidad de ensamblaje de 4000 motocicletas al mes, generando fuentes de trabajo e incrementando la economía del país. Produce vehículos de dos, tres (tricótomos y moto taxis) y cuatro ruedas; con estándares de calidad a nivel de las grandes marcas japonesas.

Cuenta con un equipo de personas comprometidas y con conocimientos de vanguardia que busca siempre la innovación en cuanto a producción y servicio. El enfoque de la empresa es producir medio de transporte independiente y a la vez económico que ayuden a la población en general a realizar su trabajo; ya sea en áreas rurales o urbanas.

Tabla 1.3 Modelos Comercializados Motor Uno

Modelos Comercializados
FX-200
FORTE 150
DIABOLO 125
TRAIL 200
STIFF 150
SKR200S
SKR 250
M1R 200/250

Fuente: (Motor 1, 2013)
 Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

b) Shineray.

Es una empresa que cuenta con alrededor de 100 modelos diferentes que van desde los 50 cc hasta los 300 cc de procedencia china. Venta con distribuidores en 80 países en todo el mundo. Aquí en el Ecuador tiene diferentes puntos de venta en las principales ciudades del país.

Tabla 1.4 Modelos Comercializados Shineray

Modelos comercializados
Bultaco 150 CR1
Bultaco Yorobo 150
Rick 150
XY 150-10D
XY 150I
XY 1508B
CHIEF 250

Fuente: (Shineray Motor Company, 2013)
 Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

c) Honda Motor Company.

Es una empresa que a nivel nacional cuenta con 16 locales dedicados a la importación de motos, donde distribuyen la moto honda y sus respectivos repuestos; en estos locales ofrecen un sin número de modelos disponibles al

mercado donde el comprador puede escoger la moto de su elección bajo ciertos parámetros que son: modelo, precio, propósito y existen motos donde el cliente puede escoger bajo pedido.

Actualmente la honda ofrece 12 modelos de motocicletas donde el cliente puede escoger bajo diferentes especificaciones y de diferentes precios.

Tabla 1.5 Modelos Comercializados Honda Motor Company

Modelos Comercializados:
CB
-CB1x
-CB Twister
-Storm
-Storm 2
-Stunner CBF
-CB Unicorn
-CB 150 Invicta
-CBR 250R
XR125 Xtreme

Fuente: (Honda Motor Company, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

d) Yamaha Motor Company.

La empresa que representa a la marca dentro del Ecuador es Juan Eljuri, importó la primera motocicleta Yamaha YB125cc en el año de 1970; desde entonces se han convertido en los principales importadores y comercializadores de la marca dentro del mercado ecuatoriano.

Cuenta con diferentes puntos de venta en todo el Ecuador, entre los principales tenemos:

- Ciudad: Ambato (Dir.: Av. Atahualpa y Rumiñahui)
- Ciudad: Cuenca (Dir.: Centro Comercial Monay Shopping)
- Ciudad: Quito (Dir.: Av. De los Granados E14-414 y Eloy Alfaro) (C.C Mall El Condado)

Tabla 1.6 Modelos Comercializados Yamaha

Modelos Comercializadas	
Street	Doble propósito
FZ16	DT175d
FZ1-N	XT660R
FZ1-S	XT1200Z
FZ6-N	XT250 Lander
V-MAX	XT660Z
WR250X	XTZ125KS
YS250 FAZER	
FZ1-NA	
FZ8	
FZ6-NAHG	
XJ6	
Cross	Enduro
YZ85	TTR125
YZ250F	WR450F
YZ85LW	TTR230
YZ450F	
Utilitarias	Super sport
YB125 ED	YZF-R15
T110C	YZF-R6
	YZF-R1

Fuente: (Yamana, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

e) Harley Davison.

Esta empresa tiene sus inicios en 1901 gracias a William S.Harley y su amigo de la infancia, Arthur Davidson.

A las primeras motos Harley Davidson se las denominaron "Silent Grey Fellow", como referencia al color de serie y al silencio de su funcionamiento. En el Ecuador Harley Davison cuenta con un local en la ciudad de Quito en el cuál encontramos las diferentes marcas que comercializa así como los diferentes modelos que solo importa bajo pedido de clientes exclusivos debido al alto costo de estos vehículos.

Tabla 1.7 Modelos Comercializados Harley-Davison

Modelos Comercializados
Super Low
1200 Custom
Iron
Forty-Eight
Seventy-two
CVO Breakout
CVO Road King

Fuente: (Harley Davidson, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

1.6.1 Cifras de Importación De Motos Y Ventas Por Marca

El siguiente cuadro muestra las cifras que maneja la AEADE en relación a la importación y venta de motos en el Ecuador.

Tabla 1.8 Importación de Motos en el Ecuador

IMPORTACIÓN DE MOTOS		
AÑOS	CBU (COMPLETAS)	CKD (EN PARTES)
2008	105.093	7.184
2009	40.376	85.439
2010	38.864	87.734
2011	36.698	93.794
2012	36.549	103.600

Fuente: (AEADE, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Tabla 1.9 Ventas por Marca

Ventas por Marca		
Marca	2013	%
Suzuki	16.442	14,1
Shineray	10.740	9,21
Motor Uno	10.062	8,63
Honda	8.639	7,41
Tundra	7.484	6,42
Daytona	6.766	5,8
Bajaj	5.358	4,59
Sukida	4.824	4,14
QMC	4.755	4,08
Ranger	4.338	3,72
Dukare	3.274	2,81
Loncin	3.269	2,8
UM	3.169	2,72
Thunder	2.911	2,5
Yamaha	2.720	2.33
Otras	21.882	18,76
TOTAL	116.633	100

Fuente: (AEADE, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

1.6.2. Características De Las Motos A Nivel Nacional (De Cada Una Las Marcas Vendidas En El Ecuador).

Como se vio en el tema anterior en el Ecuador existen empresas que se dedican a la importación de motocicletas por lo que describiremos los modelos más vendidos de las marcas más importantes a nivel nacional, por ser empresas que no importan un solo modelo de motos si no varios modelos procederemos a la clasificación de las motos con sus respectivas marcas.

Por cuestiones del mercado los fabricantes producen motos de similares características (especificaciones técnicas: motor, sistemas de frenos, y accesorios) estas características descritas son las generales puesto que en el Ecuador no se diseñan y es complicado obtener todos los datos técnicos empleados en el diseño y construcción de las mismas.

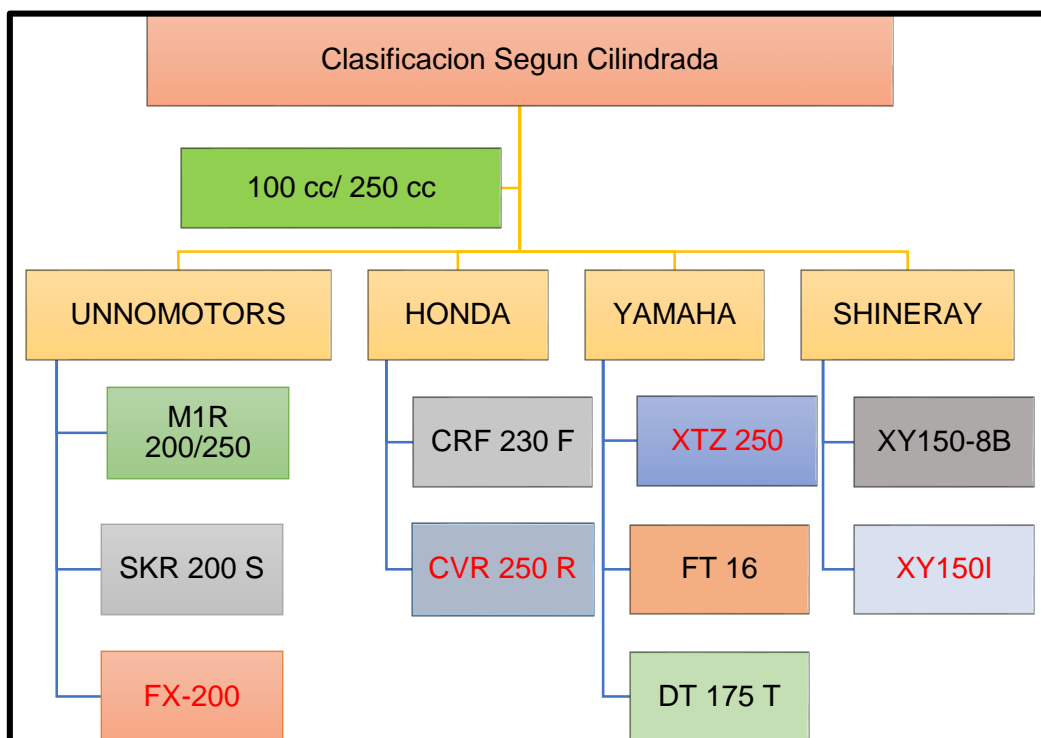
El diseño de la motocicleta depende mucho del uso que se le va a dar a la misma por lo que los fabricantes construyen diferentes modelos que ponen a disposición de los clientes dependiendo de sus necesidades (competencias, lujo, trabajo, multipropósito).

El precio de las motocicletas rige el mercado y se clasifica en 3 tipos: económicas, moderadas y exclusivas.

Para el desarrollo de este subtema del capítulo clasificaremos las motocicletas por una de las características mencionadas anteriormente y por ser las más entendibles para el cliente que son las especificaciones técnicas; el motivo de escoger esta característica es por la facilidad de ordenar cada una de las motos bajo un parámetro establecido que es de la cilindrada del motor, se tendrá dos categorías que van desde 100 hasta 150 cc; 150 hasta 250 cc, por lo que son las más económicas en el mercado.

A continuación veremos las clasificaciones mencionadas de las motos:

Tabla 1.10 Clasificación De Las Motocicletas Más Vendidas A Nivel Nacional



Fuente: Investigación Realizada
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

A continuación describiremos las motos que se encuentran señaladas en la Tabla 1.10 y daremos una pequeña descripción de cada una y sus fichas técnicas:

a) Primera Clasificación 100 cc Hasta 150 cc:

STIFF 150.-Esta moto es la versión más básica que posee la empresa motor uno que también ensambla las motos sukida, como empresa motor uno ensambla las piezas de motocicletas que son luego distribuidas dentro de la nación como vehículos motorizados. Una característica especial de la motocicleta es que la potencia máxima es de 12 Hp, con la relación del peso completo de la moto, el motor no se encuentra muy forzado y el consumo de combustible es sumamente bajo, por lo que la demanda es muy cotizada por la gente del campo.



Figura 1.5. Moto STIFF 150, (Motor 1, 2013)

Tabla 1.11 Especificaciones técnicas de la moto

Especificaciones Técnicas	
Motor	4 Tiempos
Cilindrada	150cc
Potencia Máxima	12 hp
Transmisión	5 velocidades (manual)
Arranque	Eléctrico/Patada
S. combustible	Carburador
Tanque de Combustible	2,9 galones
Freno Posterior	Tambor
Freno Delantero	Tambor
Peso	99 kg
Capacidad de Carga	150 kg
Consumo de Gasolina	140 km/gl

Llanta delantera	2.75-18
Sistema de Enfriamiento	Aire
Suspensión Delantera	Telescópica Hidráulica
Suspensión Trasera	Doble amortiguador resorte helicoidal
Llanta trasera	3.50-16
Estilo	Utilitaria

Fuente: (Motor 1, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

Cargo 150.- Este modelo es ofrecido en un solo color a nivel nacional y es en blanco; esta moto está diseñada para el uso exclusivo de mensajería e incluye una caja en la parte posterior con capacidad de 90 Litros, y también ofrece un nuevo motor con una potencia de 13 Hp y un seguro octogonal de encendido.

A continuación veremos una carta técnica donde se especifica a la moto más detalladamente:



Figura 1.6. Moto Cargo 150, (Honda Motor Company, 2013)

Tabla 1.12 Especificaciones Técnicas De La Moto

Especificaciones Técnicas	
Motor	SOHC, 4T
Cilindrada	149,2 cc
Potencia máxima	13 Hp
Transmisión	5 velocidades caja STD
Arranque	eléctrico y pedal
Tipo de Chasis	Diamante
Tanque de combustible	14,3L (Reserva 2,0L)
Freno Posterior	Tambor 130 mm

Freno Delantero	Tambor 130 mm
Peso	128 Kg
Capacidad de Carga	180 Kg
Consumo de Gasolina	180 Km/gl
Sistema de Alimentación	De vacío constante /24mm
Sistema de Enfriamiento	Por aire
Suspensión Delantera	Telescópica/ 107 mm
Suspensión Posterior	Doble amortiguador 91mm
Certificación Ambiental	Euro1
Velocidad Máxima	120 Km/h

Fuente: (Honda Motor Company, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

YB125 ED.- La marca Yamaha con respecto a esta moto posee a nivel nacional solo tres colores que son: Negro, Rojo, Azul, y sus detalles y características hacen de esta moto un medio de transporte muy cómodo para ciudad:



Figura 1.7 YB125 EB, (Yamana, 2013)

Tabla 1.13 Especificaciones Técnicas De La Moto

Especificaciones Técnicas	
Motor:	4 tiempos, enfriado por aire, SOHC, mono cilíndrico
Cilindrada:	124 cc.
Diámetro x carrera:	54mm x 54mm
Relación de compresión:	10:01
Potencia máxima:	9.9hp@8,000rpm
Par máximo:	0.97kg-m@6,500rpm
Lubricación:	Carter húmedo
Carburador:	VM22SH x 1, MIKUNI
Encendido:	DC CDI

Arranque:	Eléctrico y pedal
Capacidad de combustible:	10 L (reserva 2.8 L)
Capacidad de aceite:	1.2 L
Transmisión:	5 velocidades, engrane constante, cadena
Chasis	
Suspensión delantera:	Horquilla telescópica
Suspensión trasera:	Basculante con doble amortiguador ajustable
Freno delantero:	Tambor
Freno trasero:	Tambor
Neumático delantero:	2.75-18 42P
Neumático trasero:	90/90-18 51P
Dimensiones	
Longitud total:	1,990 mm
Ancho total:	745 mm
Altura total:	1,050 mm
Altura del asiento:	770 mm
Distancia entre ejes:	1,290 mm
Distancia mínima al suelo:	175 mm
Peso en seco:	108 Kg

Fuente: (Yamana, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

XY150I.- Es una motocicleta destinada para trabajo de mensajería en su mayoría, el consumo de combustible es bajo por lo cual es uno de los modelos más vendidos de la marca.



Figura 1.8. YB 150I, (Shineray Motor Company, 2013)

Tabla 1.14 especificaciones técnicas de la moto

Especificaciones Técnicas	
Motor:	Sistema de palillos
Cilindrada:	150 cc
Suspensión delantera	Barras telescópicas

Suspensión trasera	Amortiguadores hidráulicos
Freno delantero	Disco ventilado
Freno trasero	Tambor
Luces	Direccionales led y faro alógena
Capacidad de tanque	15 litros
Encendido:	Eléctrico
Accesorios	Bar booster, alarma
Emisión de gases	Sistema canister

Fuente: (Shineray Motor Company, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

b) Segunda Clasificación 150 cc Hasta 250 cc:

FX-200.- Esta motocicleta es muy parecida a la moto descrita en la clasificación anterior, es fabricada por la misma empresa que es motor uno, está catalogada y puesta en esta clasificación por sus prestaciones que ofrece al mercado ecuatoriano, un motor con 193 cc, con una potencia 12.5 Hp, y su estilo utilitario.



Figura 1.9. X200, (Motor 1, 2013)

Tabla 1.15 Especificaciones Técnicas De La Moto

Especificaciones Técnicas	
Motor	4 Tiempos
Cilindrada	193 CC
Potencia Máxima	12,5 hp
Transmisión	5 velocidades (manual)
Arranque	Eléctrico/Pedal
Tipo de accionamiento	Cojinetes
Tanque de Combustible	3 galones
Freno Posterior	Tambor
Freno Delantero	Disco
Peso	110 kg

Capacidad de Carga	150 kg
Consumo de Gasolina	110 km/gl
Llanta delantera	2.75-18
Sistema de Enfriamiento	Aire
Suspensión Delantera	Telescópica Hidráulica
Suspensión Trasera	Doble amortiguador resorte helicoidal
Llanta trasera	3.00-18/3.25/18
Estilo	Utilitaria

Fuente: (Motor 1, 2013)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

CBR 250R.- Este modelo es ofrecido en tres colores a nivel nacional los cuales son: Rojo, Negro y Gris. Está moto tiene un sistema de inyección PGM-FI que otorga un gran desempeño y reduce los niveles de contaminación, viene con un panel digital de multifunción y con una suspensión adecuada para las exigencia de la moto; a continuación veremos una carta técnica donde se especificara a la moto más detallada:



Figura 1.10 CBR 250R, (Honda Motor Company, 2013)

Tabla 1.16 Especificación Técnica de la Moto

Especificaciones Técnicas	
Motor	4 Tiempos
Cilindrada	249,4 cc
Potencia Máxima	26 hp
Transmisión	6 velocidades
Arranque	Eléctrico
Tipo de Chasis	Diamante, doble viga de acero
Tanque de Combustible	13.0 L
Freno Posterior	Disco 220 mm

Freno Delantero	Disco 296 mm
Peso	162 kg
Capacidad de Carga	150 kg
Consumo de Gasolina	130 km/gl
Sistema de Alimentación	PGM-FI(Inyección Electrónica)
Sistema de Enfriamiento	Líquida
Suspensión Delantera	Telescópica Hidráulica
Suspensión Trasera	Mono suspensión Pro-Link
Certificación Ambiental	Euro 3
Velocidad Máxima	120km/h - 170 km/h

Fuente: (Honda Motor Company, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

XTZ 250.- Por el diseño de la motocicleta obtiene una imagen de uso para competencia por las prestaciones que posee su ficha técnica, el sistema que posee esta moto con respecto al chasis es mucho más resistente que las demás motos.



Figura 1.11 XTZ 250, (Yamana, 2013)

Tabla 1.17 Especificaciones Técnicas de la Moto

Especificaciones Técnicas	
Motor:	4 tiempos, enfriado por aire, SOHC, mono cilíndrico
Cilindrada:	249 cc.
Diámetro x carrera:	74mm x 58mm
Arranque:	Eléctrico
Capacidad de combustible:	11 L
Transmisión:	5 velocidades, engrane constante, cadena
Chasis	
Suspensión delantera:	Horquilla telescópica
Suspensión trasera:	Basculante con mono amortiguador ajustable
Freno delantero:	Disco sencillo hidráulico

Freno trasero:	Disco sencillo hidráulico
Neumático delantero:	80/90-21 M/C 48S
Neumático trasero:	120/80-18M/C 62S
Dimensiones	
Longitud total:	Longitud total: 2,125 mm
Ancho total:	Ancho total: 830 mm
Altura total:	Altura total: 1,180 mm
Altura del asiento:	Altura del asiento: 875 mm
Distancia entre ejes:	Distancia entre ejes: 1,390 mm
Distancia mínima al suelo:	Distancia mínima al suelo: 245 mm
Peso total con líquidos:	Peso total con líquidos: 141 Kg.

Fuente: (Yamana, 2013)
Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

Después de haber realizado esta investigación y clasificación de las motocicletas podemos dar una observación muy clara, concisa y adecuada para este tipo de investigación; las motos descritas y clasificadas son motos que no superan el costo de los 1500 – 2500 dólares dentro del mercado ecuatoriano como lo cita en la página del comercio “836.455 motos registradas en el país” (Ma. Victoria Espinosa, 2014), por lo que podemos afirmar que nuestra moto se presenta en el rango de valor de las motos consideradas económicas en el país.

1.6.3. Análisis Del Mercado De La Motocicleta En El Ecuador

De acuerdo a la investigación realizada en las tablas 1.2; 1.8; 1.9 podremos brindar un análisis con valores estadísticos reales de la situación del mercado de las motocicletas desde el año 2008 hasta el año 2013.

En las tablas 1.2 pudimos observar que en el Ecuador existen 310110 unidades matriculadas siendo la provincia del Guayas con una cantidad de 74 178 unidades la de mayor porcentaje registrado en la ANT. Las provincias como: Manabí con 45 041 unidades; Los Ríos con 42 770 unidades; Pichincha con 28 968 unidades; El Oro con 24 897 unidades; Esmeraldas con 15 890 unidades encabezan las provincias con mayor volumen de motocicletas registradas.

Porcentaje de unidades según región:

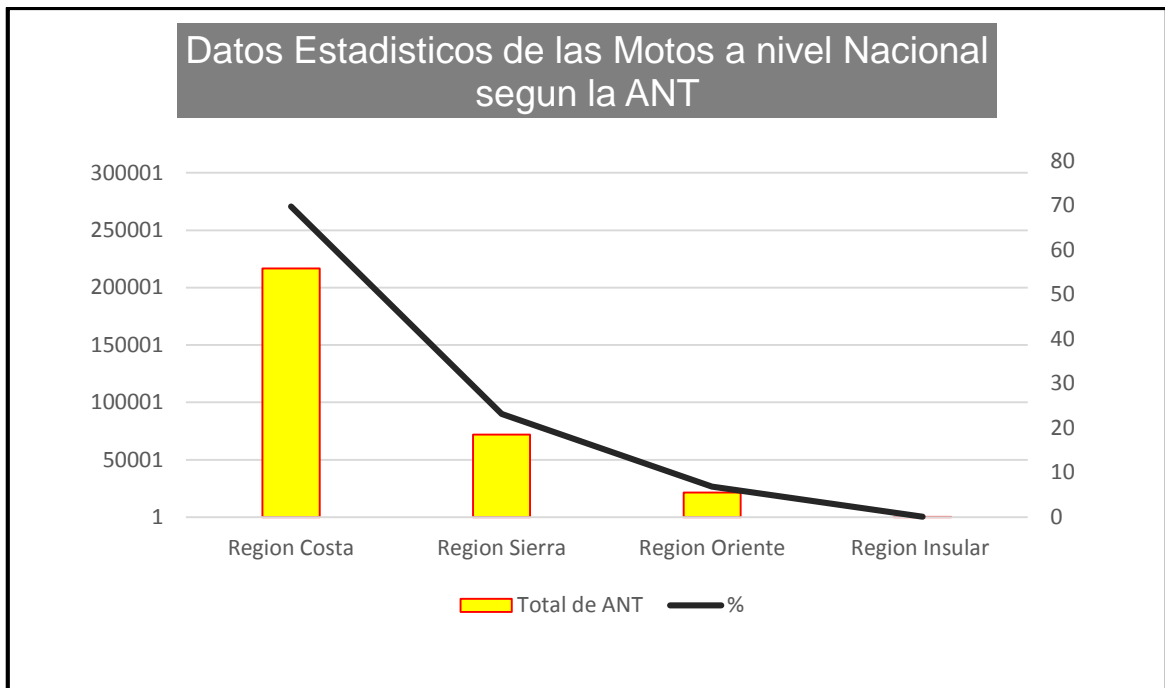


Figura 1.12 Datos Estadístico de las Moto a Nivel Nacional Según la ANT, (Agencia Nacional de Tránsito, 2013)

En cuanto a la importación de partes de lo que al Ecuador se refiere según los datos obtenidos del año 2008 al año 2012 que podemos observar en la tabla 1.8 nos damos cuenta que las CKD (en partes) han ido en continuo aumento siendo 7184 en el año 2008 a 103 600 en el año 2012 mientras que las CBU (completas) ha disminuido habiéndose importado 105 093 en el año 2008 a 36 549 en el año 2012.

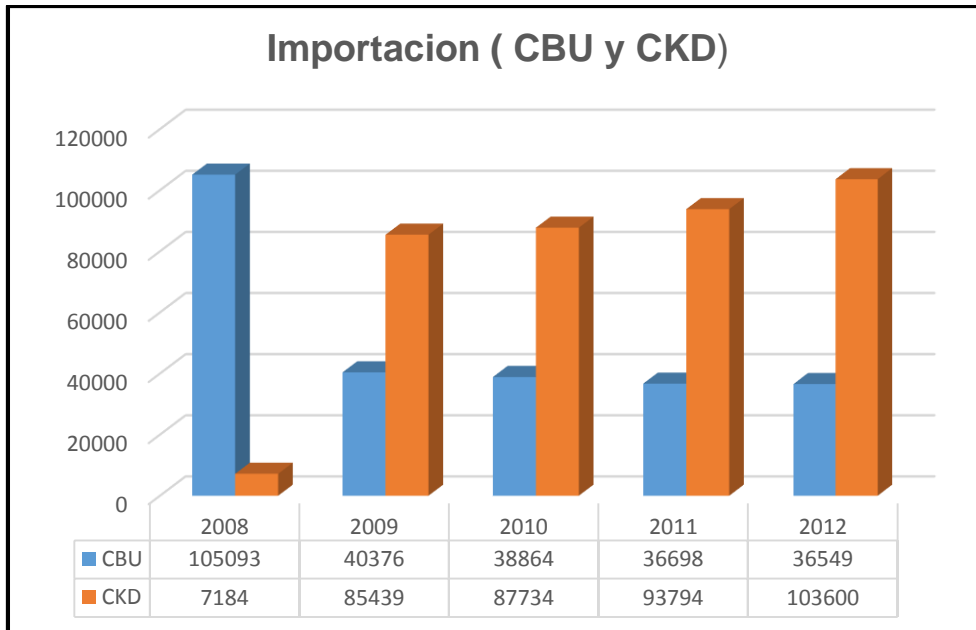


Figura 1.13 Importación (CBU y CKD), (Motos, 2013, pág. 40)

A continuación podremos observar datos estadísticos donde se refleja la cantidad de unidades y el porcentaje de ventas de las principales marcas en el año 2013 dentro del mercado ecuatoriano.

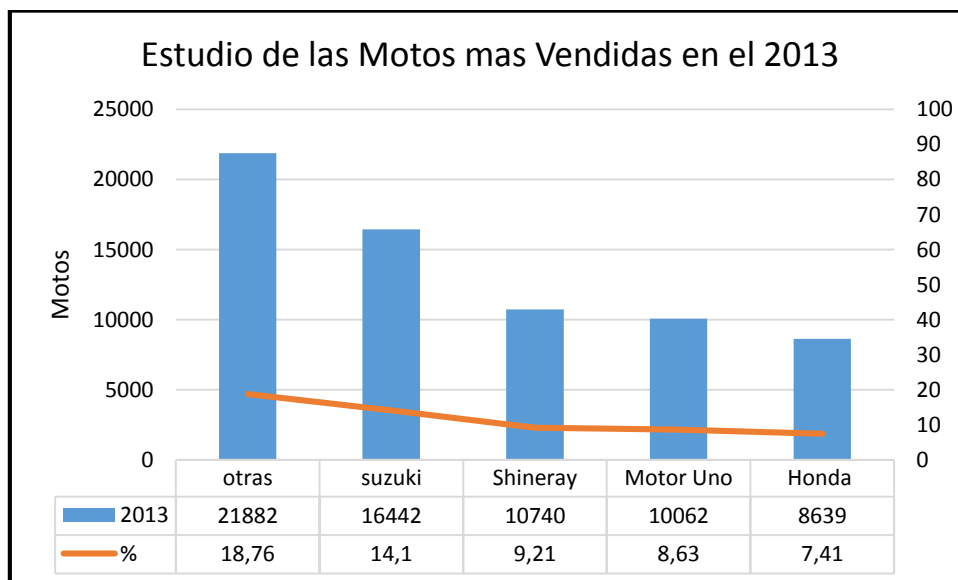


Figura 1.14 Porcentaje de Ventas de las Principales Marcas, (AEADE, 2013)

Capítulo 2

2. Fundamentos Generales De Una Motocicleta.

Para entender los fundamentos generales de una motocicleta primero debemos hablar un poco de la historia de la motocicleta, desde sus inicios hasta la actualidad. El invento de la motocicleta es controversial ya que no existe un dato real de quién fue el creador. El 5 de Abril de 1818 apareció el primer prototipo que fue llamado “Velocipedraisidevapor”, se basó en la tradicional bicicleta a pedal propulsada con un motor de cilindros a vapor (calentado a carbón); después de muchos años el estadounidense Silvester Howard Roper perfecciono el diseño de la motocicleta.

Primera Moto:



Figura 2.1 Primera Motocicleta. (Ramon Losada, 2012)

El creador oficial de la motocicleta fue Louis Barbilla, registro la primera patente de la motocicleta en 1868 y la modifico hasta 1885, éste modelo fue un prototipo que funcionaba a vapor pero nunca circulo de una forma autónoma. Años después el ingeniero Nikolaus Augusto Otto en 1876 inventó el motor de combustión interna llamado “Motor de ciclo Otto”; en 1885 los ingenieros Wilhelm Maybach y Gottlieb Daimler éste último ex empleado de Otto elaboraron una moto con cuadro y cuatro ruedas de madera que se impulsaba con un motor de combustión interna de ciclo Otto, dando así un motor que ofrecía 0.5 caballos de fuerza a una velocidad de 18 Km/h, para la época significaba un gran avance tecnológico.

