

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Programa de Tecnología en Mecánica**



**Proyecto de Graduación**

Previo a la obtención del título de:  
**Tecnólogo en Mecánica Automotriz**

**“REPARACION DE MOTO MARCA HONDA MODELO  
CB650 SC DEL AÑO 1982”**



**Autores:**

Edison Silva Guaranda  
Ramiro Muñoz Morales

Guayaquil – Ecuador  
2014 – 2015

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente agradecido con papá Dios por contar con su bendición, salud, sabiduría y Energía necesaria para llevar a cabo este proyecto de graduación previa a la obtención del título de Tecnólogo En Mecánica Automotriz.

Agradecido de mis padres, hermanos abuelos, tíos y demás familiares por su apoyo constante durante mi periodo de estudio universitario.

*Edison Alfonso Silva Guaranda.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a mis padres por darme su apoyo incondicional fundamental para mi desarrollo en mi vida universitaria y un pilar más para el desarrollo de nuestro proyecto

El apoyo de mis hermanos, compañeros y profesores también han sido de gran ayuda en mi formación como profesional

***Ramiro Muñoz Morales***

## DEDICATORIA

Como saetas en la mano del guerrero, así son los hijos *tenidos* en la juventud.  
Salmos (127:4)

Este trabajo está dedicado a mis padres en los cuales yo he sido como saeta en sus manos y gracias a Dios han sabido direccionarme y aconsejarme sabia y oportunamente en cada etapa de mi vida

***Edison Alfonso Silva Guaranda.***

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a quienes han sido los que nos han guiado y formado a través de todo este tiempo, quienes han sabido transmitir sus conocimientos, sabiduría y valores. Nuestros profesores y nuestros padres.

***Ramiro Muñoz Morales***

**TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

-----  
Tnlgo. Miguel Pisco  
DIRECTOR DE TESIS

-----  
Ms.C. Edwin Tamayo  
VOCAL PRINCIPAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido en  
Este Informe de proyecto de graduación, Nos  
Corresponde exclusivamente; y el Patrimonio  
Intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.”

(REGLAMENTO DE GRADUACION  
DE LA UNIVERSIDAD ESPOL)

-----  
Edison Silva Guaranda

-----  
Ramiro Muñoz Morales

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRÍZ**

**INFORME PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**“REPARACIÓN DE MOTO MARCA HONDA MODELO CB 650 SC  
DEL AÑO 1982”**

**AUTORES: EDISON SILVA GUARANDA  
RAMIRO MUÑOZ MORALES  
DIRECTOR DE TESIS: TNLGO. MIGUEL PISCO**

**RESUMEN**

Honda introdujo las motocicletas en 1982 con tres tamaños de motor: 450 cc, 650 cc y 750 cc, nuestro proyecto consistió en la reparación de una motocicleta marca Honda, modelo CB 650 SC del año 1982 la cual tiene un motor de 4 tiempos y 4 cilindros en línea con carburadores y escapes independientes; ésta motocicleta fue galardonada en 2010 por la revista "WorldCycle" quien la nombró como una de las "mejores motocicletas usadas."

El propósito del presente trabajo de titulación es verificar, analizar y corregir las diferentes averías que presentan el motor, sistemas de frenos y componentes eléctricos y electrónicos, así como las diferentes fugas de fluidos de la motocicleta marca Honda, modelo CB 650 SC del año 1982.

Esta labor fue realizada observando las indicaciones y recomendaciones que establece el fabricante a través del manual de mantenimiento preventivo y correctivo para motocicletas Honda CB 650 SC en conjunto con la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz de la prestigiosa alma máter.

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
AGRADECIMIENTOS	II
DEDICATORIA	III
DEDICATORIA	IV
TRIBUNAL DE GRADUACION	V
DECLARACIÓN EXPRESA	VI
RESUMEN	VII
INDICE GENERAL	VIII
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE ABREVIATURAS	XIII
INDICE DE GRAFICOS	XIV
	<b>PAG.</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b>	
1. Definición de partes del motor	2
1.1. Balancín	2
1.2. Árbol de levas	3
1.3. Válvulas	3
1.4. Resortes de válvulas	4
1.5. Culata	5
1.6. Bloque Motor	5
1.7. Pistones	6
1.8. Rines	6
1.9. Bulón	7
1.10. Brazos de biela	7
1.11. Cigüeñal	8
1.12. Bomba de aceite	8
1.13. Filtro de aceite	9
1.14. Carburador	9
1.15. O-ring	10
1.16. Motor de arranque	10
1.17. Filtro de combustible	11
1.18. Carter	11

<b>CAPITULO II</b>	<b>PAG.</b>
2. Mediciones del Motor	12
2.1. Levas	12
2.1.1. Mediciones en levas	12
2.2. Válvulas	13
2.2.1. Mediciones en válvulas	13
2.3. Culata	14
2.3.1. Planitud en Culata	14
2.4. Bloque de Motor	15
2.4.1. Diámetro del cilindro	15
2.4.2. Planitud del Bloque Motor	16
2.4.3. Conicidad	16
2.4.4. Ovalamiento	17
2.5. Pistones	18
2.5.1. Diámetro de los Pistones	18
2.6. Segmentos del Pistón	18
2.6.1. Holgura Lateral	19
2.6.2. Espacio entre puntas de los anillos	20
2.6.3. Bulón	20
2.7. Cigüeñal	21
2.7.1. Conicidad en muñones	22
2.7.2. Ovalamiento en muñones	22

<b>CAPITULO III</b>		<b>PAG.</b>
3.	Ensamble de Motor	24
3.1.	Partes del motor	24
3.2.	Limpieza previa al ensamble	25
3.2.1.	Lubricación de las partes durante el ensamble	25
3.3.	Herramientas especiales	26
3.4.1.	Calibración de válvulas	27
3.5.	Torque y ajustes	28
3.6.	Medidas comparativas de las partes principales del motor	30

#### **CAPITULO IV**

4.	Sistema electico	31
4.1.	Alternador	31
4.1.1.	Escobillas o Carbones	32
4.1.2	Porta carbones	32
4.2.	Motor de Arranque	33
4.3.	Bujías	34
4.3.1.	Cables de bujías	35

#### **CAPITULO V**

5.	Planificación y control	37
5.1.	Objetivo general	37
5.2.	Objetivo especifico	37
5.3.	Diagrama de Gantt reparación del motor y sistema eléctrico	38

#### **CAPITULO VI**

6.	Estudio de Costos	39
----	-------------------	----

	<b>PAG.</b>
6.1.1. Costo de producción	39
6.1.1.1. Costo mano de obra	39
6.1.1.1.1. Mano de obra directa	40
6.1.1.1.2. Mano de obra indirecta	40
6.1.1.2. Costo de materiales	40
6.1.1.2.1. Materiales directos	40
6.1.1.2.2. Materiales indirectos	40
6.1.1.3. Gastos generales de fabricación	41
6.1.2. Gastos generales	41
6.1.3. Utilidades	41
	41
 <b>CAPITULO VII</b>	
7. Conclusiones y Recomendaciones	46
7.1. Conclusiones	46
7.2. Recomendaciones	48
 <b>GLOSARIO</b>	49
 <b>BIBLIOGRAFIA</b>	51
 <b>ANEXO 1</b>	
Sistema de lubricación del Motor	52
 <b>ANEXO 2</b>	
Puntos de lubricación del chasis	53
 <b>ANEXO 3</b>	
Diagrama eléctrico de la motocicleta	54

**INDICE DE TABLAS**

	<b>PAG.</b>
Tabla 1 Levas	12
Tabla 2 Válvulas	13
Tabla 3 Planitud en Culata	14
Tabla 4 Conicidad y Ovalamiento	17
Tabla 5 Bulón	21
Tabla 6 Cigüeñal	21
Tabla 7 Partes del Motor	25
Tabla 8 Valores de Torque	29
Tabla 9 Información general	30
Tabla 10 Materiales directos	42
Tabla 11 Materiales indirectos	43
Tabla 12 Mano de obra directa	44
Tabla 13 Gastos generales de fabricación	44
Tabla 14 Gastos generales	45
Tabla 15 Utilidades	45

