



UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

“COMPROBACIÓN Y MONTAJE EN BANCO DIDÁCTICO DE UN
MOTOR MAZDA 1600”

Trabajo de Graduación previo a la obtención
del Título de Tecnólogo Mecánico en la
en la especialidad de Mecánica Automotriz.

AUTOR:

Patricio Tamariz Parra.

DIRECTOR:

Ing. Mauricio Barros.

CUENCA - ECUADOR.
2006

DEDICATORIA.

A mis padres y hermanos, que me
han apoyado incondicionalmente
para que este trabajo se lleve a cabo.

Patricio Tamariz P.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a mis
profesores y compañeros, que me han
sabido guiar en esta etapa de mi vida.

Patricio Tamariz P.

RESUMEN

“COMPROBACIÓN Y MONTAJE EN BANCO DIDÁCTICO DE UN MOTOR MAZDA 1600 c.c.

El objetivo de este trabajo es presentar el proceso de reparación de un motor MAZDA 1600, demostrando paso a paso la forma de realizarlo. Un detallado procedimiento describe, en forma teórica y en forma gráfica, cada una de las instancias de la reparación del motor.

Se utilizaron varias fuentes bibliográficas para presentar una idea global del mecanismo de funcionamiento, causas de los daños y modo de repararlos, a fin de que este trabajo pueda realizarse en forma técnica por quien desee reparar motores similares.

Como resultado de este trabajo se realizó una maqueta “ banco didáctico” que servirá como material para la Escuela.

ABSTRACT.

"CONFIRMATION AND ASSEMBLY IN DIDACTIC BANK OF A MOTOR
MAZDA 1600 c.c.

The aim of the present work is to describe the reparation process of a Mazda 1600 motor. Our goal was to develop a step-by-step guide, demonstrating in a theoretical and graphical way, every phase of the repairing procedure.

Several bibliographical sources were used to present the main idea of functioning, damage causes and repairment of this motor. As a result of this work, we present a guide, useful to solve reparation problems often presented in similar motors.

As a result of this work, a scale-model was developed too. This material will be used in practical lessons of our career.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.	
CARACTERÍSTICAS Y DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR MAZDA 1600 c.c.....	4
1.1 RESEÑA HISTORICA.....	5
1.2 DATOS TECNICOS.....	5
1.3 CARACTERISTICAS PROPIAS DEL MOTOR MAZDA 1600.....	5
CAPITULO II. : REVISIÓN TÉCNICA Y DESARMADO DEL MOTOR....	7
2.1 DIAGNOSTICO DEL MOTOR MAZDA 1600.....	7
2.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA REPARACIÓN DEL MOTOR.....	8
2.3 DESMONTAJE DE LOS ELEMENTOS EXTERIORES DEL MOTOR.....	9
2.4.- PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE DEL MOTOR.....	10
2.5.- ESTADO DEL MOTOR MAZDA 1600 c.c.....	16
2.6.- TABLA DE DIAGNOSTICO VISUAL DE ELEMENTOS INTERNOS DEL MOTOR.....	17
CAPITULO III.	
PROCESO DE REPARACIÓN DEL MOTOR.....	18
3.1 MEDICIONES Y COMPROBACIONES EN EL MOTOR.....	18
3.1.1 HOLGURA PISTON- CILINDRO (desarmado)	19
3.1.2 HOLGURA PISTON- CILINDRO (armado).....	19
3.1.3 HOLGURA PISTON- RINES EN SU CANAL.....	20
3.1.4 DEFORMACION DE LAS BANCADAS.....	21
3.1.5 ALABEO DEL CIGÜEÑAL.....	22
3.1.6 PLANICIDAD DEL BLOQUE DE CILINDROS.....	22
3.1.7 LUZ DE PUNTA DE RINES.....	23
3.1.8 HOLGURA BIELA-BULON.....	24
3.1.9 DIAMETRO SUPERIOR DE LOS CILINDROS.....	25
3.1.10 OVALIZACION Y CONICIDAD DE LOS CILINDROS.....	25
3.1.11 MEDICION DEL HUELGO PARA LA PELÍCULA DE ACEITE EN	

LAS BANCADAS.....	26
3.1.12 JUEGO AXIAL DEL CIGÜEÑAL.....	27
3.1.13 HUELGO PARA LA PELÍCULA DE ACEITE EN LOS COJINETES DE BIELA.....	28
3.1.14 BOMBA DE ACEITE.....	29
3.1.15 PLANITUD DEL CABEZOTE.....	29
3.1.16 HOLGURA GUIA-VALVULA.....	30
3.1.17 ALTURA DE LOS MUELLES DE VÁLVULAS.....	31
3.1.18 ALABEO DEL ARBOL DE LEVAS.....	31
3.1.19 CARRERA DEL CILINDRO.....	32
3.1.20 VOLUMEN DE LA CAMARA DE COMBUSTIÓN.....	33
3.1.21 PELICULA DE ACEITE DE LOS COJINETES DE ARBOL DE LEVAS.....	33
 3.2 LISTADO DE PIEZAS A CAMBIAR.....	 34
3.2.1 CILINDROS, PISTONES Y RINES.....	34
3.2.2 COJINETES Y CIGÜEÑAL.....	34
3.2.3 COJINETES AXIALES.....	34
3.2.4 BOMBA DE ACEITE.....	35
3.2.5 BOMBA DE AGUA.....	35
3.2.6 ELEMENTOS DE MANDO DE LA DISTRIBUCIÓN.....	35
3.2.7 COJINETES DEL ARBOL DE LEVAS.....	36
3.2.8 EMPAQUES.....	36
 3.3 PREPARACION DE LOS COMPONENTES.....	 36
3.3.1 COMPONENTES RECTIFICADOS.....	36
3.3.2 COMPONENTES NUEVOS.....	36
3.3.3 PROCESO DE ARMADO.....	37
3.3.3.MONTAJE DE LOS $\frac{3}{4}$	37
3.3.3.b ARMADO DEL CABEZOTE.....	41
3.3.4 SINCRONIZACION DE LA DISTRIBUCIÓN.....	43
3.3.5 MONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS.....	44
 CAPITULO IV.....	 46
4.1 ARMADO DEL BANCO DIDÁCTICO.....	46
4.1.1 MONTAJE DEL MOTOR.....	46
4.1.2 CIRCUITOS DE CONTROL.....	47
a) MANÓMETRO DE PRESION DEL ACEITE.....	48
b) MANÓMETRO DE TEMPERATURA DEL AGUA DE REFRIGERACIÓN.....	49
c) INDICADOR DE CONTROL DE CARGA.....	50
d) REGULADOR DE VOLTAJE E INTENSIDAD.....	51
4.1.3 SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL.....	55
 4.1.4 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA A PUNTO DEL	

MOTOR MAZDA.....	56
4.2 PUESTA A PUNTO DEL MOTOR.....	57
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	62

LISTA DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.

TABLAS.-	Pág.
TABLA 1.- Datos técnicos del motor Mazda 1600 c.c.....	5
TABLA 2.1.- Valores de compresión de los cilindros del motor.....	7
TABLA 2.6.- Diagnóstico Visual de elementos internos del motor.....	17
TABLA 3.1.- Tabla de medidas de la Holgura del pistón – cilindro (desarmado).....	19
TABLA 3.2.- Tabla de medidas de la Holgura del pistón – cilindro (armado).....	20
TABLA 3.3.- Tabla de medidas de la Holgura del pistón – rines (en su canal).....	21
TABLA 3.4.- Tabla de medidas de Deformación de las Bancadas.....	21
TABLA 3.5.- Tabla de medidas de alabeo del cigüeñal.....	22
TABLA 3.6.- Tabla de medida de planicidad del bloque.....	22
TABLA 3.7.- Tabla de medida de luz de punta de rines.....	23
TABLA 3.8.- Tabla de medida de holgura de biela – bulón	24
TABLA 3.10.- Tabla de medidas de ovalización y conicidad de los cilindros.....	25
TABLA 3.11.- Tabla de medidas de película de aceite en los cojinetes de bancada.....	27
TABLA 3.12.- Tabla e medidas del Juego axial del cigüeñal.....	28
TABLA 3.13.- Tabla de medidas de películas de aceite en los cojinetes de biela.....	28
TABLA 3.14.- Tabla de medidas de holgura de bomba de aceite.....	29
TABLA 3.15.- Tabla de medidas de planitud de cabezote.....	30
TABLA 3.16.- Tabla de holgura de guía de válvulas.....	30
TABLA 3.17.- Tabla de medidas de altura de muelles de válvulas.....	31
TABLA 3.18.- Tabla de medidas de alabeo del árbol de levas.....	31
TABLA 3.19.- Tabla de medidas de la carrera del cilindro.....	32
TABLA 3.21.- Tabla de medidas de película de aceite del cojinete del árbol de levas.....	33
FOTOS.-	
Foto 2.1.- Motor Mazda 1600. Estado inicial.....	8
Foto 2.3.- Elementos externos del motor Mazda 1600 cc.....	10
Foto 2.4.- Desmontaje de la tapa de válvulas.....	11
Foto 2.5.- Desmontaje de la distribución(1).....	11
Foto 2.6.- Desmontaje de la distribución(2).....	11
Foto 2.7.- Desmontaje de los pernos del cabezote.....	11

Foto 2.8.- Desmontaje del tren de balancines(1).....	11
Foto 2.9.- Desmontaje del tren de balancines(2).....	11
Foto 2.10.- Desmontaje del riel de lubricación.....	11
Foto 2.11.- Desmontaje del eje de levas.....	12
Foto 2.12.- Retirada del árbol de levas.....	12
Foto 2.13.- Retirada de pernos de sujeción del carter.....	12
Foto 2.14.- Retirada de la tapa de distribución.....	13
Foto 2.15.- Desmontaje del carter.....	13
Foto 2.16.- Retirada del piñón de la bomba de aceite.....	13
Foto 2.17.- Desmontaje de la bomba de aceite.....	14
Foto 2.18.- Ubicación del motor.....	14
Foto 2.19.- Desmontaje de los sombreretes.....	14
Foto 2.20.- Retirada de los sombreretes.....	15
Foto 2.21.- Desmontaje del cigüeñal (1).....	15
Foto 2.22.- Desmontaje del cigüeñal (2).....	15
Foto 2.23.- Desmontaje de los pistones.....	16
Foto 2.24.- Elementos internos del motor (1).....	17
Foto 2.25.- Elementos internos del motor (2).....	17
Foto 2.26.- Interior de los cilindros(1).....	17
Foto 2.27.- Interior de los cilindros (2).....	17
Foto 3.1.- Medición del desgaste del cilindro.....	19
Foto 3.2.- Verificación de la holgura pistón-cilindro.....	20
Foto 3.3.- Verificación de la holgura pistón – rines.....	21
Foto 3.4.- Deformación de la bancada.....	22
Foto 3.5.- Alabeo del cigüeñal.....	22
Foto 3.6.- Planicidad del bloque de cilindros.....	23
Foto 3.7.- Luz de punta de rines.....	24
Foto 3.8.- Holgura biela-bulón.....	24
Foto 3.9.- Calibración del diámetro superior de los cilindros.....	25
Foto 3.10.- Ovalización y conicidad de los cilindros.....	25
Foto 3.11.- Huelgo de la película de aceite en las bancadas.....	26
Foto 3.12.- Juego axial del cigüeñal.....	27
Foto 3.13.- Huelgo de película de aceite en los cojinetes de biela.....	29
Foto 3.14.- Bomba de aceite.....	29
Foto 3.15.- Planitud del cabezote.....	30
Foto 3.16.- Holgura guía – válvula.....	30
Foto 3.17.- Medición de altura de los muelles de las válvulas.....	31
Foto 3.18.- Alaveo del árbol de levas.....	32
Foto 3.19.- Carrera del cilindro.....	32
Foto 3.20.- Volumen de la cámara de combustión.....	33
Foto 3.21.- Película de aceite de los cojinetes del árbol de levas.....	34
Foto 3.3.1.- Componentes rectificadas del motor.....	36
Foto 3.3.3.1.- Proceso de montaje del cigüeñal.....	38
Foto 3.3.3.2.- Colocación de los sombreretes de bancada.....	38
Foto 3.3.3.3.- Colocación de los anillos del pistón en el cilindro.....	39
Foto 3.3.3.4.- Colocación de la falda del pistón en el cilindro.....	39
Foto 3.3.3.5.- Ubicación del pistón en el interior del cilindro (1).....	39
Foto 3.3.3.6.- Ubicación del pistón en el interior del cilindro(2).....	39
Foto 3.3.3.7.- Lubricación de los sombreretes de biela.....	40
Foto 3.3.3.8.- Sujeción de los brazos de biela (1).....	40