Después de muchos años y de realizar varios prototipos con diversas modificaciones los ingenieros Hildebrand y Wolf Muller en el año 1894 presentaron al mercado por primera vez la primera motocicleta ensamblada a gran escala con fines claramente comercial que mantuvo un índice de aceptación en la población por lo que su producción permaneció en las líneas de producción hasta 1897.



Figura: 2.2 Inicios De Una Motocicleta. (Ramon Losada, 2012)

En la segunda guerra mundial y posteriormente, las motocicletas tuvieron una gran acogida entre la población puesto que las motos eran de fácil mantenimiento y podrían superar cualquier obstáculo de la carretera. Por lo que los fabricantes de motos cada vez modificaban y perfeccionar los modelos ofreciendo nuevos modelos de motocicletas.



Figura: 2.3 Motocicleta Acoplada Para Pasajero. (Royal Enfield, Pays Basques, 2010)

Cada día que pasa las motocicletas sufren un importante crecimiento a nivel mundial por la captación de aficionados a las dos ruedas y a los potentes motores. En sus inicios se las usaba para transporte y para el uso en el trabajo, actualmente su uso es muy variado desde el deporte, recreación, aventura, y muchas actividades que el usuario desee. Debido a las normas medio ambientales y a la constante evolución de la tecnología en las motocicletas surge la necesidad de técnicos especializados y capacitados para el mantenimiento de este tipo de vehículos.

2.1 ¿Qué Es Una Motocicleta?

Para poder contestar esta pregunta es necesario entender primero que es una motocicleta desde sus inicios hasta la actualidad como se explicó en el tema anterior, pero existen muchas definiciones de una moto de las cuales veremos algunas:

Según la Society of Automotive Engineers (SAE), define que “Una motocicleta es un vehículo a motor, diferente de un tractor, destinado a funcionar sobre no más de tres ruedas en contacto con el suelo y que pesa menos de 1500 libras (680 Kg)”(SAE Corporation, 2007).

Según un ingeniero “Una motocicleta, comúnmente conocida en castellano con la abreviatura moto, es un vehículo automóvil de dos ruedas propulsado por un motor que acciona la rueda trasera mediante un mecanismo por cadena, correa o cardan”(Juan del Real Martin, 2011).

Como investigadores para nosotros una motocicleta es “Un vehículo de dos ruedas que se caracteriza por ser de uso masivo, propulsado por un motor de combustión interna y equipado con diferentes sistemas que se encuentra regido por normas de seguridad, construcción y medio ambiente” (Esteban Calero y Diego Morales, 2013).

Partes De Una Motocicleta

Para que se considere una motocicleta debe poseer los siguientes elementos:

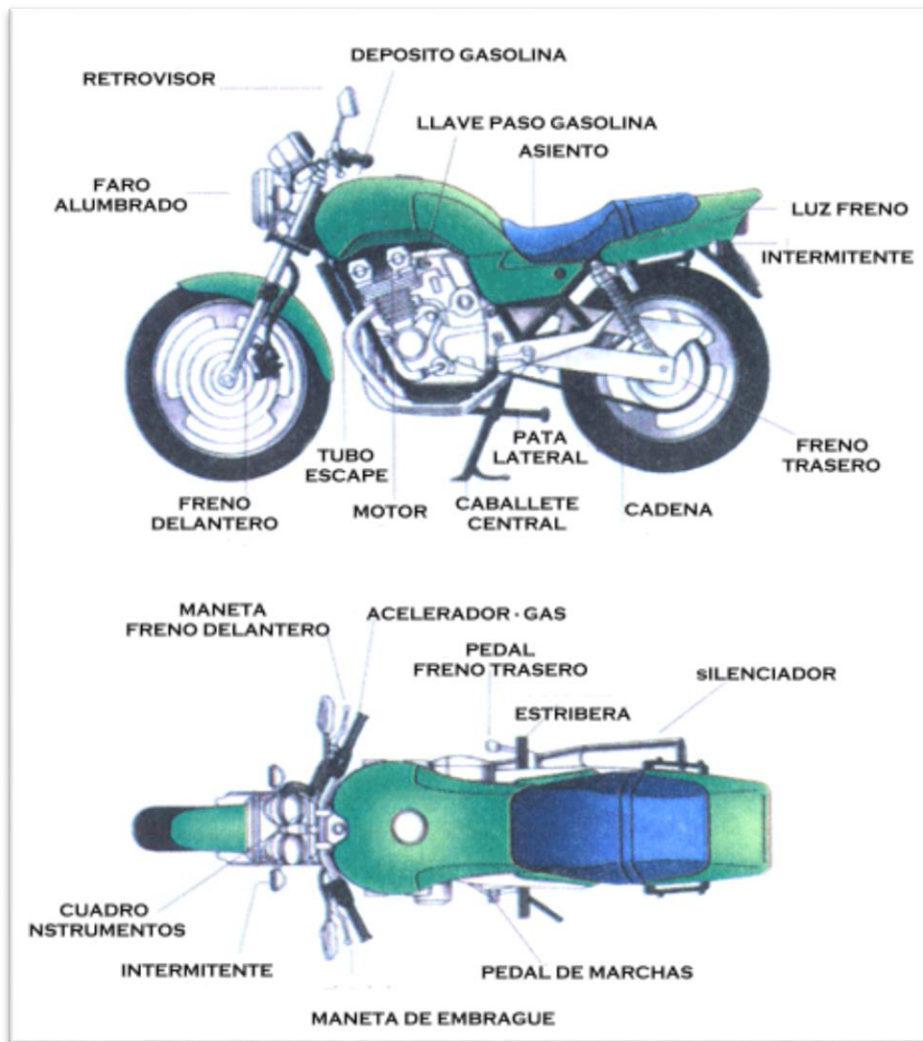


Figura: 2.4, Partes De Una Motocicleta. (El diccionario visual, 2013)

2.2. Clases de Motos.

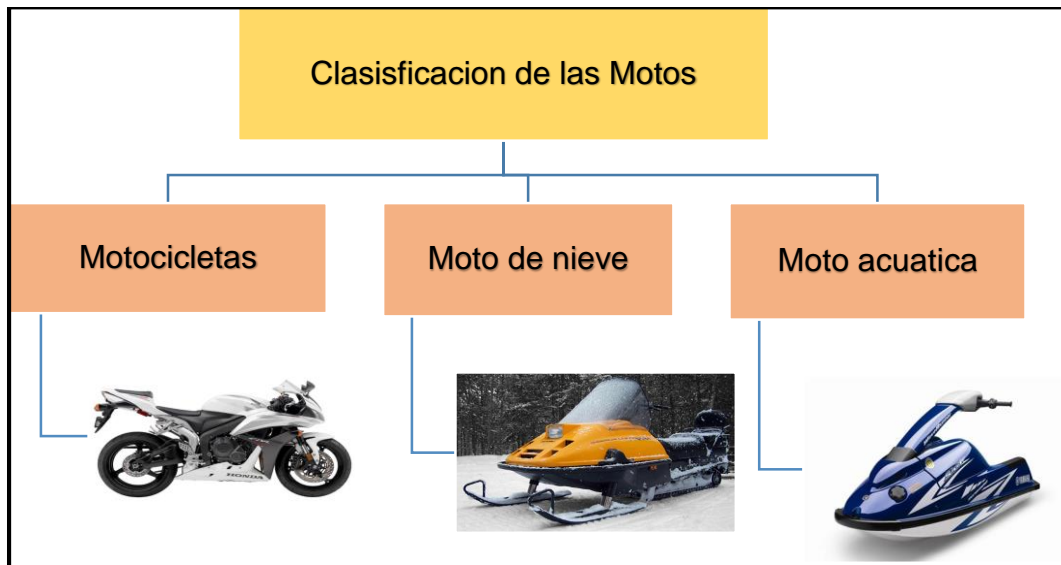
Al referirnos a una clasificación de motos en general a nivel mundial encontraremos que existen muchos vehículos motorizados que están compuestos por los elementos de una motocicleta, las motos vehículos que poseen algunos elementos en común, siendo estos los siguientes:

- a) Motor de combustión interna.
- b) Bastidor o Chasis
- c) Sistemas mecánicos (frenos, combustible, eléctrico).

Estos tres elementos esenciales que se destacó anteriormente son la base

fundamental para que se les consideren como vehículos motorizados, para hacer esta clasificación con respecto a las motos se debe tomar en cuenta todos los vehículos que poseen estas tres características mencionadas anteriormente, en el siguiente cuadro se mostrara la clasificación de las motos:

Tabla: 2.1 Clasificación de las Motos



Realizado por: (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

- a) **Motocicletas:** La investigación nos refleja que una motocicleta es el vehículo de dos, tres y hasta cuatro ruedas que se moviliza por medio terrestre, y que posee todos los elementos mencionados anteriormente.
- b) **Moto de Nieve:** Es un vehículo terrestre que es impulsado por un motor de combustión interna que acciona a una única rueda de tracción o en este caso de oruga, y en vez de rueda delantera está apoyado en dos rieles llamados esquís, la carrocería es muy similar a un cuadrón con la diferencia que se desplaza únicamente en la nieve, como se lo muestra el gráfico.



Figura 2.5, Moto de Nieve. (Fernando Tablado, 2013)

c) **Moto Acuática:** El comienzo de este tipo de vehículos es por medio de un diseño de una bicicleta colocada en la parte superior de dos flotadores, el inventor Clayton Jacobson se basó ubicando un motor de cuatro tiempos dirigido a un sistema de propulsión de hélices, dando así la propulsión del agua en forma de chorro, y se obtuvo la moto acuática actual.

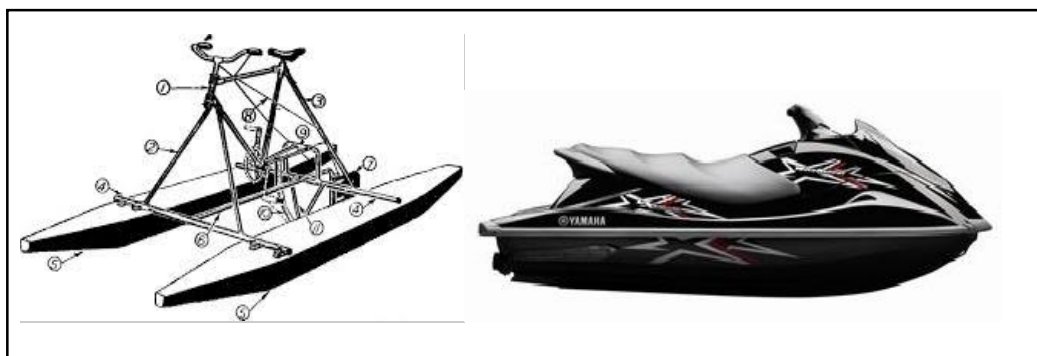


Figura 2.6, Inicios de la Moto Acuática, Modelo Yamaha 2010. (Moto Acuática, 2012), (Jet Joker, 2010)

Después de muchos cambios grandes en marcas como: Kawasaki, Honda y Yamaha han desarrollado una línea de motos acuáticas muy modernas, de agradable diseño y con mucha aceptación a la gente, como se lo muestra en la figura 2.6 donde muestra el antes y la evolución mencionada a este tipo de moto usada exclusivamente para el agua.

2.3 Clasificación De Las Motocicletas Por Cubicaje

La mejor manera de clasificar y elegir una moto adecuada es mediante el

cubicaje ya que existe gran variedad en la construcción de motores, éste define su potencia, su torque y su consumo.

a) Motor de 100cc

Este tipo de motores se usa en mini motos o las llamadas motos económicas dentro de la ciudad, su velocidad y aceleración son bajas pero lo realmente llamativo de estos motores es su ahorro en combustible. Por lo general pueden alcanzar a recorrer 90 mph lo que para personas que se movilizan entre distintos lugares a diario es muy significativo para que su economía no se vea demasiado afectada en cuanto a gastos de transporte.

b) Motor de 125cc

Este tipo de cubicaje es el más comúnmente usado ya que brinda aceleración, velocidad y economía de combustible, su uso en autopista no es muy recomendado debido a su rango de velocidad. Su utilidad más frecuente es para motos de enduro, campo traviesa o todo terreno.

c) Motor de 175cc

El rango de cubicaje en ésta categoría va desde los 171cc hasta los 199cc, estas motocicletas en promedio alcanzan los 55 mph (23,3km/h) principalmente es usado en motocicleta para deportes tipo enduro y campo abierto.

d) Motores de 250cc

En ésta categoría se incluyen desde los 200cc hasta los 300cc, su utilización es de todo tipo desde servicio urbano hasta todo terreno y casi todos los fabricantes producen motos de éste cubicaje

e) Motores de 350cc a 400cc

A partir de éste cubicaje su utilización es en casi todo tipo de motocicleta ya que

sus características son elevadas, poseen velocidad, rápida aceleración y consumo de combustible relativamente bajo. El tipo de motor es popular en las competiciones de motocross debido a sus prestaciones.

f) Motores de 500cc

Se utiliza en motocicletas de alta gama en donde su consumo de combustible o autonomía no es demasiado importante ya que se busca velocidad y rápida aceleración así como estabilidad en la conducción más que otra cosa, su uso es urbano o de carreras.

g) Motores de 600cc a 750cc

Las motocicletas que usan este tipo de motor sirven para uso urbano o para turismo ya que su peso bordea los 227kg por lo que su utilización en enduro o motocross es imposible debido a que saltar o esquivar obstáculo es complicado debido a que con el tamaño de la motocicleta las respuestas del conductor son relativamente lentas.

h) Motores de más de 750cc

Se las puede considerar como súper motos debido a que pueden contar con motores de 6 cilindros que desarrollan 90 hp y su peso bordea los 318kg, debido a su motor se las puede comparar con los autos medianos ya que alcanzan velocidad de 210km/h. Su autonomía no es su mejor característica y el precio de una súper moto completamente equipada por lo general es mayor a la de un auto pequeño.

2.4 Clasificación Según Su Uso.

La motocicleta en el Ecuador es un transporte de circulación masiva, donde los usuarios pueden escoger muchos modelos dependiendo del uso y del trabajo a realizar con la motocicleta, según la investigación realizada en el capítulo 1 podemos observar que las casas comerciales en el Ecuador importan

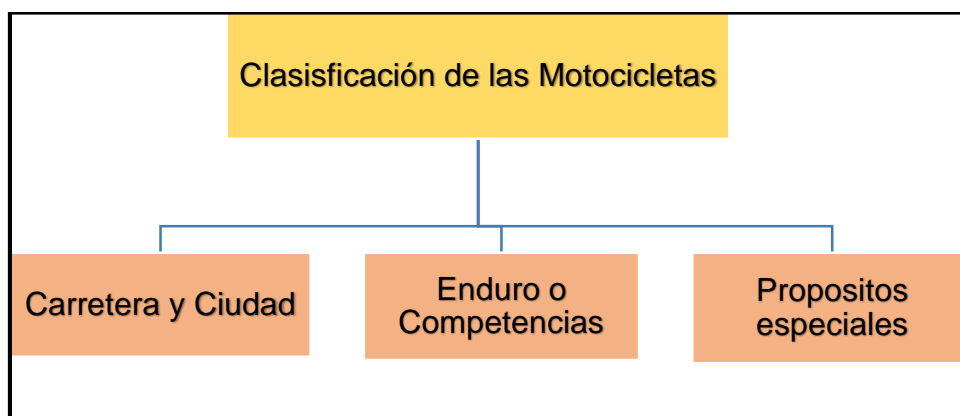
motocicletas de varios modelos y de diferentes propósitos, la diferencia es que en las concesionarias de motocicletas no existe una adecuada información con respecto a este vehículo y no ofrecen una correcta guía al comprador, en este caso el comprador va a adquirir una motocicleta en forma empírica y es una forma incorrecta de comprar un vehículo motorizado.

La meta del capítulo es que el lector pueda diferenciar entre los diferentes tipos de modelos de motocicletas que existen universalmente en el Ecuador y su uso específico dependiendo también del diseño de construcción; el estudio de esta tesis será también para que las empresas puedan importar las motocicletas acorde al mercado ecuatoriano y su distribución sea la adecuada para cada región del país.

El Ecuador por ser un país geográficamente irregular al poseer tres regiones que son: Costa, Sierra y Oriente donde la población puede trasladarse de región a región en un tiempo determinado y moderado hace que las exigencias de las motocicletas tiendan a ser mucho más regularizadas como lo que ha causado que las importadoras las clasifiquen en cada región dependiendo de su situación geográfica.

Por lo que a continuación en la tabla 2.2 veremos un mapa conceptual donde se clasificaran las motocicletas por su propósito:

Tabla: 2.2 Clasificación de las Motocicletas



Fuentes: (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004)

Realizado por: (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

Esta clasificación es de las primeras con respecto a las motocicletas puesto que nacieron por la necesidad de movilizarse dentro de la ciudad y de las carreteras de esos tiempos; como dice la historia y evolución de las motocicletas “siempre estará vinculada con el desarrollo de las primeras bicicletas. La bicicleta ha sido la base para las primeras motocicletas y ayudó a darle forma a la historia de estas máquinas motorizadas”(Club Guadalajara 4x4, 2010).

Puesto que el transporte aparte del caballo, carreta y muy pocas personas dueñas de automóviles a vapor producidos en 1769 era la bicicleta, fue un medio de transporte masivo accesible para la época que salió en 1791 por lo que la gente empezó a movilizarse a lugares mucho más lejanos en tiempos más cortos; la bicicleta es un transporte de propulsión humana, muchos inventores buscaban la forma de ayudar a la gente a que acceda a lugares más lejanos y no se fatiguen demasiado por lo que se cita lo siguiente: “El estadounidense Sylvester Howard Roper (1823-1896) inventó un motor de cilindros a vapor (accionado por carbón) en 1867. Ésta puede ser considerada la primera motocicleta, si se permite que la descripción de una motocicleta incluya un motor a vapor”(Kelly Fernandez, 2012).

Desde esos tiempos la gente ha ido evolucionando con las motocicletas como se observó en el capítulo 1 en el literal 1.5 donde se ve los países a nivel mundial fabricantes de motocicletas de los cuales el 50% son de la Región Europea.

Una motocicleta fabricada para la ciudad y para las carreteras son similares pero lo que las diferencia son los accesorios que son parte de la motocicleta, puesto que unas están equipadas con sistemas de luces más potentes que otras y sistemas de freno mejores que la otra, también con respecto al tipo de motor como se lo explico en el literal 2.3 como se cita “Estas clasificaciones no son completamente distintas. Una clase puede estar mezclada con otra. Los diferentes fabricantes pueden clasificar la misma moto en categorías diferentes. Alguna motocicleta puede pertenecer a una de dos categorías adyacentes según como se lo clasifique. Además, un propietario puede modificar su motocicleta de manera que corresponda a otra categoría diferente”(William H. Crouse,, 2004).

2.4.1 Carretera y Ciudad

Como su nombre lo indica son de uso exclusivo de carretera debido a su tipo de construcción, estas a su vez se clasifican en:

Turismo.- Son diseñadas para largos viajes por lo que debe contar con 3 características esenciales que satisfacen las necesidades de los amantes de estos tipos de motocicletas, estas características son:

- Posición relajada para el conductor.
- Parabrisas.
- Espacio para maletas a los lados en la parte posterior.

Cuentan con aspectos mecánicos y estéticos que las diferencian del resto, los 4 productores más destacados en este tipo de motocicletas son Honda, BMW, Yamaha y Suzuki.

Cuenta con un parabrisas alto que protege al conductor de clima y los vientos, así como también con un tanque de combustible grande para aumentar la autonomía en recorridos de largas distancias, además de un tablero de instrumentos mucho más completo que el resto de motocicletas. Las comodidades que brinda la motocicleta al conductor sirven para que este no sufra dolencias al realizar los recorridos.



Figura: 2.7. BMW top-line K1600 GTL (Tests, BMW Motorcycle Road, 2013)

Las BMW K 1600 GT y BMW K 1600 GTL están equipadas con un motor de seis cilindros en línea, el cual desarrolla un aproximado de 161 caballos de fuerza

a 7,500 rpm. Llama la atención su reducido peso, llegando a tan solo 226.19 libras. Las diferencias entre estas se basan en el equipamiento, siendo la GT la básica y la GTL la más equipada.

Su tanque tiene dimensiones más reducidas a su anterior modelo, lo cual le da un carácter más deportivo. El asiento del conductor y pasajero está a distinto nivel y ayuda a mantener una posición erguida. El sistema de audio viene preparado para dispositivos MP3, iPod y USB, los cuales tienen la opción de ser alojados en un compartimento con cerradura a prueba de agua. El tipo de transmisión es de seis velocidades con acoplamiento de garras y dientes oblicuos.

Sport Turismo.- Estas motocicletas cuentan con características más deportivas, se usan en la vía pública o para recorrer pistas especiales. El pilotaje de estas requiere una conducción más agresiva que las de turismo ya que su cubicaje es mayor y generan una mayor velocidad lo que implica que el conductor tenga el cuerpo más inclinado con el tórax adelantado para mejorar la estabilidad de la dirección y mejora aerodinámica.

Las principales marcas productoras de este tipo de motocicletas son Ducati, KTM, Honda y Kawasaki. Por lo general este tipo de motocicletas supera los 250km/h y en modelos de más alto rendimiento los 300km/h.



Figura 2.8, Moto honda CBR de turismo sport. (Honda Motor Company, 2013)

El fundador de Honda, el empresario japonés Soichiro Honda, combinó siempre sus objetivos: ganar títulos de moto, velocidad y desarrollar tecnología

para motos de uso diario.

La Fireblade CBR 1000 RR STD es un ejemplo al haber sido diseñada para celebrar los 50 años de competencia mundial de la marca. Su ejecución para viajes de más de 1,000 kilómetros es ideal porque cruza con facilidad, gracias al centro de gravedad diseñado para altas velocidades en carreteras sumamente especiales. Aparte, el sistema de frenos la hace una de las más seguras de su rango al tener sistema ABS, combinado con freno delantero de doble disco hidráulico y trasero de disco simple. Es de motor de cuatro tiempos y su chasis es tipo diamante con doble viga de aluminio compuesto.

Trail.- Son modelos con aspecto de campo pero con cilindrajes mayores a los 600cc, una moto trail se defiende en todos los: recorrer largas distancia, recorrer caminos de tierra o lodo, uso de ciudad o en pista pero no se destaca en ninguno de ellos ya que su uso es muy versátil.



Figura 2.9. Triumph Tiger 800. (Total Motorcycle, 2013).

El comportamiento de la nueva Triumph Tiger 800 se caracteriza por ser similar al de las motos de carrera, pero con fisionomía y características exclusivas de las motos tipo trial.

Se destaca este vehículo por la verticalidad la velocidad muy alta y al momento de entrada a las curvas, además llama la atención su suavidad de marcha a alta o baja velocidad. El primer acelerón es suave y se desenvuelve a bajas revoluciones con naturalidad y a medida que estas suben aumenta la sensación

de empuje y de poder. También se destaca por una posición de conducción sumamente erguida y un amplio campo de visión circular. El asiento está a 810 milímetros del suelo, y es una altura razonable para pilotos de baja estatura. El motor es de cuatro tiempos, con tres cilindros en línea y con una refrigeración líquida y que puede llegar a dar 95 CV a 9,300 rpm, siendo así su potencia máxima.

Custom.- Este tipo de motocicletas son especialmente diseñadas para las personas que gustan de realizar modificaciones o personalizaciones de tal forma que la motocicleta acaba convirtiéndose en un reflejo de la personalidad de su dueño. Por lo que estas motocicletas no son de una producción masiva, dentro de una fábrica, estas motocicletas son producidas por empresas sumamente especializadas, a nivel nacional existe una empresa (Harley-Davidson) que se dedica a la construcción de estas motos, pero con la diferencia que son bajo pedido



Figura: 2.10, Moto Diseñada a Medida. (Harley Davidson, 2013)

2.4.2 Enduro o Competencias

También llamadas "Off Road" su construcción está diseñada para su utilización en terrenos irregulares.

Cross.- Es una motocicleta diseñada para competición en terrenos áridos difíciles de recorrer, estas motocicletas tienen mayor recorrido en la suspensión

lo que les brinda mayor suavidad en los saltos y mejor estabilidad.



Figura 2.11 Moto Kawasaki diseñada para Cross. (Kawasaki Let the good times roll, 2014)

Modelo KX-250F tiene una cilindrada de 249cc en un motor mono-cilíndrico de 4T con un sistema de alimentación de carburador Keihin FCR-MX37, consta de cinco velocidades con un embrague multidisco manual. Además cuenta con un chasis de doble viga perimetral y basculante doble viga de aluminio.

Enduro.- Es similar a la moto de Cross con modificaciones en la suspensión, caja de cambios y encendido, estas motos son homologadas para uso urbano a diferencia de las de Cross que su uso es exclusivo de campo.



Figura: 2.12 Motor honda para uso enduro. (Honda Motor Company, 2013)

Honda modelo CRF 450X tiene una potencia de 45,15 CV en un motor mono-

cilíndrico de 4T, caja de 5 velocidades y un arranque eléctrico y de pedal y un depósito de 7,20 litros.

2.4.3 Propósitos Especiales

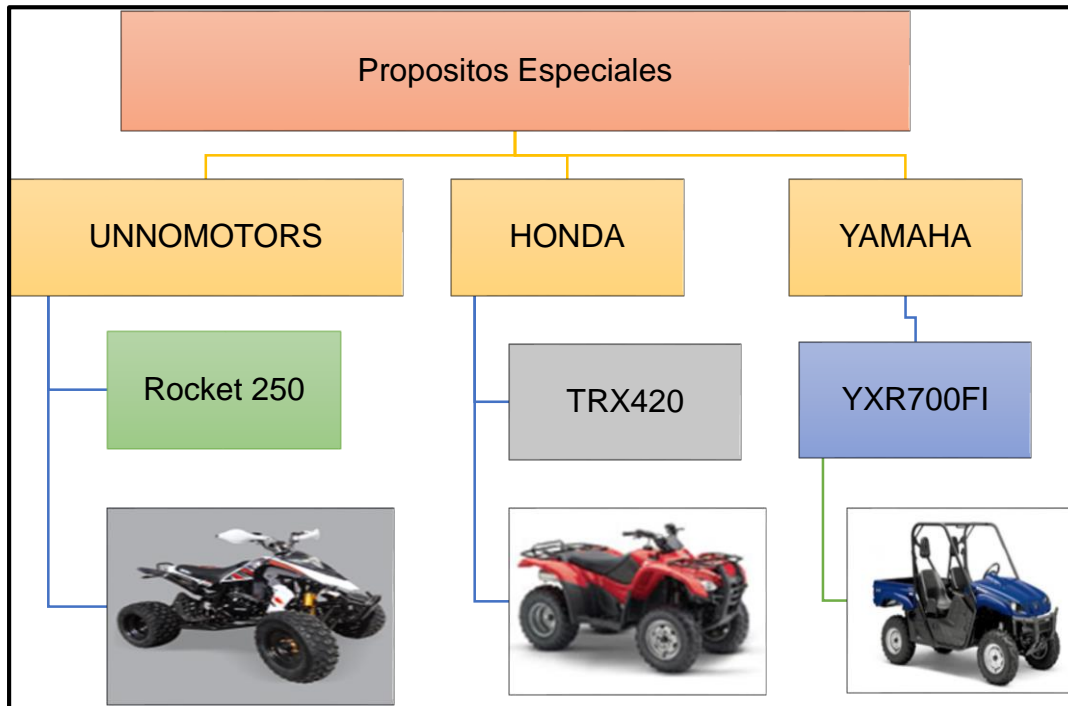
En este tema se incluirá esta categoría puesto que no son motos como tales pero poseen elementos de una motocicleta; tenemos: tricitos, cuadrones, y un tipo de vehículos llamados tubulares, estos son vehículos que poseen propósitos especiales y no están catalogados como un vehículo de uso masivo.

En el país se introdujo al mercado automotor este tipo de vehículos por el año 2005 y desde ese momento la aceptación para su uso en la trepada de montaña, excursión, trabajos especiales y en la actualidad para deportes extremos incluidas en la categoría del motocross, puesto que muy pocas personas pueden adquirir uno de estos vehículos el mayor consumidor en este caso es el uso oficial, como por ejemplo los bomberos, policías y servicios de defensa civil, por ser un vehículo diseñado especialmente para la circulación en montañas y caminos de segundo y tercer orden y de libre acceso en lugares muy complicados, con pendientes muy pronunciadas.