**ABREVIATURAS**

PMS	Punto muerto superior
PMI	Punto muerto inferior
RPM	Revoluciones por minuto
A.C	Corriente alterna
D.C	Corriente directa
V	Voltio
AH	Amperio
W	WATT
Mm	Milímetro
Inch	Pulgada
N*m	Newton metro
Kg*m	Kilogramo por metro
Ft*lb	Pies por libra
°C	Grados centígrados
K Pa	Kilo pascal
PSI	Libra por pulgada cuadrada
IN	Admisión
EX	Escape
ESG	Edison Silva Guaranda
RMM	Ramiro Muñoz Morales
Cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico
L	Litro
Gal	Galón

## INDICE DE GRAFICOS

		<b>PAG.</b>
Gráfico 1.1.	Balancines.	2
Gráfico 1.2.	Árbol de levas.	3
Gráfico 1.3.	Válvulas.	4
Gráfico 1.4.	Resortes de Válvulas.	4
Gráfico 1.5.	Culata.	5
Gráfico 1.6.	Bloque Motor.	5
Gráfico 1.7.	Pistones.	6
Gráfico 1.8.	Rines.	6
Gráfico 1.9.	Bulón.	7
Gráfico 1.10.	Brazos de biela.	7
Gráfico 1.11.	Cigüeñal.	8
Gráfico 1.12.	Bomba de aceite.	8
Gráfico 1.13.	Filtro de aceite.	9
Gráfico 1.14.	Carburador.	9
Gráfico 1.15.	O-ring.	10
Gráfico 1.16.	Motor de arranque.	10
Gráfico 1.17.	Filtro de combustible.	11
Gráfico 1.18.	Cárter.	11
Gráfico 2.5.1	Diámetro de cilindro	15
Gráfico 2.6.1	Diámetro de pistones	19
Gráfico 2.7.1	Holgura Lateral	19
Gráfico 2.7.2	Espacio entre partes	20
Gráfico 3.1	Partes del Motor	24
Gráfico 3.2	Limpieza y lubricación	25
Gráfico 3.3	Herramientas especiales	26
Gráfico 3.4	Calibrador de válvulas	27
Gráfico 4.1	Alternador	31
Gráfico 4.1.1	Escobillas o carbones	32
Gráfico 4.1.2	Porta carbones	33
Gráfico 4.2	Motor de arranque.	34
Gráfico 4.3	Bujías	35
Gráfico 4.3.1	Cables de bujía	36

## INTRODUCCION

Este proyecto fue aceptado como un reto y con muchas ganas de aprender más, al saber que el trabajo a realizar era muy especial ya que fue un largo proceso en donde el auto aprendizaje ha jugado un papel muy importante.

Esta motocicleta presentaba averías las cuales al realizar una breve inspección visual, se logró detectar fuga de aceite entre la junta que une el bloque del motor con la culata, así mismo rápidamente se observó el deterioro de los cables de bujías.

Siguiendo con la inspección, se procedió a comprobar la compresión del motor la cual empezaba a dar indicios del estado interno del mismo, los resultados no eran los esperados ya que la compresión se encontraba a la mitad de la que establece el fabricante

También se pudo constatar que la presión de aceite no era la adecuada y que el sistema de carga no estaba en óptimas condiciones al tener por conocimiento que la batería se descargaba rápidamente.

Entre otras averías podemos destacar que el sistema eléctrico no estaba en condiciones óptimas de funcionamiento y que el tanque de combustible tenía mucha suciedad la cual impedía una correcta alimentación acorde a las necesidades del motor.

## CAPITULO I

### DEFINICIÓN DE PARTES DEL MOTOR

El presente capítulo contiene las principales definiciones de cada una de las partes con la cuales esta ensamblado un motor puesto que, es la base principal que ayudará a comprender el funcionamiento de cada una de las piezas.

#### 1.1. Balancín

Constituye el elemento de la distribución que transmite el movimiento de la leva o de la varilla a la válvula, aprovechando el principio de la palanca. El balancín está generalmente apoyado en un punto intermedio actuando como una palanca de primer grado.

**Gráfico 1.1. Balancín**



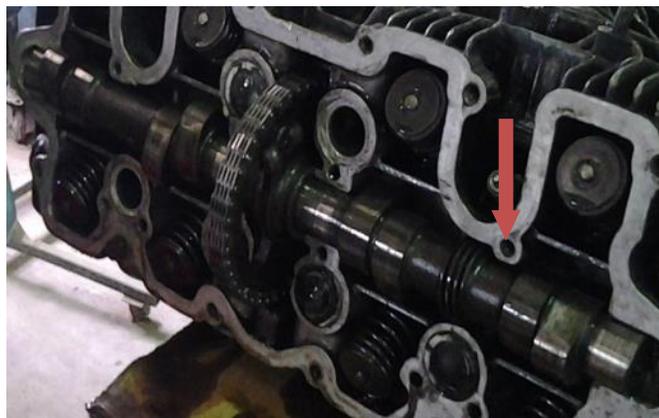
Elaborado por: ESG – RMM

## 1.2. Árbol de levas

Eje rotatorio que mueve una o más levas y se destina a distribuir movimientos que deben estar sincronizados.

En un motor controla la apertura y el cierre de las válvulas de admisión y escape, para desplazar las válvulas de sus asientos se utilizan una serie de levas, tantas como válvulas tenga el motor. Dichas levas van mecanizadas en un eje, con el correspondiente ángulo de desfase para efectuar la apertura de los distintos cilindros, según el orden de funcionamiento establecido.

Gráfico 1.2. Árbol de levas



Elaborado por: ESG – RMM

## 1.3. Válvula

Obturador sometido a la presión de un resorte; y cuyo movimiento sirve para regular el paso de un flujo.

Los principios para tales son:

- Sellar la cámara de combustión en forma sincronizada;
- Administrar el ingreso de mezcla aire-combustible,
- Expulsión de gases quemados;

Con el objetivo de lograr un alto rendimiento en potencia; y ahorro de combustible.

**Gráfico 1.3. Válvula**



Elaborado por: ESG – RMM

#### **1.4. Resortes de válvulas**

Es aquel que permite la retención de la válvula contra el asiento a la hora de cerrar, evitando que quede abierta la válvula a altas revoluciones.

**Gráfico 1.4. Resorte de válvula**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.5. Culata

Representa la parte superior de un motor de combustión interna que permite el cierre de las cámaras de combustión.

**Gráfico 1.5. Culata**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.6. Bloque Motor

Es una pieza fundida en hierro o aluminio que aloja los cilindros de un motor de combustión interna así como los soportes de apoyo del cigüeñal. El diámetro de los cilindros, junto con la carrera del pistón, determina la cilindrada del motor.

**Gráfico 1.6. Bloque Motor**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.7. Pistón

Se denomina pistón a uno de los elementos básicos del motor de combustión interna.

Su función principal es la de constituir la pared móvil de la cámara de combustión, transmitiendo la energía de los gases de la combustión a la biela mediante un movimiento alternativo dentro del cilindro.

**Gráfico 1.7. Pistón**

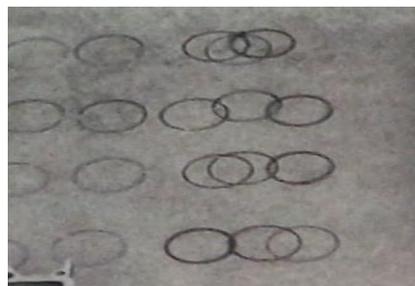


Elaborado por: ESG – RMM

### 1.8. Rines

Los anillos o aros son piezas circulares de sección generalmente rectangular, que se adaptan en el émbolo o pistón a una ranura que sirve para hacer, hermética o aislada la cámara del pistón o émbolo sobre las paredes del cilindro.

**Gráfico 1.8. Rines**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.9. Bulón

Bulón o pasador de pistón, es el elemento que asegura la unión entre la biela y el pistón y posee la misión de transmitir la fuerza de éste a la biela. Por ello debe tener gran resistencia mecánica y se fabrica de acero duro.

**Gráfico 1.9. Bulón**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.10. Brazos de biela

Se denomina biela a un elemento mecánico que sometido a esfuerzos de tracción o compresión, transmite el movimiento articulando a otras partes de la máquina. En un motor de combustión interna conectan el pistón al cigüeñal.

**Gráfico 1.10. Brazos de biela**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.11. Cigüeñal

Eje con varios codos, en cada uno de los cuales se ajusta una biela, y está destinada a transformar el movimiento rectilíneo de los pistones en rotativo, o viceversa.