Foto 3.3.3.9.- Sujeción de los brazos de biela (2).....	40
Foto 3.3.3.10.-Colocación de la bomba de aceite, volante de inercia, base del filtro de aceite coladera y carter (1).....	41
Foto 3.3.3.11.- Colocación de la bomba de aceite, volante de inercia, base del filtro de aceite coladera y carter(2).....	41
Foto 3.3.3.12.- Acoplamiento de válvulas (1).....	42
Foto 3.3.3.13.- Acoplamiento de válvulas (2).....	42
Foto 3.3.3.14.- Colocación de los sellos de válvulas y muelles (1).....	42
Foto 3.3.3.15.- Colocación de los sellos de válvulas y muelles (2).....	42
Foto 3.3.3.16.- Armado del cabezote (1).....	43
Foto 3.3.3.17.- Armado del cabezote (2).....	43
Foto 3.4.1.- Sincronización de la distribución (1).....	44
Foto 3.4.2.- Sincronización de la distribución (2).....	44
Foto 4.1.1.1.- Cableado del sistema.....	47
Foto 4.1.1.2.- Armado del tablero del banco didáctico.....	47
Foto 4.1.2.a.1.- Manómetro de presión de aceite.....	48
Foto 4.1.2.b.1.- Manómetro de temperatura de agua de refrigeración.....	51
Foto 4.1.2.c.1.- Amperímetro.....	51

FIGURAS:

Figura 2.3.- Componentes externos del motor.....	9
Figura 4.1.2.a.2.- Circuito indicador de la presión de aceite con reloj eléctrico.....	49
Figura 4.1.2.b.2.- Circuito indicador de la temperatura del agua con funcionamiento por bimetálico.....	50
Figura 4.1.2.c.2.- Amperímetros.....	51
Figura 4.1.2.c.3.- Diagrama de conexión de los amperímetros.....	51
Figura 4.1.2.c.4.- Regulador de voltaje e intensidad.....	53
Figura 4.1.2.c.5.- Conexión del regulador para pruebas.....	53
Figura 4.3.1.- Sistema de encendido convencional.....	56

Tamariz Parra, Patricio Moisés

Ingeniería Mecánica.

Ing. Mauricio Barros.

Junio 14, 2006.

COMPROBACIÓN Y MONTAJE EN BANCO DIDÁCTICO DE UN MOTOR MAZDA 1600 c.c.

INTRODUCCIÓN.

Para el movimiento del vehículo es necesario obtener una fuerza importante por un medio simple. Este medio es proporcionado por el motor del vehículo.

Un motor es una máquina que produce un efecto, normalmente llamado trabajo, a raíz de una cierta alimentación. En los automóviles, este efecto es una fuerza rotacional que produce el movimiento del vehículo.

Las causas que desembocan en el fallo de un motor son innumerables, y todos ellos terminan en disminuir la vida útil del mismo. Son problemas relacionados con defecto y fallas en el funcionamiento, diseño y/o mecanismos, que hayan puesto o pudieran poner en riesgo la seguridad de los ocupantes del vehículo o de terceras personas que se encontraran cerca.

Cuando el motor de un vehículo falla, también surgen problemas que implican mayor gasto económico, pérdida de tiempo de trabajo, dificultad en el acceso a los diferentes lugares (con sus respectivas consecuencias en nuestro medio), etc.

Nuestro trabajo tiene como objetivo tratar de dar una visión global de la forma de reparación de un motor. Y para ello, en este caso hemos escogido el de un Mazda 1600.

En cada una de las páginas podrá reconocerse, por medio de explicación teórica y fotográfica, cada uno de los pasos realizados, desde la recepción del motor por reparar, hasta su terminación.

Incluiremos también un banco didáctico donde se van a colocar el motor y el tablero de instrumentos del mismo, para la realización de dicho trabajo.

Tomando en cuenta estos datos, esperamos que nuestra revisión pueda ser de alguna ayuda, para el gran número de trabajadores, mecánicos o ayudantes, que en la realización de su trabajo ponen gran interés en el desarrollo perfecto de un arreglo de motor, así como en la importancia del uso adecuado de las herramientas, para disminuir estadísticas de accidentes por fallos mecánicos en el automóvil.

El motor del automóvil es el encargado de transformar la energía térmica que le proporciona un combustible (gasoil, gasolina, etc) en energía mecánica que posteriormente utilizará para poder desplazarse. Estos motores se llaman de combustión interna porque realizan su trabajo en el interior de una cámara cerrada mediante la aportación del calor producido al combustionarse el carburante. En este caso, la presión de los gases de la combustión y el calor generado en su interior, provocan el movimiento de un mecanismo que se aprovechará como fuente de energía.

Este principio, utilizado desde hace ya muchos años, continua siendo el mismo en la actualidad, aunque lógicamente mucho más avanzado en cuanto a diseño y tecnología.

CARACTERÍSTICAS.

Los motores de combustión interna vienen determinados en función de una serie de características constructivas y de funcionamiento que las podemos clasificar:

- 1.- Según el combustible empleado.
- 2.- Según la forma de realizar la combustión.

- 3.- Según el número de carrera del pistón en cada ciclo.
- 4.- Según el número de cilindros.
- 5.- Según la disposición de los cilindros.
- 6.- Según la disposición del cigüeñal y orden de encendido de los motores policilíndricos.
- 7.- Según el número de válvulas por cilindro y su disposición en la cámara.
- 8.- Según el sistema de alimentación.

CAPITULO I

MOTOR MAZDA 1600 c.c.



CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS DEL MOTOR MAZDA 1600

1.1.- RESEÑA HISTORICA. El motor Mazda 1600 se lo fabricó aproximadamente desde el año de 1974 y se lo utilizó hasta el año de 1987 en dos modelos de vehículos, el E 1600 versión automóvil y el B 1600 versión camioneta, existiendo entre estos dos ligeras variaciones. Se trata de un motor de cuatro cilindros con ciclo de funcionamiento de cuatro tiempos, tiene un sistema de distribución por cadena y piñones que a su vez impulsan a la bomba de aceite también por medio de una cadena.

Este motor tiene un sistema OHC (Over Head Camshaft) lo que significa que el árbol de levas se encuentra situado sobre el cabezote y actúa directamente sobre los balancines, reduciendo el número de elementos que se requieren para accionar las válvulas.

1.2.- DATOS TÉCNICOS.- En la tabla I se indican las características técnicas del motor Mazda.

TABLA 1: Datos Técnicos.

MODELO	B 1600
AÑO	1974
MOTOR	B 1600 / NA
NUM. DE CILINDROS	4 / OHC
CILINDRADA	1586 CC
REL COMPRESION/OCTANOS	8,6/91
POTENCIA	80 HP 5500 RPM
SISTEMA DE ENCENDIDO	SZ
SEPARACION DEL RUPTOR	0,5 mm
ANGULO DE APERTURA	49 – 55 grados (54-61 %)
CAPACIDAD DEL CONDESADOR	0,20 – 0,24 micro F
REGLAJE BASICO	8 +/- 1 a 800 RPM
AVANCE CENTRIFUGO	0 grados a 550 RPM 22 grados a 4000 RPM
BUJIAS DE ENCENDIDO	NGK BPR5ES
SEPARACION DE ELECTRODOS	0,8 mm
JUEGO de VÁLVULAS . ADMISION CALIENTE	0,30 mm
JUEGO de VALVULAS. ESCAPE CALIENTE	0,30 mm
PRESION DE COMPRESION	8,3 – 8,4 bar
PRESION DE ACEITE	3,4 – 4,5 bar / min
TAPA DEL RADIADOR	0,9 bar
APERTURA TERMOSTATO	82 °C
TENSION DE LA BANDA	12 – 14 mm
CARBURADOR	NIKKI
RALENTI	700 – 750 RPM
CO EN RALENTI	2,0 – 3,0 VOL %
HC EN RALENTI	500 / 400 ppm
TEMPERATURA DE ACEITE	60 grados C
CAPACIDAD DE ACEITE MOTOR	4,1 litros
ACEITE CAJA	1,5 litros
REFRIGERANTE	6,4 litros
TORQUE CABEZOTE	95 – 100 Nm / 73 – 76.9 lbs. Pie
BANCADA	84 – 90 Nm / 64.6 – 69.2 lbs. Pie
BIELA	50 – 55 Nm / 38.4 – 42.3 lbs. Pie
VOLANTE DE INERCIA	155 – 163 Nm / 119.2 – 125.33 lbs. Pie
BUJIAS	15 – 21 Nm / 11.5 – 16 lbs. Pie

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

1.3 CARACTERISTICAS PROPIAS DEL MOTOR MAZDA 1600.

Este motor tiene la peculiaridad de que el circuito de lubricación para los balancines y parte alta del cabezote cuenta con una riel que se puede desmontar independientemente del mecanismo de balancines, también el mecanismo de

accionamiento de la bomba de aceite es por medio de cadena y piñones acoplado al mecanismo de distribución.

CAPITULO II.

REVISIÓN PREVIA Y DESARMADO DEL MOTOR.

2.1 DIAGNOSTICO DEL MOTOR MAZDA 1600. - Al momento de recibir el motor Mazda 1600 de propiedad de la Universidad del Azuay, que se utiliza para realizar las practicas de los estudiantes, este se encontraba sin su banco de montaje; además le hacían falta algunos elementos externos tales como bases de sujeción del motor, cables de encendido, radiador y sus respectivas mangueras, tablero de instrumentos, banda del alternador, circuito de alimentación de combustible, medidor de presión de aceite y sensor de temperatura.

En primera instancia se procedió a arrancar el motor para determinar las condiciones del mismo; para realizar esta verificación fue necesario realizar algunas instalaciones eléctricas previas y provisionales

Una vez encendido el motor, no presentó ruidos extraños, se observó una mínima cantidad de humo azul, tampoco se observó fugas de aceite, solamente tenía un funcionamiento irregular en ralentí debido a calibraciones incorrectas, no se pudo verificar si existía recalentamiento en el motor ya que este no contaba con el sistema de refrigeración, tampoco se comprobó presión de aceite, ni tampoco la carga del alternador. Luego se realizó la prueba de la medición de compresión, la misma que registró los valores que se indican en la Tabla 2.1.

TABLA 2.1.- Valores de compresión de los cilindros

NUMERO DE CILINDRO	COMPRESIÓN
CILINDRO 1	120 psi. (8.4 bar)
CILINDRO 2	115 psi. (7.98 bar)
CILINDRO 3	120 psi. (8.4 bar)
CILINDRO 4	115 psi. (7.98 bar)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Una vez verificado el funcionamiento del motor se procedió a su limpieza para luego comenzar con el despiece. No se realizó la puesta a punto por cuanto el motor tenía que ser desarmado en su totalidad. (ver foto. 2.1).



Foto 2.1 Motor MAZDA 1600 (estado inicial).

2.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA REPARACION DE UN MOTOR.- Se debe tener en cuenta los siguientes síntomas:

- Perdida de potencia.
- Incremento en la temperatura.
- Incremento en el consumo de combustible.
- Consumo de aceite.
- Disminución de la presión de compresión del motor.
- Presencia de aceite en el depurador.
- Presencia de humo azul en el tubo de escape.

Nota: algunas de estas consideraciones no pudieron ser verificadas debido a que el motor no se encontraba montado en el vehículo, siendo esta una condición básica.