Los datos obtenidos en el Ecuador, con respecto al uso de estos vehículos dejando a un lado los datos de usos oficial, como lo cita "Carburando": "El 70 % de ellas se dedica al entretenimiento, el 20 por ciento se utiliza como medio de transporte y herramienta de trabajo rural y el restante 10 por ciento se dedica al mundo del deporte"(CARBURANDO, 2005), estos datos es como punto de referencia puesto que requiere otro tipo de investigación para estos tipos de vehículos motorizados.

En el Ecuador las empresas dedicadas a vender motocicletas también están dedicadas a vender este tipo de vehículos por lo que presentaremos como parte de la investigación de este capítulo, la (Tabla 2.3) que muestra los modelos que comercializan.

Tabla: 2.3 Clasificación de motos de Propósitos Especiales



(Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

Capítulo 3

3. Parámetros De Construcción De Una Motocicleta.

La motocicleta que se va a proponer a continuación va destinada a un target específico de la comunidad que usa este medio de transporte para trabajo diario por lo que la misma tiene que ser accesible en el aspecto económico y poseer un diseño atractivo al cliente. La facilidad en el mantenimiento y reparación es otro de los factores que deseamos brindar.

En cuanto a la estética de la misma nos enfocaremos en la creación de un diseño con acabados modernos que atraiga la atención del target que hemos escogido. La motocicleta estará dividida en tres secciones: sección frontal (Dirección), sección intermedia (Pasajero, ubicación del motor y transmisión), sección posterior (suspensión posterior y zona de carga).

En este capítulo nos enfocaremos en el diseño y en cada uno de los elementos que debe poseer la motocicleta y que a su vez se debe tener en cuenta para llegar a la aceptación de construcción de esta motocicleta a gran escala.

3.1. Fase de Concepción del Modelo Propuesto de La Motocicleta.

En la fase de concepción, uno de los primeros pasos y el más importante es la creación de una propuesta innovadora y eficaz con un diseño único; por lo que en esta primera etapa se realizarán los primeros bocetos de la motocicleta (el boceto es el trazado de líneas obteniendo el aspecto general de la moto. Este es el método más básico empleado para tener una idea de cómo lucirá la moto empleando lápices, reglas, plantillas de forma curvas, etc).

Presentaremos tres bocetos realizados por los autores; estos bocetos son bajo ciertos parámetros que fueron descritos en los capítulos anteriores: un diseño económico, agradable (estética), durable y de fácil mantenimiento. Al momento que la motocicleta cumpla con estos parámetros será una motocicleta que podrá ser construida a gran escala. Nuestro trabajo culminara con la

aceptación y la aprobación del tutor de investigación.

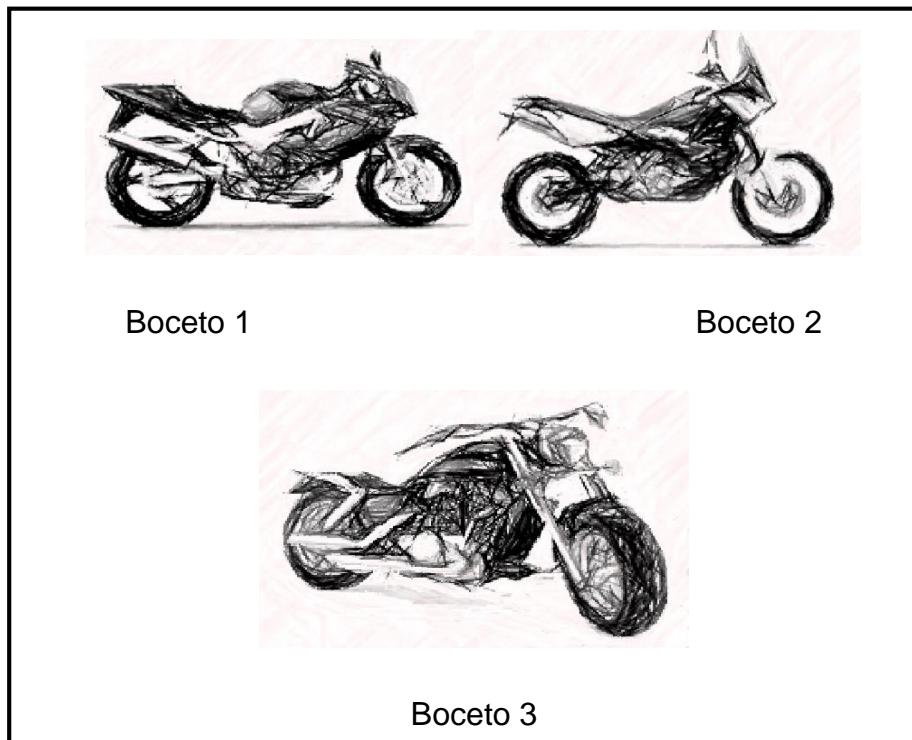


Figura: 3.1, Modelos del Diseño De La Moto. (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

Estos tres bocetos fueron desarrollados bajo la investigación del primer capítulo y el estudio del segundo, los autores de estos bocetos son: (Esteban Calero y Diego Morales, 2013), y como aceptación fue el Boceto 3.

3.2 Estudio y Análisis Del Motor A Utilizar.

En el segundo capítulo de esta investigación se describió la clasificación por cubicaje de los diferentes modelos de motocicletas que poseen motores de variadas especificaciones técnicas.

Bajo ese concepto adquirido, el motor a utilizar en el boceto presentado anteriormente será examinado analíticamente y estructuralmente en forma general; adquiriendo una idea clara del funcionamiento del motor y el grado de eficiencia en la motocicleta según las prestaciones requeridas.

3.2.1 Motores de Cuatro Tiempos

Por las cuestiones ambientales actualmente a nivel mundial y en las normas ecuatorianas se ha determinado que los motores de dos tiempos salgan de circulación por su alto índice de contaminación al medio ambiente. El motor de cuatro tiempos logro una gran fama por las bajas emisiones de gases contaminantes al medio ambiente y esto ocurre por la diferencia entre el motor de dos tiempos que ocupa una mezcla de aceite con combustible, mientras que el motor de cuatro tiempos separa el aceite de la gasolina en la cámara de combustión.

En este sub tema del capítulo describiremos y estudiaremos el motor de cuatro tiempos, puesto que se ocupara en la moto que fue propuesta en el comienzo del capítulo con bosquejos simples y un diseño innovador, de fácil mantenimiento y reparación.



Figura 3.2, Moto Base Para la Propuesta. (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

En la foto podemos observar la moto de referencia para obtener los datos técnicos y estadísticos de precios y de construcción, de la motocicleta propuesta del tema y con el bosquejo aceptado al principio de esta unidad como se muestra en la figura 3.1, Boceto 3.

Tabla 3.1 Datos Técnicos De La Moto Base

Especificaciones Técnicas De La Moto Base	
Motor:	4 tiempos, enfriado por aire, SOHC, mono cilíndrico
Cilindrada:	200 cc.
Diámetro x carrera:	74 mm x 58 mm
Relación de compresión:	10:01
Potencia máxima:	9.9hp@8,000rpm
Par máximo:	0.97kg-m@6,500rpm
Lubricación:	Carter húmedo
Carburador:	VM22SH x 1, MIKUNI
Encendido:	DC CDI
Arranque:	Eléctrico y pedal
Capacidad del tanque de combustible:	10 L (reserva 2.8 L)
Capacidad de aceite:	1.2 L
Transmisión:	5 velocidades, engrane constante, cadena
Chasis	
Suspensión delantera:	Horquilla telescópica
Suspensión trasera:	Basculante con un amortiguador ajustable
Freno delantero:	Disco
Freno trasero:	Tambor
Neumático delantero:	90/90/R17
Neumático trasero:	130/90/R15
Dimensiones	
Longitud total:	2,125 mm
Ancho total:	830 mm
Altura total:	1,180 mm
Altura del asiento:	875 mm
Distancia entre ejes:	1,390 mm
Distancia mínima al suelo:	245 mm
Peso en seco:	154 Kg.

Fuente: Datos técnicos obtenidos por la moto

Realizado por: (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

3.2.2 Sistemas del Motor de 4 Tiempos.

El motor de cuatro tiempos está bajo la ley de la termodinámica y el ciclo teórico Otto, el motor posee muchos sistemas que se diferencian de un motor utilizado para vehículos, por lo que a continuación veremos cada uno de los sistemas que

están integrados en el motor de moto.

Como se muestra en el siguiente grafico se verá un sistema teórico del motor Otto:

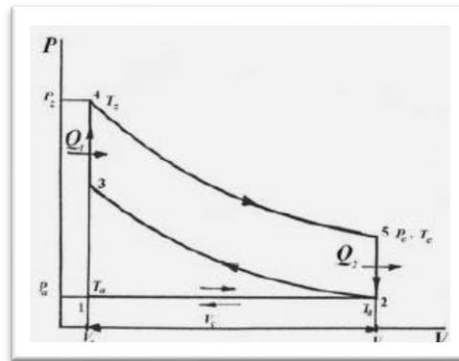


Figura: 3.3, Diagrama Presión-Volumen. (Instituto Tecnológico de Tepic, 2012)

En los gráficos presentados anteriormente se ve una relación de $V - P$, siendo; $V =$ Volumen del cilindro, desde el PMI hasta PMS y la suma de la cámara de combustión, y $P =$ La presión dentro de cilindro, que es generada por el pistón y es de forma variable ya que el pistón dentro del cilindro forma diferentes presiones por lo que se desplaza entre el PMI hasta PMS, como se muestra en el gráfico se podrá ver un motor de 4 tiempos que cumple estos parámetros, y todos sus elementos que lo conforman internamente.

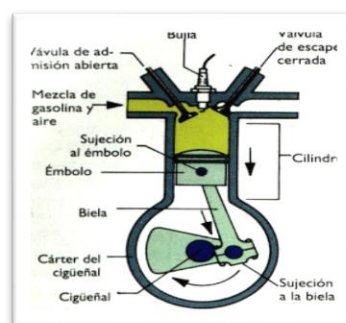


Figura: 3.4, Motor de 4 tiempos. (Mecánica de Motos, 2009)

3.2.3 Ventajas Y Desventajas Del Motor De 4t Y 2t.

Las normas internacionales exigen que los combustibles fósiles sean medidos con una escala llamada índice de octanaje RON (Research Octane Number), la

gasolina se denomina por la comparación de la mezcla de dos hidrocarburos: Heptano (C₇H₁₆) e Isoctano (C₈H₁₈). La propiedad que poseen estos hidrocarburos es la capacidad de ser antidetonante (la capacidad antidetonante es la resistencia a la explosión). Por lo que a mayor octanaje, la gasolina posee mayor capacidad de antidetonante a alta compresión.

Por lo que dentro del motor de combustión interna esta cualidad del combustible (gasolina), es muy ventajosa para que la explosión tarde cuanto sea posible y la combustión sea homogénea y sea encendida por la bujía de encendido.

Tabla 3.2 Diferencias y Ventajas entre el motor de 4T y 2T

DIFERENCIAS Y VENTAJAS ENTRE EL MOTOR DE 4 T Y 2 T	
Diferencias	
4 Tiempos	2 Tiempos
Más elementos dentro del motor	Menos elementos dentro del motor
No se mezcla el combustible con el aceite	Mezcla de aceite con combustible
Posee válvulas de control de gases	Posee lumbreras para el paso de gases
No consume aceite	Consume aceite
Ventajas	
Menos contaminante	Contamina
Combustión casi perfecta	Combustión con residuos tóxicos
Es de fácil reparación	Demasiado torque
Lubricación independiente	
Se puede controlar la velocidad	
Torque variable	
Funciona con combustibles de alto octanajes	Funciona con combustibles de bajo octanajes

Fuente: De la investigación

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

Tomando en cuenta esta tabla de ventajas y desventajas de los tipos de motor que existe y de los datos técnicos otorgados por la motocicleta de referencia podemos tomar la mejor decisión de utilizar un motor de 4 tiempos de las mismas características de cilindrada del motor que es de 200 cc.

3.2.4 Ventajas Del Motor A Utilizar En La Motocicleta.

La mayor ventaja que tenemos al usar el motor 200 cc de cuatro tiempos, como se puede leer en el segundo capítulo en el literal 2.3, la clasificación de las motos por el cubicaje del motor, es que se encuentra en el motor de 175 cc – 250 cc, por lo que se le considera todavía un motor de baja capacidad y por ende de consumo de combustible muy bajo a comparación de otros motores.

Este tipo de motor es muy ocupado en el ámbito económico por lo que presta las siguientes ventajas:

- Mejor potencia
- Se acopla a cualquier chasis
- Se usa en varios tipos de motocicletas (deportivas, enduro y campo abierto)
- Puede arrastrar un peso hasta los 150 Kg
- Y la estructura es muy sencilla y a su vez muy ligera para que la moto no haga muy pesada

3.2.5. Países Productores Del Motor A Usar

En este tema presentaremos a los tres países productores de motores para motocicletas, que distribuyen este tipo de motor en es especial que es de 200 cc, y cuáles son las empresas dedicadas y distribuidoras del motor.

En el primer capítulo se pudo leer que se explicó y se dio una reseña de todas las empresas dedicadas a la importación de motocicletas y ensambladoras a nivel nacional, y como se observó en el literal 1.6, tenemos las siguientes empresas: Unnomotors, Shineray, Honda, Yamaha, de los cuales las primeras empresas se dedican a la compra de motores, haciendo convenios con empresas fabricantes de motores, las otras tres son productoras de sus propios motores, por motivos de prestigio de la marca.

La razón de que las primeras empresas compren motores fabricados con pequeñas diferencia, para que no se repita de marca a marca es por motivos de leyes ya que ninguna de las marcas puede repetirse o ser idéntica a la de otra marca, por lo que la única diferencia son detalles pequeños.

Por lo que a nivel mundial tenemos que:

a) China: Posee más de 300 fábricas productoras de motos dando así, “El sistema chino consiste en una distribución centralizada de productos varios, en el caso de las motos es el gobierno central el que compra matrices a fabricas mayormente japonesas (como el caso de la honda rebel, Yamaha virago, etc..) y las distribuye en fábricas por provincia, es por eso que en España y otros países, tanto europeos como del continente americano, veremos motos iguales en distintos importadores y no tiene que venir todas de la misma fábrica china aunque el modelo base sea el mismo” (Eco2motos, 2013).

b) India: Con respecto a la india tenemos que fabrican cuatro tipos de motos que son: Bajaj, Royal Enfield, Pulsar y TVS, por lo que a nivel nacional en el Ecuador existe dos marcas traídas de la india (Bajaj, Pulsar). Que posee también el motor de 200cc.

c) Japón: En el Japón existen cinco fábricas productoras de motos de las cuales cuatro de ellas son importadas al Ecuador, estas motos en nuestro país y bajo la investigación realizada, se las considera como de alta gama, por lo que tenemos: Honda, Kawasaki, Suzuki, Yamaha. Así tenemos que en el primer capítulo nos basamos en solo dos marcas que son Honda y Yamaha por poseer una línea de motos económicas adecuadas al mercado ecuatoriano.

Por lo que haciendo un convenio bilateral entre los gobiernos de los países productores de los motores y nuestro país podremos importar los motores necesarios, y a nivel nacional podemos fabricar el resto de piezas de la moto para poder fabricar la moto nacional del Ecuador.

3.3 Proceso de Construcción Del Motor.

El motor es una maquina eficaz siempre y cuando las piezas se encuentren en perfecto estado y correctamente armadas; anteriormente en la figura 3.4 se observan los elementos que componen un motor de 4T y en la figura 3.3 se muestra el diagrama de valores teóricos que un motor Otto de 4T que debe tener.

Para llegar a construir éste tipo de motores se debe contar con una fábrica y con una inversión muy significativa en cuanto a infraestructura y tecnología.

Anteriormente ya se describo en el literal 3.2.5 los países que fabrican los motores necesarios para la fabricación de las motocicletas, y a su vez fabrican de diferentes mediadas. Por lo que a continuación describiremos las áreas que deben poseer dicha empresa y la tecnología necesaria para poder producir un motor e implantar este tipo de industria a nivel Nacional.

a) Área Metalúrgica.- Dentro de la fábrica existe esta área la cual es la encargada de la fundición de metales y del desarrollo de nuevas aleaciones para obtener un material sumamente eficiente al momento de fabricar el motor, esta área es sumamente especial ya que la utilización actualmente para la fabricación de los motores de aluminio y se necesita un horno de fundición que supere los 800 grados, y el motor de una moto requiere unos 15 Kilos para su fabricación, después de eso el aluminio fundido pasa a moldes donde están cada pieza del motor y gracias a ese molde se puede obtener la figura del motor, luego pasa al área de maquinado,

b) Área de Maquinado.- El área de maquinado está dentro de la misma fábrica, es un espacio donde las piezas ya fundidas se dirigen y un sin número de máquinas especiales con funciones específicas se encargan de darle forma al motor, estas máquinas son: Fresadora, Tornos CNC, Rectificadora, Taladro vertical, cada una de ellas están dispuestas para cada pieza como por ejemplo.

La Rectificadora; Es la encargada de pulir el cigüeñal y darle el acabado perfecto con las medidas adecuadas y tolerancia precisa para que su funcionamiento sea el correcto.

La Fresadora; Es la máquina que se encarga de dar acabados planos y en el motor en este caso el cabezote.

El Torno; El torno es el que realiza piezas geométricas en revolución y se la ocupa para crear todos los elementos del motor que no se puede obtener en el proceso de fundición o para dar un mejor acabado.

Taladro; Es una herramienta que nos ayuda a la creación de perforaciones en

ángulo vertical y con mayor precisión.

c) Área de Ensamblaje.- Esta área es la encargada de recopilar todas las piezas ya terminadas en el área de maquinado y se procede a verificar y armar ya íntegramente un motor.

d) Área de Pruebas.- Esta área recopila los motores ya armados del área de ensamblaje y lo ingresa a un dinamómetro, donde se realiza un sin número de pruebas tanto de consumo de combustible como de la eficiencia y eficacia del motor de cuatro tiempos,

e) Área de Almacenamiento.- Esta área es la que almacena los motores ya verificados y totalmente armados y envía a la planta de ensamblaje que lo requiera.

Nota: A nivel nacional no existe ninguna empresa que se dedique a la fabricación de motores, existe empresas que se encargan de reconstruir los motores ya dañados y se llaman Rectificadoras de Motores. La tecnología que ocupan no es la adecuada para la fabricación puesto que la maquinaria mencionada anteriormente es de manejo por computadoras y es de un alto costo como por ejemplo. un Torno CNC de dimensiones moderadas a nivel Nacional con costo de 100.000 mil dólares y para este tipo de industria no solo se necesitaría uno sino de 5 a 10, para hacer una producción en serie, por lo que el resto de maquinaria es de muy alto costo.

Sin contar con la inversión inicial de la infraestructura para abarcar dicha maquinaria así como también abarcarían otros costos como son: servicios básicos, recurso humano y sin contar con los impuestos descritos por el gobierno.

Tabla 3.3 Costos De Una Fábrica De Motores

Costos De Inversión De Una Fábrica De Motores		
Costos	Inversión/unt	10 unidades necesarias
Terreno 3 hectáreas	600000	600000
Torno CNC	60000	600000
Taladro Vertical CNC	10000	100000
Fresadora CNC	30000	300000
Infraestructura		200000
Costos Varios		150000
Total de la inversión inicial		1950000

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Estos valores que se reflejan en la tabla son datos empíricos tomado como referencia los valores unitarios que existen en el mercado, dando así un ejemplo con el torno CNC que en el valor del mercado está en un costo de 60000 mil dólares y para poder implementar en la fábrica se necesita un mínimo de 10 tornos CNC para que la producción sea continua.

3.4 Estudio Y Análisis De La Trasmisión A Utilizar

El motor por sí mismo no puede generar tanto torque para que la motocicleta funcione y ande por sí mismo a una sola velocidad, ya que el motor está diseñado para funcionar a varios regímenes de velocidades llamadas revoluciones por minuto (RPM), las RPM son controladas por el mando de aceleración donde se explicará a continuación en el literal 3.14.1 sección (a), la función del motor que genera varios torques a diferentes RPM.

“Es necesaria una caja de cambios a causa de que el motor no producirá mucha potencia ni mucho par cuando funciona a baja velocidad” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 350), por lo que la caja de cambios es necesaria para que la motocicleta pueda salir de su reposo y que el motor pueda superar la resistencia provocada por el peso de la motocicleta y de su piloto, para que esto ocurra la caja de cambios poseen un sin número de engranajes internos

y “Cuando se arranca inicialmente, se mueve los engranajes de la caja de cambios para producir una elevada relación de engranajes” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 350), y al momento de que la motocicleta ya se encuentra con la velocidad deseada el conductor podrá elegir la marcha deseada para que la moto no se detenga y tenga una conducción segura.

3.4.1 Caja De 5 Velocidades

Actualmente las motocicletas vienen con un sistema de caja de 5 velocidades, dando así un mejor confort al momento de conducir y acorde a las irregularidades del terreno Ecuatoriano, la función de la caja de cambios es de multiplicar y desmultiplicar la fuerza generada por el motor como fue explicada anteriormente, por lo que internamente ocupa ruedas dentadas (Engranajes) que se conectan entre si y forman una relación dando así una desmultiplicación o multiplicación de la fuerza.



Figura: 3.5, Caja de cambios de la moto. (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

En la figura anterior podemos observar el círculo de color rojo que es la caja de cambios de una motocicleta y su conjunto motor, en el mercado internacional los grandes productores de motores proveen el conjunto de caja unido al motor, y según lo averiguado podemos afirmar que cada motor vienen con su caja de cambios depende el cliente el número de velocidades deseadas.

3.4.2 Elementos De La Caja De Cambios

La caja de cambios posee muchos elementos internos que hacen una sola función la de transmitir la energía y la fuerza (par del motor) que produce el motor hacia la rueda motriz. Dentro de la caja de cambios existen los siguientes elementos:

- Embrague
- Cadena del motriz primaria
- Engranaje de la caja de cambio

a) Embrague: Se encuentra entre el motor y la caja de cambios, “La finalidad del embrague es acoplar el motor a la caja de cambios o desacoplarlo durante el cambio de engranajes” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 338), ya que es necesario interrumpir la potencia del motor cuando se realice el cambio de cada una de las velocidades por medio de la palanca de cambios, en la motocicleta el embrague es accionado por un cable de acero al momento que el conductor necesita realizar un cambio o se encuentra en posición de reposo; este debe apretar el manillar del embrague que hace que el cable hale la palanca del embrague y este a su vez hala la barra de empuje haciendo que los disco del embrague se contraigan y se desacople el motor de la caja de cambios como se lo muestra en la figura todo los elementos del embrague.

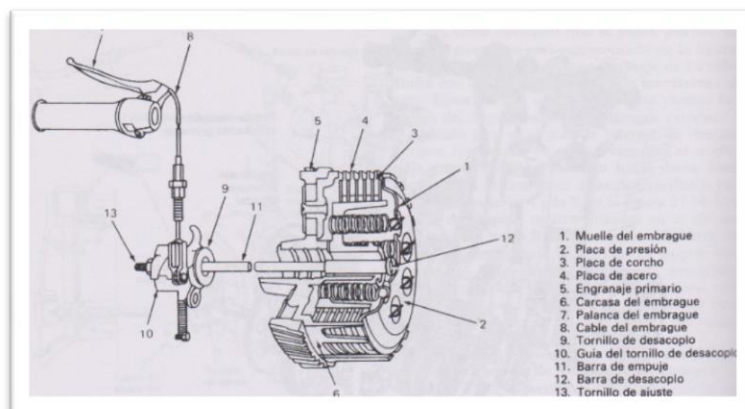


Figura: 3.6, Varillaje y Mando Del Embrague. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 346)

b) Cadena del Motriz Primario: “Su finalidad es transmitir la potencia desde el cigüeñal del motor hasta el embrague y la caja de cambios” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 338), por lo general el mecanismo de la rueda dentada montada sobre el cigüeñal será de la mitad del diámetro que la rueda dentada del embrague “Esto proporciona una reducción de velocidad a través del piñón primario de aproximadamente 2:1” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 338), como se muestra en la siguiente figura todos los elementos de la transmisión primaria.

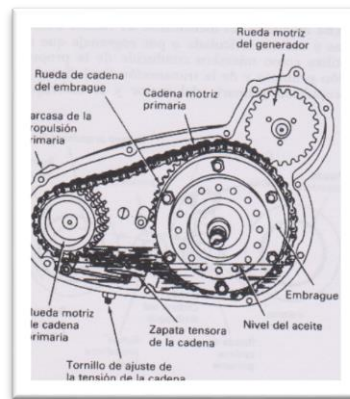


Figura: 3.7 Propulsión Primaria Del Tipo Húmedo. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 338)

c) Engranaje de la Caja de Cambio: “Los engranajes de las cajas de cambios varían con los diferentes modelos de motocicleta” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 353), depende del motor para que las velocidades de la caja de cambios varíen de cuatro a seis velocidades y el punto neutro, con el diseño propuesto para la fabricación de la motocicleta se propuso una caja de 5 velocidades, como se lo muestra en la figura todos los elementos de una caja de cambios.

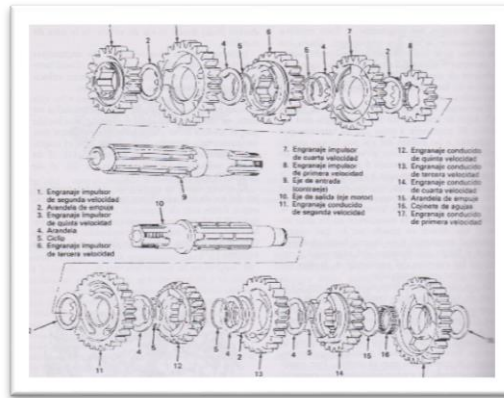


Figura: 3.8 Vista de los Engranajes De La Caja De Cambios. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 354)

3.4.3 Disposiciones De Marchas

Dentro de la caja de cambios la disposición de los engranajes están dispuestos para que cada movimiento del pedal que realice el conductor acoplará y desacoplará cada una de las marchas al momento deseado como se lo muestra en la siguiente figura:

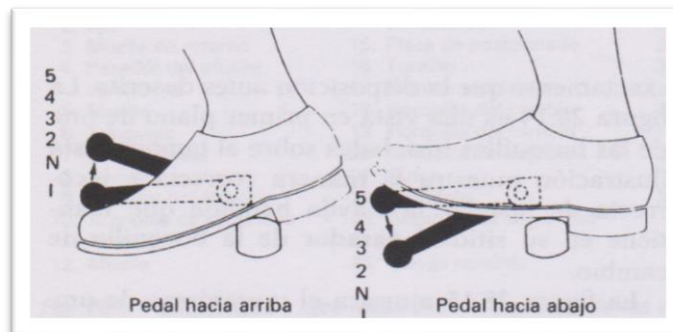


Figura: 3.9 Cambio de Engranaje De La Caja De Cambios.(William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 360)

Al momento que se realiza cada una de las selecciones de las marchas por el conductor, dentro de la caja de cambios la transmisión de la fuerza del motor hacia la rueda dentada motriz será por las siguientes figuras:

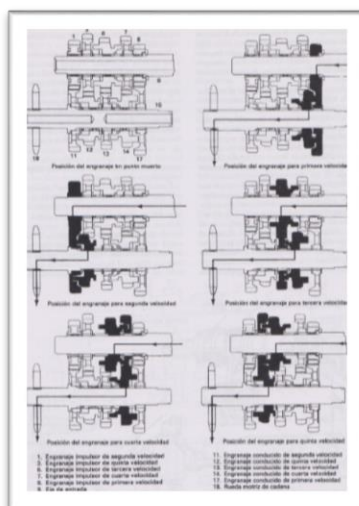


Figura: 3.10 Flujo de Potencia (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 355)

3.4.4 Análisis De La Caja De Cambios A Usar.

El análisis que podemos dar con respecto a las cajas de cambios es que la utilización de una caja de cambios de cinco velocidades o marchas más conocidas en el mercado ecuatoriano, nos ayudaría a sobre llevar las irregularidades del mapa geográfico del Ecuador, por lo general los fabricantes de los motores también son fabricantes de las cajas de cambios ya que el motor viene con su caja de cambio como un solo cuerpo, como se observó en la figura 3.5.