**Gráfico 1.11. Cigüeñal**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.12. Bomba de aceite

Mecanismo que bombea aceite a presión para la lubricación del motor.

**Gráfico 1.12.1**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.13. Filtro de aceite

Elemento adecuado para retener las impurezas contenidas en el aceite lubricante.

**Gráfico 1.13.Filtro de aceite**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.14. Carburador

Dispositivo mecánico de un motor de explosión destinado a pulverizar el carburante y mezclarlo homogéneamente con el aire en las proporciones convenientes para satisfacer las condiciones de explosión que permitan el funcionamiento del motor.

**Gráfico 1.14.Carburador**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.15. O-ring

Su empleo sirve para prevenir fuga o pérdida de un fluido en tipos de servicios que tienden a fomentar tales fugas o pérdidas.

**Gráfico 1.15.O-ring**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.16. Motor de arranque

Motor eléctrico de un automóvil que engrana con el motor principal para el arranque.

**Gráfico 1.16.Motor de arranque**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.17. Filtro de combustible

Elemento filtrante adecuado para retener las impurezas eventuales presentes en el combustible y que pueden obstruir los surtidores del carburador o los inyectores.

**Gráfico 1.17. Filtro de combustible**



Elaborado por: ESG – RMM

### 1.18. Carter

Depósito de lubricante del motor de un automóvil.

**Gráfico 1.18. Carter**



Elaborado por: ESG – RMM

## CAPITULO II

### DESPIECE DE MOTOR

Este capítulo contiene los diferentes datos y lecturas tomados como referencia respecto al estado del motor durante su despiece.

#### 2. Mediciones del motor

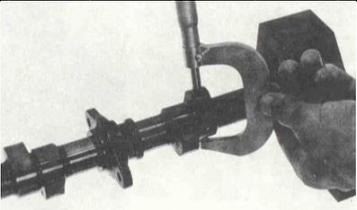
Estas medidas fueron tomadas haciendo uso de herramientas especiales, ya que son piezas fabricadas con gran precisión, y cualquier medida mal efectuada puede influir en el funcionamiento posterior del motor.

#### 2.1 Levas

##### 2.1.1 Mediciones en las levas

Con la ayuda de un micrómetro procedemos a tomar las medidas en las levas de admisión y escape, de las cuales se pudo obtener la siguiente información. (Tabla 1 levas)

**Tabla 1 Levas**

Levas							
I		II		III		IV	
In	Ex	In	Ex	In	Ex	In	Ex
35.6	35.3	35.6	35.3	35.6	35.3	35.6	35.3
							

Elaborado por: ESG – RMM

Los datos obtenidos nos indica que las levas no presentan desgaste por lo cual se la considera en buen estado ya que estos datos se encuentran dentro de la tolerancia establecida por el fabricante.

## 2.2 VÁLVULAS

### 2.2.1 Mediciones en válvulas

Se realizó la inspección y la medición de las válvulas teniendo como resultado la siguiente tabla informativa.

**Tabla 2 válvulas**

VÁLVULAS								
	I		II		III		IV	
#	In	Ex	In	Ex	In	Ex	In	Ex
1	5,46	5,47	5,47	5,47	5,46	5,48	5,45	5,48
2	5,46	5,47	5,47	5,47	5,46	5,48	5,45	5,48
3	5,46	5,48	5,47	5,47	5,46	5,48	5,45	5,48
4	5,46	5,48	5,46	5,48	5,47	5,48	5,46	5,47
Promedio	5,46	5,48	5,47	5,47	5,46	5,48	5,45	5,48

Elaborado por: ESG – RMM

## 2.3 CULATA

### 2.3.1 Planitud en culata

La inspección realizada para verificar la planitud en la superficie de la culata es importante ya que mediante la misma podemos conseguir un sellado hermético de las cámaras de combustión.

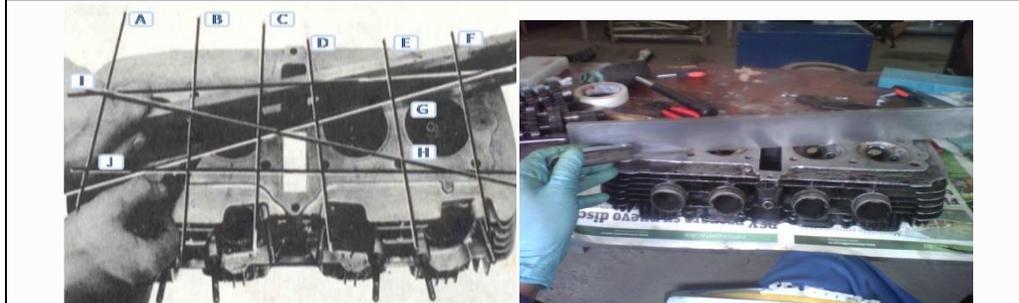
La distorsión de la culata se determina utilizando una regla o block patrón y unas galgas o calibrador de hojas para revisar si hay deformación.

La planitud se verifica en los dos bordes laterales y en forma cruzada.

Para evitar daño y distorsión de la culata durante el proceso de desmontaje hay que esperar que el motor se enfríe en su totalidad.

**Tabla 3 Planitud en culata**

PLANITUD EN CULATA (mm)									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Elaborado por: ESG – RMM

Los datos obtenidos reflejan el buen estado de la planitud que debe tener la culata ya que al hacer uso de las galgas calibradas no se presentaron anomalías que nos permitieran diagnosticar un posible problema sobre esta superficie.

## 2.4 BLOQUE DE MOTOR

### 2.4.1 Diámetro de cilindro

La medida del diámetro interior del cilindro, fue tomada en la parte superior del mismo. Específicamente a la altura donde trabaja el primer ring de cada pistón, debido que es en éste el lugar donde suele presentar mayor desgaste, de esta manera podemos asegurar que las dimensiones establecidas por el fabricante se encuentren dentro de los límites recomendados.

**Importante:** Para poder realizar la instalación de los pistones nuevos en bloque del motor, las mediciones del diámetro fueron tomadas en la parte inferior para poder determinar la holgura del pistón debido a que éste es el lugar con menor cantidad de desgaste en el cilindro.

#### Grafico2.5.1 Diámetro de Cilindro



Elaborado por: ESG – RMM

### **2.4.2 Planitud del Bloque Motor**

La distorsión del bloque de cilindros se realizó de la misma forma en la cual fue inspeccionada la culata, esto quiere decir que fue necesario hacer uso de una regla o patrón y galgas calibradas.

El procedimiento aplicado antes de medir la distorsión, fue limpiar la superficie cuidadosamente para evitar que cualquier tipo de impurezas pueda afectar la inspección y el posterior levantamiento de información que contribuya a nuestra reparación.

### **2.4.3 Conicidad**

Debemos saber que el cilindro se desgasta más en la parte superior que en la inferior, esto se debe al incremento de presión de combustión, la alta temperatura generada y la reducción de lubricación.

A esta reducción de la pared del cilindro se la denomina como CONICIDAD.

Este procedimiento fue realizado haciendo uso un calibrador de interiores, el cual mide el diámetro del cilindro en la parte baja y en ángulos rectos a la línea central del cigüeñal, luego procedimos a medir el diámetro en la parte superior la cual es una zona de más desgaste por lo cual logramos obtener la diferencia entre ambas medidas y poder conocer la conicidad del cilindro.

#### 2.4.4 Ovalamiento

El cilindro del motor también fue sometido a un análisis de ovalamiento, este tipo de desgaste se presenta en ángulos rectos al motor o línea central del cigüeñal.

Esto es el resultado de las fuerzas laterales de empuje generadas durante la combustión sobre el pistón. Las mediciones de ovalamiento son determinadas utilizando un calibrador telescópico, un comparador de carátula, un micrómetro de interiores o un transportador de medida y un micrómetro de exteriores.

Se tomaron las mediciones respectivas en cada cilindro una medición en ángulo recto a la línea central del cigüeñal, y la otra en línea con la línea central del cigüeñal.