Una vez verificados los aspectos anteriormente mencionados, se debe drenar el aceite del carter, teniendo la precaución de no derramarlo, para luego desarmar el motor,

comenzando por todos los elementos que están sujetos en la parte exterior del mismo.

2.3 DESMONTAJE DE LOS ELEMENTOS EXTERIORES DEL MOTOR. Se

retiró todos los elementos que están sujetos en la parte externa del motor, como son:

- Alternador.
- Motor de arranque.
- Bases del motor.
- Ventilador.
- Múltiple de escape.
- Múltiple de admisión.
- Carburador.
- Bomba de agua.
- Plato y disco de embrague.
- Volante de inercia.
- Distribuidor (tomar en cuenta la posición del rotor).
- Filtro de aceite y su base.

En la figura 2.3 se indica un esquema del motor Mazda 1600

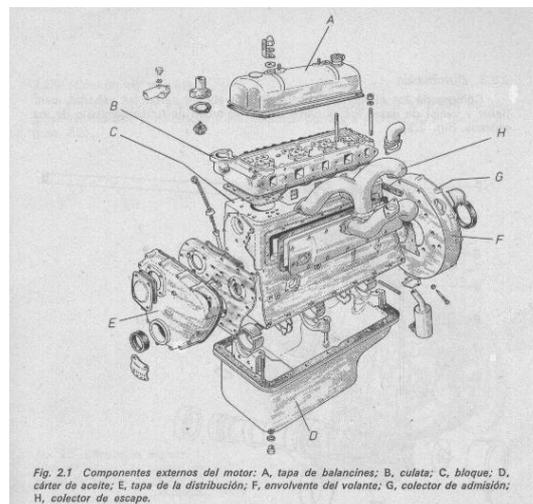


Fig. 2.1 Componentes externos del motor: A, tapa de balancines; B, culata; C, bloque; D, cárter de aceite; E, tapa de la distribución; F, envoltorio del volante; G, colector de admisión; H, colector de escape.

Fig.2.3 Componentes externos del motor.

En la foto 2.3 se muestran los elementos externos del motor Mazda 1600.



Foto. 2.3 Elementos externos del motor MAZDA 1600c.c.

2.4.- PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE.

- Aflojar y retirar las tuercas de la tapa del cabezote (tapa válvulas).
- Retirar el tapa válvulas (Foto 2.4).



Foto 2.4 Desmontaje de la tapa válvulas

- Poner a punto el motor de forma estática para verificar las marcas de sincronización existentes en la polea del cigüeñal y en el piñón del árbol de levas. (primer cilindro en compresión).
- Desmontar el tensor de la cadena de la distribución.

- Retirar el perno de sujeción del piñón del árbol de levas (Fotos 2.5 y 2.6).

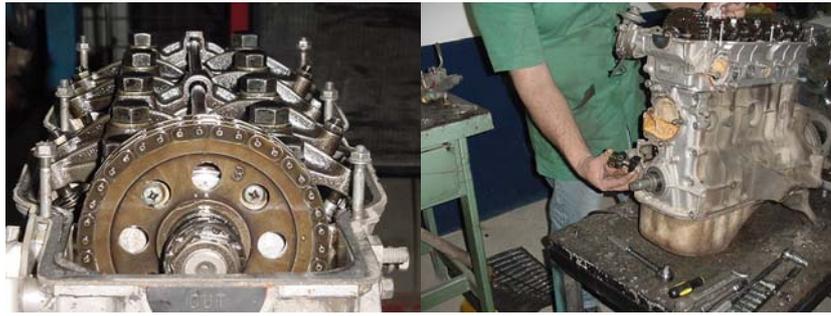


Foto. 2.5

Foto 2.6

Desmontaje de la distribución

- Aflojar y retirar los pernos de sujeción del cabezote, que también sujetan al árbol de balancines (Foto 2.7)



Foto 2.7 Desmontaje de pernos del cabezote.

- Desmontar el árbol de balancines junto con su riel de lubricación (Fotos 2.8, 2.9 y 2.10).



Foto 2.8

Foto 2.9

Desmontaje del tren de balancines



Foto 2.10 Desmontaje del de riel de lubricación.

- Desmontar el eje de levas y su piñón de accionamiento (Fotos 2.11 a y b).



Foto 2.11 a Foto 2.11 b
Desmontaje de eje de levas.

Nota: Se debe tener cuidado al efectuar el desmontaje del árbol de levas de no golpearlo.

- Retirar el cabezote (Foto 2.12).



Foto 2.12.- Retirada del árbol de levas

- Ubicar al motor en una posición tal que nos permita retirar los pernos de sujeción del carter de aceite (Foto 2.13).



Foto 2.13.- Retirada pernos sujeción carter

- Retirar los pernos de sujeción de la tapa de la distribución y desmontar la misma (Foto 2.14).



Foto 2.14 - Retirada tapa distribución.

- Desmontar el carter de aceite (Foto 2.15).



Foto 2.15 Desmontaje del carter

- Retirar el seguro y la tuerca de sujeción del piñón de la bomba de aceite que es accionada mediante cadena por el piñón del cigüeñal (los piñones conductor y conducido, más su cadena se encontraban en mal estado) (Foto 2.16).



Foto 2.16 Retirada piñón bomba aceite

- Desmontar el piñón de la bomba de aceite, cadena de la bomba de aceite, piñones del cigüeñal y cadena de la distribución.
- Desmontar la bomba de aceite. (Foto 2.17).



Foto 2.17 Desmontaje bomba aceite

- Retirar las guías para la cadena de la distribución
- Ubicar al motor de modo que los sombreretes de biela y bancada queden hacia arriba permitiendo un fácil acceso a sus pernos de sujeción (Foto 2.18).



Foto 2.18 Ubicación del motor

- Retirar las tuercas de sujeción de los sombreretes de biela
- Desmontar los sombreretes de biela (tomar en cuenta a que cilindro pertenece cada uno y marcarlos con un tipo numerado). (Foto 2.19).



Fig. 2.19 Desmontado de sombreretes

- Retirar los pernos de sujeción de los sombreretes de bancada (tomar en cuenta a que cilindro pertenece cada sombrerete y marcarlo) (Foto 2.20).



Foto 2.20.- Retirada de sombreretes

Nota: Tener cuidado de no golpear las muñequillas del cigüeñal ni los cojinetes.

- Desmontar el cigüeñal (Fotos 2.21 y 2.22)



Foto 2.21



Foto 2.22

Desmontaje de cigüeñal.

Nota: Al efectuar el desmontaje del cigüeñal se debe tener cuidado de no golpearlo.

- Desmontar los pistones de sus respectivos cilindros. (Fotos 2.23 a y b).



Foto 2.23.a

Foto 2.23 b

Desmontaje de pistones

2.5.- ESTADO DEL MOTOR MAZDA 1600c.c.-

Una vez realizado el despiece del motor se observó que la mayoría de elementos sustituibles eran nuevos, necesitando ser reemplazados solamente los piñones y la cadena de la bomba de aceite. También se determinó que los anillos de pistón (rines) estaban “alineados” es decir, las aberturas de los anillos estaban ubicadas en línea recta, motivo por el cual se podría producir el consumo de aceite y por lo tanto la presencia de humo azul en la salida del tubo de escape.

Cabe indicar que los pistones se encontraban mal armados ya que la señal que indica el frente del motor se encontraba hacia atrás, además hacia falta el “O” ring que hermetiza la salida de la bomba de aceite con respecto al bloque motor lo que provocaba pérdida de presión de aceite.

Con todos los elementos que anteriormente se desmontaron, completamente limpios, se procedió a realizar todas las mediciones y comprobaciones necesarias para volver a realizar el armado del motor y garantizar su correcto funcionamiento.(Fotos 2.24 y 2.25,).



Foto 2.24

Foto 2.25

Elementos internos del motor

En las fotografías 2.26 y 2.27 se indica que el interior de dos cilindros se encontraban rayados.



Foto 2.26 .

Foto 2.27

Interior de los cilindros.

2.6.- TABLA DE DIAGNOSTICO VISUAL DE ELEMENTOS INTERNOS DEL MOTOR.- En la tabla 2.6 se indica el estado de cada elemento interno.

Tabla 2.6.-

ELEMENTO	ESTADO	OBSERVACION
Balancines	Bueno	Ninguna.
Árbol de levas	Bueno	Ninguna.
Riel de lubricación	Bueno	Ninguna.
Válvulas	Bueno	Ninguna.
Conjunto de distribución	Bueno	Ninguna.
Piñones bomba aceite	Malo	Remplazar.
Cojinetes de bancada	Bueno	Ninguna.
Cojinetes de biela	Bueno	Ninguna.
Cigüeñal	Bueno	Ninguna.
Pistones	Buenos	Mal armados.
Rines	Buenos	Mal armados.
Brazos de biela	Buenos	Mal armados.
Bloque motor	Regular	Cilindros rayados.

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

CAPITULO III

PROCESO DE REPARACION DEL MOTOR.

3.1 MEDICIONES Y COMPROBACIONES EN EL MOTOR. En este capítulo se describirán:

- Holgura del pistón-cilindro (desarmado)
- Holgura del pistón - cilindro (armado)
- Holgura del pistón – rines en su canal
- Deformación de las Bancadas
- Alabeo del cigüeñal.
- Planicidad del bloque de cilindros.
- Luz de punta de rines.
- Holgura biela – bulón.
- Diámetro superior de los cilindros.
- Ovalización y conicidad de los cilindros.
- Medición huelgo para las películas de aceite en las bancadas.
- Juego axial del cigüeñal.
- Huelgo para la película de aceite en los cojinetes de biela.
- Bomba de aceite
- Planitud del cabezote
- Holgura guía – válvula.
- Altura de los muelles de válvulas.
- Alabeo del árbol de levas.
- Carrera del cilindro.

- Volumen de la cámara de combustión.
- Película de cojinetes del árbol de levas.

3.1.1.- HOLGURA PISTON – CILINDRO (desarmado).- En la tabla 3.1 se muestran las mediciones para comprobación .

TABLA 3.1

Nº de PISTON	TOLERANCIA	MEDIDA
Pistón Nº 1.	0.05mm a 0.15mm (0.0019 a 0.0059 ”)	0.05mm (0.0019 ”)
Pistón Nº2.	0.05mm a 0.15mm (0.0019 a 0.0059 ”)	0.05mm (0.0019 ”)
Pistón Nº 3.	0.05mm a 0.15mm (0.0019 a 0.0059 ”)	0.05mm (0.0019 ”)
Pistón Nº 4.	0.05mm a 0.15mm (0.0019 a 0.0059 ”)	0.05mm (0.0019 ”)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Introducir cada pistón en su respectivo cilindro como se observa en la figura, y con un gauge medir la holgura existente entre el pistón y el cilindro, de esta manera se puede constatar el desgaste del cilindro



Foto 3.1.- Medición desgaste de cilindro.

- 3.1.2 HOLGURA PISTON - CILINDRO (armado). Esta medida se realiza con el pistón y los rines armados dentro de sus respectivos cilindros (Tabla 3.2) . Con la ayuda de un gauge se verifica la

holgura existente entre el pistón y el cilindro, de este modo se conoce si el pistón es el adecuado para el cilindro y si se cumplen las tolerancias.(Foto 3.2)

Tabla 3.2.-

NUMERO DE PISTON	TOLERANCIA	MEDIDA
Pistón N 1	0.05mm a 0.10mm (0.0019 “ a 0.0039 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 2	0.05mm a 0.10mm (0.0019 “ a 0.0039 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 3	0.05mm a 0.10mm (0.0019 “ a 0.0039 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 4	0.05mm a 0.10mm (0.0019 “ a 0.0039 “)	0.05mm (0.0019 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.



Foto 3.2.- Verificación holgura pistón-cilindro

3.1.3 .- HOLGURA PISTON – RINES EN SU CANAL. Se coloca el ring en el pistón en su respectivo canal. Con un gauge verificar la holgura existente entre el ring y la ranura del pistón (tabla 3.3). El ring debe deslizarse con suavidad en la ranura pero tampoco debe existir excesiva holgura ya que podría producirse la rotura del mismo en el momento de su funcionamiento, sin garantizar la hermeticidad en el cilindro. (Foto 3.3).