Por lo que los mismos países mencionados en el literal 3.2.5, de este capítulo, también son los productores de las cajas de cambios, esto ocurre por muchas razones, la principal es por el prestigio que debe poseer la moto y por la fiabilidad hacia el comprador de un producto de buena calidad y seguro que no le va a dar problemas a largo plazo.

Con respecto a las motocicletas y la investigación realizada de los diferentes proveedores a nivel nacional de repuestos de motos, la caja de cambios de una moto es muy difícil de conseguir, por lo que se obtuvo que solo la casa comercial posee los repuestos con respecto a este tema por motivo de marketing y de sobreproteger a la marca en sí.

Para poder fabricar se necesita una industria similar a la de la producción de los motores que se observó en el literal 3.3, por lo cual se mostrara una tabla de valores aproximados para la creación de una fábrica especializada en la construcción de cajas de cambios.

Tabla 3.4 Costo De Inversión De Una Fábrica De Cajas De Cambio

Costos De Inversión De Una Fábrica De Cajas De Cambios		
Costos	Inversión/unt	10 unidades necesarias
Terreno 6000 mts2	150000	150000
Torno CNC	60000	600000
Taladro Vertical CNC	10000	100000
Fresadora CNC	30000	300000
Infraestructura		100000
Costos Varios		150000
Total de la inversión inicial		1400000

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

3.5 Tren De Trasmisión De Potencia

Durante toda la historia de la motocicleta los sistemas de transmisión de la potencia a la rueda trasera o también llamados transmisión secundaria han ido evolucionando, en la actualidad se utilizan 3 tipos de sistemas para transmitir dicha potencia que son:

- Cadena con engranajes.
- Correa dentada con engranajes.
- Cardan con árbol de transmisión y engranajes cónicos.

Por lo que la moto propuesta en el diseño es de transmisión por cadena, y será como base para el estudio de la tesis.

3.5.1 Trasmisión Por Cadena

En este tipo de transmisión se clasifica en dos grupos:

- Cadena simple sin retenes
- Cadena con retenes

En el primer grupo los eslabones y pernos de la cadena están unidos directamente a diferencia del segundo grupo en donde en medio de sus uniones los eslabones y pernos tienen aros de goma que impiden la entrada de suciedad y polvo además de retener la grasa utilizada para su montaje.

Entre las ventajas de este sistema tenemos que debido a la sencillez de su trabajo y al poco número de piezas su limpieza y mantenimiento no es complicado y al realizarlo con regularidad nos garantizará la durabilidad del mismo. Uno de los inconvenientes con éste sistema es que se desprende grasa y se forman bolas de la misma debido a la fuerza centrífuga que se genera al girar a alta velocidad.

a) Partes del Sistema De Trasmisión Por Cadena.

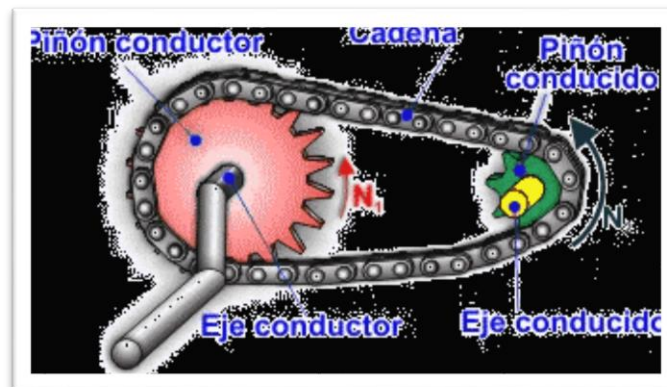


Figura: 3.11. Cadena-Piñón (Rueda dentada , 2005)

En la motocicleta se le conoce como transmisión secundaria y es la más empleada en una motocicleta por lo que fue explicado anteriormente y posee el sistema de piñón de ataque y otro piñón de arrastre, este sistema es muy esencial para que la motocicleta pueda tomar una curva sin que derrape y se caiga el conductor, como se muestra en la figura se podrá observar como está propuesto en la motocicleta.

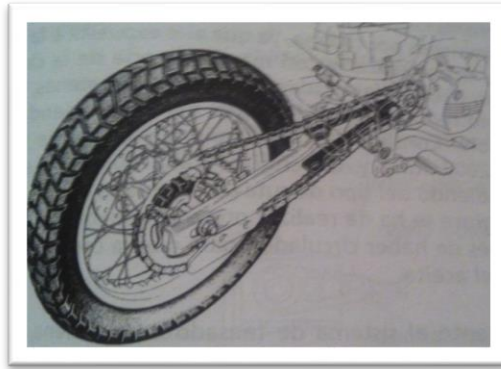


Figura: 3.12. Trasmisión secundaria. (Miguel Angel Perez Bello, 2002, pág. 109)

3.5.2 Relación De La Trasmisión Por Cadena Y Rueda Dentada

Como se puede observar en el gráfico del literal anterior es una relación de dos ruedas dentadas unidas por una cadena que transmite la energía o el movimiento del motor hacia las ruedas, como se puede observar existe un piñón conductor y otro conducido con respecto a la motocicleta. El piñón conductor será el que sale de la caja de cambios y el conducido es el de la rueda posterior.

Como se muestra en la figura se puede observar el tren completo trasmisor de potencia de una motocicleta desde el motor hacia la rueda posterior.

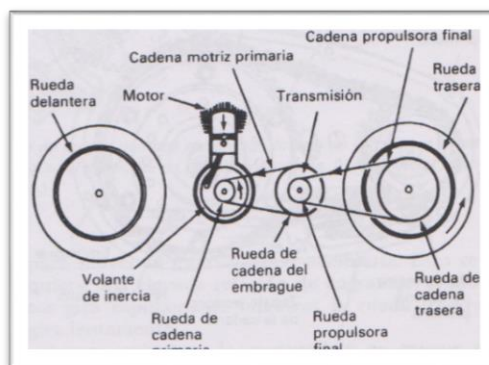


Figura: 3.13 Tren transmisión de potencia de motocicleta (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 337)

En este Sistema de trasmisión por cadena se debe tomar en cuenta el desgaste de las ruedas dentadas tanto de la rueda dentada de la caja con la rueda dentada de la rueda posterior, y para darse cuenta de esto es necesario

ubicar la cadena en un banco de pruebas que simule el funcionamiento de la moto a diferentes velocidades, se observará la nueva longitud de la cadena estándar y se comparará con la cadena puesta en el banco, y si la cadena está de 12 pulgadas y 1/8 o (308.0 mm) de su longitud estándar nos dirá que la cadena está demasiado desgastada y no se deberá reutilizar, y se deberá cambiar completamente.

Con respecto a las ruedas dentadas es necesario revisar detalladamente y muy minuciosamente, puesto que un daño o una fatiga del material de estos componentes provocará un daño severo a la motocicleta, por lo que veremos en el siguiente gráfico como es el estado bueno y malo de una rueda dentada:

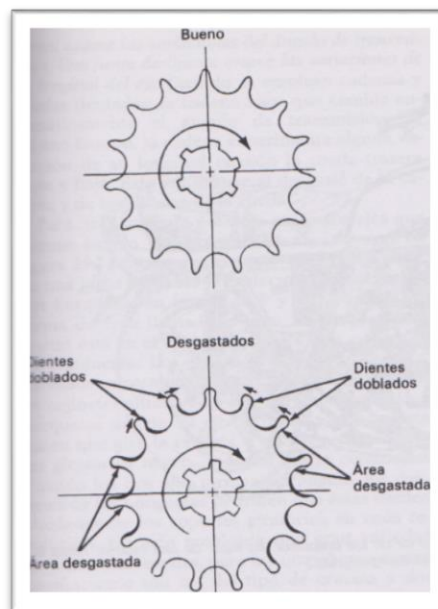


Figura: 3.14 Rueda Dentada De Cadena (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 381)

3.6 Estructura De La Cadena

La cadena es un elemento muy importante dentro de la motocicleta, por lo que transmite el movimiento de la rueda dentada motriz del eje principal de la caja de cambios como se observó en el literal 3.5.1 figura 3.12, del tema anterior, se observa que a la salida de la caja de cambios después de que el movimiento del motor haga mover todo los engranajes y estos a su vez mueven un eje motriz final y en la punta existe la rueda dentada mencionada anteriormente y como se

observa el gráfico mencionado anteriormente.

Dentro de la motocicleta existe de tres a cuatro tipos de cadenas, pero al tratar este tema nos enfocaremos en la cadena final la que trasmite el movimiento y fuerza de la caja hacia la rueda y con esto la moto se moverá fácilmente.

Una cadena está conformada por varios componentes que van conectados en serie por medio de rodillos y con casquillos que alojan a pasadores y a su vez estos están conectados entre sí por medio de dos placas, y a todo este conjunto se le considera eslabón de la cadena y el final de un eslabón será el inicio del otro hasta completar la longitud necesaria, por lo que en la figura se podrá ver todos los elementos de una cadena.

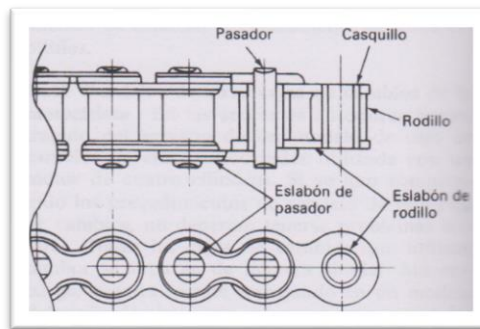


Figura: 3.15 Construcción de Una Cadena (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 374)

Para que se empate la cadena con un eslabón y otro y poder finalizar el recorrido de la cadena se deberá hacer con un elemento llamado clip de junta o llamado eslabón principal, este es el encargado de abrir la cadena o cerrarla, este eslabón sirve para dar mantenimiento a la cadena ya que es un elemento móvil necesita constante lubricación, de lo cual el dueño de la motocicleta deberá dar mantenimiento o llevar al servicio técnico para que lo realicen, en la figura se podrá observar el clip de junta de una cadena.

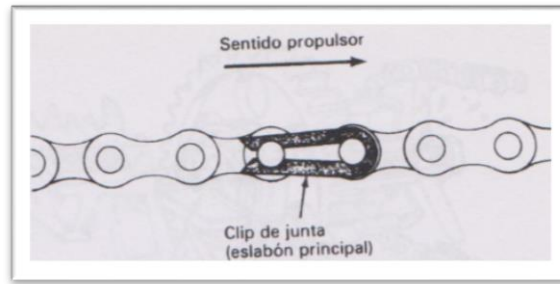


Figura: 3.16 Clip de Junta de Una Cadena Propulsora (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 375)

3.6.4 Análisis De La Cadena Utilizada En La Motocicleta Y Su Costo

Para nosotros poder escoger este tipo de transmisión observamos el mercado ecuatoriano y a los distintos proveedores que existen y nos dimos cuenta que este sistema es el más usado y a la vez el más económico para alguna reparación o para conseguir en el mercado nacional como repuesto. Al utilizar la transmisión por cadena aseguramos que el funcionamiento de la moto sea la correcta a bajo costo ya que la cadena se puede importar por rollos y se le va cortando y anclando con el clip que une las juntas abiertas de la cadena. Eso nos permite armar una cadena deseada a las exigencias de la moto propuesta por esta tesis.

Las ruedas dentadas son muy fáciles de fabricar lo que se necesita la relación de transmisión entre la rueda dentada grande con la pequeña y saber cuál es la velocidad máxima de rpm del motor fuera de la caja de cambios, para diseñar el largo de la cadena y los diámetros de las ruedas dentadas y el espesor de la cadena.

3.7 Estudio Del Bastidor De La Motocicleta

Después de haber estudiado todos los elementos de una motocicleta en los capítulos anteriores, podremos entrar a un tema muy importante con respecto a la moto, la parte fundamental de un vehículo motorizado aparte del sistema de transmisión es el del chasis o bastidor como se lo va a conocer en todo este tema y posterior a la construcción de la moto.

El bastidor es una parte fundamental de la moto por ser el encargado de abarcar a todos los elementos ya mencionados y después de este tema explicaremos más elementos que conforman la motocicleta. Por el momento nos enfocaremos solo a la del bastidor, es un elemento de construcción rígido o de varias piezas unidas entre sí ya sea por suelda o por remaches a presión. Cuando se realiza un bastidor de un solo elemento se llama rígido y cuando se realiza un bastidor de varias piezas se llama tubular o contra chapado. Por lo que a continuación veremos los diferentes tipos de bastidores.

3.7.1 Tipos De Bastidores

En la actualidad existe varios tipos de bastidores ocupados por las grandes empresas dedicadas a la producción de motocicletas, pero la gran diferencia entre ellas es la utilidad que buscan dar a esos tipos de chasis ya sean reforzando o mejorando. Para esta investigación procederemos a recopilar datos del bastidor de la motocicleta de referencia para hacer el estudio técnico de la construcción de la moto, puesto que el bastidor es el corazón de la moto ya que abarca todos los elementos de la motocicleta.

Por lo que en este tema se describirá cada uno de los distintos tipos de chasis que existen en el mercado internacional y nacional, para saber los tipos de bastidores que existen a nivel nacional tendremos que revisar las tablas de datos técnicos de cada una de las motos propuestas como referencia en esta investigación, luego se hará una comparación y análisis respectivo con el bastidor de la moto de referencia.

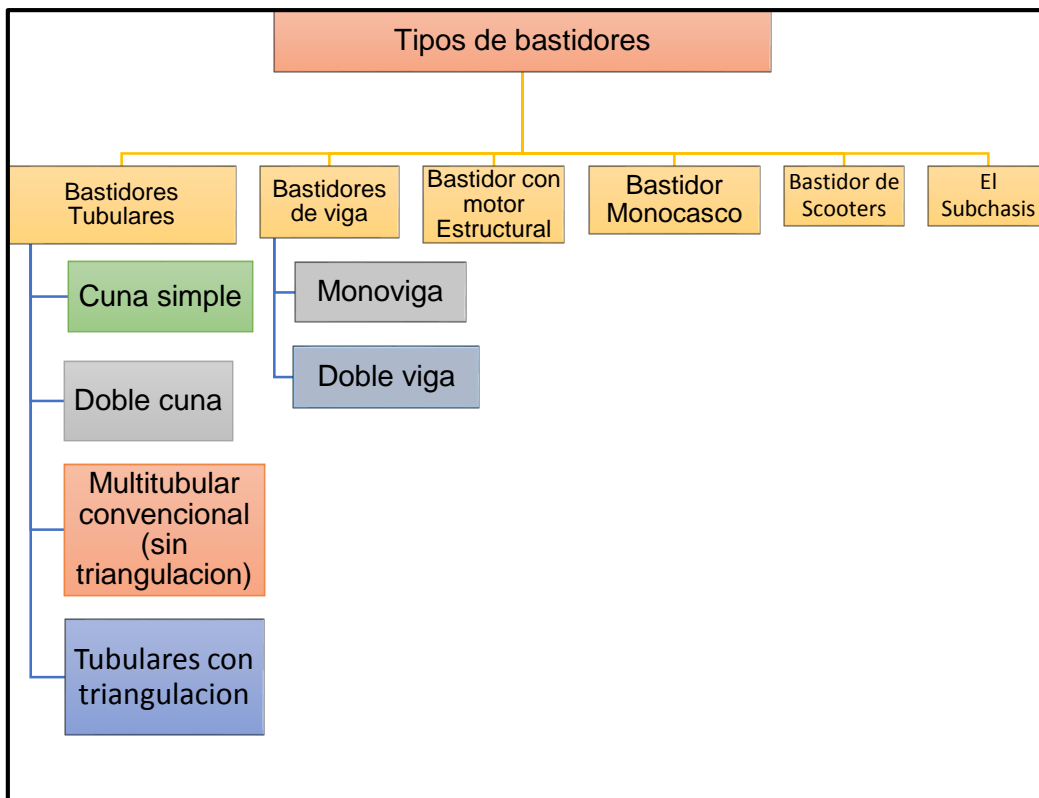
Para poder describir un bastidor debemos tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima de la moto
- Peso neto a cargar
- Peso neto de la moto
- Diámetro de las llantas
- Potencia del motor

- Sistema de frenado
- Propósito de la moto

Al momento de saber todos estos parámetros y mucho más que debe poseer una moto, se podrá describir mejor los tipos de bastidores. Como se lo puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3.5 Tipos de Bastidores



Fuente: (Patxi Vergara Culebras, 2011)

Realizado por: (Diego Morales, Esteban Calero, 2013)

a) Bastidores Tubulares: Estos tipos de bastidores son considerados tubulares por su estructura que esta hecha de tubos de acero o de hierro, por lo que son unidos por un proceso de soldadura o usando un pegamento de muy alta resistencia por lo que se puede usar tubos de aluminio para la fabricación de estos tipos de bastidores, una de la gran ventaja de estos bastidores es la rigidez que se obtiene con una gran diferencia con el peso del mismo, por lo que depende mucho de la cantidad de tubos que conforman el bastidor se encuentra los siguientes

bastidores tubulares:

a.1) Bastidor De Simple Cuna (cuna simple).- Es uno de los primeros modelos de bastidor creado y utilizado por su similitud al marco de una bicicleta, ya que la breve historia de la motocicleta explicada en el segundo capítulo nos da como referencia que la motocicleta nació en una bicicleta puesto un motor a vapor en vez de los pedales. Estos tipo de bastidor son usualmente fabricados de acero, el modelo especial de este tipo de bastidor es que desde la junta de la dirección desciende un tubo con una resistencia determinada y va por debajo del motor como se muestra en la figura 3.17 su puede observar un bastidor de cuna simple.



Figura 3.17. Bastidor de cuna simple (Portalscooter, 2011)

a.2) Bastidor de Doble Cuna. Se basaron al modelo original que es de cuna simple y lo evolucionaron de una forma muy simple que es el mismo diseño pero con la ventaja que en ves que descienda un solo tubo desde la horquilla de dirección desciende dos tubos y va por debajo del motor que llega hasta la horquilla de la rueda trasera. Para estos dos bastidores tanto el de cuna simple como el de cuna doble que alojan a motores que son mono cilíndricos, dando así que el motor se encuentra en posición vertical se puede observar que la cuna abraza a todo el cárter y a su vez protege de las irregularidades del suelo y hace que la moto suba más la distancia entre suelo y cárter como se observa en la figura 3.18 un bastidor de cuna doble con el motor:



Figura 3.18 Bastidor de Doble Cuna (Portalscooter, 2011)

a.3) Multitubular Convencional (sin triangulación).- Este tipo de bastidor no es uno de los más usados por los fabricantes por motivos de un diseño estructural, este tipo de bastidor es la unión de un conjunto de tubos de medio tamaño que van doblados alrededor del motor, y cuya finalidad es de conectar la horquilla de dirección con el eje basculante. Por lo general los diámetros de los tubos suelen ser pequeños, eso nos ayuda a la rigidez y al a torsión pero la gran falla de este modelo de bastidor es la falta de espacio que existe entre el motor y bastidor por lo que los modelos son limitados. En la figura 3.19 podemos observar este tipo de bastidor.



Figura 3.19. Bastidor Multitubular convencional (Daniel Galdeario, 2012)

a.4) Bastidor Tubulares con Triángulos.- “Un sistema igualmente económico cuyo principio consiste en un tubo a cada lado de la moto que une la pipa de la dirección con el basculante trasero y al que se le unen diversos tubos más pequeños para aumentar la rigidez a tracción y compresión. Es un chasis

enfocado a resistir los grandes esfuerzos provocados por las aceleraciones y desaceleraciones de la competición” (Portalscooter, 2011). Como se muestra en la figura 3.20 un bastidor con lo mencionado.



Figura 3.20 Bastidor Tubulares Con Triángulos (Portalscooter, 2011)

b) Bastidores De Viga.- “El chasis de viga se enfrenta de otra manera al problema que supone lograr una resistencia apropiada a torsión y a flexión. Consiste en usar una viga (de sección circular o con otro tipo de geometría) de gran diámetro en comparación con los tubulares como pieza principal del chasis, de tal forma que se puede obtener un diseño con alto grado de rigidez y con gran ligereza de manera simple” (Patxi Vergara Culebras, 2011).

b.1) Bastidor Mono viga.- “Podría considerarse como un tipo de chasis tubular en el que el tubo discurre por la parte superior toma mayor protagonismo, con mayores dimensiones y llega a ser prácticamente una viga. El motor ya no rodea en la parte inferior por la cuna, sino que queda colgado bajo el perfil tubular o espina central del chasis” (Luis Casajus, 2012). Como se puede ver en la figura 3.21 un modelo de batidor mono viga.



Figura 3.21 Bastidor Mono Viga (Luis Casajus, 2012)

b.2) Bastidor De Doble Viga.- “Diseñado por el ingeniero y constructor español, “el genio” Antonio Cobas, supuso una revolución que hoy en día es usada para las motocicletas deportivas más potentes y de competición, así como muchas motos de trial, motocross. El diseño consiste en vigas, normalmente de Aluminio, situadas a ambos lados del motor, uniendo la pipa de dirección con el alojamiento del eje basculante” (Patxi Vergara Culebras, 2011). En la figura 3.22 se podrá observar el diseño de este bastidor:

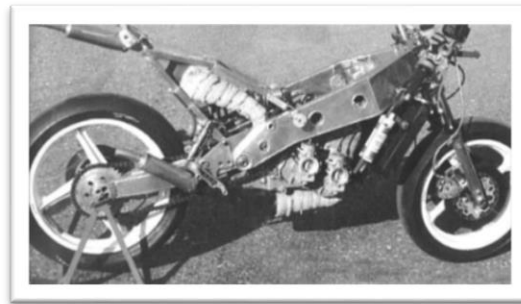


Figura 3.22 Bastidor Doble Viga (Patxi Vergara Culebras, 2011)

c) Bastidor Con Motor Estructural.- “Este tipo de chasis abarca todos aquellos chasis tubulares o de viga que obtengan la rigidez necesaria gracias al uso del motor con fines estructurales, aunque esto redundará en un motor más reforzado que pueda aguantar los superiores esfuerzos a los que se verá sometido y consecuentemente tendrá un peso superior o una tecnología en materiales más avanzada y consecuentemente más cara” (Patxi Vergara Culebras, 2011), como se puede observar el motor de la moto es parte del chasis, y todo el conjunto es sumamente especial; en la figura 3.23 se puede observar cómo está conformado este tipo de bastidor:

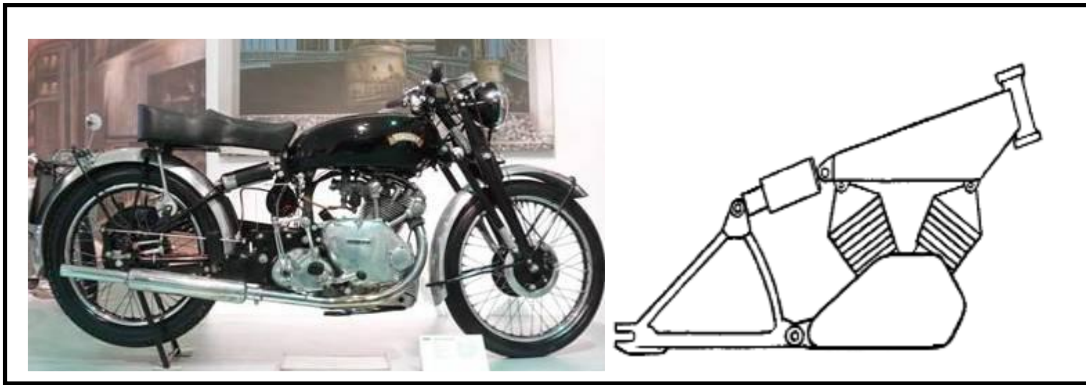


Figura 3.23 Bastidor Con Motor Estructural (Patxi Vergara Culebras, 2011)

d) Chasis Monocasco.- “Este término se empezó a utilizar para describir a los aviones que contaban con una capa exterior de chapa de aluminio de tenía función estructural. Del mismo modo, una motocicleta tendrá chasis monocasco si el carenado de la misma es también un elemento que proporciona rigidez al conjunto. Muchas motos conocidas como monocascos, realmente estarían mucho mejor definidas si se digiera que tienen chasis de espina central” (Patxi Vergara Culebras, 2011). En la figura 3.24 se observa el bastidor monocasco:



Figura 3.24 Bastidor Monocasco (Patxi Vergara Culebras, 2011)

e) Bastidor De Scooters.- “Se utiliza en motos de este tipo y otras motos ligeras. La ventaja de este diseño es que el conductor está sentado “dentro” de la moto, en vez de que se siente a horcajadas sobre una parte del bastidor” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004), en la figura 3.25 se podrá observar el bastidor de una scooter (pasola), donde el motor se encuentra en la parte posterior del chasis.



Figura 3.25 Bastidor de Scooters (Portalscooter, 2011)

3.8 Flujograma del Proceso de Ensamblaje de una Motocicleta.

La investigación nos refleja que a nivel mundial existe una estandarización que las fabricas ensambladoras de motos deben cumplir para armar una moto con altos estándares de calidad. Como ejemplo veremos el siguiente flujograma estandarizado.

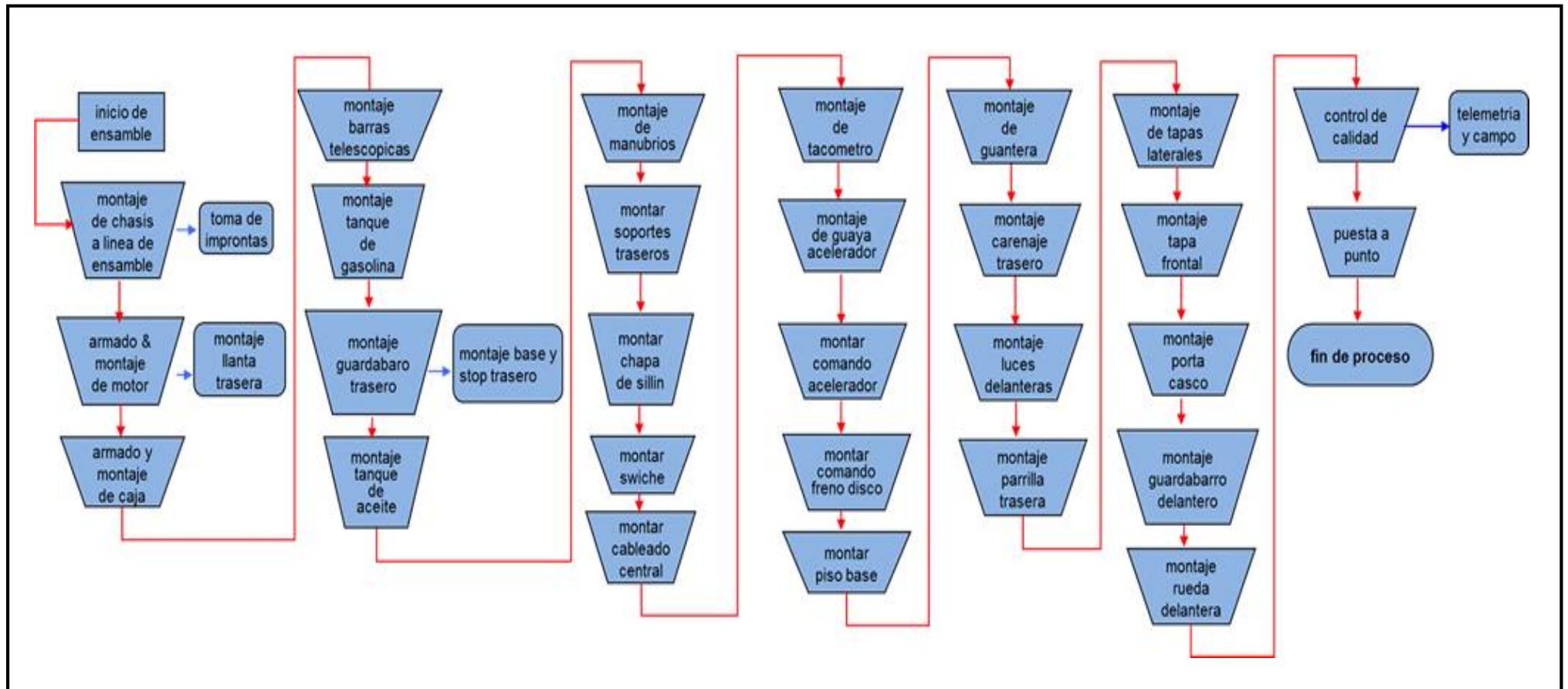


Figura 3.26 Flujo de proceso de ensamblaje de una motocicleta
(Jose Luis Palonia, 2013)

3.9 Diseño Y Planos Del Bastidor Para La Motocicleta

Para poder hablar con respecto a un diseño del bastidor de moto, tenemos que tomar en cuenta el prototipo de diseño presentado al principio de este capítulo, donde se ponía tres bosquejos de los cuales solo uno se podía obtener como diseño a presentar para la fabricación de la moto económica.