**Tabla 4 Conicidad y Ovalamiento**

Conicidad y Ovalamiento en los cilindros del block

Ovalamiento: A-B  
Conicidad : 1-3

Cilindro I					Promedio	A-B	( 1 - 3)
1	A	59,8	59,71	59,77	59,76	0,56	0,58
	B	59,11	59,26	59,23	59,2		
2	A	59,07	59,04	59,09	59,07	0,13	0,55
	B	59,2	59,14	59,25	59,20		
3	A	59,13	59,17	59,24	59,18	0,57	0,55
	B	59,76	59,75	59,74	59,75		

Cilindro II					Promedio	A-B	( 1 - 3)
1	A	59,2	59,21	59,19	59,20	0	0,54
	B	59,18	59,2	59,23	59,20		
2	A	59,45	59,74	59,71	59,63	0,11	0,04
	B	59,33	59,73	59,5	59,52		
3	A	59,75	59,73	59,75	59,74	0,50	0,04
	B	59,28	59,24	59,2	59,24		

Cilindro III					Promedio	A-B	( 1 - 3)
1	A	59,73	59,75	59,74	59,74	0	0,01
	B	59,73	59,75	59,74	59,74		
2	A	59,78	59,75	59,87	59,80	0,05	0
	B	59,74	59,76	59,74	59,75		
3	A	59,73	59,73	59,73	59,73	0,01	0
	B	59,74	59,76	59,73	59,74		

Cilindro IV					Promedio	A-B	( 1 - 3)
1	A	59,71	59,72	59,71	59,71	0,03	0,06
	B	59,72	59,76	59,74	59,74		
2	A	59,72	59,75	59,75	59,74	0,01	0,04
	B	59,76	59,74	59,74	59,75		
3	A	59,76	59,78	59,77	59,77	0,01	0,04
	B	59,78	59,78	59,78	59,78		

Elaborado por: ESG – RMM

## 2.5. PISTONES

### 2.5.1. Diámetro de los Pistones

Este procedimiento se realizó al re ensamblar un motor, se coloquen los pistones nuevos.

Todas las mediciones deben realizarse a temperatura ambiente para determinar adecuadamente la holgura entre el pistón y las paredes del cilindro.

### **Grafico 2.6.1. Diámetro de los Pistones**



Elaborado por: ESG – RMM

## **2.6. SEGMENTOS DEL PISTON**

### **2.6.1 Holgura lateral**

La holgura lateral se mide entre la ranura y los anillos del pistón.

### **Grafico 2.7.1 Holgura lateral**



Elaborado por: ESG – RMM

### 2.6.2 Espacio entre puntas de los anillos

El espacio entre las puntas se mide colocando los anillos uno a uno dentro del cilindro y con la ayuda de galgas poder tomar lectura del espacio existente.

**Grafico 2.7.2 Espacio entre puntas de los anillos**



Elaborado por: ESG – RMM

### 2.6.3 Bulón

La función del bulón es de unir el pistón con el brazo de biela.

Cuando se genera desgaste en esta pieza se puede generar un golpeteo en el motor el cual puede producir un problema muy grave como la rotura del pistón o la deformación del brazo de biela debido a la fuerza que se genera sobre el pistón.

La tabla a continuación muestra la lectura tomada en cada uno de los bulones para verificar un posible desgaste de este conector del cual se obtuvieron resultados favorables ya que se encuentran dentro de los límites establecidos por el fabricante (14,96 mm.)

**Tabla 5 Bulón**

Bulón (mm)				
Lectura	1	2	3	Promedio
Bulón 1	14,96	14,96	14,96	14,96
Bulón 2	14,96	14,95	14,96	14,96
Bulón 3	14,95	14,96	14,95	14,95
Bulón 4	14,97	14,96	14,95	14,96



Elaborado por: ESG – RMM

## 2.7 CIGÜEÑAL

### 2.7.1 Conicidad en muñones

Con ayuda de un micrómetro, se procedió a tomar las medidas respecto al diámetro de los muñones.

Para verificar la conicidad, se realizó la diferencia entre los diámetros A y B, Luego escogemos el valor mayor el cual indica la conicidad del muñón.

### 2.7.2 Ovalamiento en muñones

Para tomar una correcta lectura y poder realizar un adecuado análisis de los datos, procedemos a colocar el micrómetro a 90°.

**Tabla 6 Cigüeñal**

Cigüeñal (mm)						
Lectura	1	2	3	4	ovalamiento	conicidad
1 bancada	32,31	32,3	32,36	32,36	0,06	0,01
2 bancada	32,31	32,32	32,37	32,44	0,12	0,07
3 bancada	32,22	32,43	32,39	32,39	0,17	0,21
4 bancada	32,43	32,35	32,36	32,44	0,09	0,08
5 bancada	32,35	32,4	32,32	32,43	0,03	0,11



Ovalamiento 1-3	Ovalamiento 2-4
0,05	0,06
0,06	0,12
0,17	0,04
0,07	0,09
0,03	0,03

Conicidad 1-2	Conicidad 3-4
0,01	0
0,01	0,07
0,21	0
0,08	0,08
0,05	0,11

Lectura	1	2	3	4	ovalamiento	conicidad
1 biela	34,49	34,45	34,42	34,67	0,22	0,25
2 biela	34,63	34,57	34,49	34,58	0,14	0,09
3 biela	34,47	34,53	34,45	34,59	0,06	0,14
4 biela	34,61	34,48	34,5	34,49	0,11	0,13



Ovalamiento 1-3	Ovalamiento 2-4
0,07	0,22
0,14	0,01
0,02	0,06
0,11	0,01

Conicidad 1-2	Conicidad 3-4
0,04	0,25
0,06	0,09
0,06	0,14
0,13	0,01

Elaborado por: ESG – RMM

## CAPITULO III

### ENSAMBLE DE MOTOR

Este capítulo contiene información donde se establecen los torques, precauciones, recomendaciones de ensamble y medidas actuales de los componentes principales del motor

#### 3.1. Partes del motor

Grafico 3.1 Partes del motor



Elaborado por: ESG – RMM

**Tabla7 Partes del motor**

1) Bomba de aceite	2) Culata
3) Muelles de válvulas	4) Válvulas
5) Rines del pistón	6) Pistones
7) Bloque de motor	8) Case porta cigüeñal
9) Cojinetes	10) Bulón
11) brazos de Biela	12) Cigüeñal
13) Cadenas de transmisión	14) Tensor de Cadena
15) Retenedores del cigüeñal	

Elaborado por: ESG – RMM

### 3.2. Limpieza y lubricación previa al ensamble

La limpieza es parte importante ya que cualquier tipo de impureza puede generar averías graves tales como ralladura en los cilindros, desgastes por fricción, o en su caso una falla en el sistema de lubricación producida por conductos tapados que impiden un correcto funcionamiento del sistema lubricante, he aquí la importancia de estas dos acciones durante el ensamble. De igual manera el poder ir lubricando cada parte que sea necesario durante el ensamble ayuda de mucho ya que en el momento de encender el motor sus partes móviles estarían lubricadas para evitar cualquier tipo de desgaste producto de la fricción que se pueda generar durante el funcionamiento.

**Grafico 3.2 Limpieza y lubricación previa al ensamble**

Elaborado por: ESG – RMM

### 3.3. Herramientas especiales

El uso de este tipo de herramientas forma parte importante tanto para el despiece como para el ensamble del motor de las cuales podemos destacar las siguientes que se utilizaron en la práctica:

- Prensa para válvulas
- Faja de rines
- Pinza para rines
- Palanca de torque
- Pinzas para vinchas de interiores y exteriores

**Gráfico 3.3 Herramientas Especiales**



Elaborado por: ESG – RMM

### 3.4. Calibración de válvulas

Las válvulas de admisión y escape del motor deben tener un cierto juego o separación (In: 0.08 mm Ex: 0.05 mm) a fin de evitar el golpeteo.

**Grafico 3.4. Calibración de válvulas**



Elaborado por: ESG – RMM

**Procedimiento:**

- 1) Tener a disposición las galgas calibradas a utilizar acorde a las especificaciones del fabricante tanto para las válvulas de admisión como para las de escape (In: 0.08 mm Ex: 0.05 mm).
- 2) Consultar el orden de encendido acorde a las especificaciones del fabricante en nuestro caso el orden de encendido a seguir es **1-2-4-3**
- 3) Girar el cigüeñal hasta que el primer cilindro se encuentre en el punto muerto superior
- 4) Verificar que la leva lateral que indica el tiempo del motor se encuentre en las marcas respectivas, pues de esta manera también coincidirán las marcas de la polea dentada del árbol de levas.