Foto 3.3-Verificación Holgura pistón –rines

TABLA 3.3.-

NUMERO DE PISTON	TOLERANCIA	MEDIDA
Pistón N 1	0.03mm a 0.05mm (0.001 “ a 0.0019 “ “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 2	0.03mm a 0.05mm (0.001 “ a 0.0019 “ “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 3	0.03mm a 0.05mm (0.001 “ a 0.0019 “ “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 4	0.03mm a 0.05mm (0.001 “ a 0.0019 “ “)	0.05mm (0.0019 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

3.1.4.- DEFORMACION DE LAS BANCADAS.- En la tabla 3.4 se indican las mediciones

TABLA 3.4

NUMERO DE MUÑEQUILLA	TOLERANCIA	MEDIDA
Muñequilla N 1	0.07mm (0.002 ”)	62.22mm (2.44 ”)
Muñequilla N 2	0.07mm (0.002 ”)	62.22mm (2.44 ”)
Muñequilla N 3	0.07mm (0.002 ”)	62.22mm (2.44 ”)
Muñequilla N 4	0.07mm (0.002 ”)	62.22mm (2.44 ”)
Muñequilla N 5	0.07mm (0.002 ”)	62.22mm (2.44 ”)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

La medición de las mismas se realiza con un micrómetro, una vez obtenidas las medidas, se comparan y se obtiene la deformación de las muñequillas.



Foto 3.4:- Deformación de las Bancadas

3.1.5.- ALABEO DEL CIGÜEÑAL. En la tabla 3.5 se indican las mediciones.

Tabla 3.5.-

LADO DE CIGÜEÑAL	TOLERANCIA	MEDIDA
Lado frontal	0.08mm (0.003 “)	0.06mm (0.002 “)
Lado posterior	0.08mm (0.003 “)	0.06mm (0.002 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Colocar el cigüeñal en el torno, con un reloj comparador tomar la medida de la deformación o alabeo del cigüeñal. La medición se realiza en los extremos del cigüeñal . Si la deformación excede la tolerancia, reemplazar el cigüeñal. (Fotos 3.5 a y b).



Foto 3.5 a

Foto 3.5 b

Alabeo del Cigüeñal

3.1.6.- PLANICIDAD DEL BLOQUE DE CILINDROS. En la tabla 3.6 se muestran las mediciones:

Tabla 3.6.-

BLOQUE	TOLERANCIA	MEDIDA
Planitud	0.02mm (0.0007 “)	0.02mm (0.0007 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Con la ayuda de una escuadra metálica, se comprueba la deformación existente en la superficie del bloque de cilindros. Si la deformación excede la tolerancia, hay que rectificar (cepillar) la superficie del bloque de cilindros. La comprobación se realiza colocando la escuadra de forma diagonal y longitudinal. (Fotos 3.6 a y b).



Foto 3.6 a

Foto 3.6 b

Planicidad del bloque de cilindros

3.1.7 LUZ DE PUNTAS DE RINES.

Colocamos los rines dentro de cada uno de los cilindros y medimos la separación de sus puntas con un gauge. Esta medición se realiza para conocer el desgaste de los rines y del cilindro, la medida se toma en la parte alta, media y baja del cilindro.(Foto 3.7).

Tabla 3.7 .- La tabla 3.7 hace referencia a las mediciones obtenidas en el motor.

NUMERO DE PISTON	RING DE FUEGO	RING DE COMPRESION	TOLERANCIA POR CADA 25mm DE DIÁMETRO (0.98 “”)
Pistón N 1	0.30mm (0.01 ”)	0.30mm (0.01 ”)	0.07 a 0.12mm (0.002 a 0.004”)
Pistón N 2	0.25mm (0.009 ”)	0.25mm (0.009”)	0.07 a 0.12mm (0.002 a 0.004”)
Pistón N 3	0.25mm (0.009 ”)	0.25mm (0.009”)	0.07 a 0.12mm (0.002 a 0.004”)
Pistón N 4	0.25mm (0.009 ”)	0.25mm (0.009”)	0.07 a 0.12mm (0.002 a 0.004”)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.



Foto.3.7.- Luz de punta de rines

3.1.8.- HOLGURA BIELA - BULON.

Debido a que el bulón es colocado a presión en el pistón se realizó la medición colocando el pistón en la entenalla y con la ayuda de un reloj comparador se obtuvo los valores. (Foto 3.8).

Tabla 3.8.-

NUMERO PISTON	DE	TOLERANCIA	MEDIDA
Pistón N 1		0.05mm a 0.07mm (0.0019 “ a 0.0027 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 2		0.05mm a 0.07mm (0.0019 “ a 0.0027 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 3		0.05mm a 0.07mm (0.0019 “ a 0.0027 “)	0.05mm (0.0019 “)
Pistón N 4		0.05mm a 0.07mm (0.0019 “ a 0.0027 “)	0.05mm (0.0019 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.



Foto 3.8.- Holgura biela-bulón.

3.1.9.- DIAMETRO SUPERIOR DE LOS CILINDROS.

Con un calibrador, medir el diámetro en la parte superior del cilindro. Esta es la parte del cilindro que no tiene desgaste (ceja).

En la foto 3.9 se muestra la manera de tomar la medida del cilindro.



Foto 3.9.- Calibración de diámetro.

3.1.10.- OVALIZACION Y CONICIDAD DE LOS CILINDROS.- En tabla 3.10 se muestran las mediciones:

Tabla 3.10

CIL	X1	X2	X3	SUP	Y1	Y2	Y3	OVAL	CONI	CONI
								X1-Y1	X1-SUP	Y1-SUP
1	77.9	77.8	77.8	77.5	77.8	77.75	77.73	0.11	0.41	0.3
2	77.9	77.8	77.8	77.5	77.8	77.76	77.74	0.1	0.4	0.3
3	77.9	77.8	77.8	77.5	77.8	77.75	77.72	0.07	0.38	0.31
4	77.9	77.8	77.8	77.5	77.8	77.75	77.73	0.1	0.4	0.3

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Esta medición se realiza con un reloj comparador para interiores, la medida se realiza en la parte alta media y baja del cilindro. (Fotos 3.10 a, b y c)



Foto 3.10 a



Foto 3.10 b



Foto 3.10 c

Ovalización y conicidad de los cilindros.

Tomando en cuenta estos valores podemos concluir que la reparación se deberá realizar al + 0,50 mm. (0.20 “), ya que tomando el valor más alto de deformación y restándolo de la medida de la primera reparación tenemos:

Calculo: $0.41 - 0.25 = 0.16$ mm (0.0062”).

Tolerancia: 0.15mm (0.0059”)

3.1.11.- MEDICION DEL HUELGO PARA LA PELÍCULA DE ACEITE EN LAS BANCADAS. - Esta medición se la realiza con el cigüeñal montado en sus apoyos de bancada en el bloque motor, deben estar colocados los cojinetes pero sin aceite motivo por el cual debemos tener cuidado de no hacer girar el cigüeñal para no rayar los mismos. Una vez colocado el cigüeñal en el bloque motor ubicamos en cada una de las muñequillas de bancada un pedazo de hilo plástico, luego colocamos los sombreretes de bancada y damos el torque especificado y en secuencia de espiral. Retiramos nuevamente los sombreretes y verificamos si el aplastamiento del hilo plástico es el correcto para luego proceder a lubricar los cojinetes y nuevamente volver a montar los sombreretes definitivamente con el torque especificado (Paso uno: 55 lbs /pie (74.6 N-m) y paso dos: 66 lbs/ pie (89.5 N-m)), de los pernos y se va girando gradualmente el cigüeñal con precaución para comprobar si no se traba.(Fotos 3.11 a y b).

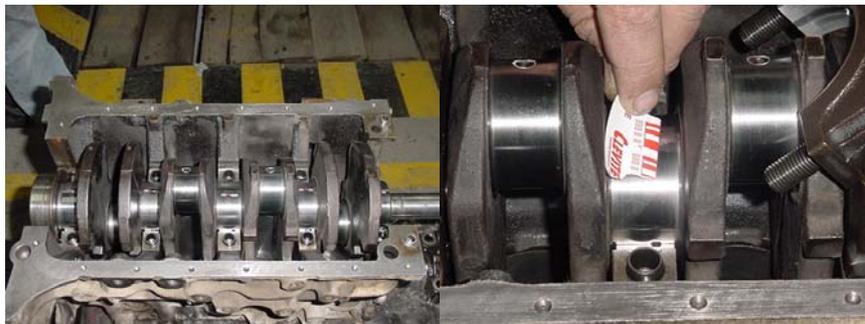


Foto 3.11a

Foto 3.11 b.-

Huelgo de película de aceite en las bancadas.

En la tabla 3.11 se muestran las mediciones:

Tabla 3.11.-

BANCADAS	TOLERANCIA	MEDIDA
Muñequilla 1	1.29mm a 1.93mm (0.051" a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Muñequilla 2	1.29mm a 1.93mm (0.051" a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Muñequilla 3	1.29mm a 1.93mm (0.051" a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Muñequilla 4	1.29mm a 1.93mm (0.051" a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Muñequilla 5	1.29mm a 1.93mm (0.051" a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Nota: En caso de no cumplir la tolerancia, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Si el hilo plástico está demasiado aplastado, habiendo utilizado el cojinete con la medida correcta, hay que rectificar o pulir las muñequillas del cigüeñal.
- Si el hilo no está lo suficientemente aplastado, verificar si la medida del cojinete utilizado es la correcta. Si las tolerancias no se cumplen, rectificar el cigüeñal y/o colocar cojinetes con sobre medida.

3.1.12.- JUEGO AXIAL DEL CIGÜEÑAL.

Con el cigüeñal montado en el bloque motor y debidamente ajustado procedemos a verificar el juego para compensar el efecto o "carga" del embragado (desgaste axial), con la ayuda de un reloj comparador. Este juego debe existir, ya que de lo contrario el cigüeñal, por efectos de dilatación, no giraría libremente cuando el motor este caliente.(Foto. 3.12)



Foto 3.12.- Juego axial del cigüeñal.

En la tabla 3.12 se indican los valores del juego axial del cigüeñal.

Tabla 3.12.-

VALOR	MILIMETROS	PULGADAS
TOLERANCIA	0.05 - 0.03	0.0019 - 0.0011
MEDIDA	0.08	0.031

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

3.1.13.- HUELGO PARA LA PELÍCULA DE ACEITE EN LOS COJINETES DE BIELA.

Para realizar esta medición es necesario montar los pistones con las bielas en sus respectivos cilindros, para esto los rines tienen que estar armados en los pistones de tal forma que si imaginariamente unimos sus aberturas con líneas, estas tienen que formar un triángulo equilátero siendo la abertura del ring de aceite la que coincida con el frente del motor, y la abertura del primer ring debe estar opuesta al lado de empuje, los cilindros y los rines deben estar bien lubricados.

Para el proceso de medición seguimos los mismos pasos que realizamos en las bancadas y luego se apreta definitivamente con el torque especificado (primer paso 36Lbs.pie (48.8 N-m) y segundo paso 40 Lbs.pie (53.7 N-m)). (Fotos 3.13 a y b). En la tabla 3.13 se muestran las mediciones.