Y al momento de hablar del diseño del bastidor debemos tomar en cuenta lo siguiente: “El bastidor proporciona las uniones para las ruedas ya que esta soportado por estas” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 393), y siempre teniendo en cuenta que el bastidor debe ser fuerte para soportar las diferentes esfuerzos mecánicos, ligero y rígido a la vez.

Teniendo en cuenta que en el sub tema anterior presentamos todos los modelos de bastidores que existe en el mercado por lo que al momento de analizar el bastidor de la motocicleta de referencia se puede observar en la figura 3.28 el modelo del bastidor de la moto posee un bastidor de cuna doble puesto que es bien parecido a la figura 3.18 del literal 3.7.1 sección (a.2).

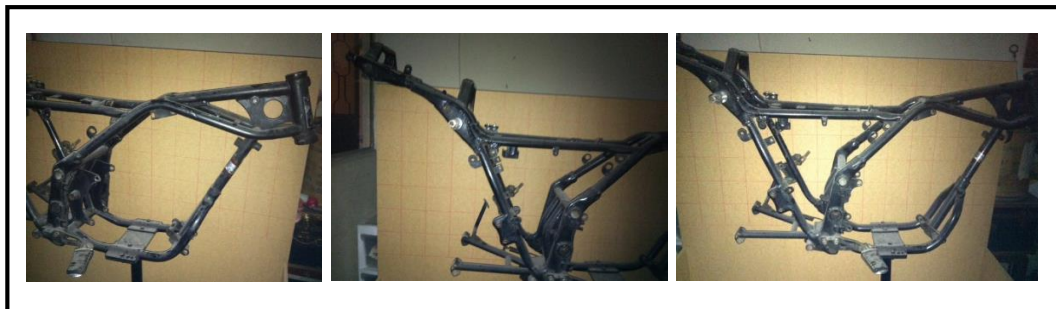


Figura: 3.27 Fotos del Bastidor de la Moto de Referencia (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

En la figura 3.27 se puede observar las tres vistas del bastidor de las cuales ira en orden de izquierda a derecha empezando con la parte frontal del bastidor, parte lateral derecha, parte lateral izquierda y parte posterior del bastidor, bajo estos principios básicos de Dibujo Técnico donde nos dice que un objeto posee tres o más sombras reflejadas hacia la pared posterior del objeto y eso depende de dónde se coloque el observador y el haz de luz. Como se observa en la figura

3.28, es un claro ejemplo de cómo obtener los planos de un objeto sólido o cualquier clase de materia que existe en el planeta.

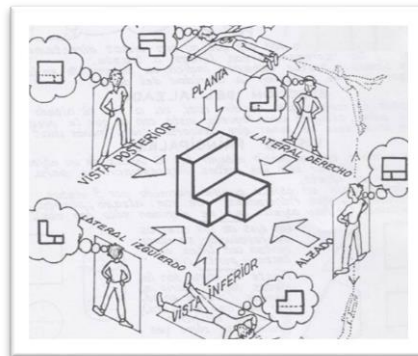


Figura 3.28. Sistema de Representación De Vistas (Vistas, Dibujo Técnico, 2013)

Bajo este parámetro hemos creado un lugar adecuado para poder obtener las vistas y las medidas reales del bastidor de la moto de prototipo y así poder diseñar y crear los planos de la moto propuesta para este tema de investigación. Como referencia se presentara los planos del bastidor de la motocicleta y a continuación se presentara los planos de la motocicleta a construir a nivel nacional.

En la actualidad la tendencia que posee un fabricante de bastidores para cualquier tipo de vehículos motorizados es que el resultado final sea con el menor número de piezas y con la menor cantidad de soldaduras entre sí, ya que la unión de varias piezas para la fabricación de un bastidor excede el número de puntos de unión con suelda el bastidor empieza a sobre cargarse en peso muerto y la moto se volvería muy pesada, su punto de gravedad aumentaría en forma extravagante.

Por lo que veremos cómo se va obteniendo los datos técnicos del bastidor y la creación de los planos del mismo y también se verá a continuación como está estructurado el chasis prototipo y cada una de sus puntos de unión y de soldadura.

3.9.1 Proceso De Un Diseño De Un Bastidor.

Como ya se leyó en el literal 3.9 figura 3.28, se realizó un pedestal y una fondo especial para la obtención de las medidas reales del bastidor propuesto, antiguamente se realizaba la construcción de los bastidores en una forma de “ensayo y error” pero eso hacía que la producción de un tipo de vehículo se demore mucho en la mesas de dibujo y en la producción y por ende los costos del producto se elevaban demasiado. Así los bastidores se construían de una forma empírica y de varios días, meses hasta años para la elaboración de un solo bastidor para un modelo.

Pero si comparamos la fabricación y la forma de realizar los diseños y planos de los bastidores de hace 20 años atrás con la actualidad, tenemos una gran diferencia puesto que hace veinte años los planos se realizaban a mano y para la modificación del modelo se necesitaba realizar de nuevo todo el plano y eso toma tiempo y tiempo es lo que no se tiene actualmente por lo que los fabricantes de bastidores a nivel mundial han adaptado a sus fábricas lo último en tecnología tanto en computación como programas informáticos. Los software usados por las empresas se les denominan con el nombre de Diseño Mecánico, para la realización de este proyecto usaremos el siguiente programa llamado “Solidworks”.

La ayuda de estos sistemas informáticos es que se puede armar un bastidor o una maquinaria sin que el constructor realice el apriete de un tornillo o realice ningún punto de suelda, el programa mencionado anteriormente es una herramienta informática muy poderosa ya que posee mucha información con respecto a los cálculos matemáticos demasiado avanzados y que nos ayudara a calcular todas las fuerzas que pueden llegar a pasar y las que no se las pueden imaginar,

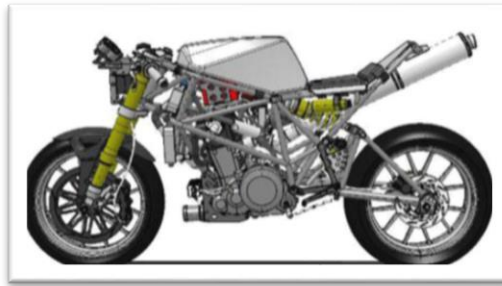


Figura 3.29 Modelo CAD de Un Conjunto De Elementos De Motocicleta
(Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 36)

3.9.2 Programa Informático “Solidworks”.

El programa llamado “Solidworks” que traduciendo quiere decir “Trabajo en sólidos”, este programa es un sistema parecido a “AutoCAD”, ya que se maneja como un tablero de dibujo y que toma como referencias para la elaboración del dibujo puntos de referencia en el plano infinito con medidas específicas, a nivel mundial existe dos tipos de sistemas de medición: “Sistema Métrico” que utiliza al metro, centímetro, etc. Como fuente de referencia y el “Sistema Ingles” toma como referencia a la milla, pies, pulgadas, etc. Por lo que el sistema informático es internacional se puede adquirir los dos sistemas y se puede fabricar una pieza para cualquier sistema de medida y para cualquier parte del mundo dependiendo de la “Normas Estandarizadas” de cada país y a qué país va el producto final.

“El programa permite modelar piezas y conjuntos y extraer de ellos tanto planos como otro tipo de información necesaria para la producción. Es un programa que funciona con base en las nuevas técnicas de modelado con sistema CAD. El proceso consiste en trasvasar la idea mental del diseñador al sistema CAD, “construyendo virtualmente” la pieza o conjunto” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 52).

Usando dicho programa informático realizamos los planos del bastidor de referencia y las modificaciones pertinentes de acuerdo al modelo de chasis propuesto en la investigación.

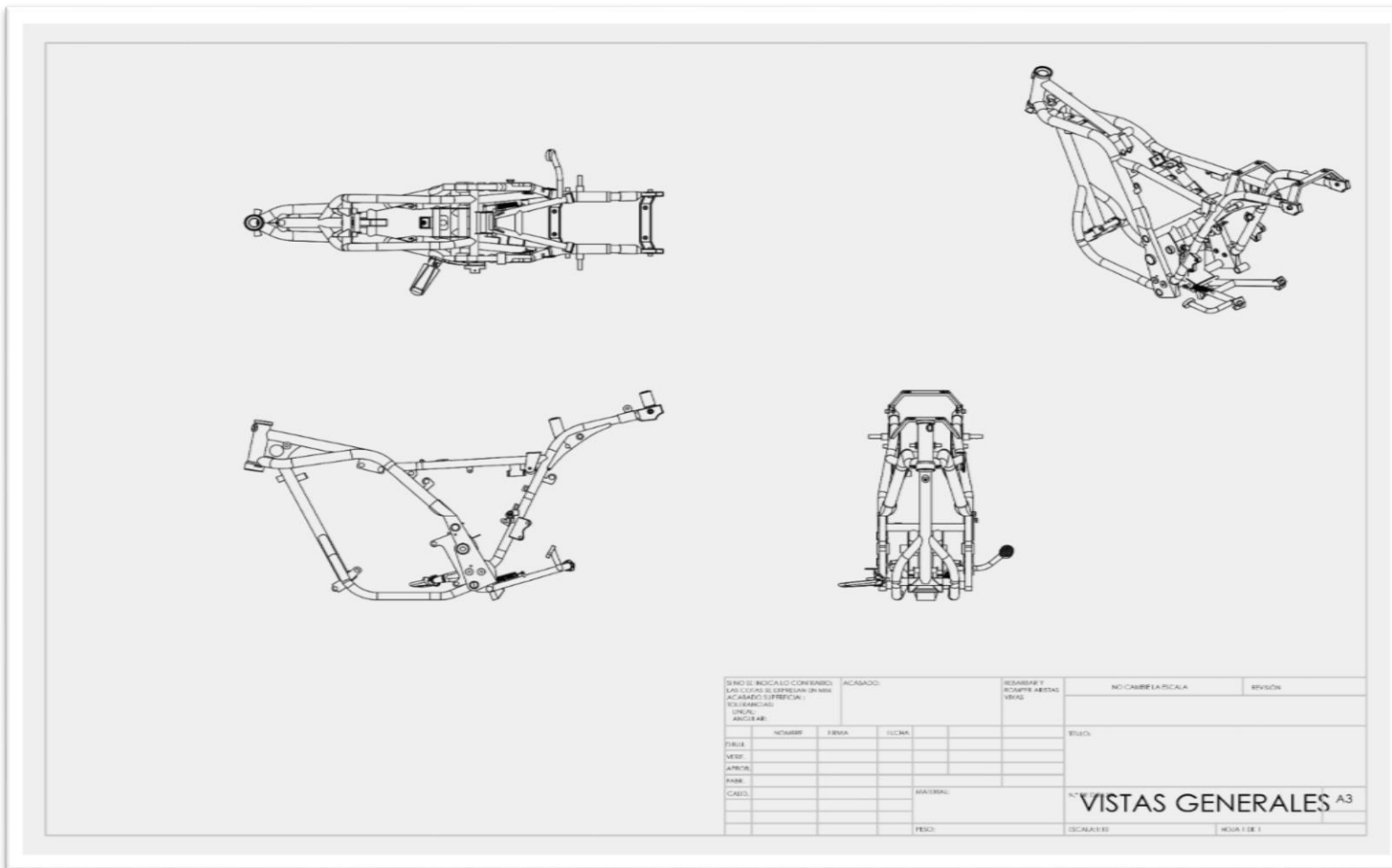


Figura 3.30, Planos del Bastidor En Tres Vistas. (Esteban Calero y Diego Morales, 2014)

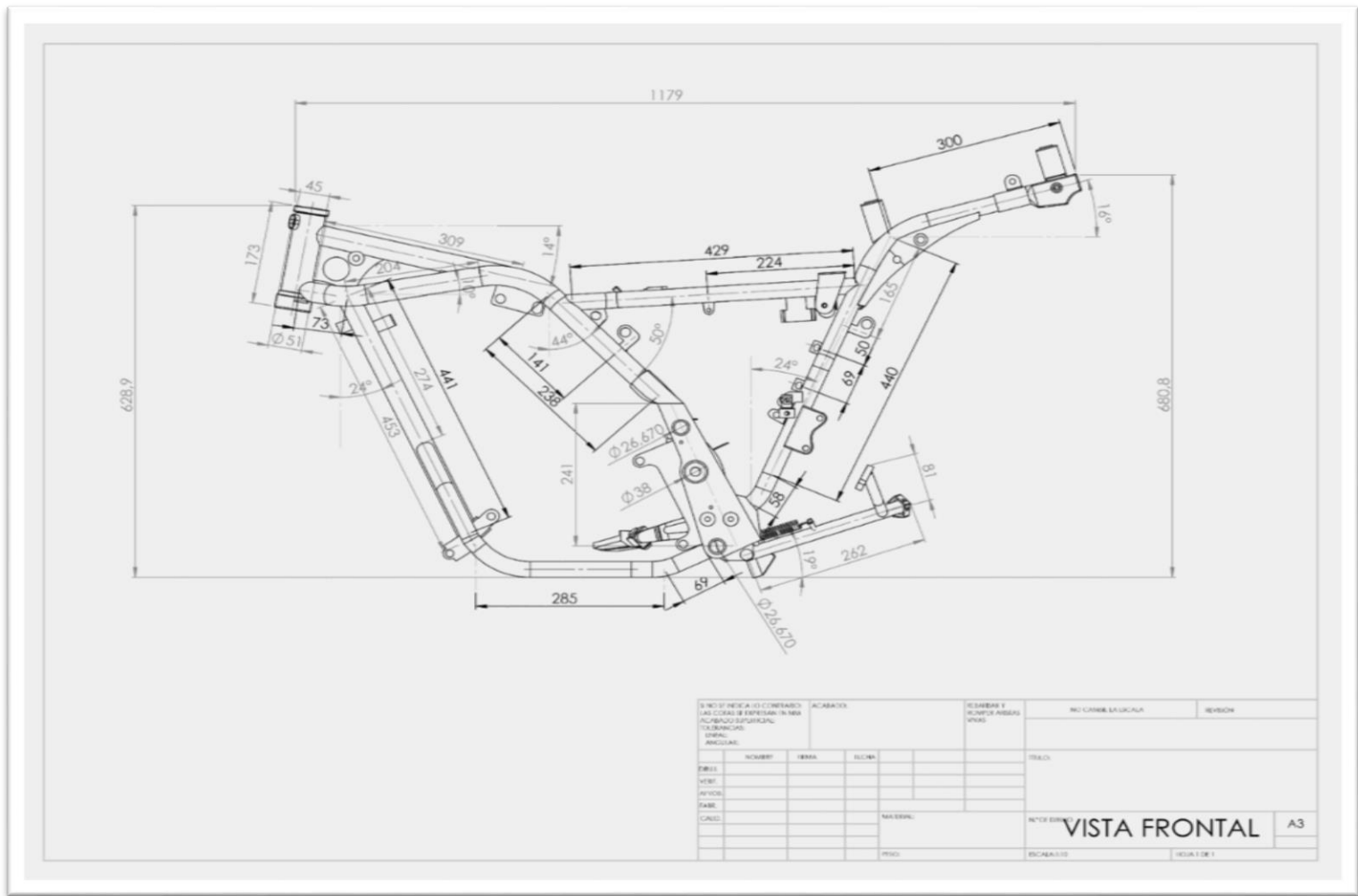


Figura 3.31, Plano Lateral Del Bastidor De La Moto. (Esteban Calero y Diego Morales, 2014)

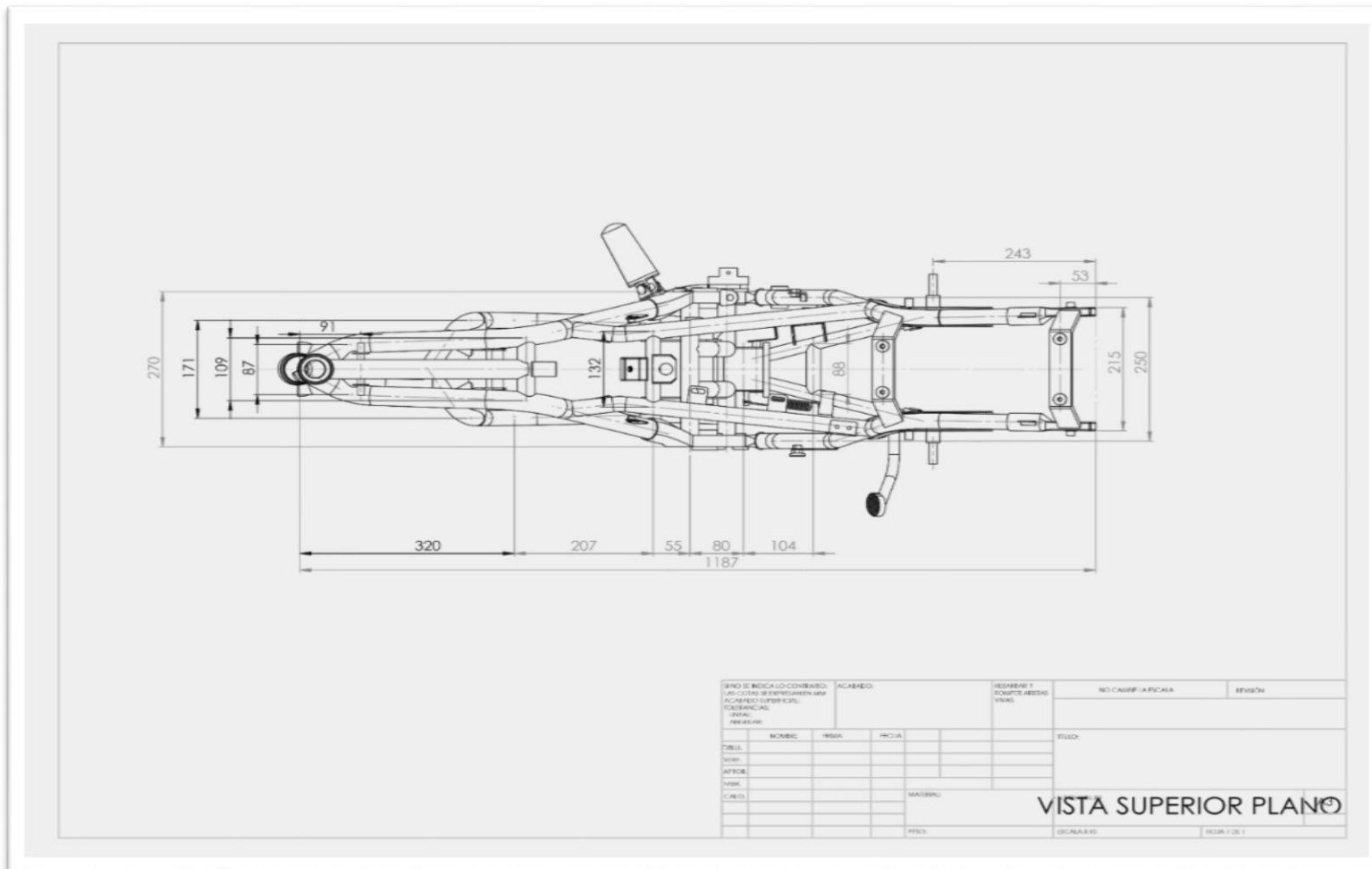


Figura 3.32, Plano Superior Acotado Del Bastidor De La Moto. (Esteban Calero y Diego Morales, 2014)

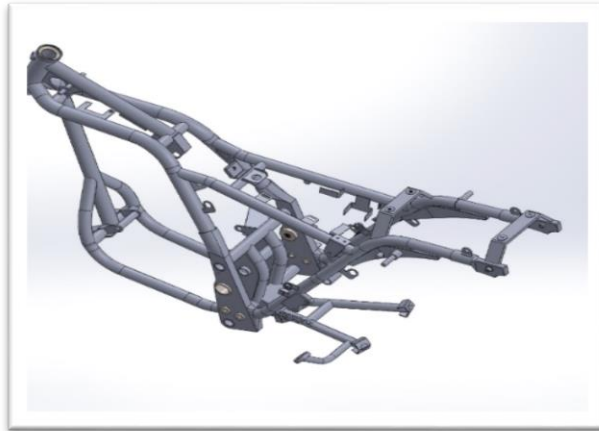


Figura 3.33, Bastidor De La Moto En 3D. (Esteban Calero y Diego Morales, 2014)

3.10 Materiales Para La Fabricación Del Bastidor

Como se observó los diferentes tipos de bastidores que se presentó también existe varios tipos de materiales para la fabricación de los diferentes modelos presentados de bastidores, antiguamente se ocupaba al acero o al hierro como fuente de materia prima para la fabricación de los bastidores. En la actualidad se han dado cuenta que no solo el hierro puede ser una fuente de fabricación para los bastidores existen varios tipos de materiales que son usados para la fabricación de motocicletas.

En la actualidad se sigue ocupando al hierro como material para la fabricación de los bastidores, pero al hierro se le da una forma especial para poder doblar y obtener la rigidez, ligero y fuerte, por lo que se ocupa varios tipos de estructuras metálicas que pueden ser redondos, cuadrados o rectangulares, como se observa en la figura 3.34. Los diferentes tipos de perfiles de hierro usados por los constructores. “Muchos bastidores están contruidos con un tubo redondo. Otras motocicletas tienen bastidores de tubo de sección rectangular o cuadrada” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 393), ya que una de las ventajas que tiene el constructor de realizar el bastidor con tubo cuadrado o rectangular

es que tiene muchas superficies planas a la cual se puede soldar los diferentes soportes para los elementos que van a ir sujetos al bastidor, por lo que las diferentes secciones pueden ser más fácil unir las con tornillos o pernos y suelda, mientras que en una superficie curva es más complejo obtener partes totalmente planas.

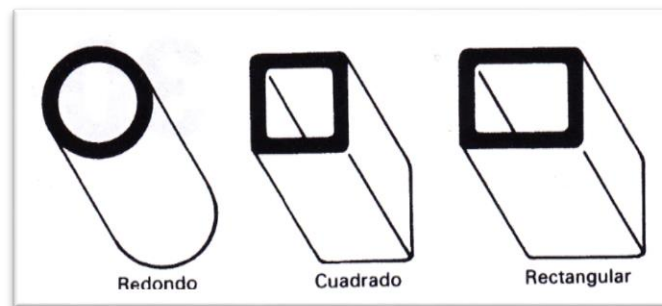


Figura 3.34. Tubos de Sección Redonda, Cuadrada Y Rectangular. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004)

Al momento que nos ponemos a decidir con que material debemos fabricar el bastidor de nuestra moto, a más de lo ya mencionado anteriormente debemos tomar en cuenta los valores agregados que nos caracterizara que la moto posea un valor agregado de exigencia y así poder obtener el bastidor adecuado para este proyecto. Dándonos así que si se aplica una tensión a un trozo de material y que ésta fuerza este por debajo del límite elástico, tendremos en una cierta área una deformación de carácter elástico y si se elimina la tensión aplicada el material deberá volver a tener el tamaño y la forma original. Pero si se sigue aplicando más fuerza y se llega a pasar por el límite elástico del material, el material en si tenderá a deformarse y a la posible rotura del material lo cual llevaría a destruir al bastidor. Por lo que al momento de realizar el bastidor de la moto debemos tomar en cuenta la resistencia del material y “El valor de tensión que se debe aplicar para llegar desde el limite elástico hasta el límite de rotura de una idea de la ductilidad del material” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 39.).

Como dice “Desgraciadamente, según aumenta la resistencia de los

materiales, también suele aumentar su fragilidad. Así, la selección del tipo de material y el tratamiento térmico del mismo, supone una de las decisiones más importantes durante el diseño del chasis” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 39), por lo que los materiales más empleados para la fabricación del bastidor son:

a) Acero.- Al acero se le conoce como una aleación de hierro y carbono, su porcentaje de carbono no debe superar el 2% en su peso, si el porcentaje es mucho mayor a los 2% de carbono se convierten en aceros fundidos o colados y para que sea denominado hierro dulce o simplemente hierro el porcentaje o la cantidad de carbono debe ser muy pequeña, “La diferencia fundamental entre ellos es que los aceros son, por su ductilidad, fácilmente deformables en caliente bien por forja, laminación o extrusión, mientras que las fundiciones se fabrican generalmente por modelo” (Patxi Vergara Culebras, 2011, págs. 39-40).

b) Acero Al Cromo-Molibdeno.- “Menos común que el resto de los chasis de motocicletas, es uno de los aceros inoxidable. Tanto el cromo como el molibdeno (el molibdeno es un elemento elástico) se emplean para evitar corrosión y oxidación, además el molibdeno también le da mayor resistencia a impactos” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 40).

c) Aluminio.- Este material es muy común encontrar en la corteza terrestre siendo así uno de los materiales más económicos a nivel mundial, por su facilidad de reutilizar para otros fines posee una ligereza y es muy bueno para la conductividad eléctrica y es muy resistente a la corrosión. Actualmente se lo conoce como el material idóneo para múltiples aplicaciones, por lo que nos dice “El aluminio se empleaba hace décadas para construir prototipos y motos de carreras, tanto chasis monocasco como de espina central de gran sección” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 41).

d) Titanio.- “El titanio es un elemento metálico de color gris oscuro, de gran dureza, resistente a la corrosión y de propiedades físicas parecidas a las del acero. Presenta una estructura hexagonal compacta, es duro, refractario y buen conductor de la electricidad y calor” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 41). Y

para la utilización en un bastidor de moto es la siguiente aleación Ti-6Al-4V (6% de aluminio y un 4% de Vanadio), y se ocupa por poseer una gran resistencia a la tracción de 896 MPa y su límite elástico es de 827 MPa.

e) Fibra de carbono.- “Se denomina fibra de carbono a un material compuesto de plástico reforzado con grafito o con fibras de carbono. Es un material muy caro, fuerte y ligero. El plástico (resina) es habitualmente epoxy aunque otros plásticos, como el poliéster o el vinilester también se usan como base para la fibra de carbono. La densidad de la fibra de carbono es de 1750 Kg/m³. Es conductor eléctrico u de baja conductividad térmica. Al calentarse, un filamento de carbono se hace más grueso y corto” (Patxi Vergara Culebras, 2011, pág. 42).

f) Magnesio.- Es uno de los materiales más livianos y medianamente fuerte que posee un color blanco-plateado, para usar el magnesio como material de un bastidor de moto se lo puede aplicar en el bastidor tipo espina central; existe el problema de su elevado costo y que al momento de querer unir sección con sección es muy complicado y su vida útil es muy corta por su alto fallo a la fatiga por la corrosión.

3.11 Análisis Del Bastidor Propuestos

Con el estudio realizado de los diferentes tipos de bastidores que existen a nivel mundial y que varias empresas ocupan para diseñar varios tipos de motocicletas, nosotros hemos tomado en cuenta varios aspectos que deben tener las motos; por lo cual tenga la característica especial de económica y a su vez sea atractiva a la vista de la población ecuatoriana.

También tomamos en cuenta el aspecto fundamental que se vio en el capítulo 3 con respecto al motor que va a ser usado en la moto y las características fundamentales que un bastidor nos brinda para abarcar este tipo de motor es el que se presentó en el literal 3.7.1 sección (a.2) llamado bastidor de doble cuna como se lo observa en la figura 3.18. El estudio nos reflejó que este tipo de bastidor es creado con un tubo circular que también reflejó la investigación y como se lo muestra en la figura 3.35. Siguiendo con la investigación se pudo

tomar en cuenta el aspecto fundamental que es el material con el cual se va a fabricar el bastidor y se refleja en el literal 3.10 sección (a); dándonos así la fabricación de un bastidor de acero de doble cuna como se lo mostro en los planos realizados como se muestra en la figuras 3.31 hasta la 3.33.

El bastidor utilizado en nuestro modelo propuesto es un modelo básico que cuenta con modificaciones específicas que son:

- Reducción de la longitud del bastidor.
- Incorporación de un mono shock como amortiguador trasero.

Estas modificaciones se realizaron para lograr ensamblar el modelo que se propuso como prototipo del estudio realizado.