- 5) Se procede a calibrar las válvulas del primer cilindro
- 6) Se gira el cigüeñal hasta que las válvulas del tercer cilindro se encuentre en el cruce de válvulas y luego procedemos a calibrar las válvulas del segundo cilindro.
- 7) Nuevamente giramos el cigüeñal hasta que el primer cilindro se encuentre en el cruce de válvulas para proceder a calibrar las válvulas del cuarto cilindro que se encontraría en el punto muerto superior.
- 8) Giramos por ultima vez el cigüeñal hasta que el segundo cilindro se encuentre en el cruce de válvulas, en ese momento podemos proceder a calibrar las válvulas del tercer cilindro

### **3.5. Torque y ajustes**

Al momento de armar el motor fue necesario seguir la secuencia de ajuste de los pernos de la culata, así como aplicar un torque específico para evitar fugas de aceite o compresión inadecuada en el motor.

Las aleaciones que componen el block y culata del motor son blandas por lo que una excesiva fuerza las puede romper, torcer o dañar.

El ajuste en la secuencia determinada garantiza el cierre perfecto de las juntas evitando baja compresión de motor y fugas.

Debe usarse una palanca torqui métrica simplemente torquímetro, el que puede ser calibrado con el valor específico. Durante el ajuste el torquímetro produce un clic una vez que se alcanza el torque calibrado evitando el sobre ajuste.

La secuencia de ajuste es tan importante como el valor de torque aplicado, la secuencia de ajuste se inicia desde el centro de la culata/cabezal de cilindros hacia los costados, ajustando los pernos en forma cruzada.

**Tabla 8 Valores de Torque**

Valores de Torque				
MOTOR	Ítem	Cantidad	Tamaño de rosca (mm)	Torque N*m
	Tacómetro	1	6	8 - 12
	Culata	20	6	8 - 12
	Tuerca de calibración	8		12 - 16
	Eje Balancines	4	6	10 - 14
	Pernos de culata	12	8	24 - 30
	Bujía	4		12 - 16
	Rueda dentada de leva	2	7	14 - 18
	Cárter	13	8	22 - 26
	Alternador	1	10	50 - 60
	Biela	8		24 - 28
	Filtro de aceite	1		27 - 33

Elaborado por: ESG – RMM

### 3.6 Medidas comparativas de las partes principales del motor

Después de haber realizado el análisis necesario se optó por enviar a construir los cojinetes de biela y bancada sobre medida, ya que el cigüeñal había cumplido sus vida útil referente a la cantidad de rectificaciones posible establecidas por el fabricante con lo cual se logró restablecer las medidas estándar de las partes principales del motor por lo cual mejoro íntegramente la compresión.

**Tabla 9 Información general**

DATOS INICIALES		
MOTOR	Diámetro y carrera	59.8 x 55.8 mm
	Desplazamiento	626 cm <sup>3</sup>
	Presión de aceite	1.8 bar
	Compresión en cilindros	75 psi
	Luz de válvula EX	0.08 mm
	Luz de válvula IN	0.10 mm
	Dato promedio en cada válvulas	
	In: 89 x 5.46 mm	Ex: 86 x 5.47 mm
	Dato promedio en cada muñón del Cigüeñal	
	Ovalamiento	Conicidad
	0.09 mm	0.09 mm
	Dato promedio en cada muñón de biela	
	Ovalamiento	Conicidad
0.1 mm	0.12 mm	
DATOS ACTUALES		
MOTOR	Diámetro y carrera	59.8 x 55.8 mm
	Desplazamiento	626 cm <sup>3</sup>
	Presión de aceite	3.9 bar
	Compresión en cilindros	165 psi
	Luz de válvula EX	0.05 mm
	Luz de válvula IN	0.08 mm
	Válvulas	
	In: 5.85 x 90.2 mm	Ex: 5.47 x 88.7 mm
	Cigüeñal	
	Ovalamiento	Conicidad
	0.00 mm	0.00 mm
	Biela	
	Ovalamiento	Conicidad
0.00 mm	0.00 mm	
DATOS DEL FABRICANTE		
MOTOR	Diámetro y carrera	59.8 x 55.8 mm
	Desplazamiento	626 cm <sup>3</sup>
	Presión de aceite	3.8-4.2 bar (54-60 psi)
	Compresión en cilindros	170±28 psi
	Luz de válvula EX	0.05 mm
	Luz de válvula IN	0.08 mm
	Válvulas	
	In: 5.85 x 90.2 mm	Ex: 5.47 x 88.7 mm
	Cigüeñal	
	Ovalamiento	Conicidad
	Límite: 0.05 mm	Límite: 0.05 mm
	Biela	
	Ovalamiento	Conicidad
Límite: 0.08 mm	Límite: 0.08 mm	

Elaborado por: ESG – RMM

## CAPITULO IV

### 4. Sistema eléctrico

En este capítulo se mencionan las averías y correcciones realizadas en el sistema eléctrico de la motocicleta.

#### 4.1. Alternador

Se realizaron las pruebas de continuidad, en este caso con la ayuda de un multímetro se probó que la bobina de la coronilla se encontraba en buen estado al constatar que no presentaba indicios de que las bobinas se encuentren abiertas, pese a que la motocicleta presentaba problemas en el sistema de carga

##### Grafico 4.1. Alternador



Elaborado por: ESG – RMM

##### 4.1.1. Escobillas o Carbones

Las escobillas o carbones juegan un papel muy importante ya que son estas las que tienen la tarea de percibir la corriente que es generada por el alternador la cual es transportada a la placa rectificadora de diodos y posteriormente al regulador de voltaje.

Escobillas van colocadas en unos aros rasante también llamado colector que generalmente son de cobre.

**Grafico 4.1.1. Escobillas o carbones**



Elaborado por: ESG – RMM

En esta parte se puede constatar la existencia del primer problema en el sistema de carga al poder verificar que las escobillas se encontraban muy desgastadas lo cual impedían que exista un buen contacto con las delgas del colector por lo cual se procedió al respectivo cambio de las escobillas.

#### **4.1.2. Porta carbones**

El porta carbón es el lugar donde se alojan y se fijan los carbones para que exista el contacto entre los carbones y las delgas del colector.

En esta pieza encontramos nuestra segunda avería al poder constatar la rotura de esta porta carbón lo cual pudo haber generado el desgaste disperejo de las escobillas.

Se procedió a la reparación del porta carbón haciendo uso de una soldadura al frío llamada “PEGATANKE” obteniendo buenos resultado considerando que se pudo recuperar la pieza en su totalidad la cual quedo lista para seguir haciendo uso de la misma.

**Grafico 4.1.2. Porta carbones**



Elaborado por: ESG – RMM

#### **4.2. Motor de arranque**

El motor de arranque presentaba varias averías las cuales fueron muy graves. Se puede mencionar que en la placa porta carbones, la fibra aislante del carbón de excitación estaba deteriorada lo cual provoco que se ocasionara un corto circuito el mismo que descompuso la bobina del inducido, por lo ende se envió a rebobinar el inducido.

De igual manera se procedió a corregir la avería principal que desencadeno el problema logrando reconstruir el material aislante de la placa porta carbones, la misma que evitara que vuelva a existir otro cortocircuito por tener contacto con masa.

Así mismo se pudo constatar la presencia de uno-ring en mal estado en la parte exterior del motor de arranque, el cual fue reemplazado ya que podía ser motivo de fuga de fluido.

**Grafico 4.2. Motor de Arranque**



Elaborado por: ESG – RMM

### **4.3. Bujías**

La bujía es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros, mediante una chispa, en un motor de combustión interna de encendido provocado. Su correcto funcionamiento es muy importante para el buen desarrollo del proceso de combustión.

Una vez conociendo la importancia que tiene la bujía en el motor de combustión interna, procedemos a la inspección de los electrodos.

Con ayuda de las galgas calibradas inspeccionamos la separación que existe entre los electrodos constatando que la separación superaba los límites establecidos por el fabricante (0.6 – 07 mm), además el electrodo positivo presentaba desgaste.

Una separación fuera de los límites establecidos produce una distorsión en el salto de la chispa lo cual se manifiesta en el funcionamiento del motor el mismo que genera un torpedeo y falta de fuerza, por lo cual se procedió al cambio de las mismas (NGK D8EA).