Tabla 3.13.-

COJINETE DE BIELA	TOLERANCIA	MEDIDA
Pistón N 1	1.29mm a 1.93mm (0.051 a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Pistón N 2	1.29mm a 1.93mm (0.051 a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Pistón N 3	1.29mm a 1.93mm (0.051 a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")
Pistón N 4	1.29mm a 1.93mm (0.051 a 0.076 ")	0.03mm (0.0011 ")

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

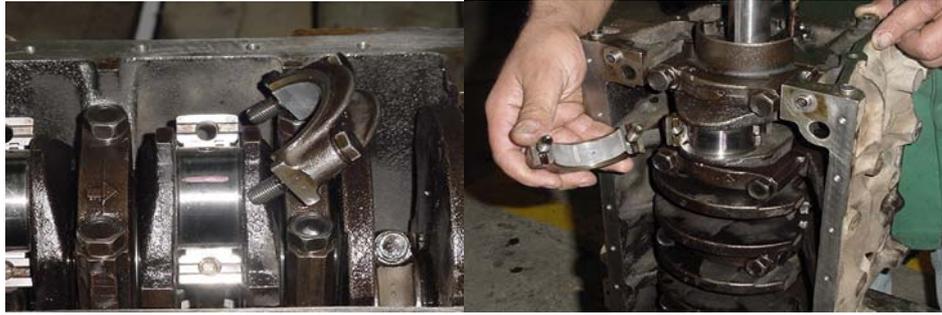


Foto. 3.13 a

Foto 3.13 b

Huelgo de película de aceite en los cojinetes de biela

3.1.14.- BOMBA DE ACEITE.- En la tabla 3.14 se muestran las mediciones:

Tabla 3.14

VALORES	MILIMETROS	PULGADAS
Holgura entre alabes	0.10	0.0039
Entre carcasa y alabe	0.15	0.0059
Tolerancia	0.25	0.0098

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

La bomba se encontraba rayada y con juego tanto axial como radial en su eje.(Foto 3.14)

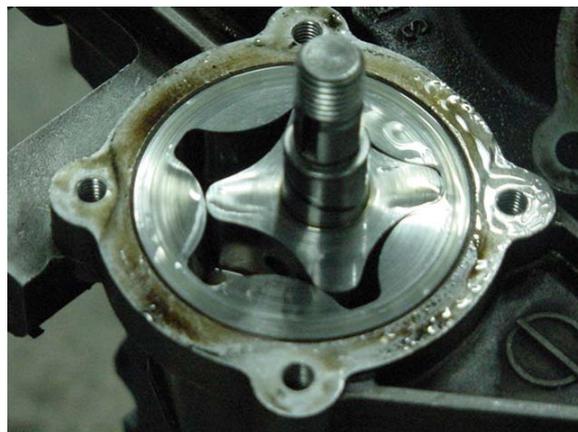


Foto 3.14.- Bomba de aceite

3.1.15.- PLANITUD DEL CABEZOTE.- En la tabla 3.15 se muestran las mediciones:

Tabla 3.15

VALORES	MILIMETROS	PULGADAS
Tolerancia	0.025	0.0009
Medida	0.01	0.0003

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Para realizar esta comprobación se procede de igual manera como se realizó la comprobación en el block, explicada anteriormente.(Fotos 3.15 a y b).



Foto 3.15 a

Foto 3.15 b

Planitud del cabezote

3.1.16.- HOLGURA GUIA – VÁLVULA.- En la tabla 3.16 se muestran las mediciones:

Tabla 3.16.-

VALORES	MILIMETROS	PULGADAS
Tolerancia admisión	0.04 - 0.06	0.0015 - 0.0023
Tolerancia escape	0.06 - 0.10	0.0023 - 0.0039
Medidas	0.02	0.00078

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Esta comprobación se realiza con las válvulas colocadas dentro de su respectiva guía. Con un reloj comparador, haciendo contacto en el filo de la válvula, mover la misma de un lado a otro y verificar en el reloj comparador la holgura existente.(Foto 3.16)



Foto 3.16.- Holgura guía – válvula.

Si la medida está fuera de la tolerancia hay que reemplazar las guías y las válvulas

3.1.17.- ALTURA DE LOS MUELLES DE VÁLVULAS.- En la tabla 3.17 se muestran las mediciones:

TABLA 3.17.-

MUELLES	TAMAÑO	ADMISION	ESCAPE
1er cilindro	GRANDE	40 mm (1.57 “)	41 mm (1.61 “)
	PEQUEÑO	36 mm (1.41 “)	36 mm (1.41 “)
2do cilindro	GRANDE	40 mm (1.57 “)	41 mm (1.61 “)
	PEQUEÑO	36 mm (1.41 “)	36 mm (1.41 “)
3er cilindro	GRANDE	39,5 mm (1.55 “)	40 mm (1.57 “)
	PEQUEÑO	36 mm (1.41 “)	36 mm (1.41 “)
4to cilindro	GRANDE	40 mm (1.57 “)	40 mm (1.57 “)
	PEQUEÑO	36 mm (1.41 “)	36 mm (1.41 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

En la Foto 3.17, se demuestra como hacer la medición de la altura de los muelles de válvulas:



Foto 3.17.- Altura de los muelles de válvulas

3.1.18 ALAVEO DEL ARBOL DE LEVAS.- En la tabla 3.18 se muestran las mediciones:

TABLA 3.18.-

MEDIDAS	MILIMETROS	PULGADAS
FRENTE	0.05	0.0019
CENTRO	0.09	0.0035
ATRÁS	0.09	0.0035

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

Colocar el árbol de levas en el torno, apoyar un reloj comparador, primero en cada uno de los extremos y luego en el centro. Girar suavemente el árbol de levas y verificar la deformación existente, indicada por el reloj comparador. Si la deformación sobrepasa la tolerancia, reemplazar el árbol de levas. (Fotos 3.18 a y b).

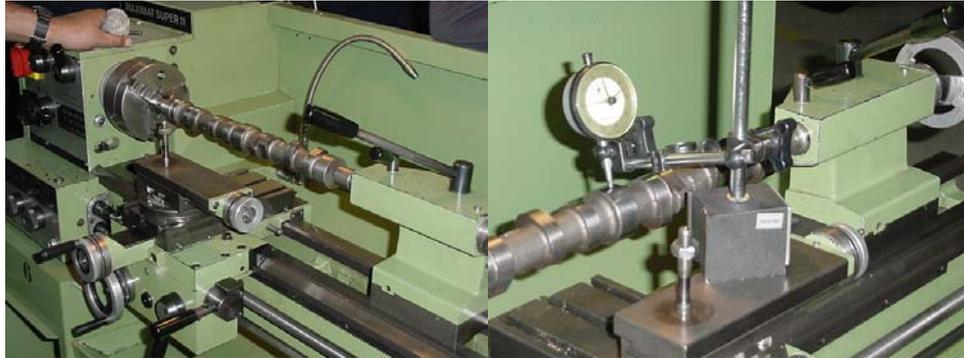


Foto 3.18 a

Foto 3.18 b

Alaveo del árbol de levas.

3.1.19 CARRERA DEL CILINDRO. En la tabla 3.19 se indican las mediciones:

Tabla 3.19.-

MEDIDA	MILIMETROS	PULGADAS
	83	3.26

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

La foto 3.19 muestra gráficamente lo anterior.



Foto 3.19.- Carrera del cilindro.

3.1.20 VOLUMEN DE LA CAMARA DE COMBUSTIÓN.

Esta medición se realiza con la ayuda de una probeta y una jeringa con la cual llenamos de aceite la cámara de combustión. El aceite es tomado de la probeta que previamente se ha llenado con el mismo, una vez que se ha llenado la cámara verificamos la cantidad de aceite que disminuyó de la probeta, siendo esta la medida del volumen de la cámara.(Foto 3.20).

Medida: 44 cc por cada una de las cámaras de combustión.

FORMULA: $VU = (\text{Diámetro del cilindro al cuadrado} \times \text{PI} \times \text{carrera del cilindro}) / 4$

$VU = (7,75\text{cm} \times 7.75 \times 3,1416 \times 8,3\text{cm}) / 4 = 391,53 \text{ cc}$ $VT = VU \times 4 = 1566,14\text{cc}$



Foto 3.20.- Volumen de la cámara de combustión

3.1.21 PELICULA DE ACEITE DE LOS COJINETES DEL ARBOL DE LEVAS.

Se procede de la misma manera que para medir los cojinetes de bancada. (ver tabla 3.21)

Tabla 3.21.-

COJINETE	TOLERANCIA	MEDIDA
Muñequilla 1	1.29mm a 1.93mm (0.051 “ a 0.076 “)	1.93mm (0.076 “)
Muñequilla 2	1.29mm a 1.93mm (0.051 “ a 0.076 “)	1.93mm (0.076 “)
Muñequilla 3	1.29mm a 1.93mm (0.051 “ a 0.076 “)	1.93mm (0.076 “)
Muñequilla 4	1.29mm a 1.93mm (0.051 “ a 0.076 “)	1.93mm (0.076 “)
Muñequilla 5	1.29mm a 1.93mm (0.051 “ a 0.076 “)	1.93mm (0.076 “)

Fuente: Datos obtenidos del trabajo en el motor.

La foto 3.21 indica gráficamente lo anterior.



Foto 3.21.- Película del cojinete del árbol de levas.

3.2 LISTADO DE PIEZAS A CAMBIAR.

3.2.1.- CILINDROS, PISTONES Y RINES:

Si la ovalización y conicidad (X_{max} , y_{max}) sobrepasa o es igual a 0.15mm (0.0059 “) se debe rectificar a las medidas de 0.25mm (0.010 “), 0.50mm (0.020 “), 0.75mm (0.030 “) o 1.00mm (0.040 “) según correspondan. Según sea esta medida se colocarán pistones y rines nuevos.

3.2.2.- COJINETES Y CIGÜEÑAL:

La tolerancia es de 0.07mm (0.0027 “) con respecto a la medida actual. Se deben realizar cuando menos 2 mediciones en cada muñequilla para determinar la deformación de la misma. Si la medida excede la tolerancia , se deberá rectificar el cigüeñal y colocar cojinetes nuevos, acorde a la nueva medida.

3.2.3.- COJINETES AXIALES:

Cambiarlos si sobrepasan la holgura establecida por el fabricante. La tolerancia general es de 0.30mm. (0.011 “)

3.2.4.- BOMBA DE ACEITE:

No debe presentar desgastes ni ralladuras, la holgura máxima entre elementos no debe ser mayor a 0.25mm (0.009 “) y se debe comprobar su funcionamiento manual.

3.2.5.- BOMBA DE AGUA:

Verificar la existencia de fugas antes de su desmontaje del motor, verificar si hay corrosión en la turbina de impulsión, además de holgura axial o radial del eje.

3.2.6.- ELEMENTOS DE MANDO DE LA DISTRIBUCIÓN:

- Piñones.
- Catalinas.
- Cadenas.
- Tensor.
- Guías .
- Banda.
- Rodillo tensor.
- Chavetas.

En todos estos elementos hacer una inspección visual del desgaste existente, de ser necesario reemplazar los componentes.

3.2.7.- COJINETES DEL ARBOL DE LEVAS:

No deberán presentar ralladuras ni desgastes, la holgura deberá estar comprendida entre 1.29mm (0.051 “) y 0.10mm. (0.0039 “) Caso contrario reemplazar los mismos.

3.2.8.- EMPAQUES:

Toda la empaquetadura nueva .

3.3.- PREPARACION DE LOS COMPONENTES.

3.3.1 .- COMPONENTES RECTIFICADOS. (Foto 3.3.1).

Limpieza exhaustiva de partes internas y externas, además del pulido de las superficies de fricción (lija 600 a 1200).

- Bruñido de cilindros y cigüeñal.
- Verificación de holguras de acuerdo a los datos del fabricante.



Foto 3.3.1.- Componentes rectificados

3.3.2 COMPONENTES NUEVOS.-

- Limpieza general.- Esto se realiza con un desengrasante de motores y detergentes.

(Nota: Al realizar la limpieza del motor se debe tener cuidado y utilizar protección de los ojos y las manos puesto que estos químicos son cáusticos y pueden dañar gravemente las manos , causar ceguera e intoxicación .)

- Verificación de holguras y tolerancias.

- Verificación de su funcionamiento.

3.3.3. PROCESO DE ARMADO:

Se lo realizará en sentido inverso a lo desarmado, teniendo muy en cuenta la aplicación de torques y respetando las tolerancias indicadas en los capítulos I y III.

3.3.3.a- Montaje de los $\frac{3}{4}$.- Se refiere al montaje de todos los elementos que se arman dentro del bloque motor, los mismos que son:

- Cigüeñal.