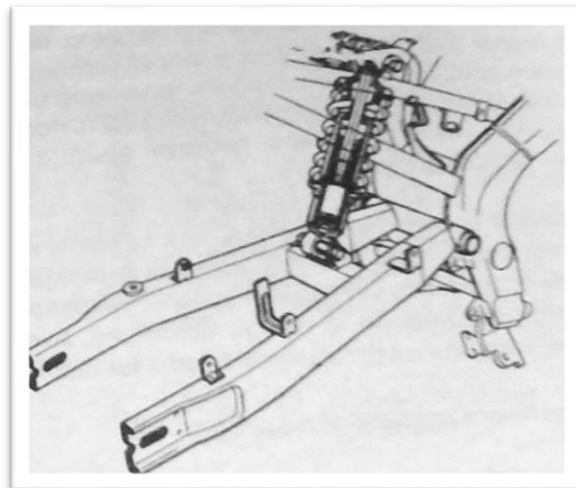


Figura 3.35, Sistema Mono Amortiguador No Progresivo, (Miguel Angel Perez Bello, 2002, pág. 152)

Para costos de fabricación del bastidor véase la tabla del capítulo 4, literal 4.2, Tabla 4.4 donde nos explica los costos de producción del bastidor detalladamente dando un valor final de 476.50 dólares por unidad.

3.12 Descripción Del Sistema De Suspensión De La Motocicleta

En este tema se podrá observar y ver la particularidad que debe tener un sistema de suspensión de una motocicleta y cuáles son los elementos y los

amortiguadores empleados en una moto y se hará el análisis del sistema.

El sistema de suspensión de un vehículo motorizado es el encargado de realizar dos funciones muy importantes la primera es dar conformidad y comodidad a los pasajeros al momento de circular por cualquier vía ya sea esta de primer orden o de tercer orden, la segunda es de mantener la altura de la moto y sostener los neumáticos para que siempre tengan un contacto con el piso.

En una motocicleta se verá dos sistemas de suspensión que estudiaremos a continuación y son:

- Suspensión delantera
- Suspensión trasera

a) Suspensión Delantera.- En el literal 3.7.1 encontramos los tipos de bastidores que ocupan una motocicleta y en cada uno de ellos se destacaba un soporte donde va destinado la ubicación de la rueda delantera y a su vez es el soporte para la dirección de la motocicleta, ese tema se verá a continuación en el siguiente capítulo en el literal 3.17, este tema está enfocado solo en los amortiguadores ocupados en la parte delantera de la motocicleta.

Los amortiguadores delanteros de una motocicleta están sometidos a diferentes fuerzas, como tales de compresión (al frenar), lanzamiento (al arrancar), centrifugas (al girar la moto en una curva), etc.

Dichas fuerzas mencionadas dependerán mucho de la fabricación de la motocicleta y del uso a realizar, como ejemplo propuesto en los capítulos anteriores se observó que las motos están enfocadas a un régimen económico por lo que el sistema de suspensión delantera de una moto es muy estudiado, cuando no se tiene una buena suspensión delantera el conductor puede tener muchos problemas al momento de conducir la motocicleta.

Así tenemos que para una motocicleta los valores están oscilando entre los 23 grados (lanzamiento) y 87 mm (avance), y de una motocicleta deportiva la oscilación es de 32 grados y 147 mm, para una motocicleta de turismo se deben tomar otros aspectos para la manejabilidad y buscar con la estabilidad respectivamente.

En la siguiente figura se puede observar cuáles son los valores que se necesita para que el amortiguador trabaje normalmente:

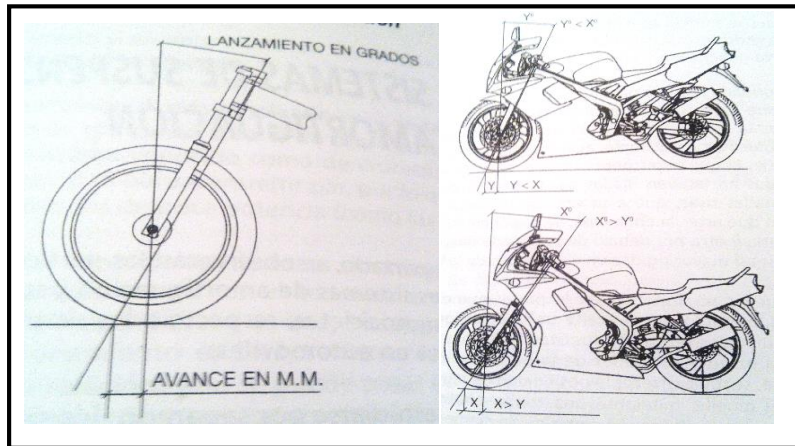


Figura: 3.36, Ángulos de dirección y Variación de los Ángulos Durante la Frenada. (Miguel Angel Perez Bello, 2002, págs. 136-137)

a.1) Especificaciones Técnicas De Los Amortiguadores Delanteros Para La Motocicleta

Los amortiguadores usados para la suspensión delantera de una motocicleta se les denomina hidráulicos, por funcionar con un sistema interno de aceite y poseer muelles helicoidales rectos internamente para que le ayude a la amortiguación de las irregularidades del terreno, como se observó en la figura anterior el amortiguador está anclado a la rueda delantera por lo que se necesita dos amortiguadores para que soporte los fuertes impactos del terreno y a su vez sea un manejo confortable para el piloto.

El sistema de suspensión delantera está anclado al sistema de dirección del motor por lo que si un amortiguador se encuentra en malas condiciones el mayor perjudicado será el piloto, el siguiente gráfico se verá el despiece y cada uno de los elementos que componen un amortiguador delantero de una moto:

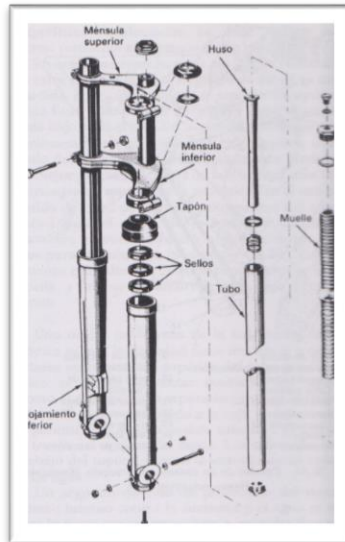


Figura: 3.37, Despiece De Un Brazo De La Horquilla Delantera. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 403)

b) Suspensión Trasera (Posterior).- Anteriormente los bastidores se hacían de estructuras rígidas hasta la parte de sujeción de la rueda posterior, pero uno de los problemas que causó esos diseños fueron de la suspensión trasera ya que la distancia que debe existir entre la rueda dentada motriz y la rueda dentada de la rueda posterior oscila la distancia cuando la rueda de la moto se encuentra en movimiento vertical (sube y baja en el mismo eje Y), como se muestra en la figura 3.38, por lo que en la parte posterior existe una horquilla oscilante que va sujeta al bastidor por un perno pasante llamado pivote, que es el encargado de que la horquilla se desplaza en forma vertical.

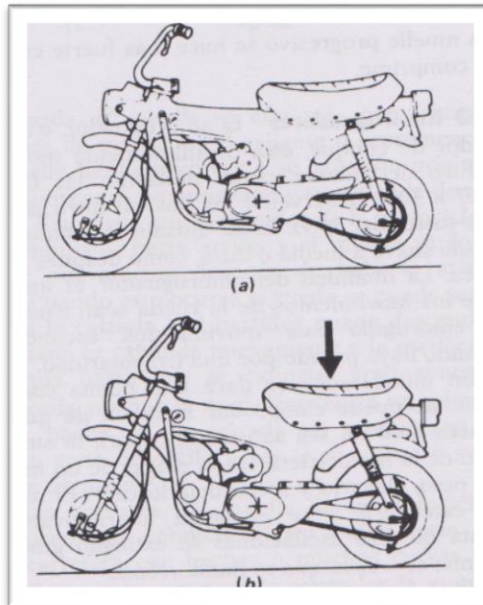


Figura: 3.38, Suspensión Trasera Y Su Accionamiento. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 395)

Esta horquilla trasera es la encargada de abarcar varios elementos que son: la rueda posterior, cadena, amortiguadores, y parte del chasis de la moto, por lo que este capítulo se enfocara solo en los amortiguadores que van sujetos en la horquilla y su característica en especial, en la siguiente figura se podrá ver todos los elementos de la suspensión trasera:

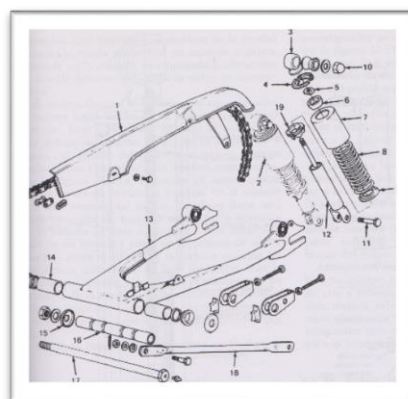


Figura: 3.39 Vista en Despiece De La Suspensión Trasera. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 397)

b.1) Especificaciones Técnicas De Los Amortiguadores Traseros (Posteriores) Para La Motocicleta

Los amortiguadores que van en la suspensión trasera ocupan un sistema que están accionados por el sistema hidráulico dentro de un cilindro, cuando se habla de un sistema hidráulico en un amortiguador es la utilización del aceite como medio de amortiguación y un sistema de resorte helicoidal que ayudara a que la suspensión tenga la suavidad en la irregularidad de la vía; como se los muestra en la figura encontramos en el numeral 2 el amortiguador con resorte helicoidal.

La función de este sistema de amortiguación funciona al momento de que la vía se encuentra con irregularidades, el amortiguador al momento de que se desplaza en sentido vertical el fluido del aceite pasa por una válvula dejando liberar el aceite hacia la cámara exterior y al momento de comprimirse el aceite pasa por otro sistema de válvula y soporta toda la fuerza y el peso del pasajero o pasajeros dependiendo el número de personas ocupando la moto; como se muestra en la figura a continuación el funcionamiento ya explicado de un amortiguador:

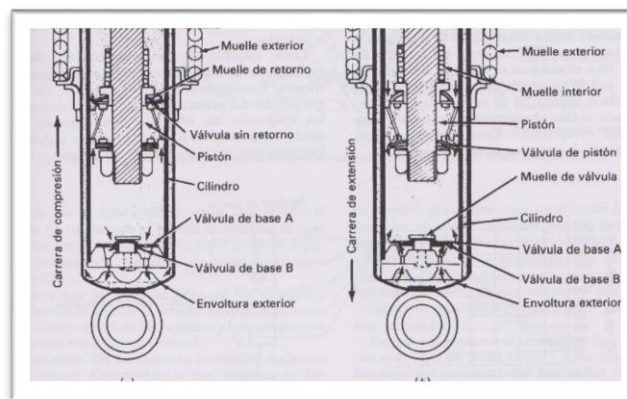


Figura: 3.40, Acción del Amortiguador Durante La Compresión. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 399)

Al observarse un amortiguador de la suspensión trasera podemos tomar en cuenta cómo es que funciona este elemento muy indispensable en la moto, el sistema de suspensión está adaptado para que funcione con dos amortiguadores o con uno central, aunque los dos ocupan el mismo sistema de amortiguación sus

elementos internos son muy similares por lo que a continuación veremos a un amortiguador en forma transversal y con corte longitudinal donde se podrá observar todos los elementos que comprenden el amortiguador:

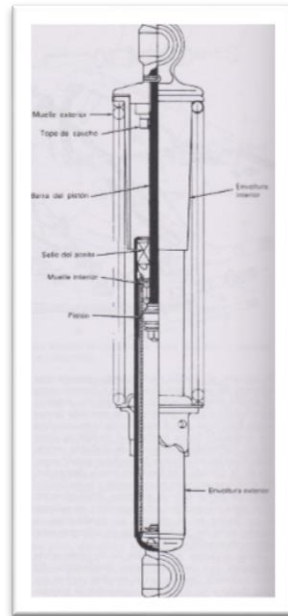


Figura: 3.41, Vista de Corte Parcial De Un Amortiguador. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 398)

3.13 Análisis Sobre la Descripción Del Sistema De Suspensión De La Motocicleta

Para dar un buen criterio con respecto a la suspensión de la motocicleta debemos tomar en cuenta lo ya mencionado anteriormente, que la motocicleta y todo medio de transporte que circula a nivel mundial debe por norma poseer un sistema de suspensión adecuado para el tipo de vehículo y que genere una satisfacción a los pasajeros y por ende que el viaje sea confortable en todo aspectos.

Por lo que el sistema de suspensión elegido para la moto propuesta por la tesis debe brindar ergonomía en las distintas irregularidades del terreno además de ser económico

Podemos decir que a nivel nacional muchos modelos de motocicletas poseen

varios tipos de suspensiones que se diferencia por la capacidad de carga. En el primer capítulo se puede leer los tipos de motos más vendidas a nivel nacional; pero al comienzo del segundo capítulo una breve historia de la motocicleta y que desde sus comienzos la moto ha poseído un sistema de suspensión muy básico.

Por lo que la propuesta de nuestra tesis de usar un sistema de suspensión delantera de doble amortiguador telescópico nos da la ventaja de tener una comodidad al momento de maniobrar la moto en lugares irregulares, y también nos da la facilidad de que la llanta tenga un gran desempeño a lo largo del manejo.

La otra propuesta que nosotros hemos puesto es con respecto a la suspensión posterior, como se puede observar muchas motos poseen uno hasta dos amortiguadores ya sean con resorte o solo amortiguador, la ventaja de poseer una suspensión con el conjunto amortiguador y resorte es la suavidad al momento de conducir y la distribución del peso de carga, por lo que la motocicleta ocupara un sistema de suspensión posterior de un amortiguador con espiral (resorte).

Para información con relación al costo referirse a la tabla 4.5 del capítulo 4 donde se detallan lugar de procedencia y valor de comercialización.

3.14 Descripción De Los Mandos (Controles) De La Motocicleta

Cuando uno desea describir los mandos de una motocicleta se puede tener una idea muy errónea puesto que hace años cada una de las marcas que se encuentren en el mercado ubicaban los controles o mandos de la motocicleta en diferentes sitios de la misma, por lo que esto hizo que en EE.UU, el “Departamento de transportes normalizo los emplazamiento de los controles de motocicleta” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 41).

Por lo que las grandes productoras de motocicletas a nivel mundial optaron por acatar la normalización expedida por los EE.UU, dando así que para que la motocicleta pueda dosificar bien la mezcla en el carburador y para que se pueda frenar la rueda delantera el conductor deberá hacer todo estos movimientos con

la mano derecha, con la mano izquierda el conductor podrá controlar el embrague, en la parte inferior se tendrá: con el pie derecho se controlara el pedal del freno posterior y con el pie izquierdo se controlara los cambios de marcha de la caja de cambios, como se lo muestra en las figura a continuación la distribución de los controles de una motocicleta.

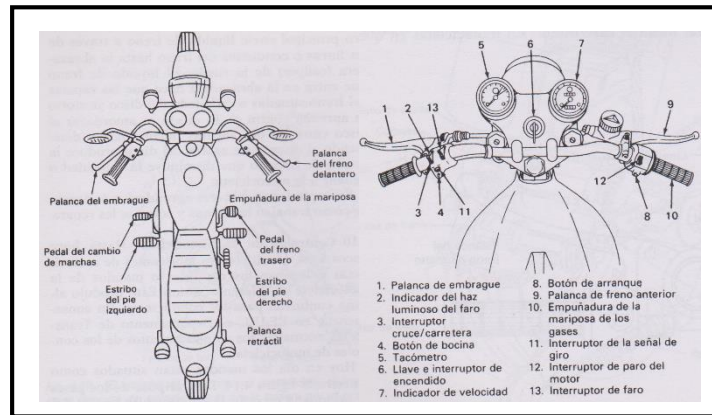


Figura: 3.42, Controles del Manillar En Un Modelo De Motocicleta. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 42)

3.14.1 Sistemas De Control De La Motocicleta

El sistema de control principal de una motocicleta se divide en dos sistemas:

- Sistema de aceleración por cable
- Sistema de freno por cable e hidráulico
- Sistema eléctrico y sus consumidores

a) Sistemas De Aceleración Por Cable

Cuando una motocicleta ocupa este sistema es porque el motor todavía posee un sistema convencional de gasificado de aire y combustible llamado carburador “El carburador es una válvula mezcladora. Mezcla la gasolina con el aire para formar una mezcla aire combustible” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 111), por lo que la relación debe ser perfecta de 14.1, dando así 14 partículas de oxígeno con 1 partícula de combustible.

Anteriormente fue descrito que en estos sistemas el conductor decide la cantidad de aceleración con la mano derecha, puesto que en este caso el

manillar de la motocicleta está conectado al carburador por medio de un cable como se lo muestra en la siguiente figura:

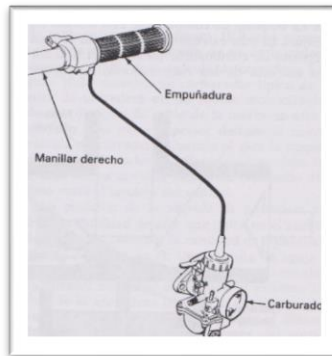


Figura: 3.43, La Mariposa Del Carburador Controlada Por Cable. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 113)

Al momento de que el conductor de la motocicleta gira al perilla sentido anti horario, el cable se tensa haciendo desplazar un aguja por un surtidor y el barrido del aire hace que se forme un efecto Venturi, que es la reducción del diámetro de sección de y “Cuanto más aire fluya a través del Venturi, mayor es el vacío y entonces se descarga más combustible por la boquilla de combustible” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 112), a continuación veremos los elementos que está compuesto el carburador de una motocicleta:

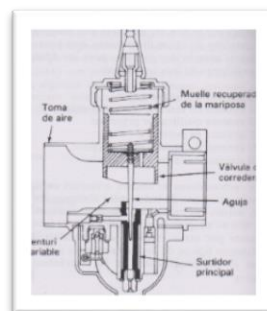


Figura: 3.44, Esquema Simplificado De Un Carburador. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 116)

En la actualidad las motocicletas están usando un sistema electrónico, y con los uso de sensores y actuadores hacen que produzcan la inyección de combustible en el momento preciso y en el tiempo adecuado, como la tesis no

se refiere a los tipos si no al estudio económico de producción de una moto nos mantenemos en ese parámetro de piezas económicas y repuestos fácilmente de conseguir.

b) Sistema De Freno Por Cable e Hidráulico

Al ser una motocicleta un vehículo de transporte masivo de personas deben poseer un sistema de frenos muy eficiente a la hora de realizar su función, por lo que la función más importante de los frenos es de detener el vehículo en su totalidad o parcialmente para que el manejo sea de forma adecuada y que los pasajeros estén seguro al momento de andar en la motocicleta.

Por lo que antiguamente las motocicletas usaban un sistema de frenos muy convencionales que son los llamado de tambor el sistema de tambor trabaja con la fricción de dos zapatas de freno que deben rozar al tambor al momento que el conductor lo desee, como se observó en la figura 3.45 encontramos que el conductor controla el freno ya sea delantero con la mano derecha y con el pie derecho el freno posterior, así el conductor deberá estar de acuerdo al momento de frenar. Este sistema se denomina de cable por poseer un cable construido por hebras o fibras de hilos fino de acero entorchado entre si formando un cable y este conjunto se encuentra dentro de un funda o tubo flexible, este cable puede ser ajustado por dos reguladores tanto en la manilla como en la parte final donde acciona el sistema de frenado. Por lo que en el siguiente grafico se verá a una motocicleta y como están distribuido los cables de freno tanto delantero como posterior:

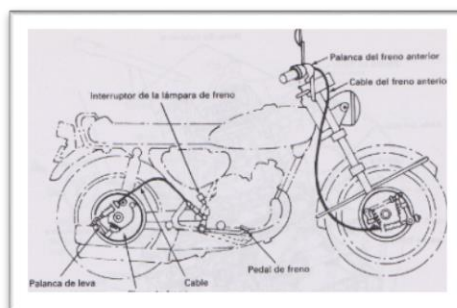


Figura: 3.45 Sistema De Freno De Una Motocicleta. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 419)

El Sistema de frenado por hidráulica es muy diferente al de cable mencionado anteriormente, por poseer en vez de tambor un disco de freno y un clíper o mordaza de freno, este sistema al momento de no usar tambor como medio de freno hace que los elementos se reduzcan notablemente en el espacio de los aros de las llanta pero ese tema será visto en el siguiente literal.

El sistema de freno por disco utiliza la misma manilla al lado derecho y también la pierna derecha para frenar, el sistema utiliza la teoría de la hidráulica como se lo sita “La hidráulica es el estudio de líquidos o fluidos, tales aceite y agua, bajo diferentes condiciones físicas” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 424).

Al momento que se realiza la fuerza para que frene un líquido presurizado transmite la misma o multiplica la presión dependiendo del área aplicada por ese fluido, en la motocicleta se puede observar en la siguiente figura:

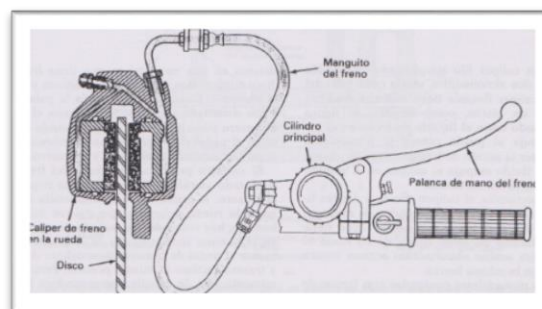


Figura: 3.46 Diagrama de un Sistema a Disco. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 425)

Como se observa en la figura anterior se puede ver todo los elementos del Sistema de freno usando un líquido hidráulico y que va dirigido hacia la mordaza de freno y este a su vez empuja dos cilindros que presionan con la misma fuerza a dos pastillas de freno y este a su vez son presionados al disco y produciéndose así el frenado por fricción.

c) Sistema Eléctrico Y Sus Consumidores

Como todo vehículo motorizado que posee un motor de 4 tipos ciclo Otto, el vehículo debe poseer un sistema o una red eléctrica donde deben existir los

siguientes elementos:

- Batería
- Alternador
- Consumidores

c.1) Batería: La batería es un elemento que hace la función principal en un sistema eléctrico, es la acumulación de energía para luego producirla en electricidad, “La electricidad desempeña diversas misiones en la motocicleta: una de ella es activar el sistema de encendido, que produce la chispa eléctrica en el interior de los cilindros: esas chispas provocan la combustión de la mezcla aire-combustible, con desprendimiento de calor y dando lugar al desplazamiento del pistón” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 203), y la otra función que la batería hace de proporcionar la electricidad necesaria para los consumidores de la motocicleta.

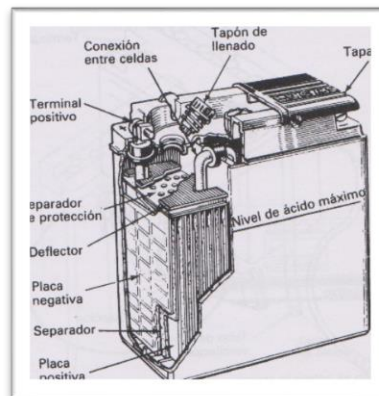


Figura: 3.47, Sección Parcial De Una Batería. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 213)

c.2) Alternador: Para que todo sistema eléctrico tenga una buena función debe tener un generador de corriente continuo y alimente a la batería y a los consumidores mientras el vehículo se encuentra funcionando, y por lo general el alternador está ubicado en el lado del Carter al lado del cigüeñal, y la forma como “El alternador produce corriente en las bobinas del estator debido al campo magnético giratorio creado por el rotor” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 239), como se muestra en la figura la disposición del alternador en la motocicleta.

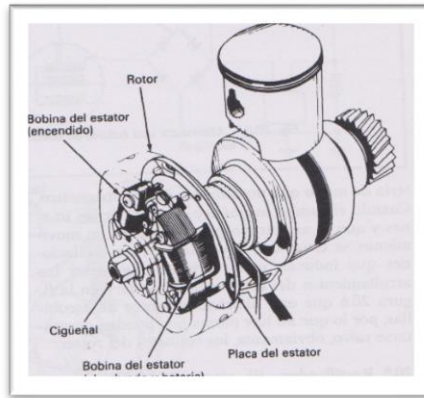


Figura: 3.48, Vista De Un Volante Con Magnetos. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 239)

c.3) Consumidores: Son todos los elementos que necesitan de la electricidad para su funcionamiento dentro de una motocicleta o vehículo motorizado por lo que la moto posee un sistema eléctrico muy complejo y muy definido por el espacio que existe en la motocicleta y depende mucho del modelo de la moto para los elementos de todo el sistema, como se muestra en la figura encontraremos el esquema eléctrico de la motocicleta.

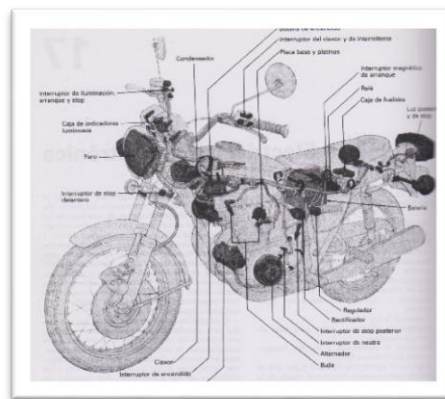


Figura: 3.49 Sistema Eléctrico Completo De Una Motocicleta. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 204)

3.15 Diagrama Eléctrico De La Motocicleta.

Este diagrama eléctrico que se presentara es de la motocicleta propuesta, para este tema de investigación se obtuvo una información muy minuciosa con respecto al sistema eléctrico y para que la motocicleta pueda circular libremente

e independientemente dentro de los límites de las ciudades y fuera de ellos, esta debe poseer un buen sistema eléctrico, por lo que entra el famoso diagrama eléctrico.

Diagrama eléctrico es una representación gráfica en forma de mapa, dando así un sin número de vías por donde va a circular la electricidad y como está la configuración de colores de cada uno de los consumidores eléctricos de la motocicleta, sistema eléctrico de una motocicleta no solo está compuesto por lo mencionado anterior mente sino por:

- Faros
- Luz posterior de carretera
- Luz de freno
- Señales de giro
- Bocina
- Interruptor de la luz de aceite
- Interruptor de punto muerto
- Consumidores extras puestos por el propietario

Por lo que a continuación veremos el diagrama eléctrico de la motocicleta propuesta, este diagrama se realizara en un programa llamado “Proteus”, es un programa especializado para realizar sistemas y diagramas eléctricos y electrónicos, y comprobar su funcionamiento antes de ubicarlo en la moto.

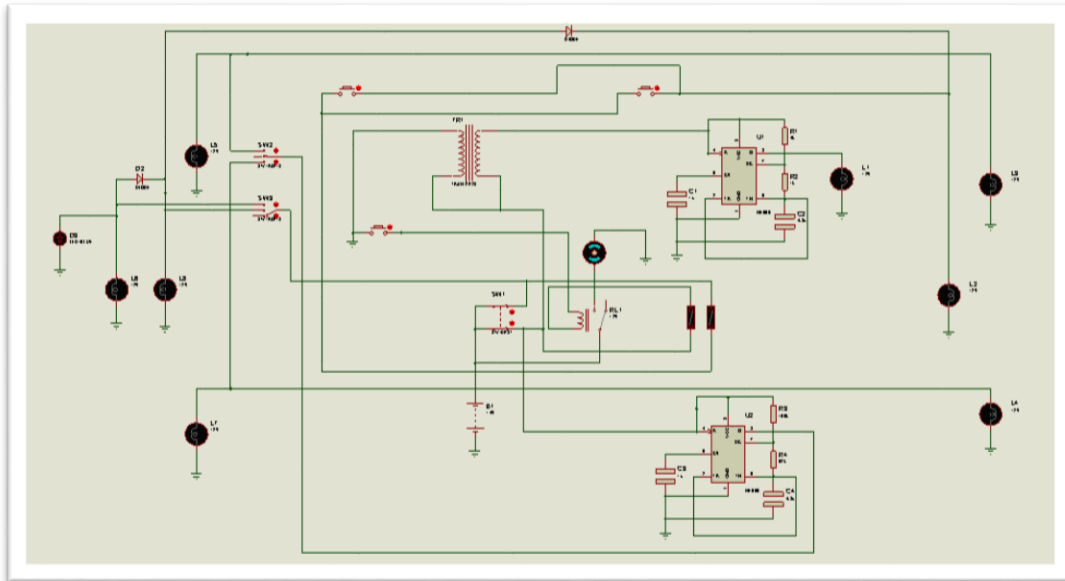


Figura: 3.50. Simulación Del Diagrama Eléctrico De La Moto en "Proteus".
(Esteban Calero y Diego Morales, 2013).

El diagrama eléctrico de una motocicleta que se representó anteriormente es muy similar al que se va a presentar a continuación, es un diagrama que se obtuvo en internet de los cuales veremos varios elementos que pertenecen a una moto.