**Grafico 4.3. Bujías**



Elaborado por: ESG – RMM

#### 4.3.1. Cables de bujías

Los cables de bujías son los encargados de transportar el alto voltaje que generan las bobinas de encendido hacia las bujías.

Su importancia es fundamental ya que de no existir continuidad en estos cables conductores de voltaje, las bujías no podrían realizar la función de generar la chispa de encendido que inflame la mezcla aire combustible.

Se procedió a comprobar continuidad en estos cables con la ayuda de un multímetro, verificando que dos cables no tenían continuidad.

También mediante inspección visual se verifico el mal estado de los capuchones de las bujías lo cual producía una pérdida de corriendo que dificultaba el encendido de la motocicleta, motivo por el cual se realizó el cambio de todos los cables de bujías.

**Grafico 4.3.1. Cables de Bujías**



Elaborado por: ESG – RMM

## **CAPITULO V**

### **5. Planificación y control del proyecto**

#### **5.1. Objetivo general**

Lograr establecer los tiempos a utilizarse en cada una de las actividades principales y secundarias, ya que es esta planificación la que nos dará un indicativo de avance o retraso en cada una de nuestras actividades.

#### **5.2. Objetivo específico**

Cumplir a cabalidad las actividades planteadas durante los tiempos y fechas establecidas.

#### **5.3. Diagrama de Gantt reparación del motor y sistema eléctrico**

Para cumplir cada uno de nuestros objetivos hacemos uso del diagrama de Gantt el cual es una útil herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.



## CAPITULO VI

### **6. Estudio de Costos**

#### **6.1 Precio de venta.**

El precio de venta es la cantidad monetaria que debe cancelar el consumidor para adquirir un producto o servicio.

El precio de venta está conformado por la sumatoria de los siguientes valores:

##### **6.1.1. Costo de producción**

##### **6.1.2. Gastos generales**

##### **6.1.3. Utilidades**

##### **6.1.1. Costo de producción.**

El costo de producción se define como el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos a gerentes, tutor, técnicos especialistas, pago de sueldos, salario y prestaciones a obreros y empleados así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (Materia prima, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.).

Por lo tanto el costo de producción es la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. El cual está conformado por la sumatoria de los siguientes gastos y costos:

###### **6.1.1.1. Costo mano de obra**

###### **6.1.1.2. Costo de materiales**

###### **6.1.1.3. Gastos generales de fabricación**

### **6.1.1.1 . Costo mano de obra**

Se define como mano de obra al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. Esta definición nos es muy útil para valorar el costo de esta labor. Es decir, el salario que se abona al trabajador (mecánico, el soldador, tornero) por sus servicios prestados.

#### **6.1.1.1.1. Mano de obra directa**

Se define como mano de obra directa cuando la labor influye directamente en la fabricación del producto terminado.

#### **6.1.1.1.2. Mano de obra indirecta**

Se define como mano de obra indirecta, cuando la labor realizada pertenece a áreas administrativas, logísticas o comerciales. Por ende no se asigna valor alguno a la fabricación del producto de manera directa, ni tiene gran relevancia en el precio del mismo.

### **6.1.1.2. Costo de materiales**

Se define como costo de materiales a la suma de los costos de materiales directos e indirectos que intervienen en la elaboración de un producto.

#### **6.1.1.2.1. Materiales directos**

Son aquellos materiales que forman parte del objeto central del producto que se elabora o se repara.

#### **6.1.1.2. Materiales indirectos**

Son aquellos que inciden parcialmente en la elaboración del producto o servicio, sin constituir el objeto principal.

#### **6.1.1.3. Gastos generales de fabricación**

Estos gastos son aquellos que se relacionan indirectamente en la producción de un bien o un servicio.

En los gastos generales de fabricación se incluyen los valores cancelados por concepto de: energía eléctrica, depreciación de las herramientas y equipos, suministros y recurso humano

#### **6.1.2. Gastos generales**

Estos gastos corresponden a los salarios de gerentes, técnicos especialistas, carácter legal, tasas, impuestos, etc.

#### **6.1.3. Utilidades**

Se define como utilidades al valor que el empresario espera percibir por un producto o servicio realizado.

Este porcentaje está sujeto a un estudio de mercado el cual le permita ser competitivo y que a su vez no reflejen pérdidas relacionadas con sus expectativas o que no logre cubrir sus costos de funcionamiento. La utilidad debe ser suficiente para cubrir los costos fijos totales, como salarios, arriendos, depreciaciones e impuestos.

Tabla 10 Materiales directos

NOMBRE DEL OFERENTE: TALLERES S. M.			
<b>PROYECTO:</b> REPARACIÓN DE MOTO MARCA HONDA MODELO CB650 SC DEL AÑO 1982			
<b>RUBRO:</b> MATERIALES DIRECTOS			
<b>CÓDIGO:</b> 6.1.1.2.1.			
<b>DETALLE:</b> REPARACIÓN DE MOTOR, NEUMÁTICOS, PINTURA, TRANSMISIÓN, SISTEMA DE FRENO, SISTEMA ELÉCTRICO			
DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
Seguros interiores para bulones	8	\$ 0,25	\$ 2,00
Juego de rines	4	\$ 8,75	\$ 35,00
Válvulas de admisión	4	\$ 4,38	\$ 17,50
Válvulas de escape	4	\$ 4,38	\$ 17,50
Chapas biela y bancada	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Asiento de válvulas	8	\$ 5,00	\$ 40,00
Retenedores para cigüeñal	1	\$ 3,00	\$ 3,00
O-ring para bomba de aceite	2	\$ 2,00	\$ 4,00
Cauchos de válvulas	8	\$ 0,50	\$ 4,00
Empaque de cabezote	1	\$ 15,00	\$ 15,00
Aceite para motor	1	\$ 23,00	\$ 23,00
O-ring filtro de aceite	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Pernos para tapa válvulas	8	\$ 1,38	\$ 11,04
Silenciadores	4	\$ 10,00	\$ 40,00
Filtro de aceite	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Retenedor transmisión	1	\$ 6,00	\$ 6,00
Retenedor tapa transmisión	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Rodamientos	4	\$ 7,50	\$ 30,00
Pintura	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Manguera sistema de freno	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Cables conductores (metros)	15	\$ 1,33	\$ 20,00
Bujías	4	\$ 2,00	\$ 8,00
Cables para bujías	4	\$ 3,00	\$ 12,00
switch de encendido	1	\$ 14,00	\$ 14,00
Reparación motor de arranque	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Carbones para alternador	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Luces direccionales	1	\$ 45,00	\$ 45,00
Tablero de instrumentos	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Flash electrónico	1	\$ 7,00	\$ 7,00
Foco h4 35 watts	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Batería	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Sensor de stop	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Terminales	30	\$ 0,30	\$ 9,00
<b>TOTAL MATERIAL DIRECTO</b>			<b>\$ 980,04</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>			<b>\$ 245,01</b>
<b>COSTO TOTAL DE RUBRO</b>			<b>\$ 1.225,05</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$ 1.225,05</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.			
GUAYAQUIL, 11 DE AGOSTO DEL 2014			

Tabla. 11 Materiales indirectos

NOMBRE DEL OFERENTE: TALLERES S. M.			
<b>PROYECTO:</b> REPARACIÓN DE MOTO MARCA HONDA MODELO CB650 SC DEL AÑO 1982			
<b>RUBRO:</b> MATERIALES INDIRECTOS			
<b>CÓDIGO:</b> 6.1.1.2.2.			
<b>DETALLE:</b> REPARACIÓN DE MOTOR, NEUMÁTICOS, PINTURA, TRANSMISIÓN, SISTEMA DE FRENO, SISTEMA ELÉCTRICO			
DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
Espátula	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Brocha	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Wipe (kg)	1	\$ 3,50	\$ 3,50
Grasa	1	\$ 4,50	\$ 4,50
Aceite granel para lubricar	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Gasolina (gl)	3	\$ 1,45	\$ 4,35
Silicon	1	\$ 3,50	\$ 3,50
Papel victoria	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Epoxico	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Líquido para frenos	1	\$ 4,50	\$ 4,50
Cinta aislante	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Plastigage	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Teflón	1	\$ 0,80	\$ 0,80
WD-40	1	\$ 4,50	\$ 4,50
Loctite	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Pasta de esmerilar	1	\$ 6,50	\$ 6,50
Oberol	2	\$ 23,00	\$ 46,00
Gafas	2	\$ 3,50	\$ 7,00
Guantes de Nitrilo (caja)	1	\$ 18,00	\$ 18,00
Botas de seguridad	2	\$ 54,00	\$ 108,00
		<b>TOTAL MATERIAL DIRECTO</b>	<b>\$ 149,15</b>
		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>\$ 37,29</b>
		<b>COSTO TOTAL DE RUBRO</b>	<b>\$ 186,44</b>
		<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 186,44</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.			
GUAYAQUIL, 11 DE AGOSTO DEL 2014			

