



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Electrónica Automotriz

Trabajo de titulación:

Reparación del motor Isuzu G200 del vehículo Chevrolet Luv del año 1986

Trabajo previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en  
Electrónica Automotriz

Autor:

Andy Renato Miguitama Gualpa

Director:

Mgst. Robert Esteban Rockwood Iglesias

Cuenca - Ecuador

2026

## **Dedicatoria**

A mis padres, por haberme acompañado en cada momento de mi trayectoria académica. Les agradezco que hayan estado a mi lado en los momentos difíciles y que me hayan animado a seguir adelante. Este éxito es fruto de su cariño y esfuerzo, y estaré eternamente agradecido por haber confiado en mí en cada etapa de este camino.

- Andy Renato Miguitama Gualpa -

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres por su esfuerzo, su apoyo incondicional y por ser la base fundamental de mi formación personal y académica.

A mis hermanos y familiares, por su incesante motivación.

A mis docentes y asesores, por su orientación, sus conocimientos y su dedicación en la realización de este trabajo.

A mis compañeros, por su colaboración, su amistad y su aportación en el intercambio de ideas.

Por último, a todos aquellos que, de alguna manera, han contribuido al cumplimiento de este objetivo académico.

- Andy Renato Miguitama Gualpa -

## Resumen

*El presente trabajo constituye una memoria técnica sobre la Reparación del motor Isuzu G200 del vehículo Chevrolet Luv del año 1986.* El objetivo principal de este trabajo de titulación fue restablecer el correcto funcionamiento del motor, reducir las emisiones contaminantes y aumentar la vida útil del motor. Para alcanzar dichos objetivos, se llevó a cabo un diagnóstico inicial mediante pruebas de presión de compresión e identificación de fugas en los cilindros, seguido del desmontaje completo del motor. Se realizaron procesos de limpieza, medición y evaluación de los componentes internos; además, se llevaron a cabo procedimientos de rectificado y se reemplazaron las piezas que no cumplían con las especificaciones del fabricante. A continuación, el motor se volvió a ensamblar de acuerdo con los parámetros técnicos proporcionados por el fabricante y se sometió a pruebas de rendimiento y emisiones. Los resultados obtenidos demuestran la recuperación de las condiciones de funcionamiento según lo esperado y el cumplimiento de los límites establecidos en la prueba de emisiones, lo que demuestra un rendimiento satisfactorio.

**Palabras clave:** Motor, Diagnostico, medición, comprobación, rectificación y emisiones.

## Abstract

*This paper is a technical report on the repair of the Isuzu G200 engine in a 1986 Chevrolet Luv.* The primary objective of this thesis was to restore the engine to proper working order, reduce pollutant emissions, and extend the engine's service life. To achieve these objectives, an initial diagnosis was performed using compression pressure tests and cylinder leak detection, followed by a complete engine disassembly. The internal components were cleaned, measured, and evaluated; additionally, machining procedures were carried out, and parts that did not meet the manufacturer's specifications were replaced. The engine was then reassembled in accordance with the technical parameters provided by the manufacturer and underwent performance and emissions testing. The results obtained demonstrate the restoration of operating conditions as expected and compliance with the limits established in the emissions test, indicating satisfactory performance.

**Keywords:** Engine, diagnostics, measurement, testing, repair, and emissions.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	iv
Índice de contenidos .....	v
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
1. Introducción.....	1
2. Objetivos .....	1
2.1. Objetivo general .....	1
2.2. Objetivos específicos .....	1
3. Procedimiento .....	1
3.1. Diagnóstico inicial .....	1
3.2. Extracción del motor.....	3
3.3. Desmontaje de componentes.....	4
3.4. Limpieza de componentes de los componentes del motor.....	4
4. Evaluación y medición de los componentes del motor.....	5
4.1. Medición entre segmentos y canal del pistón .....	5
4.2. Medición de la luz de puntas de los segmentos .....	5
4.3. Medición del diámetro del pistón .....	7
4.4. Medición de la variación de altura de los muelles de válvulas .....	7
4.5. Comprobación de plenitud del cabezote y bloque motor.....	8
4.6. Medición del alabeo presente en las válvulas .....	9
5. Rectificación y reemplazo de componentes del motor .....	10
5.1 Rectificación del motor.....	10
5.2. Reemplazo de componentes.....	11
6. Ensamblaje del motor.....	12
6.1. Medición de la holgura axial del cigüeñal .....	12
6.2. Medición del espesor de la película de aceite de la bancada del cigüeñal.....	12
6.3. Medición del espesor de la película de aceite de la muñequilla de biela.....	13

6.4. Ensamblaje del sistema de distribución.....	13
6.5. Ensamblaje general del motor.....	14
7. Ensamblaje final del motor e instalación de los sistemas afines al motor.....	14
8. Prueba de emisión de gases.....	15
9. Resultados finales.....	17
10. Conclusiones.....	17
11. Referencia bibliográfica.....	18