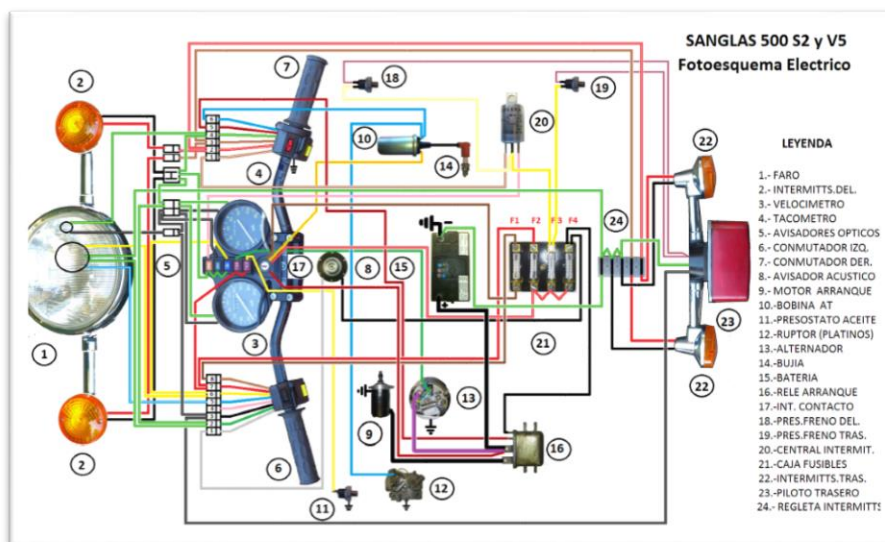


Figura: 3.51, Foto Esquema Eléctrico Completo. (Fotoesquema Electrico ,
2012)

3.16 Análisis Sobre La Descripción De Los Mandos (Controles) De La Motocicleta

A nivel nacional no existe empresas que estén dedicadas a la construcción de los mandos de una motocicleta en general, como se reflejó en la investigación que no se fabrican piezas a nivel nacional ya que la industria ecuatoriana no está tecnológicamente actualizada para este tipo de gastos puesto que la inversión tendría a ser alta y que la demanda sea igual o superior a la producción.

Nuestro análisis es que los mandos son más económico importar como fuente de repuesto para un modelo similar, y que la propuesta se adapte a ese tipo de repuesto y modificación previa.

A nivel nacional se puede proponer un campo muy poco explotado y que solo las grandes empresas automotrices pueden realizar, es la construcción del sistema eléctrico, o cableado eléctrico, como se puede observar en el literal 3.15 figura 3.51 el esquema eléctrico de una motocicleta es un sin número de cables guiados por una platilla realizada en el programa mencionado. Este tipo de diagrama nos ayudara a ubicar correctamente cada una de los mandos (controles), que va a poseer la moto, dando así un amplio margen de trabajo a varias empresa como son: electrónicas, fábricas productoras de cábeles eléctricos, e importadores de conectores universales, para que funcione cada uno de los accesorios.

3.17 Sistema De Dirección

En el literal 3.12 sección a) describimos un poco del funcionamiento del sistema de dirección ya que van conectados con los amortiguadores delanteros por medio del bastidor del chasis que ya fue explicado, y se le conoce como cabeza de dirección como se lo muestra en la figura 3.52 se puede observar cómo está conformado el conjunto de dirección.



Figura: 3.52. Conjunto de Dirección. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 403)

El Sistema está compuesto por varios elementos como se lo muestra en la figura a continuación, nos basamos a este sistema de dirección es porque la moto adquirida posee este sistema de dirección, por lo que es necesario dar un esquema de las partes que lo componen:

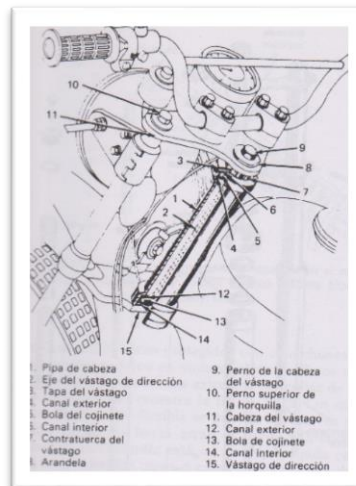


Figura: 3.53 Detalle de un Sistema de Dirección. (William H. Crouse,, 2004, pág. 404)

3.18 Aros Y Neumáticos De La Motocicleta

Los tipos de neumáticos utilizados en cada vehículo obedecen principalmente a su disposición dinámica. En una motocicleta al girar en una curva la máquina se inclina al interior de la misma por lo que la banda de rodadura debe adoptar un

diseño que garantice una adecuada superficie de contacto con el suelo.

a) Tipos De Neumáticos Usados Para La Motocicleta

En todas las motocicletas a diferencia de los automóviles la transmisión de la potencia se la realiza mediante el eje trasero por lo que se usa neumáticos de mayor anchura.

En las motocicletas los requerimientos de los neumáticos son distintos para cada eje ya que la rueda delantera debe obedecer a condiciones de direccionalidad y frenado distinto a la rueda posterior que obedece a condiciones de tracción lo que hace que no sean intercambiables entre sí. Debido a esto las principales diferencias se observarán en el perfil de la banda de rodadura.

Para determinar el tipo de neumáticos a usar se debe determinar el propósito de la motocicleta siendo la tendencia para uso en carretera el montaje de neumáticos tipo "slick" que tienen ranuras que sirven para evacuar el agua.

En motocicletas de uso mixto se incrementa la anchura de las ranuras, en cuanto más anchas sean mayor será su desempeño en el capo y peor en el asfalto

b) Características Principales De Un Neumático

- Adherencia
- Estabilidad
- Rigidez
- Flexibilidad

Tomando en cuenta condiciones de pavimento seco la adherencia del neumático viene dada por el rozamiento del neumático con el suelo, debido a esto la dureza superficial del neumático determinara el agarre máximo así como la cantidad de goma que está en contacto con el suelo ya que esta aumentara en proporción directa su agarre con el suelo.

Otro de los factores esenciales es el perfil del neumático ya que este debe garantizar que la huella del mismo es la suficiente para soportar los

requerimientos de adherencia.

c) Efectos Sobre Los Neumáticos Según La Trayectoria De Su Recorrido:

“En línea recta, se producen movimientos oscilatorios alternativos de la dirección, conocidos como "shimmie". Ellos son provocados, porque en recta la trayectoria de una moto no es completamente rectilínea, sino que realiza pequeñísimos y continuos cambios de dirección. Aunque esto no es perceptible en la práctica, físicamente está demostrado. Por lo tanto, el escalonamiento y pérdida de perfil, provoca que esos cambios de dirección, se realicen en forma brusca al no disponer de un perfil uniforme” (Miguel Angel Perez Bello, 2002, pág. 186).

“En curva, los citados cambios bruscos de perfil, hacen que, por un lado varíe el tacto de la moto al inclinar y por otro, que disminuya la huella del neumático y en consecuencia la disminución de adherencia. Debido a esto el perfil de un neumático se diseña para que no se varíe el desarrollo o relación de transmisión durante las inclinadas, debiéndose mantener constante la distancia entre la banda de rodadura y la llanta, y así no varíe el diámetro total de la rueda” (Miguel Angel Perez Bello, 2002, pág. 186).



Figura: 3.54 Comparación Del Tipo De Marca De Los Neumáticos. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 450)

3.19 Tipos De Aros Usados En La Motocicleta

Los aros son elementos que van como un solo conjunto con los neumáticos mencionados anteriormente, para que una motocicleta pueda movilizarse sin ningún problema y como se describió en el literal 3.5.1 la forma de transmitir la fuerza del motor hacia las ruedas (conjunto aro-neumático), será por medio de una cadena, pero para que una cadena pueda mover a la rueda se necesita el conjunto dentado descrito en el literal 3.5.2 por lo que describe “Las ruedas deben ser fuertes sin perjuicio de que sean ligeras” (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 437), y conjuntamente deben abarcar varios elementos, que ayudan a que la moto puedan circular fácilmente, además también deben soportar el peso neto de la moto y de los pasajeros.

En la investigación realizada en el literal 1.4.5 se demuestra todas las características de una motocicleta vendida a nivel nacional y se puede obtener una característica especial es que todos estos tipo de motocicletas poseen un sistema de aros que son de rayos como se lo muestra en la figura 3.55 donde se verá al conjunto rueda y a todos los elementos que se encuentra acoplados. En algunos otros modelos existen aros de material de aluminio y de magnesio pero se les conoce como rueda mag y se usara en la motocicleta propuesta por nosotros, para la fabricación de la moto económica a nivel nacional.

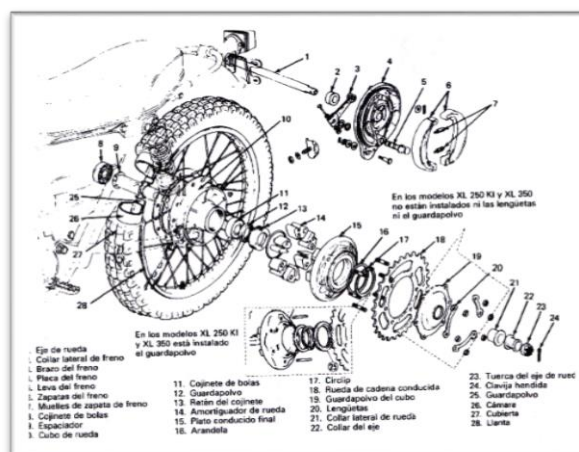


Figura: 3.55. Vista En Despiece De Una Rueda Trasera Y Las Partes Relacionadas. (William H. Crouse, Donald L. Anglin, 2004, pág. 439)

3.20 Análisis Sobre El Uso De Los Aros Y Neumáticos De La Motocicleta

Por más que se tenga una buena motocicleta en la línea de producción a nivel nacional o a nivel mundial, los neumáticos y los aros son un conjunto fundamental para que la moto pueda salir a circulación dentro y fuera de la ciudad, por eso grandes fabricantes de motocicletas hacen convenios con grandes fábricas productoras de neumáticos.

Según la investigación realizada los neumáticos son pedidos bajo especificaciones técnicas de la motocicleta, por eso existe neumáticos diseñados para usos especiales o para usos cotidianos, como por ejemplo tenemos que para neumáticos con labrado anti lodo son usados por motos que hacen o practican “motocross”, pero para un diseño como una Harley-Davison se usa un labrado de carretera donde sea multifunción o llamada mixtas, pero el uso en motocicletas económicas, adelante se ocupa un labrado de pista con canales para despejar “agua, piedras, etc.”, y para la llanta posterior se ocupa el labrado mixto.

Los aros son elementos que van en conjunto con los neumáticos, en la investigación se pudo constatar que los aros son fabricados de varios materiales parecidos a la construcción de los bastidores de la moto, y cada elemento es usado para diferentes tipos de circunstancias, como se puede observar los aros más usados a nivel nacional son los de magnesio y los de hierro recubiertos de níquel, los aros de magnesio poseen una característica muy especial que es liviano y resistentes, por lo defecto se puede mencionar que es difícil su reparación, pero los aros de hierro son muy resistentes y a su vez fáciles de reparar si existiese algún daño leve.



Figura: 3.56. Rueda Delantera De La Motocicleta. (Esteban Calero y Diego Morales, 2013)

Como se puede observar en la figura 3.56 es el aro y el neumático usado para la motocicleta de los cuales podemos obtener los siguientes datos técnicos: Aro de magnesio, rin 16 que es el diámetro externo del aro, y de parte de los neumáticos se puede obtener: 130/90/R16, de lo cual se puede obtener que: 130 es el ancho del neumático, 90 es el perfil y el R16 es el diámetro total interno del neumático.

Capítulo 4

4 Estudio De Proveedores Y Fabricantes De Piezas En El Ecuador

En este capítulo se va a basar en el estudio de todos los fabricantes e importadores grandes de piezas de motocicletas a nivel nacional, para lo cual en el primer capítulo ya hicimos más del 50% de la investigación, con respecto a los importadores y fabricantes de motos a nivel nacional.

En el tercer capítulo hicimos el estudio técnico del bastidor de la moto y los rediseños y estilo de la moto y la visión final que será nuestra meta, por lo cual en este capítulo nos basaremos mucho con la recopilación de información por medio de proformas y facturas de los repuestos que necesitaremos para la fabricación de la moto propuesta. Toda esta información se la pondrá como anexo al final de la investigación.

4.1 Estudio Y Costos De Materia Prima En El Ecuador

Para poder expresar este tema de este capítulo debemos tomar cuenta muchos factores y cuales son todos los elementos que componen una motocicleta.

Cada uno de los elementos que componen una motocicleta están contruidos por diferentes tipos de materiales ya sea metálicos, plásticos, aluminados y otros componentes especiales, como se observó en el capítulo tres en el literal 3.4.3, los diferentes tipos de materiales con los cuales se puede fabricar un bastidor de una motocicleta, por lo que cada uno de los elementos de la motocicleta también deben ser fabricados por varios tipos de materiales.

Para poder nosotros determinar cada uno de los elementos que posee la motocicleta, nos debemos recordar el literal 2.1, que trata de las partes de una motocicleta y se base del grafico 2.4, se podrá formar una tabla y ubicar de forma adecuada cada uno de los elementos de la moto:

Tabla: 4.1 Elementos y Materiales De Una Motocicleta

ELEMENTOS DE UNA MOTOCICLETA			
PARTES	TIPO DE MATERIAL USADOS		
	HIERRO	ALUMINO/NIQUELADO	PLASTICO/CUACHO
RETROVISOR		X	X
FARO		X	X
ASIENTO			X
LUZ DE FENO			X
INTERMITENTES			X
TUBO DE ESCAPE	X	X	
MOTOR	X	X	
CAJA DE CAMBIOS	X	X	
NEUMATICOS			X
BASTIDOR	X	X	
AROS / RINES	X	X	
CADENA DE DISTRIBUCION	X		
DISCOS Y TAMBORES	X		
GUARDA FANGOS			X
TANQUE DE COMBUSTIBLE	X	X	
TABLERO DE INSTRUMENTOS			X
PEDAL DE MARCHAS	X	X	
PEDAL DE FRENO	X	X	
MANETA FRENO DELANTERO		X	
MANETA EMBRAGUE		X	
MOLDURAS			X
ACELERADOR			X
TOPE DE MOLDURA			X
BASE DE BATERIA	X		
DEPURADOR DE AIRE			X

Realizado por: (Esteban Calero y Diego Morales, 2014)

Como se puede observar en la tabla 4.1 cada uno de los materiales con el que se encuentra construido y cuál es el material alternativo al ser construido, por lo cual se enfocará solo de estas cuatro materias primas a nivel nacional, y cuál es el costo de extracción y de su elaboración a nivel nacional:

a) Extracción de Hierro: Es uno de los minerales más abundante en el planeta, puesto que desde tiempos remotos el hombre ha tenido la necesidad de obtener, preparar y saber cómo procesar este mineral; ya sea por la forma de trituración, separación y fundiendo los diferentes tipos de materiales y así poder obtener el hierro o acero. Gracias a la tecnología y al avance de la necesidad del hombre el hierro se ha vuelto un mineral muy usados por todos los seres humanos, por lo que en el Ecuador existe muchos lugares donde se puede obtener el hierro en forma de polvo, en las tres Regiones del país existen yacimientos de hierro enterrados, por lo que a nivel Nacional existe la “empresa Gran Nacional Minera Mariscal Sucre” (Andres Jaramillo, El Comercio, 2012), es una empresa que está constituida por el 51% de acciones de la Empresa Nacional Minera del Ecuador y el otro 49% por la empresa venezolana de que llama Compañía General de Minería de Venezuela.

Este tipo de inversiones se hará con una cantidad de 9 millones de dólares en un área de 4179 hectáreas de bosque, siendo así un lugar que posee mucha biodiversidad, y con la gran ventaja que en ese lugar posee una arena negra que es muy rica en: titanio, cobalto y hierro. Por lo que “En el país no se puede hablar de una extracción de arena negra como para su industrialización. Se ha dicho que el más grande de estos depósitos está en Mompiche, pero no se conoce su viabilidad técnica, económica, ambiental y social” (Andres Jaramillo, El Comercio, 2012). Se presentara un cuadro de explotación del hierro a nivel mundial y cuáles son los principales productos de hierro a nivel mundial:

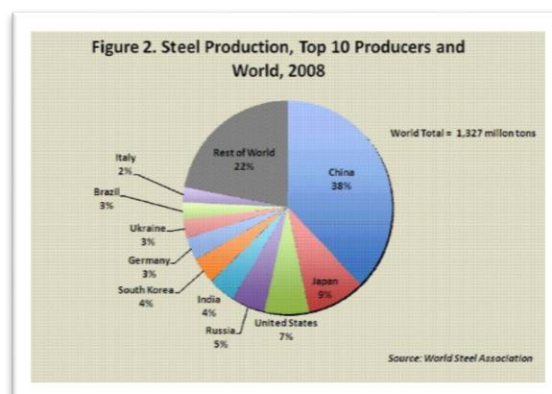


Figura: 4.1. Steel Production World 2008. (Michael Renner, Universidad, 2009)

b) Extracción del Aluminio/ Níquel: El aluminio y el níquel son metales que se encuentran a nivel de la corteza terrestre se les considera abundantes y por lo que su explotación es muy extensa a nivel mundial, y a la vez estos dos minerales se les considera como metales noble que son fáciles de moldear, los dos son resistentes a la corrosión cuando están en su forma final de producción.

A nivel nacional la explotación de Aluminio es muy baja por no poseer los recursos necesarios y tampoco es un mineral que se le ofrece como fuente alternativa a la producción de hierro o de cobre como se observó en el literal anterior y con respecto al níquel no existe una fuente clara, la explotación a nivel nacional es casi nula por lo que los datos presentados a continuación son datos estadísticos de producción a nivel mundial de los dos elementos:

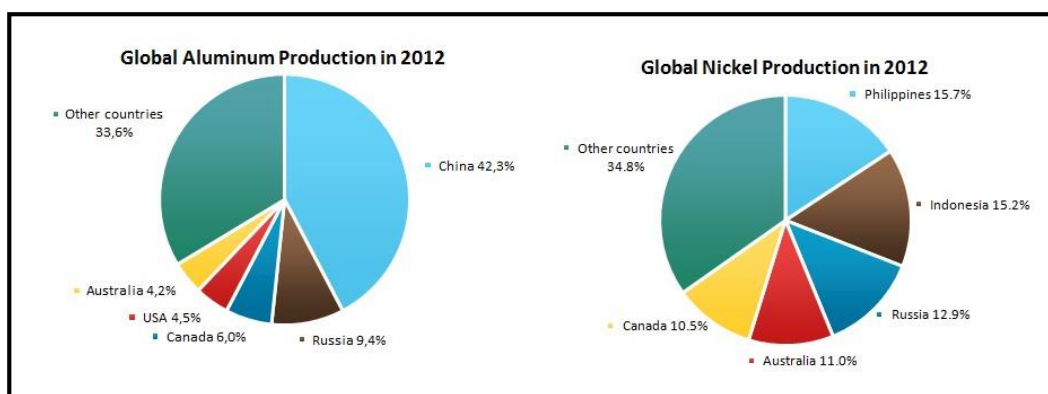


Figura: 4.2. Explotación mundial de Aluminio y Níquel 2012. (Merchant Research & Consulting Ltd, 2012)

Con respecto a la motocicleta existe un factor especial que nos ayuda, estos dos tipos de minerales son muy usados en lugares donde más se va a reflejar los detalles como por ejemplo: Faros delanteros, motor en general, mandos de la motocicleta, guardafangos, y parte en el bastidor de la motocicleta, etc.

El siguiente cuadro es un reflejo de la minería a nivel nacional que son datos estadísticos que están estipulados en el Banco Central del Ecuador, esto se generó un dato estadístico desde el 1999 hasta el 2009 y nos da como representación que la minería en el Ecuador está creciendo en forma paulatina y de una manera porcentual excelente. Este cuadro refleja muchas cosas claras en las que el Ecuador está avanzando con su producción minera y no minera a nivel nacional, ya que la toma de muestras están en el lapso de diez años.

Tabla: 4.2 Producto Interno Bruto Desde Del Área Minera Desde 1999-2009

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ACTIVIDAD ECONOMICA Miles de dólares del 2000											
ACTIVIDAD/AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (sd)	2007 (p)	2008 (p)	2009 (prev)
Explotación de minas y canteras	61.268	68.597	70.872	73.543	75.685	80.840	82.176	85.522	87.303	92.817	97.272
Fabricación de productos minerales no metálicos	123.887	138.851	144.481	159.153	158.050	163.525	175.433	190.109	198.961	216.083	221.485
TOTAL	185.155	207.448	215.353	232.696	233.735	244.365	257.609	275.631	286.264	308.900	318.757
P.I.B.	15.499.239	15.933.666	16.749.124	17.496.669	18.122.313	19.572.229	20.747.176	21.553.301	22.090.180	23.529.533	23.760.134
% SECTOR MINERO*	1,195%	1,302%	1,286%	1,330%	1,290%	1,249%	1,242%	1,279%	1,296%	1,313%	1,342%

Fuente: Banco Central del Ecuador
(sd) cifras semidefinitivas
(p) cifras provisionales
(prev) cifras de previsión

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ACTIVIDAD ECONOMICA Estructura Porcentual (a precios de 2000)											
ACTIVIDAD/AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (sd)	2007 (p)	2008 (p)	2009 (prev)
Explotación de minas y canteras	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Fabricación de productos minerales no metálicos	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90
TOTAL	1,20	1,30	1,30	1,30	1,30	1,20	1,20	1,30	1,30	1,30	1,30

* hay aproximación de decimales
Fuente: Banco Central del Ecuador
(sd) cifras semidefinitivas
(p) cifras provisionales
(prev) cifras de previsión

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

c) Caucho / Plástico: El plástico es un material muy usado actualmente por la industria tanto automotriz como la de uso masivo de la humanidad, desde que salió el uso del plástico / caucho a nivel automotriz los costos de varios tipos de elementos que conforman un vehículo bajaron su costo y por ende también bajaron el costo final del automotor, según la historia el caucho es un elementos que se ocupaba en el centro y sur de América, mucho antes de que los colonos españoles llegaran a América, por lo que su uso se hizo más frecuentes en la primera guerra mundial se fabricó el llamado caucho sintético que ya no se producía de la sábila del árbol de caucho, y gracias a Charles Goodyear, uno de los mayores fabricantes de neumáticos a nivel mundial en el año de 1839 descubre la famosa vulcanización,. Que es el proceso de mezclar caucho con azufre y colocarlo sobre un punto caliente en este caso uso una estufa y eso hizo que el caucho adquiriera una dureza y a su vez una suavidad para diferentes tipos de ambientes, por lo que fue una rareza en esa época pero una ventaja actualmente. A nivel del Ecuador se está explorando desde 1962 una planta de caucho que se llama Hevea, y que actualmente 5576 hectáreas a nivel nacional y que comprende entre 6 provincias.

Tabla: 4.3 Siembra de Caucho Natural En Ecuador

Siembra De Caucho Natural En El Ecuador			
Provincia	Ups	Superficie	%
Cotopaxi	1	35,00	0,63
Esmeraldas	25	730,50	13,10
Guayas	2	71,00	1,27
Los Ríos	49	1988,83	35,67
Pichincha	21	527,00	9,45
Santo Domingo	50	1590,29	28,52
Otras		633,00	11,36
Total	148	5575,62	100,00

Fuente: (Ing. Diego Fernando Torres, s.f., pág. 6)

4.2 Costos De Las Piezas Fabricadas En El Ecuador

En el transcurso de la investigación realizada hemos descrito todos los elementos necesarios para la fabricación de una motocicleta económica que esté al alcance de la población en general y que le brinde un sistema de transporte eficiente sea cual sea su uso.

Tabla 4.4: Piezas de Fabricación Nacional

PIEZAS DE FABRICACIÓN NACIONAL											
Pieza	Materia prima	horas de trabajo	Valor hora/hombre	Tiempo hora de Producir por unidad	Unidades Producidas por mes	Costo de mano de obra por unidad	Costo de Materiales	Valor de fabricación	Valor Unitario por (15%)	12% IVA	Valor Final por unidad
Batería	plomo/ácido/plástico	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	36,00
Bastidor	hierro/aluminio	160	6	8	20	48	327,2	375,2	56,3	45,0	476,50
Tanque gasolina	hierro/plástico	160	3	4	40	12	65	77	11,6	9,2	97,79
Pintura	Solvente/dióxido de titanio/resina	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,00
Cable aceleración	Acero	160	3	0,5	320	1,5	21,78	23,28	3,5	2,8	29,57
Cable embrague	Acero	160	3	0,5	320	1,5	21,78	23,28	3,5	2,8	29,57
Faro delantero	plástico/caucho/aluminio	160	3	2,5	64	7,5	26,88	34,38	5,2	4,1	43,66
Faro posterior	plástico/caucho/aluminio	160	3	2,5	64	7,5	26,88	34,38	5,2	4,1	43,66
Focos en General	plástico/caucho/aluminio	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	15,00
Aceite Nacional	hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	10,00
Pastillas y Zapatas	asbesto/hierro	160	3	2,5	64	7,5	22,4	29,9	4,5	3,6	37,97
Guardafangos delantero	Plástico	160	3	3	53	9	15,5	24,5	3,7	2,9	31,12
Guardafangos posterior	Plástico	160	3	3	53	9	15,5	24,5	3,7	2,9	31,12
Cables Eléctricos	Cobre/Plástico/Terminales	160	3	1,5	107	4,5	16,24	20,74	3,1	2,5	26,34
Tubo de Escape	Hierro	160	3	5	32	15	128,8	143,8	21,6	17,3	182,63
									Total de fabricación		1110,92

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

4.2. Chasis o Bastidor

Su construcción en el Ecuador es capaz de hacerla la empresa Metaltronic S.A. fundada en 1972 se dedica a la fabricación y ensamblaje de autopartes metálicas y que en asociación con Thunder Cycles ensambla sus modelos desde 2010, cabe recalcar que ésta marca posee certificación ISO 9001:2008 que es un estándar internacional para la gestión de calidad.

4.2.1.1 Empresas Dedicadas A La Fabricación De Bastidores A Nivel Nacional.

A nivel nacional poseemos muchas empresas dedicadas a la fabricación de bastidores, ya sea para vehículos livianos o para vehículos de hasta 3.5 toneladas, por las altas normas que debe poseer un bastidor para que una empresa obtenga su certificación de funcionamiento y pueda construir para las empresas grandes que distribuyen motos a nivel nacional mencionadas en el primer capítulo, en este tema se basa en describir cada una de las empresas que fabrican bastidores a nivel de Quito.

METALTRONIC: “Metaltronic constituye una de las empresas más importantes del sector metalmecánico ecuatoriano. Sus productos más relevantes incluyen el Chasis y el Balde de camioneta para las ensambladoras de vehículos locales; componentes estructurales de varios modelos de Motocicletas. Cuenta con certificaciones de calidad ISO 9001, ISO TS 16949 y OHSAS 18001” (Metaltronic, 2014).

GRUPO ORTIZ.- Es una empresa que se radica en la ciudad de Cuenca y ha decidido tomar un producto más en su cartera de productos fabricados por ellos, por lo que argumentan que hasta el segundo semestre de este año arranca con un proyecto macro que abarca a cinco sub proyectos, y uno de ellos es la fabricación de motos como lo citan en “El Grupo Ortiz se ha sumado a este deseo y, hasta el segundo semestre de este año fabricara bicicletas, Tablet, juguetes, motos y pinturas” (Comercio Hoy, 2014). Una de las formas como el Grupo Ortiz puede incrementar a nivel nacional es por medio de la importación de productos

traídos de los países vecinos que son Bolivia, Perú y Colombia, puesto que estos países son fabricantes de piezas. Por lo que esta empresa nos podrá ayudar para la fabricación del bastidor de la motocicleta.

CIAUTO.- Es una ensambladora que está actualmente operando en Ambato, y tiene como índice de producción de un vehículo por hora al final de la línea de producción, y es una de las tres más grandes a nivel nacional que son: Aymesa (1970), General Motor (1987), Maresa (1997). Según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), las tres compañías ensamblaron 81398 automotores durante el año pasado, y para nosotros es un buen indicador y respaldo que a nivel nacional existe y a la ayuda de parte del gobierno ecuatoriano para las empresas que se dedican a la ensamblada de los vehículos motorizados. Como lo cita el comercio “Durante este año rigen aranceles y cupos de importación para las partes y piezas de ensamblaje. Sin embargo, los impuestos son más bajos dependiendo del componente nacional” (Velasategui, Carlos, 2013).