Tabla 12 Mano de obra directa

NOMBRE DEL OFERENTE: TALLERES S. M.				
<b>PROYECTO:</b> REPARACIÓN DE MOTO MARCA HONDA MODELO CB650 SC DEL AÑO 1982				
<b>RUBRO:</b> MANO DE OBRA DIRECTA				
<b>CÓDIGO:</b> 6.1.1.1.1.				
<b>DETALLE:</b> REPARACIÓN DE MOTOR, NEUMÁTICOS, PINTURA, TRANSMISIÓN, SISTEMA DE FRENO, SISTEMA ELÉCTRICO				
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	TOTAL
Asesor	1	40	\$ 5,00	\$ 200,00
Tecnico mecanico	2	220	\$ 2,13	\$ 935,00
Tecnico eléctrico	1	80	\$ 2,13	\$ 170,00
			<b>TOTAL MANO DE OBRA DIREC</b>	<b>\$ 1.305,00</b>
			<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>\$ 326,25</b>
			<b>COSTO TOTAL DE RUBRO</b>	<b>\$ 1.631,25</b>
			<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 1.631,25</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.				
GUAYAQUIL, 11 DE AGOSTO DEL 2014				

Tabla 13 Gastos generales de fabricación

NOMBRE DEL OFERENTE: TALLERES S. M.				
<b>PROYECTO:</b> REPARACIÓN DE MOTO MARCA HONDA MODELO CB650 SC DEL AÑO 1982				
<b>RUBRO:</b> GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN				
<b>CÓDIGO:</b> 6.1.1.3.				
<b>DETALLE:</b> REPARACIÓN DE MOTOR, NEUMÁTICOS, PINTURA, TRANSMISIÓN, SISTEMA DE FRENO, SISTEMA ELÉCTRICO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO HORA	TOTAL
Energía eléctrica	1	40	\$ 0,93	\$ 37,32
Alquiler de espacio	11	60	-	\$ 660,00
Compresor	1	20	\$ 10,00	\$ 200,00
Herramientas manuales caja	1	220	\$ 0,25	\$ 55,00
Herramientas especiales	5	10	\$ 1,00	\$ 50,00
			<b>TOTAL MANO DE OBRA DIREC</b>	<b>\$ 1.002,32</b>
			<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>\$ 250,58</b>
			<b>COSTO TOTAL DE RUBRO</b>	<b>\$ 1.252,90</b>
			<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 1.252,90</b>
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.				
GUAYAQUIL, 11 DE AGOSTO DEL 2014				



## CAPITULO VII

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1. CONCLUSIONES

- Una vez realizado el completo despiece de la motocicleta se puede concluir que el golpe interno que generaba el motor era provocado por la falta de ajuste de los diferentes templadores de las cadenas de transmisión de movimiento del cigüeñal hacia el árbol de levas.
- La pérdida de compresión era producida por rines, junta de culata y válvulas de admisión y escape en mal estado.
- La fuga de aceite que se apreciaba entre el bloque de motor y la culata era ocasionada porque ambas caras no asentaba bien debido a la guía de la cadenilla la cual tenía una elevación considerable que impedía que ambas caras puedan asentar correctamente.
- El problema eléctrico en el sistema de carga era ocasionado porque el porta carbón presentaba una rotura parcial, al igual que los carbones presentaban un excesivo desgaste los cual impedía que los mismos hagan buen contacto con el colector del alternador.

De igual manera la placa rectificadora de diodos se encontraba en mal estado.

- El problema por el cual demoraba en el encendido se debía a un daño interno en el bendix de arranque, de igual manera se pudo constatar mediante el manual del fabricante que el orden de encendido es 1-2-4-3.

- Otro de los problemas por lo cual fallaba en el encendido se debía a que 2 cables de bujías se encontraban en mal estado.
- El desgaste que presentaba tanto el árbol de levas como el cigüeñal se debía a que el filtro de aceite ya había cumplido su vida útil de servicio y por medio de una válvula de seguridad pasaba libremente aceite con virutas metálicas que generaron graves problemas internos.
- La mayoría de fuga de fluidos se originaba por retenedores, o-rines y empaques en pésimo estado.
- El desgaste considerable que presentaban los balancines había sido provocado por válvulas en mal estado ya que estas habían sido construidas artesanalmente.
- El estudio de costo refleja que por ser un vehículo de alta gama los valores de reparación son muy elevados, tanto en repuestos como mano de obra.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar combustible de mayor número de octanaje (Gasolina Súper - 92 octano)
- Inspeccionar y limpiar las bujías cada 6.000 Km y reemplazarlas cada 12.000 Km (COD. D8EA - NGK)
- Cambiar aceite y filtro de motor cada 5.000 Km (3.5 L, Aceite SAE 40)
- Cambiar filtro de combustible cada 5.000 km
- Mantener la presión de aire adecuada en los neumáticos (28 psi)
- Reemplazar el líquido para frenos cada 18.000 km (DOT 3)
- Limpiar el filtro de aire cada 6.000 Km y reemplazarlo cada 12.000 km
- Inspeccionar y de ser necesario completar los niveles de agua en la batería cada 5.000 km
- Ajustar el templador de la cadenilla del árbol de levas cada 6.000 km.

## Glosario

**Admisión:** Fase durante la cual se produce el llenado del cilindro. Esto ocurre mientras la válvula de admisión está abierta y el pistón realiza el recorrido descendente, desde el punto muerto superior (PMS) hasta el punto muerto inferior (PMI).

**Batería:** Acumulador de energía eléctrica por medio de un proceso químico reversible. Su función es principalmente aportar la energía necesaria para poner el motor en marcha. También sirve de apoyo al alternador cuando no es capaz de suministrar toda la corriente requerida por los consumidores eléctricos del vehículo.

**Biela:** Parte del motor considerada como elemento móvil y que une el pistón con el cigüeñal. Se encarga de recoger la fuerza de la combustión y transmitirla al cigüeñal, transformando el movimiento lineal del pistón en rotatorio.

**Carburador:** Elemento encargado de suministrar la mezcla de aire y combustible al interior del motor.

**Distribución:** Sistema encargado de controlar el flujo de aire que tiene que entrar y salir del cilindro en un motor de cuatro tiempos.

**Filtro de aceite:** Elemento colocado en el circuito de lubricación, que sirve para recoger las impurezas que están en suspensión en el aceite y que pueden ocasionar daños en las piezas engrasadas.

**Número de octano:** Utilizado en los combustibles para clasificarlos según su temperatura de inflamación.

**Pistón:** Elemento móvil del motor de explosión alternativo que se encarga de comprimir la mezcla, cerrar la cámara de combustión por la parte inferior y de recoger la energía desarrollada durante la expansión de los gases quemados.

**Ralentí:** Número de revoluciones por minuto mínimo a que se ajusta un motor para mantener su funcionamiento de forma estable aunque no se esté accionando el acelerador.

**Válvula:** Pieza encargada de abrir y cerrar los conductos de entrada y salida de aire del cilindro.

**Suspensión:** Conjunto de elementos que se colocan entre las ruedas y la carrocería de un vehículo y sirven para absorber las irregularidades del terreno.

**Carter:** Deposito de aceite del motor; ubicado y atornillado en la parte inferior del motor

**Junta de culata:** Material comprimible, que se coloca entre dos superficies correlativas rígidas, para cubrir pequeñas irregularidades de estas, y sellarlas.