- Bielas, pistones y rines.

- Bomba de aceite.

- Piñones y cadena de la bomba de aceite.

- Distribución.

- Volante de inercia.

Colocar los cojinetes de bancada y las medias lunas o cojinetes axiales en sus respectivos alojamientos en el block , teniendo cuidado de no rayar ni golpear los mismos. Una vez instalados , lubricarlos bien y montar el cigüeñal . (Foto 3.3.3.1).



Foto 3.3.3.1.- Proceso de montaje del cigüeñal.

Colocar también los sombreretes de bancada con los cojinetes previamente instalados y debidamente lubricados, para luego ajustarlos con el torque indicado en el capítulo I (Foto. 3.3.3.2).

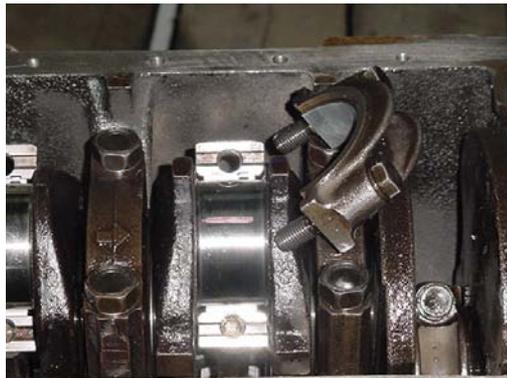


Foto 3.3.3.2 Calibración y colocación de sombreretes de bancada.

Coloque los rines en cada pistón, en su respectivo canal, con la ayuda de una pinza para anillos. Hay que tener cuidado de no abrir demasiado ni de forzar el ring para instalarlo en el pistón , ya que podría romperse.

Una vez instalados los rines lubricar cada uno de los cilindros y colocar los pistones dentro de ellos , los pistones deben estar también lubricados debidamente. Al colocar los pistones , tener en cuenta que el número marcado en los brazos de biela corresponda al numero de cilindro en el cual se va a instalar, y que el agujero

de lubricación del brazo de biela este hacia el lado de empuje del cilindro. (Mirando el motor de frente, el lado de empuje se encuentra al lado izquierdo del cilindro).

Con una faja de rines comprimir los anillos del pistón de modo que puedan ingresar en el interior del cilindro sin dañarse (Foto 3.3.3.3) , luego coloque la falda del pistón dentro del cilindro y asegúrese que la faja de rines se asiente completamente en la superficie plana del bloque de cilindros (Foto 3.3.3.4), una vez verificado esto, con el cabo de madera de un martillo golpee con mucho cuidado el pistón hacia el interior del cilindro (Fotos. 3.3.3.5 y 3.3.3.6). En este punto hay que tener especial cuidado de que los pernos de la biela no golpeen contra las muñequillas del cigüeñal , ya que podrían lastimarse severamente; repetir este proceso para los cuatro pistones.

Los pistones deberán ser colocados en pares , es decir , el primero con el cuarto y luego de girar el cigüeñal media vuelta , el segundo con el tercero . Se procede de esta manera debido a que las muñequillas de biela del cigüeñal de un motor de cuatro cilindros en línea están diseñadas con esta disposición.



Foto 3.3.3.3

Foto 3.3.3.4

Colocación de los anillos y de la falda del pistón en el cilindro



Foto. 3.3.3.5

Foto 3.3.3.6

Ubicación del pistón en el interior del cilindro.

Los sombreretes de biela deben ser colocados también en pares como se indicó anteriormente, estos deben estar bien lubricados y al momento de colocarlos tener muy en cuenta que el número marcado en el sombrerete coincida con el número que esta marcado en la biela y además que la “ceja” del cojinete ubicado en el sombrerete coincida con la “ceja” del cojinete instalado en la biela.(Foto 3.3.3.7).



Fig. 3.3.3.7 Lubricación de sombreretes de biela

Una vez verificados estos detalles , proceder al apriete de los pernos de sujeción de los brazos de biela utilizando los torques especificados en el capitulo I (Fotos 3.3.3.8 y 3.3.3.9). Se recomienda que cada vez que se coloque y ajuste libre elemento libre , verificar que el motor gire sin ninguna dificultad , caso contrario desmontar el último elemento colocado y ubicar cual es la causa para que el motor no gire libremente.



Foto 3.3.3.8

Foto. 3.3.3.9

Sujeción de los brazos de biela

Una vez colocados los cuatro pistones en sus respectivos cilindros, colocar elementos tales como la bomba de aceite con sus piñones (Foto 3.3.3.10), volante de inercia (Foto. 3.3.3.11) , base del filtro de aceite , coladera y carter de aceite. El volante de inercia deberá ser ajustado con el torque indicado en capitulo I



Foto. 3.3.3.10

Foto 3.3.3.11

Colocación de bomba de aceite, volante de inercia, base de filtro de aceite, coladera y carter

3.3.3.b.-Armado del cabezote.

Se arman los siguientes elementos:

1. Sellos de válvulas.
2. Muelles de válvulas, válvulas.
3. Ejes de balancines, balancines.
4. Tubo de lubricación.
5. Cojinetes del árbol de levas, árbol de levas.

Las válvulas deben estar correctamente acopladas a sus asientos para garantizar la hermeticidad en la cámara de combustión. Este “asentamiento” se realiza mediante fricción ,con pasta de esmeril , que se coloca entre válvula y asiento. (Fotos. 3.3.3.12 y 3.3.3.13).



Foto 3.3.3.12



Foto 3.3.3.13

Acoplamiento de válvulas.

Colocar los sellos de válvula en cada una de las guías, e introducir las válvulas , habiendo previamente lubricado los vástagos , guías , y sellos. (Foto 3.3.3.14).

Con la ayuda de una prensa de válvulas , colocar los muelles en cada una de las válvulas , tomando en cuenta que los seguros queden perfectamente acoplados en sus alojamientos.(Foto3.3.3.15).



Foto 3.3.3.14



Foto.3.3.3.15

Colocación de sellos de válvula y muelles

Con todos estos elementos armados , colocamos el empaque del cabezote sobre el bloque de cilindros , observando que todos los orificios de lubricación y refrigeración coincidan, y que los contornos de los agujeros del empaque correspondientes a la cámara de combustión no tengan contacto con el pistón , cuando este se encuentre en el Punto Muerto Superior (P.M.S).

Sobre este empaque colocamos el cabezote, tomando en cuenta que quede centrado con respecto al empaque y al block. (Foto 3.3.3.16).

Colocar los pernos del cabezote y asentarlos uniformemente de adentro hacia fuera , en forma de espiral , para luego ajustarlos con el torque especificado en el capitulo I.



Foto 3.3.3.16



Foto 3.3.3.17

Armado del cabezote

Colocar luego el árbol de levas, balancines con sus respectivos ejes, tubo de lubricación , para luego colocar el sistema de distribución. (Foto. 3.3.3.17).

3.3.4 SINCRONIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN.

- Colocar el primer pistón en cero (0) grados (Punto Muerto Superior)
- Colocar el árbol de levas en posición de compresión para el primer cilindro (Válvulas cerradas)
- Colocar la cadena en el piñón de cigüeñal y en el piñón del eje de levas (Foto 3.4.1).
- Montar el piñón correspondiente al eje de levas y apretarlo (Foto 3.4.2).
- Colocar el tensor de la cadena
- Colocar la tapa de la distribución, previamente habiendo cambiado su reten.
- Verificar que el motor gire fácilmente.
- Calibrar la holgura de válvulas
- Colocar el tapa válvulas.
- Colocar el distribuidor en posición, de modo que la punta del rotor apunte al terminal de la tapa del distribuidor correspondiente al primer cilindro.

- Verificar que el motor gire manualmente.

Foto 3.4.1



Foto 3.4.2

Fotos 3.4.1 y 3.4.2.- Sincronización de las distribución.

3.3.5 MONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS:

Colocamos todos los componentes externos en orden inverso al desmontaje indicado en el capítulo II esto es:

1. Realizar la conexión del circuito de encendido
2. Colocar aceite y filtro en el motor
3. Colocar gasolina en el carburador
4. Encender el motor .

(**Nota:** En este punto se debe tener cuidado de que no existan fugas de combustible ya que por la chispa generada en el distribuidor puede causarse un incendio en el motor).

5. Finalmente verificamos la existencia de fugas de agua o de aceite.

6. A medida que el motor funciona debemos también tener en cuenta que la temperatura y la presión de aceite marquen los rangos correspondientes en los instrumentos de control.
7. Una vez que el motor estuvo listo se realizó un ajuste final para que quedara en un funcionamiento óptimo (afinamiento).

CAPITULO IV.

4.1 ARMADO DEL BANCO DIDACTICO.

4.1.1 MONTAJE DEL MOTOR.

Una vez ensamblado el motor en su totalidad, se procedió a pintarlo para mejorar su estética y luego al montaje de este sobre el banco didáctico que previamente fue construido con tubo metálico, en el banco didáctico se adecuo un espacio para instalar un pequeño deposito de combustible, además de soportes para el radiador, un tablero de instrumentos y una base para la batería.

El motor se soporta en el banco metálico con la ayuda de dos bases de caucho en la parte central y pernos en la parte posterior.

Con el motor asegurado en el banco metálico se colocó el radiador con sus respectivas mangueras y abrazaderas.

El depósito de combustible se lo ubicó en la parte baja del banco metálico. Para realizar la instalación del circuito de alimentación de combustible, fue necesario intercalar, entre el depósito y el carburador, una bomba eléctrica de combustible, ya que este motor no cuenta con bomba mecánica.

El tablero de instrumentos se lo colocó en la parte posterior del banco, y se lo puso en la parte más alta, de manera que sea de fácil acceso y tuviera buena visibilidad.

El sistema de aceleración fue realizado con un cable de bicicleta y una manija de aceleración de motobomba, colocado así mismo en un lateral del banco, teniendo de esta manera fácil accesibilidad.

El cableado de todo el sistema se colocó dentro de un tubo conduit plástico, que fue ubicado en un lateral del banco, siendo este el punto de partida de toda la instalación, consiguiendo además un mejor aspecto de terminado (Foto 4.1.1.1)



Foto 4.1.1.1.- Cableado del sistema

Utilizando un teclé, se levanta el motor y lo ubicamos sobre el banco didáctico, con sus respectivas bases de apoyo, luego de este proceso se realiza la colocación del tablero de instrumentos el mismo que poseía manómetro de presión de aceite amperímetro, manómetro de temperatura, e interruptor de encendido.(Foto 4.1.1.2)



Foto 4.1.1.2 Armado del tablero de instrumentos del banco didáctico

4.1.2 CIRCUITOS DE CONTROL.

Están destinados a poner de manifiesto al conductor el funcionamiento correcto o el mal funcionamiento que pueda producirse en el vehículo.

Estos circuitos están diseñados con una serie de indicadores ópticos (en este caso relojes de medida), situados en el tablero de control, a la vista del conductor y son de suma importancia en el desempeño del vehículo, ya que gracias a ellos se puede detectar instantáneamente el fallo producido en alguno de sus circuitos principales.

a) MANÓMETRO DE PRESION DE ACEITE.