4.2.2 Baterías

Las baterías que usan las motocicletas en el Ecuador las fabrica la empresa Baterías Ecuador, una empresa que fue fundada en Quito en 1956 lo que la convierte en la empresa con más experiencia y tecnología en el mercado ecuatoriano. Producen baterías para todas las marcas con las diferentes especificaciones técnicas del fabricante como lo muestra la siguiente tabla:

4.2.3 Escape

El escape de la motocicleta se lo puede realizar en diferentes talleres que se dedican a la construcción del mismo mediante la manipulación del metal, por lo que hemos tomado como referencia al taller “TURBOMEX” que se dedica a la fabricación de escapes dependiendo de las exigencias y materiales que solicita el cliente, para nuestro modelo de moto el escape tiene un costo bordea los 85 dólares debido a que son dos tubos de escape el precio sería de 170 dólares, cabe recalcar que cuando su producción sea en masa el precio disminuirá considerablemente.



Figura: 4.3, Tubo de Escape De La Motocicleta, (Diego Morales, Esteban Calero,2013)

4.2.4 Asiento

El diseño y construcción del asiento en la motocicleta es de gran importancia ya que este determina su ergonomía, para la estructura del asiento hemos elegido el mismo modelo de la motocicleta LBC 150 de motor uno y para su tapicería un taller artesanal que reducirá los costos del mismo. El costo final será de 45 dólares.



Figura 4.4, Asiento Diseñado Para La Moto, (Diego Morales, Esteban Calero,2013).

4.2.5 Sistema Eléctrico, Cable De Aceleración Y Cable De Embrague.

El sistema eléctrico que requiere la motocicleta está construido con cables y elementos eléctricos fabricados en el Ecuador. En la actualidad en Ecuador

existen un gran número de empresas dedicadas a la fabricación de estos elementos tales como:

- FABRI-CABLES S.A.
- CABLESA
- CONELSA
- CENTELSA
- ELECTROCABLE
- (entre otros)

Todas estas empresas fabrican los conductores necesarios para la construcción del sistema eléctrico pero debido a reducir costos de producción hemos optado por utilizar el sistema eléctrico que comercializa Motor Uno.

Debido a que todas estas empresas se dedican a la construcción de cables de diferentes materiales también aportan con el cable de aceleración y embrague utilizados en la motocicleta.

4.3 Costos De Las Piezas Fabricadas En El Extranjero Y Su Costo De Importación.

En el Ecuador lamentablemente una gran cantidad de los elementos necesarios no se fabrican debido a la falta de inversión por parte del sector privado tanto como del sector público.

Elementos indispensables como:

- Motor
- Caja de transmisión
- Neumáticos
- Aros
- Sistema de aceleración
- Amortiguadores

Tabla 4.5 Costos De La Piezas De Importación

PIEZAS DE IMPORTACIÓN			
Pieza	País de origen	Valor Unitario	12 % de iva
Motor y Caja	China	450	\$ 504,00
Amortiguadores	Colombia	36,28	\$ 40,63
Neumáticos	Colombia	180	\$ 201,60
Sistema Eléctrico Motor	China	55	\$ 61,60
Espejos	China	6,54	\$ 7,32
Mandos	Colombia	12	\$ 13,44
Total de importación			\$ 828,60

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

4.3.2 Distribuidores De Amortiguadores A Nivel Nacional

Como lo describimos en capítulos anteriores son un elemento muy importante de la motocicleta que brinda seguridad y comodidad en las diferentes superficies irregulares por las que la moto va a transitar. En el Ecuador no existe una empresa que se dedique a su fabricación por lo que se importarían a través de la empresa Motor Uno, su costo bordea los 70 dólares.

En la propuesta de la motocicleta a construir podemos tomar encuenta muchos factores, ya sea por los costos del repuesto con respecto a los amortiguadores ya sea delanteros o posteriores, en la motocicleta propuesta y en el diseño observado al principio del capítulo 3 podemos observar que los amortiguadores son de forma simple accionados por fluido hidráulico (aceite), tanto así que los amortiguadores a usarse serán de sistema hidráulico.



Figura 4.5, Amortiguador Usado Para La Fabricación Del Monoshock de la Moto. (Diego Morales, Esteban Calero,2013)

4.3.2 Fábricas Productora De Neumáticos y Aros A Nivel Nacional

En el Ecuador la planta más importante se encuentra en Cuenca bajo el nombre de Continental Tires que fabrica y distribuye a toda la región las marcas Continental, General tires y Barum.

Esta fábrica no produce neumáticos para motocicletas por lo que el Ecuador solamente importa estos neumáticos para estos tipos de vehículos.

4.3.2.1 Aros y Neumáticos

Lamentablemente en Ecuador ninguna empresa se dedica a la fabricación de neumáticos y aros para motocicleta por lo que su importación es indispensable y el costo bordea los 180 dólares.

4.4 Costos Finales De Producción Y Su Valor En El Mercado Nacional.

De acuerdo al estudio e investigación realizada sobre la construcción de una motocicleta económica que conste con mayor cantidad de piezas fabricadas en el Ecuador que las que se comercializan actualmente hemos obtenido que:

- Los costos de las pieza importadas es de \$828.60 como se lo detalla en la tabla 4.5.
- Los costos de las piezas de fabricación nacional es de \$1029.92 como se lo detalla en la tabla 4.4.

De acuerdo con estos datos el valor final de comercialización será de \$ 1858,52 sin tomar en cuenta los valores que se deben cancelar por motivos de matriculación, SOAT e impuesto verde que son obligatorios para la circulación de vehículos en el Ecuador.

La moto más económica en el Ecuador es la Stiff 150 que es comercializada por la marca Sukida y se vende a \$ 892 dólares más IVA, el precio de esta motocicleta es tan bajo debido a la producción en masa que realiza la empresa por lo que los precios de producción son directamente proporcionales a la cantidad de unidades fabricadas. En nuestro caso la moto fabricada tiene un precio más alto debido a que se ensamblo solamente una moto que sirve como

prototipo para el estudio de nuestra tesis y que refleje los costos de producir de este tipo de vehículo en el Ecuador.

4.5 Análisis De La Viabilidad De Producción De La Motocicleta En El Ecuador.

Con la investigación realizada en los capítulos anteriores y el conocimiento adquirido con respecto a la motocicleta, podemos tomar en cuenta muchos factores para poder dar una un análisis preciso y adecuado con respecto a la fabricación de una moto a nivel nacional y que a su vez sea económica.

De acuerdo a todos los datos recopilados y analizados en lo que respecta a la factibilidad de construcción de una motocicleta económica a nivel nacional se ha obtenido los costos de la gran mayoría de las piezas importadas como se lo muestra en la tabla 4.5 referente al capítulo cuarto, por lo que son piezas que a nivel nacional son muy difíciles de fabricar por motivos de necesidad de inversión y una infraestructura muy grande para poder desarrollar cada uno de los elementos descritos en la tabla; por lo que la investigación refleja los valores de las piezas en el mercado nacional.

Para la relación de costos con respecto a la tabla 4.5, tenemos la tabla 4.4, que refleja las piezas fabricadas a nivel nacional con su respectivo costo de producción y su costo comercial. Debido a que todos los elementos se realizaron de forma unitaria su valor es mucho mayor que un elemento importado que se fabrica en serie.

Tomando como ejemplo la fabricación del bastidor en el Ecuador hemos llegado a determinar de que su costo es de 476.50 dólares debido a factores del costo de la hora/hombre, así como del costo de la materia prima utilizada para su construcción además tomando en cuenta el porcentaje de ganancia e impuestos que se debe pagar al país por su comercialización. Al contrario el chasis importado que tiene un costo mucho menor debido a que su fabricación es en serie además las leyes y la inversión que realizan los países fabricantes de motocicletas, en cuanto al salario del trabajador e impuestos son distintas a las del Ecuador.

A continuación mostraremos una tabla que refleja la suma de los valores de construcción de las piezas elaboradas en el país (tabla 4.4) y su costo total versus los costos finales de las piezas de importación (tabla 4.6).

Tabla 4.6, Costos Finales De La Motocicleta Propuesta

Costo Final De La Motocicleta Propuesta	
Costos parciales	valor
Piezas de fabricación nacional	1110,92
Piezas de importación	828,6
Costo Final	1939,52

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Como análisis final y con el valor reflejado en la tabla 4.7, se obtuvo que la fabricación de una motocicleta es muy compleja a nivel nacional por su alto costo de inversión tanto en fábricas especializadas como en la capacitación de los trabajadores, en general este tipo de inversión debe ser propuesta por el gobierno y una inversión extranjera dentro del país, por lo tanto; “La fabricación de una motocicleta económica a nivel nacional no es viable por la poca capacidad de inversión que existe en el país” (Diego Morales, Esteban Calero,2013).

Todos los factores en los que nos basamos para demostrar que no es factible producir una motocicleta a nivel nacional serán expuestos en el siguiente literal que habla de los costos de los materiales en el mercado ecuatoriano.

4.5.1 Precio de los Materiales fabricados en el Ecuador.

Las tablas que mostramos a continuación reflejan los precios de los materiales utilizados en la fabricación de cada elemento que se enumeran en la tabla 4.4 anteriormente expuesta, los cuales son la base para el precio final de producción de la motocicleta.

Tabla 4.7 Costos De Batería

Batería Para la Moto	
Distribuidores a Nivel Nacional	Valor
Baterías Ecuador	36
Bosch	96
Motor Uno, China	45

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

En lo que concierne a este elemento no se realiza un estudio de materiales utilizados en su fabricación debido a que la industria necesaria para esta producción ya existe dentro del país bajo el nombre de Baterías Ecuador, únicamente compararemos el precio con relación a dos marcas extranjeras que también se comercializan dentro del país.

En lo que observamos en la tabla 4.7 podemos darnos cuenta que el precio de las baterías que se producen en el Ecuador es menor y su calidad y durabilidad es similar a las que se importan. Debido a esto utilizamos en nuestro prototipo la batería que se produce en el país.

Tabla 4.8 Costo Bastidor De La Moto

Bastidor De La Moto			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Tubos	75	84	84
Dobladora de Tubos	50	56	56
Suelda	40	44,8	44,8
Baño Químico	30	33,6	33,6
Pintura Electroestática	25	28	28
Platina de Soporte	5	5,6	5,6
Trinche de la rueda posterior	60	67,2	67,2
Patas del chasis	50	56	56
Valor total			375,2

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Este elemento como ya se describió en capítulos anteriores es la estructura

donde se apoyan los elementos de la motocicleta, si observamos la tabla 4.8 se aprecia el costo de todos los materiales necesarios para su fabricación que dentro del país la realiza Metaltronic una empresa que posee la tecnología, la infraestructura y experiencia necesaria.

Al comparar su precio con el de un bastidor importado es mucho mayor debido a que los bastidores importados son fabricados por miles razones por la cual su precio disminuye notablemente al momento de su comercialización.

Tabla 4.9 Costos de Tanque De Gasolina

Tanque de Gasolina			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Plancha de Hierro	7	7,84	7,84
Pintura	5	5,6	5,6
Tapa de La Gasolina	15	16,8	16,8
Dobladora	25	28	28
Suelda MIG	13	14,56	14,56
Valor total			72,8

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Nota: Los materiales necesarios para la construcción de este elemento podemos observar que el total de su costo es elevado con relación al tanque de gasolina importado que bordea los 50 dólares, esto también se debe a la producción en masa que poseen las fabricas extranjeras ya que al realizar artesanalmente elementos que no son producidos por grandes industrias en el ecuador los costos aumentan claramente.

Tabla 4.10 Costo De Cable De Acelerador Y Cable De Embrague

Cable de Acero Para Embrague y Acelerador			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Cable de Acero	7	7,84	7,84
Funda de Caucho	5	5,6	5,6
Terminales	7	7,84	7,84
		0	0
		0	0
Valor total			21,28

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

Este es un elemento que no necesita de mucho tiempo en su elaboración y existen las industrias necesarias en el Ecuador para su fabricación por lo cuanto el costo es similar al producto importado aunque su producción no sea realice a gran escala.

Tabla 4.11 Costo Faro Delantero Y Posterior

Faro Delantero y Posterior			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Plástico	5	5,6	5,6
Caucho	6	6,72	6,72
Aluminio	10	11,2	11,2
Focos	3	3,36	3,36
		0	0
Valor total			26,88

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

En el Ecuador no existe explotación de la materia prima necesaria para la elaboración de faros por lo cual el precio es elevado en su construcción, además no existe una industria que se dedique exclusivamente a este tipo de piezas lo que conlleva a una calidad inferior a la calidad de las piezas importadas que poseen procesos de calidad con altos estándares.

Tabla 4.12 Costo Pastillas y Zapatas De Freno

Pastillas Y Zapas De Freno			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Adbesto	5	5,6	5,6
Hierro	8	8,96	8,96
Pega	5	5,6	5,6
Remachadora	2	2,24	2,24
		0	0
Valor total			22,4

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

En el Ecuador existe la industria necesaria para la fabricación de estos elementos de fricción, la empresa Egar se encuentra en negociaciones para suministrar estas piezas a las motos que ensambla unomotor y aumentar el porcentaje de producción nacional así como las fuentes de empleo dentro del país.

Tabla 4.13 Costo Guardafangos Delantero Y Posterior

Guardafangos Delantero y Posterior			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Plástico	20	22,4	22,4
Pintura	8	8,96	8,96
		0	0
		0	0
		0	0
Valor total			31,36

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

La materia prima para la fabricación del guardafangos de la moto es de un costo moderado y es factible su producción dentro del mercado nacional ya que podría competir con los precios de los productos importados.

Tabla 4.14 Costo Cables Eléctricos

Cables Eléctricos			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Plástico	7	7,84	7,84
Terminales	4	4,48	4,48
Cobre al peso (lb)	3,5	3,92	3,92
		0	0
		0	0
Valor total			16,24

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

En el Ecuador existen industrias nombradas en capítulos anteriores que se dedican a la producción de este conductor por lo cual el precio del mismo es moderado y su calidad es similar o mejor a la importada.

Tabla 4.15 Costo Tubo de Escape

Tubo de Escape			
Materiales / procesos	Valor sin IVA	12% IVA	Valor
Hierro	50	56	56
Suelda	35	39,2	39,2
Dobladora	30	33,6	33,6
		0	0
		0	0
Valor total			128,8

(Diego Morales, Esteban Calero,2013)

En el país existe la industria necesaria para la fabricación de este elemento ya sea a pequeña o gran escala, el precio reflejado en la tabla 4.15 representa su elaboración en un taller pequeño que se dedica a la producción a pequeña escala.

CONCLUSIONES

Una motocicleta es un medio de transporte que a nivel nacional está ganando terreno por lo económico en combustible, mantenimiento y facilidad de movilización dentro de las grandes ciudades. Por lo que se pudo investigar en el primer capítulo donde se muestra datos reales del aumento continuo del parque automotor de motocicleta en los últimos años.

De acuerdo a la investigación realizada de la historia de la motocicleta y todos los factores que influyeron para su creación se demostró la evolución constante de este medio de transporte a nivel mundial, empleándolo en diversos tipos de uso según las necesidades de la población mundial. A nivel del Ecuador según datos obtenidos en la ANT, existen 310110 unidades, de las cuales el 69.85 % se encuentran circulando en la Región Costa del país debido a su condición geográfica, factores económicos y de movilidad. En contra parte la Región Insular del Ecuador consta con el menor número de unidades registradas que equivalen al 0.08 % del total existentes.

De acuerdo a lo visto en el capítulo 3 donde nos enfocamos en la parte técnica de los principios de funcionamiento describiendo cada uno de los elementos y sistemas necesarios para la fabricación de una moto pudimos observar distinta tecnología empleada según el uso. Así como también los materiales que implica la construcción de cada elemento, llegando a la conclusión de que el país cuenta con la materia prima necesaria y el recurso humano para desarrollar una industria especializada en la construcción de motocicletas.

Mediante el estudio de mercado y de costos realizado en el capítulo 4, determinamos la materia prima necesaria, el tiempo requerido y la maquinaria para la fabricación y procesos de calidad que se debe dar a cada una de las piezas que comprenden una moto: estableciendo los siguientes valores que representan el costo comercial dentro del mercado ecuatoriano, en relación a los productos importados, se pudo observar en la tablas 4.7; 4.8; 4.9; 4.10; 4.11; 4.12; 4.13; 4.14 y 4.15 que existe la industria necesaria para la fabricación de todos estos elementos y que podrían competir a nivel comercial con los productos extranjeros pero debido al enfoque actual de la matriz productiva del

país, así como la falta de inversión extranjera la producción de estos elementos en su gran mayoría siguen siendo en forma artesanal, por lo que la pequeña industria no puede competir con las grandes empresas internacionales.

RECOMENDACIONES

La investigación realizada es apta para tomarla como fuente bibliográfica de consulta para posteriores investigaciones afines al tema y la implementación de la misma a gran escala a nivel nacional.

Como investigadores recomendamos profundizar la lectura e investigación en relación a la parte mecánica de la motocicleta ya que existe tecnología que no se tomó en cuenta debido al alto costo que implica su implementación en el diseño de la moto, y así obtener una moto eficiente que cumpla con la calidad que exige las normas internacionales y nacionales.

Para la selección de un bastidor artesanalmente se debe tomar en cuenta primero las dimensiones y especificaciones técnicas del motor y transmisión a usar, puesto que en la fabricación se debe dar la calidad que exige las normas ISO ya descritas y las normas INEN, bajo el estudio realizado en esta tesis se entiende que estos parámetros son fundamentales para el desempeño de una motocicleta y obtener su mayor rendimiento, como en desempeño y porcentaje de ventas a nivel nacional.

Actualmente en el DMQ, existe una campaña de concientización a los conductores de motos, ya que es un parque automotor que va en crecimiento y la población no está acostumbrada al manejo de este tipo de vehículos, puesto que el DMQ pertenece a la Región Sierra y tiene el 23.18 %, por lo que se recomienda usar como base esta investigación para la creación de escuelas especializadas en este tipo de vehículos motorizados.

BIBLIOGRAFÍA

- AEADE. (2013). *Informe de ventas de motos* .
- Agencia Nacional de Tránsito. (2011). Resolución No 022-DIR-2011-ANT, Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2013). *Datos de las motos registradas a nivel nacional*. Quito-Ecuador.
- Andrés Jaramillo, El Comercio. (23 de Septiembre de 2012). *El Comercio.co.ec*. Obtenido de Una minera quiere la arena de Mompiche: http://www.elcomercio.com.ec/pais/minera-quiere-arena-Mompiche_0_778722182.html
- Banco Central del Ecuador. (2014). *Producción minera en el Ecuador*. Obtenido de <http://www.bce.fin.ec/>
- Bateria Ecuador. (2014). *Baterías de máxima duración para motocicletas*. Obtenido de <http://www.bateriasecuador.com/productos.html>
- CARBURANDO. (2005). Aventura en Cuatro Ruedas . *Carburando*, 4-5.
- Club Guadalajara 4x4. (12 de 04 de 2010). *www.quadheads.com*. Obtenido de <http://quadheads.com/forums/showthread.php?8182-Breve-historia-de-la-motocicleta>
- Comercio Hoy. (12 de Febrero de 2014). *Diario de Negocios*. Obtenido de <http://www.hoy.com.ec/movil-front-noticias.php?id=el-grupo-ortiz-expande-su-produccion-industrial-600737>
- Consortio para el derecho Socio-Ambiental. (2013). *Legislación Ambiental Relevante*. Obtenido de Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito: <http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Ordenanza-213-Distrito-Metropolitano-Quito-Capitulo-III.html>
- Daniel Galdeario. (2012). *Suzuki SVF650 Gladius*. Obtenido de <http://www.veomotor.com/blog/motor/opinion-moto/suzuki-svf650-gladius>
- Deutsche Gesellschaft (GTZ GmbH). (2012). Tecnología del automóvil Tomo 2. Barcelona-Bogotá-Buenos Aires-Caracas-México: REVERTÉ, S.A.
- Diego Morales, Esteban Calero. (21 de 10 de 2013). Clasificación de las motocicletas. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Diego Morales, Esteban Calero, 2013. (s.f.).
- Diego Morales, Esteban Calero, 2013. (s.f.).
- Eco2motos. (16 de Enero de 2013). *Motos Económicas*. Obtenido de <https://es-es.facebook.com/Eco2motos/posts/213263032132309>
- El diccionario visual. (2013). Obtenido de http://www.infovisual.info/05/031_es.html#3517
- Esteban Calero y Diego Morales. (21 de 10 de 2013). Clasificación de las motocicletas. *Realizado por los autores* . Quito, Pichincha, Ecuador.
- Esteban Calero y Diego Morales. (21 de 10 de 2013). Gráficos varios . *Realizado por los autores*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Esteban Calero y Diego Morales. (11 de 04 de 2014). *Realizado por los autores*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Fernando Tablado. (2013). *Artículo de Motos de Nieve* . Obtenido de Partes de las motos de nieve: http://www.nievate.es/articulo/partes-de-las-motos-de-nieve-11630_40_422_0

Fotoesquema Electrico . (2012). *mepuedeservir.es*. Obtenido de <http://mepuedeservir.es/wp2/wp-content/uploads/2012/02/12.-SANGLAS-500-S2-y-V5-FOTOESQUEMA-ELECTRICO-COMPLETO-carlosn4-1024x708.png>

Harley Davidson. (16 de 10 de 2013). *Foto de Harley Davidson*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Harley-Davidson>

Honda Motor Company. (2013). *Foto de Honda*. Obtenido de Honda Motor Company: <http://honda.com.ec/>

Ing. Diego Fernando Torres. (s.f.). *La Heveicultura en Ecuador* . Obtenido de Fomento, Mercado e industria : http://media.wix.com/ugd/e90b5c_784fa658febe4e8389817c9c39f8e9d4.pdf

Instituto Tecnológico de Tepic. (2012). *Termodinamica 2012-1*. Obtenido de <http://termodinamica2012-1.wikispaces.com/Unidad+4>

Jet Joker. (05 de Febrero de 2010). *Catálogo motos de agua Yamaha 2010*. Obtenido de JetJoker : <http://www.jetjoker.es/las-noticias/1-motos-de-agua/85-gama-yamaha-2010.html>

Jose Luis Palonia. (14 de Marzo de 2013). *Evolucion de la Tecnologia*. Obtenido de <http://polania78.blogspot.com/>

Juan del Real Martin. (02 de 10 de 2011). *Consumoteca.com*. Obtenido de <http://www.consumoteca.com/motor/motociclismo/motocicleta/>

Kawasaki Let the good times roll. (2014). *OFF-ROAD*. Obtenido de <http://www.kawasaki.com/Products/SubCategory.aspx?id=11>

Kelly Fernandez. (18 de 10 de 2012). *www.prezi.com*. Obtenido de http://prezi.com/xhcyq87-_v29/la-motocicleta/

Lista de Fabricantes de Motocicletas. (2008). *Paises Fabricantes de Motocicletas a nivel Mundial* . Obtenido de http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_fabricantes_de_motocicletas

Luis Casajus. (Marzo de 2012). *Tipos de chasis de motocicleta*. Obtenido de http://www.centrozaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R51_A2.pdf

Ma. Victoria Espinosa, M. M. (30 de Enero de 2014). En el campo, la moto sustituye a burros y caballos. *Transporte* , pág. www.elcomercio.com/motosenzonasrurales.

Mecanica de Motos. (18 de Mayo de 2009). *Motor de 4 Tiempos* . Obtenido de <http://y3p3s.blogspot.com/2009/05/motor-de-cuatro-tiempos.html>

Merchant Research & Consulting Ltd. (Diciembre de 2012). *Aluminum and Nickel, 2014 Market Review and Forecast*. Obtenido de <http://mcgroup.co.uk/researches/aluminum>

Metaltronic. (2014). *Metaltronic*. Obtenido de <http://www.metaltronic.com.ec/>

Michael Renner, Universidad. (3 de septiembre de 2009). *Universidad de Cadiz*. Obtenido de Metales: el incremento de la producción mundial: http://www.relec.es/relec/index.php?option=com_content&view=article&id=303:metales-el-incremento-de-la-produccion-mundial&catid=19:sostenibilidad&Itemid=56

Miguel Angel Perez Bello. (2002). *Tecnologia de la Motocicleta*. En M. A. Bello, *Tecnologia de la*

- Motocicleta* (pág. 12). Espana: 2000 Cie Inversiones Editoriales Dossat 2000.
- Molina, FE Espinoza. (2008). *Proyecto de creacion del centro de verificacion vehicular*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1178/6/CONCLUSIONES.pdf>
- Moto Acuatica. (2012). *MOTO ACUATICA de facil construccion*. Obtenido de <http://www.comohacer.info/moto-acuatica-de-facil-construccion/>
- Motor 1. (2013). *Foto del sello de Motor 1*. Obtenido de <http://www.motor-uno.com/history.php>
- Motos. (2013). CBU y CKD En el Ecuador. *Motos*, 40.
- Municipio de Distrito Metropolitano de Quito. (2011). *Secretaria de Movilidad*. Obtenido de Matriculacion y Revision Vehicular: <http://www2.revisionquito.gob.ec>
- Patxi Vergara Culebras. (26 de Julio de 2011). *Modelado, Analisis y simulacion de un chasis de motocicleta*. Obtenido de http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/12855/PFC_Patxi%20Vergara.pdf?sequence=1
- Portalscooter. (01 de Marzo de 2011). *Tipos de Chasis*. Obtenido de <http://www.portalscooter.com/Reportajes/Tipos-de-chasis/287.html>
- Ramon Losada. (2012). *hit the road moto blog*. Obtenido de <http://hittheroadmotoblog.blogspot.com/2011/08/la-primera-moto.html>
- Royal Enfield, Pays Basques. (13 de Diciembre de 2010). *LA CONCESSION OFFICIELLE DES MOTOS ROYAL ENFIELD*. Obtenido de LES MOTOS ROYAL ENFIELD » Royal Enfield sidecar military army: <http://www.royalenfield-paysbasque.com/les-motos-royal-enfield/royal-enfield-sidecar-military-army/>
- Rueda dentada . (2005). *Engranajes*. Obtenido de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_ruedentada.htm
- SAE Corporation. (2007). *which is a motorcycle?* Obtenido de <http://www.sae.org/>
- Secretaria de Movilidad . (2013). *Matriculacion y Revision Tecnica Vehicular*. Obtenido de <http://www2.revisionquito.gob.ec/>
- Secretaria de Movilidad. (2013). *Revision Tecnica Vehicular*. Obtenido de http://186.42.161.195/appSIMUtilesSite/rtv_onLine/new_Buscar.jsp
- Shineray Motor Company. (21 de 10 de 2013). *Foto pagina de Sheneray*. Obtenido de <http://www.shineray.com.ec/>
- Tests, BMW Motorcycle Road. (20 de Noviembre de 2013). *2014 BMW K 1600 GTL Exclusive First Look Review*. Obtenido de <http://www.ridermagazine.com/top-stories/2014-bmw-k-1600-gtl-exclusive-first-look-review.htm/>
- Total Motorcycle. (2013). *2013 Motorcycle Models*. Obtenido de <http://www.totalmotorcycle.com/motorcycles/2013models/2013-Triumph-Tiger-800.htm>
- Velastegui, Carlos. (19 de Febrero de 2013). *La ensambladora Ciauto opera en Ambato*. Obtenido de http://www.elcomercio.com.ec/negocios/ensambadora-Ciauto-opera-Ambato_0_868713201.html
- Vistas, Dibujo Tecnico. (2013). <http://www.educa.madrid.org/>. Obtenido de

http://www.educa.madrid.org/cms_tools/files/368e729c-2385-434a-972a-f3fab260f93f/Cuaderno%20de%20Tecnolog%C3%ADa%20Industrial%20I%20de%201%C2%BA%20de%20Bachillerato/

William H. Crouse,. (2004). Mecanica de la **Motocicleta**. En William H. Crouse, *Clasificacion y tipos de motocicletas* (pág. 478). Espana: Marcombo,1992.

William H. Crouse, Donald L. Anglin. (2004). Mecanica de la Motocicleta. En D. L. William H. Crouse. Gran via de les Cotrs Catalanes, 594 08007 Barcelona: Marcombo S.A 1992.

Yamana. (16 de 10 de 2013). *Foto de la Marca Yamaha*. Obtenido de <http://yamaha.com.ec/>

ANEXOS

Anexo 1, Fotos De Desarme De La Moto Propuesta, Para Obtener Información De Los Elementos Correspondientes.



Anexo 2, Fotos De Modificación Del Bastidor De La Moto.





Anexo 3, Fotos Finales del Prototipo Terminado para el estudio