**Compresión:** Aumento de la presión de un gas por reducción de su volumen

## **BIBLIOGRAFÍA**

[1] Manual de mantenimiento y reparación de HONDA CB 650 SC

[2] Mecánica de la motocicleta, William H. Crouse, Donald L. Anglin

## **PÁGINAS DE INTERNET**

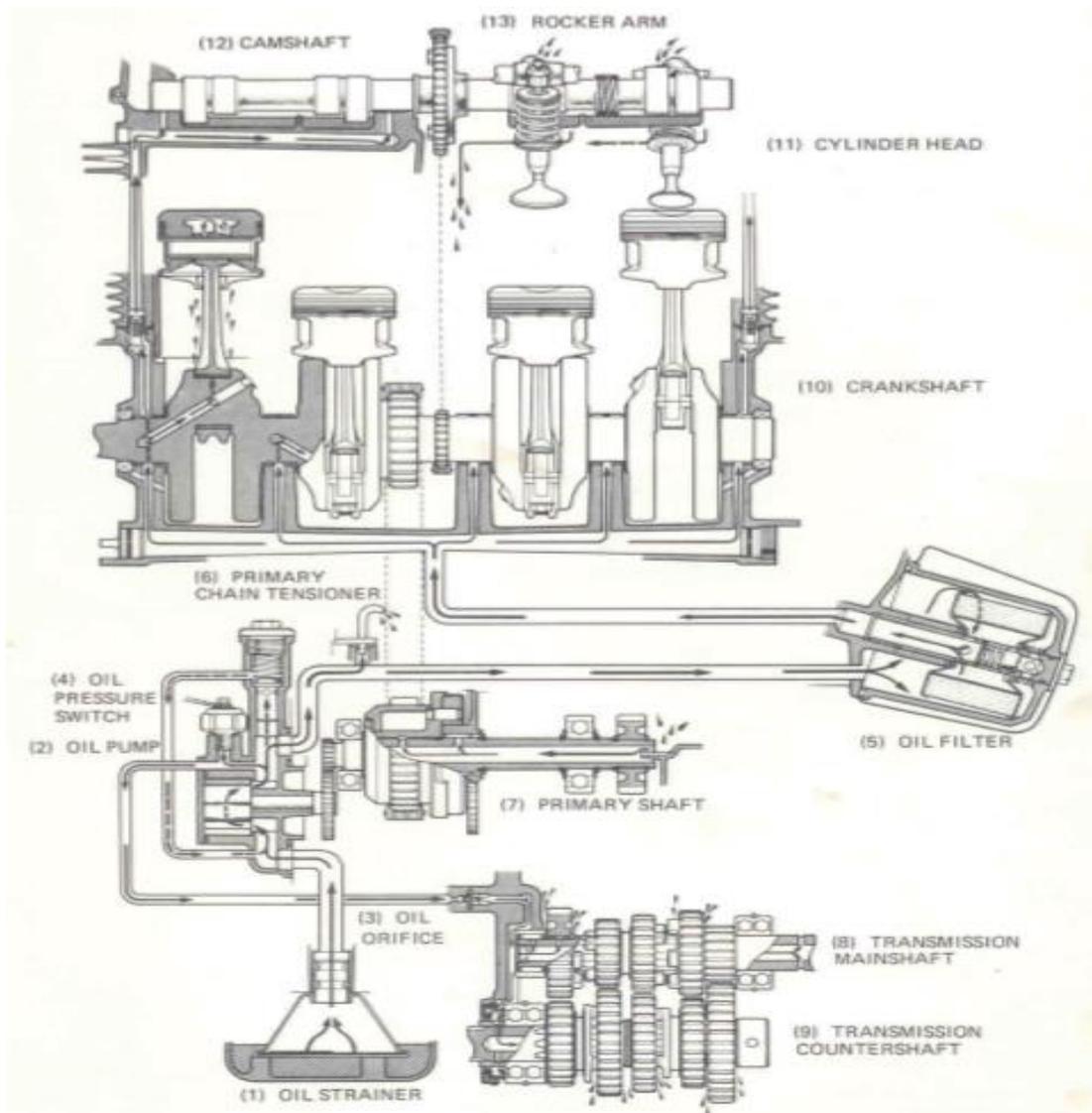
[www.manualesdemecanica.com](http://www.manualesdemecanica.com)

[www.todomecanica.com/](http://www.todomecanica.com/)

[es.slideshare.net/.../3391044-mecanicaautomotriz](http://es.slideshare.net/.../3391044-mecanicaautomotriz)

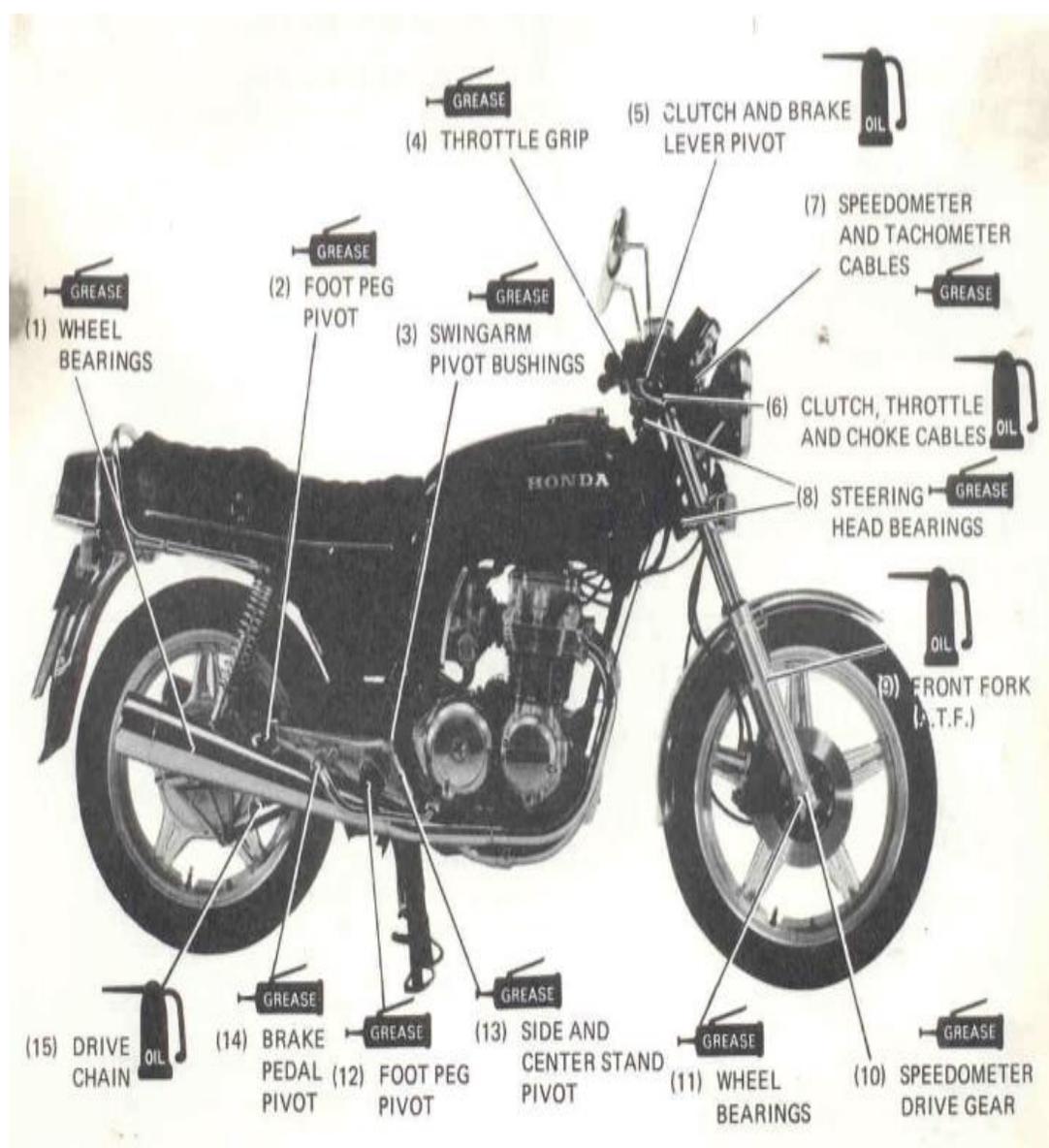
## ANEXO 1

## SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR



## ANEXO 2

## PUNTOS DE LUBRICACION DEL CHASIS



### ANEXO 3

## DIAGRAMA ELECTRICO