Esta formado por un reloj indicador de presión con funcionamiento hidráulico, unido por una tubería a la canalización principal de lubricación, el cual mide exactamente la presión existente en el circuito. (Foto 4.1.2.a.1)

Cuando el aceite a presión pasa a través de la tubería de unión por el nexo de entrada, la tubería elástica sufre una deformación proporcional a la presión recibida, haciendo desplazar la aguja indicadora sobre la escala graduada. (Fig.4.1.2.a.2)



Fig. 4.1.2.a.1 Manómetro de presión de aceite

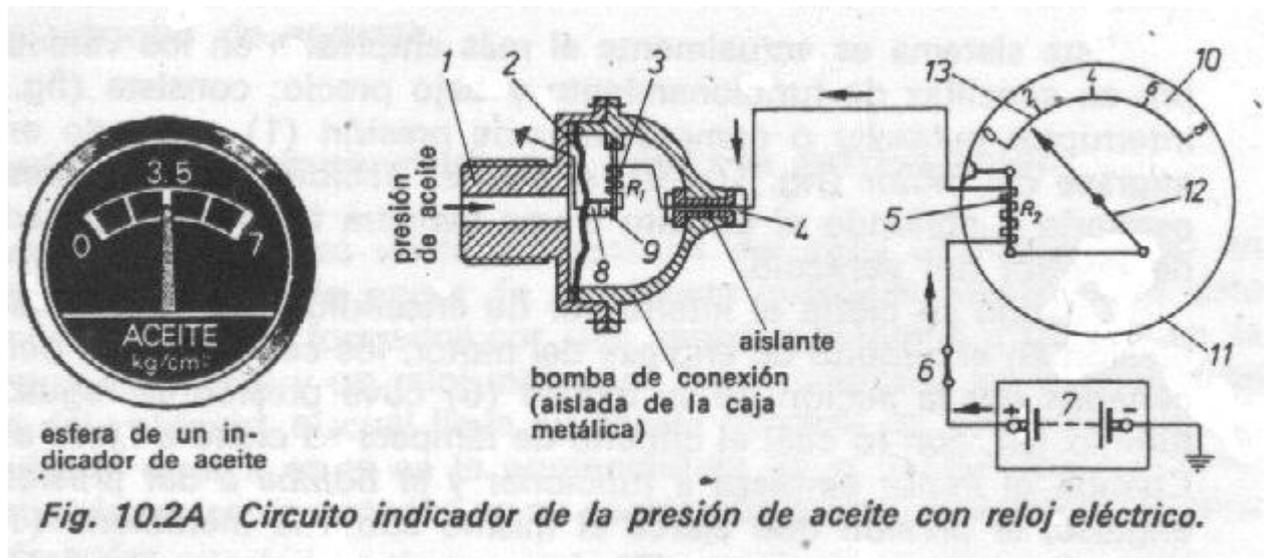


Fig.4.1.2.a.2 Circuito indicador de la presión de aceite con reloj eléctrico.

En el diagrama, los números corresponden a:

- 1.- Entrada de tubería elástica.
- 2.- Pieza bimetálica deformable según presión hidráulica a recibir, que desplaza la aguja indicadora.
- 3.- Reloj indicador de presión unido que se une por una cañería a la canalización principal
- 4.- Escala graduada de medición.
- 5.- Escala de medición en kg/f (kilogramos fuerza).

b) MANOMETRO DE TEMPERATURA DEL AGUA DE REFRIGERACION.

Tiene la función de poner de manifiesto cualquier anomalía en el circuito de enfriamiento, esta conformado por una termo resistencia instalada en la cámara de agua de motor y un reloj indicador visual colocado en el tablero de instrumentos, el cual lleva sus escalas divididas el tres zonas de calor. (Temperatura normal de funcionamiento 92 ° C). (Foto. 4.1.2.b.1)

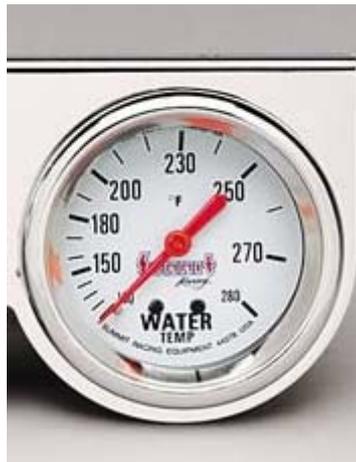


Foto 4.1.2.b.1.- Manómetro de temperatura del agua de refrigeración

El diagrama de funcionamiento es el siguiente (Fig.4.1.2.b.2)

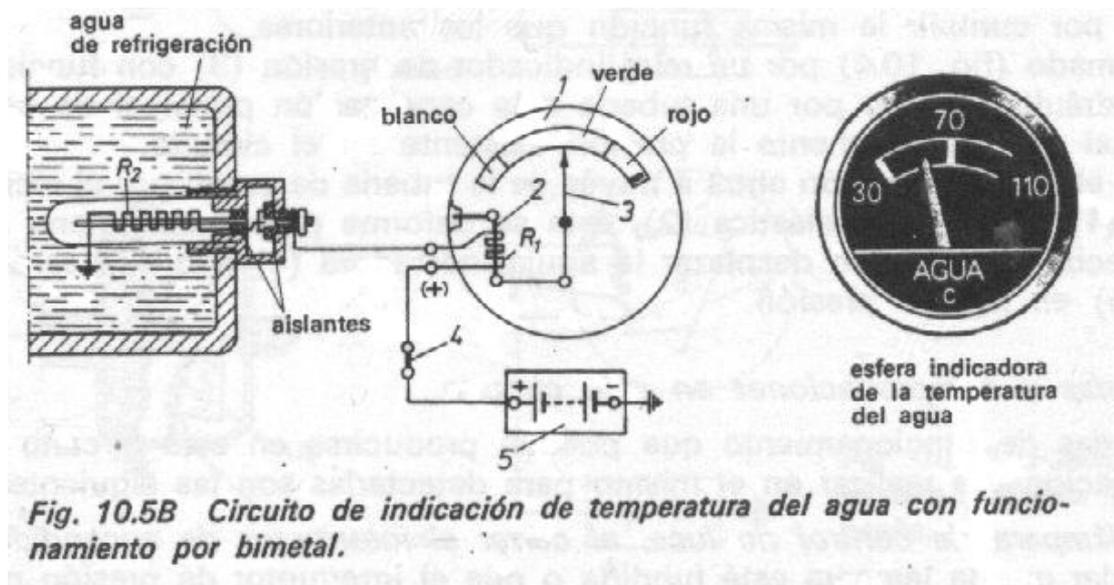


Fig. 4.1.2.b.2.- Circuito de indicación de temperatura del agua con funcionamiento por bimetal.

c) INDICADOR DE CONTROL DE CARGA (AMPERIMETRO).

Este aparato de medida, constituido por una bobina amperimétrica de hilo grueso y pocas espiras que forma un magnetismo directamente proporcional a la corriente que circula por la bobina, va intercalado en serie con el circuito a medir, y determina la intensidad del consumo en el mismo, dando su medida directamente en amperios.

(Fotos 4.1.2.c.1, Fig. 4.1.2 y Fig. 4.1.3)



Foto 4.1.2.c.1 Amperímetro.

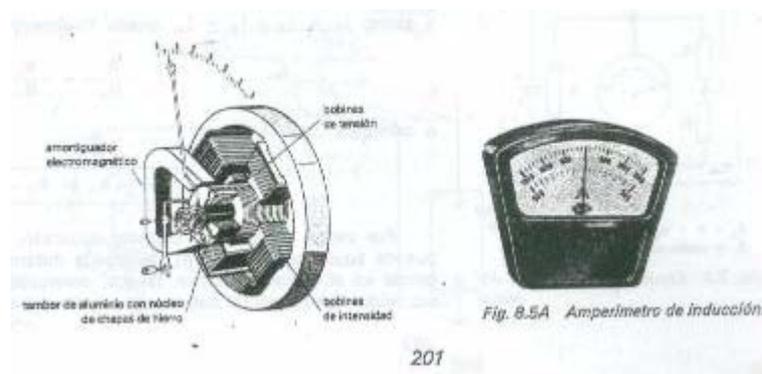


Fig. 4.1.2.c.2 Amperímetros

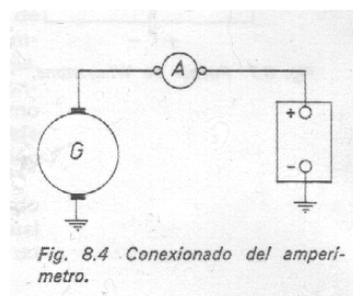
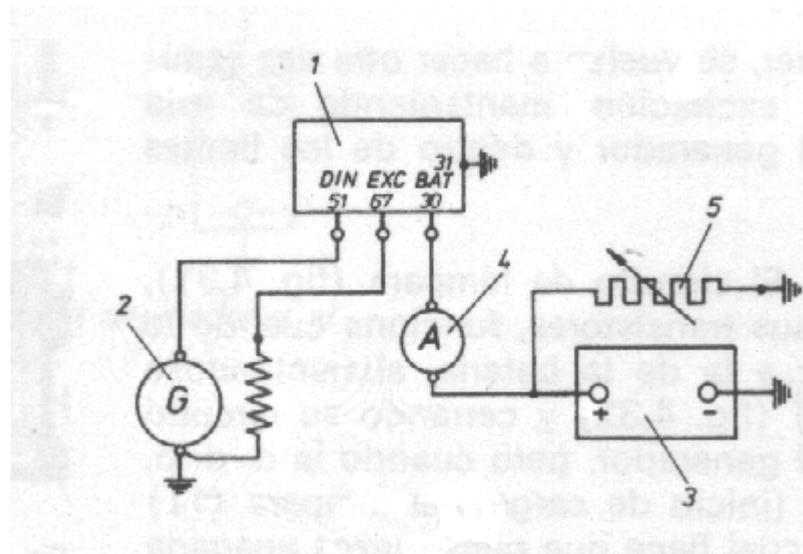


Fig. 8.4 Conexión del amperímetro.

Fig. 4.1.2.c.3.-Diagrama de conexión del amperímetro.

REGULADOR DE VOLTAJE E INTENSIDAD. El regulador es el aparato que regula la corriente que entra a cargar la batería y que alimenta a los demás circuitos. Si estuviera mal hecho su reglaje podría permitir mayor o menor paso de corriente que el aconsejable, y por tanto, se sobrecargaría o descargaría la batería con el tiempo y se dañarían los circuitos. Para evitar cualquiera de estas averías, es

conveniente y necesario hacer un buen reglaje del regulador. Esto puede hacerse en el mismo vehículo sin necesidad de desmontar el regular, o bien en un banco de pruebas. Para efectuar este reglaje no hay que quitar ninguna conexión; el regulador se prueba tal como es en su funcionamiento normal. Para ello se conectará un amperímetro como se muestra en el esquema inferior.



El diagrama de funcionamiento de un regulador de voltaje en intensidad, se demuestra en la Fig. 4.1.2.c.4

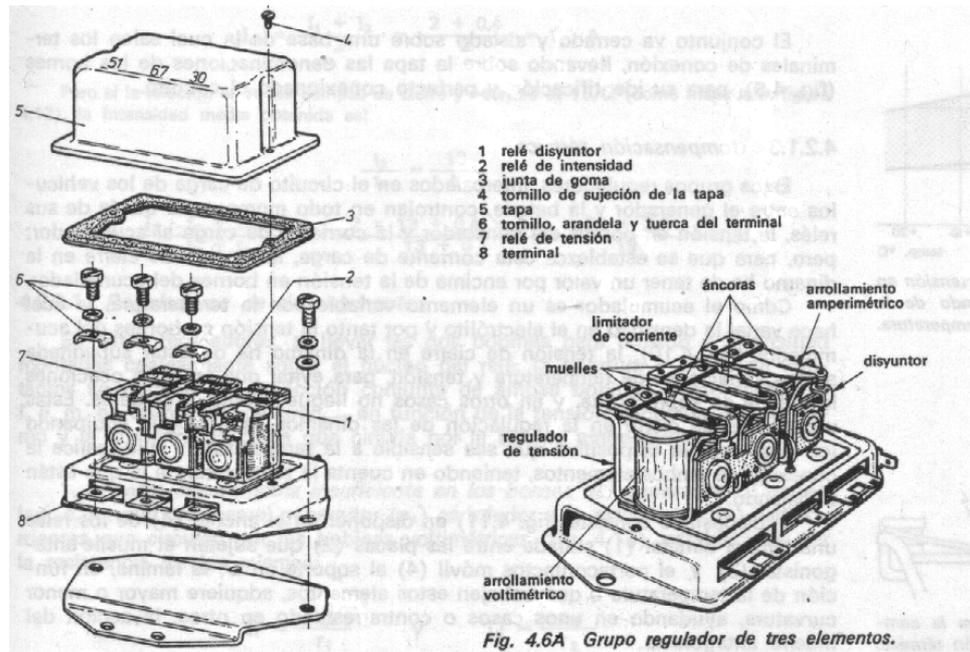


Fig. 4.1.2.c.4.- Regulador de voltaje en intensidad.

y el conexionado del mismo en la figura 4.1.2.c.5.

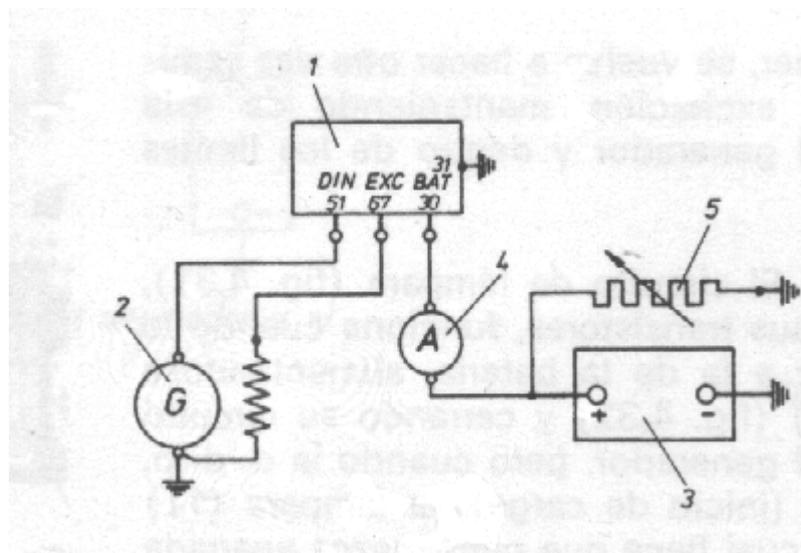


Fig. 4.1.2.c.5. CONEXIONADO DEL REGULADOR PARA PRUEBAS.

Una vez hechas las correspondientes conexiones (Fig.4.1.2.c.5), se procede de la siguiente manera:

Se quita la tapa del regulador y se pone el motor del coche en marcha, y se va acelerando poco a poco, hasta que se junten los contactos de disyuntor. A medida que se va acelerando, se mira el voltímetro, en el cual se verá que la lectura va subiendo conforme se acelera. Los contactos del disyuntor deberán cerrarse con una tensión de 6.6 voltios, si la batería es de 6 voltios, y 13.2 voltios, si la batería es de 12 voltios. Se ve que se cierran cuando las agujas del amperímetro sufren una desviación.

Si no se cierra con esta tensión, se actúa sobre el muelle del disyuntor, dándole más fuerza si se cierran antes de lo señalado, y menos si lo hace después.

Una vez efectuado el reglaje del disyuntor, se procede a ajustar el regulador de tensión. Para ello se va acelerando el motor, y el voltímetro irá marcando cada vez más, hasta que llegue a un punto en que no aumente la lectura. Este punto debe ser el estipulado por el fabricante, pero si no se tienen datos del regulador, pueden tomarse 16 voltios como lectura máxima en los reguladores de 12 V y 8.5 V en los de 6 V.

Si la lectura fuera mayor o menor, se actuaría sobre el muelle del regulador de tensión, dándole más fuerza si la lectura fuese menor que la estipulada, y menor si fuera mayor.

Hecho el reglaje del regulador de tensión, se procede a regular la corriente que pasa a cargar la batería; al ir acelerando el motor, se verá que el amperímetro va acusando carga, hasta llegar a un punto en que ya no aumenta. Este punto debe corresponder a las especificaciones de fabricación y, como es de suponer, depende entre otras cosas de la capacidad de la batería. Si no se dispone de estos datos, pueden tomarse de 10 a 15 amperios en los reguladores de 12 V, y de 8 a 12 amperios en los de 6 V.

Si no se alcanzan estas intensidades, se pondrán en funcionamiento todos los circuitos posibles del vehículo para que el dínamo aumente su producción de corriente y llegue al máximo de intensidad.

Si aún así la intensidad fuera mayor o menor, se actuará sobre los muelles, dándole mayor o menor fuerza según convenga.

4.1.3. SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL.

Se caracteriza por emplear una batería como fuente de alimentación de energía, para transformarla en alta tensión en la bobina y generar el impulso necesario en las bujías para el encendido de los motores Otto de combustión interna.

El funcionamiento de este circuito consiste en alimentar, a través de la batería, el circuito de baja tensión de la bobina, el cual se cierra a masa a través del ruptor. Cuando los contactos se abren, se genera, por inducción y transformación en la bobina, un impulso de alta tensión que manda a las bujías correspondientes a través del distribuidor produciendo de esta manera el encendido del motor. (Fig 4.3.1)

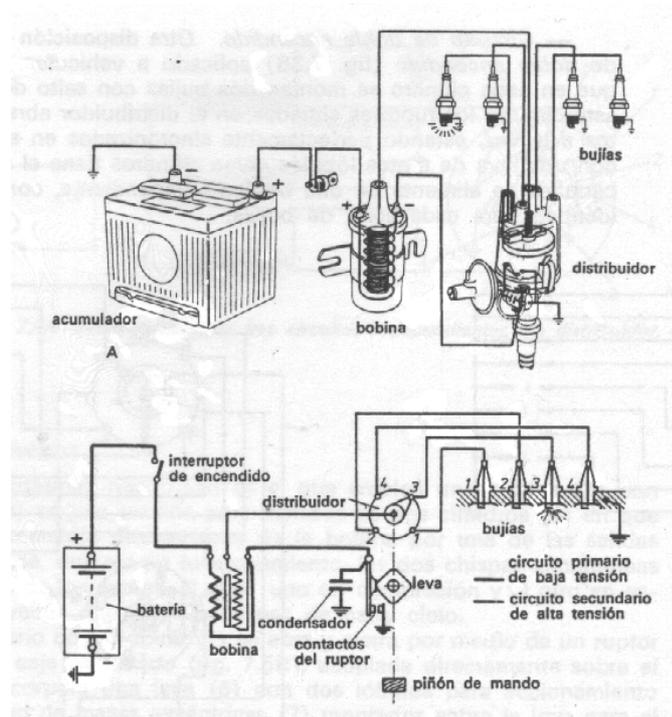


Fig. 4.3.1 Sistema de encendido convencional.

4.1.4.- PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA A PUNTO DEL MOTOR MAZDA 1600.

Una vez realizadas todas las conexiones eléctricas, circuito de refrigeración y combustible, se procede a calibrar la apertura de los contactos del ruptor (0.50mm), separación de electrodos de las bujías (0.80mm), y una vez colocadas las mismas, a encender el motor para verificar su correcto funcionamiento.

Tener en cuenta, que no existan fugas de ningún fluido (agua, aceite, combustible), además comprobar que los empaques del tubo de escape que fue acoplado al múltiple hermeticen correctamente.

Del mismo modo verificar que no existan entradas indebidas de aire por el múltiple de admisión para poder calibrar correctamente el motor.

4.2 .- PUESTA A PUNTO:

Antes de realizar las calibraciones en el motor, este debe haber alcanzado su temperatura de funcionamiento (82 °C), y así reunir las condiciones optimas de trabajo.

Calibrar el adelanto al punto de encendido con la ayuda de una lámpara estroboscópica ($8^{\circ} \pm 1$ a 800rpm).

Para realizar esta calibración se debe aflojar el perno de sujeción del distribuidor, y con la lámpara estroboscópica señalar la polea del cigüeñal, mover el distribuidor en sentido de adelanto o retraso según sea necesario hasta que las señales coincidan, apretar el perno del distribuidor y volver a comprobar las señales.

CONCLUSIONES.

Después de haber realizado el trabajo correspondiente al desmontaje, revisión y comprobación del estado del motor Mazda 1600 que nos fue entregado para desarrollar este trabajo, podemos sacar las siguientes conclusiones:

- 1.- Se recibió un motor que no disponía de ningún tipo de estructura de soporte inicial, al cual le faltaban piezas, sobre todo del sistema de enfriamiento y de alimentación de combustible, al cual, para efectos del montaje del banco didáctico y funcionamiento final se le colocó una estructura realizada en tubo galvanizado, pintado y adecuado con los instrumentos necesarios para dicho efecto.
- 2.- Se encontraron rayaduras en los cilindros 2 y 4 lo que se traducía en que el motor quemaba aceite, provocando expulsión de humo azul por el escape.
- 3.- La posición de los pistones era incorrecta. Estaban colocados inversamente lo cual llevó a provocar una mala lubricación de los mismos, desencadenando a su vez un endurecimiento del motor.
- 4.- La bomba de aceite también se encontraba rayada en la parte interna, lo cual generaba una disminución de presión en el sistema, desencadenando a su vez mala lubricación en la parte alta del motor (árbol de levas, balancines), y dando como consecuencia un desgaste prematuro de las piezas. Es por esto que se realizó una reparación de los componentes móviles de la bomba para volver a conseguir que se genere la presión adecuada en el sistema de lubricación.
- 5.- El conjunto piñón, engranaje y cadena de la bomba de aceite estaba en malas condiciones, motivo por el cual debió de ser reemplazada por una nueva.

6.- Se realizó el alabeo del cigüeñal para determinar si había algún tipo de deformación. Para ello se colocó dicha pieza en un torno para el efecto, y se utilizó un reloj comparador para conseguir las medidas adecuadas que entraran dentro de las tolerancias permitidas por el fabricante.

7.- Similar procedimiento se practicó para el árbol de levas.

8.- Después de revisar minuciosamente cada una de las piezas restantes del motor, se encontró que estaban en buenas condiciones, por lo que solo se realizó la limpieza, calibración y armado de las mismas, tomando en cuenta para ello las tolerancias de la película de aceite recomendada por el fabricante para su óptimo funcionamiento.

RECOMENDACIONES.

En base a las conclusiones obtenidas de este trabajo, podría sugerir las siguientes recomendaciones:

- 1.- Siempre efectuar una limpieza periférica de la zona en donde va a ser trabajada la pieza del motor escogida para revisión, para evitar contaminaciones de su parte interior que pudieran provocar daño en la misma.
- 2.- Realizar minuciosamente el desarmado de cada pieza con el fin de evitar roturas, daños o pérdidas de partes de la misma, que conlleven un defectuoso armado final posterior.
- 3.- Durante el armado de los tres cuartos del motor, es de suma importancia tomar muy en cuenta la calibración del juego axial del cigüeñal, puesto que esto es mandatorio para el buen desempeño del motor, ya que si este movimiento axial es excesivo escaso, puede desencadenar un deterioro de la pieza móvil y malfuncionamiento del mismo.
- 4.- Debe considerarse de gran importancia también la adecuada lubricación de los cojinetes de biela y bancada, a fin de evitar que se produzca pérdida de presión de aceite o en su defecto daños de los componentes móviles.
- 5.- Otro punto a tomarse en cuenta es la sincronización de la distribución. Si esta no es óptima, el motor no funcionará adecuadamente.

6.- Luego del armado completo del motor, y la colocación en su destino final (banco didáctico), se debe efectuar un afinamiento total para chequear el óptimo funcionamiento del motor. En este punto se debe verificar que no queden filtraciones de combustible, lubricante o refrigeración.

BIBLIOGRAFÍA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

AUTODATA LIMITED. Priors way maidenhead, Berkshire, SL6 2HP, England, 1987.

CULTURAL S.A . “MANUAL DEL AUTOMOVIL: Reparación y Mantenimiento”. Editorial Cultural SA. Madrid-España. 1999.

BOSCH, Robert. “ MANUAL DE LA TECNICA DEL AUTOMÓVIL” GmbH Postfach, 50, D-7000 Stuttgart 1. Alemania.1976.

S/A, “TECNOLOGÍA DE LA AUTOMOCIÓN” 2.1, Editorial Bruño EDB. Madrid. España. 1976.

REFERENCIAS ELECTRONICAS:

www.todomotores.cl

www.mercadolibre.com.ar