## Índice de tablas

Tabla 1 .....	2
<i>Valores obtenidos de la medición de la presión de compresión en cada cilindro .....</i>	<i>2</i>
Tabla 2 .....	3
<i>Valores obtenidos de la medición de estanquidad o fugas presente en los cilindros .....</i>	<i>3</i>
Tabla 3 .....	5
<i>Valores obtenidos de la medición entre los segmentos y el canal del pistón.....</i>	<i>5</i>
Tabla 4 .....	6
<i>Valores obtenidos de la luz de puntas de los segmentos .....</i>	<i>6</i>
Tabla 5 Valores obtenidos de la medición del diámetro de cada pistón.....	7
Tabla 6 .....	8
<i>Valores obtenidos de la variación de la altura de los muelles de las válvulas .....</i>	<i>8</i>
Tabla 7 .....	9
<i>Alabeo presente en las válvulas de admisión .....</i>	<i>9</i>
Tabla 8 .....	10
<i>Alabeo presente en las válvulas de admisión .....</i>	<i>10</i>
Tabla 9 .....	11
<i>Componentes reemplazados .....</i>	<i>11</i>
Tabla 10 .....	12
<i>Análisis de resultados .....</i>	<i>12</i>
Tabla 11 .....	13
<i>Análisis de los valores obtenidos.....</i>	<i>13</i>

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Medición de la presión de compresión en uno de los cilindros. ....	2
<i>Figura 2.</i> Medición de fugas presente en uno de los cilindros.....	2
<i>Figura 3.</i> El motor se extrajo del vehiculó utilizando una grúa hidráulica, lo que garantizó la estabilidad y la seguridad durante su extracción.....	3
<i>Figura 4.</i> Bloque motor y cigüeñal.....	4
<i>Figura 5.</i> Aplicación de desengrasante sobre el bloque motor.....	4
<i>Figura 6.</i> Medición de la holgura presente entre el segmento y su canal correspondiente. ..	5
<i>Figura 7.</i> Medición de la luz de puntas de los segmentos en uno de los cilindros. ....	6
<i>Figura 8.</i> Medición del diámetro del pistón para comprobar el desgaste y la compatibilidad con el cilindro. ....	7
<i>Figura 9.</i> Medición de la variación de altura en uno los muelles. ....	7
<i>Figura 10.</i> Comprobación de la planitud de la superficie del cabezote.....	8
<i>Figura 11.</i> Comprobación de la planitud de la superficie del bloque. ....	9
<i>Figura 12.</i> Medición del alabeo presente en una válvula de admisión.....	9
<i>Figura 13.</i> Medición del alabeo presente en una válvula de escape.....	10
<i>Figura 14.</i> Medición de la holgura axial del cigüeñal. ....	12
<i>Figura 15.</i> Verificación de la película de aceite de la bancada del cigüeñal.....	12
<i>Figura 16.</i> Verificación de la película de aceite de la muñequilla de biela.....	13
<i>Figura 17.</i> Correcta sincronización del sistema de distribución. ....	14
<i>Figura 18.</i> Motor totalmente ensamblado.....	14
<i>Figura 19.</i> Se completó el ensamblaje del motor, confirmando su correcto funcionamiento, la ausencia de fugas y el rendimiento mecánico satisfactorio del vehículo. ....	15

## **1. Introducción**

El diagnóstico inicial del motor Isuzu G200 evidenció un desgaste significativo en sus componentes internos, identificado mediante pruebas de presión de compresión y fugas en los cilindros. Los valores de compresión encontrados estaban por debajo de los límites establecidos por el fabricante, mientras que las fugas alcanzaron el 50%, superando considerablemente el límite máximo permitido. Estos resultados confirmaron una pérdida significativa de estanqueidad y eficiencia en el motor, lo que afecta su rendimiento y funcionamiento. Ante esta situación, fue necesaria realizar una reparación integral para restaurar la compresión, mejorar la combustión y devolver el motor a sus condiciones óptimas de funcionamiento.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

El objetivo general es reparar el motor Isuzu G200 para restaurar su funcionamiento óptimo y minimizar su impacto ambiental mediante emisiones controladas.

### **2.2. Objetivos específicos**

Como objetivos específicos se planteó:

- Diagnosticar el estado actual del motor mediante pruebas mecánicas.
- Restaurar su estado funcional siguiendo las especificaciones del fabricante
- Evaluar el funcionamiento del motor reparado, midiendo emisiones con analizador de gases para confirmar el cumplimiento de las normas establecido por el fabricante.

## **3. Procedimiento**

### **3.1. Diagnóstico inicial**

Se realizaron pruebas esenciales para evaluar el estado real del motor. La primera prueba consistió en medir la presión de compresión en los cilindros. Para realizar esta prueba, se calentó el motor a su temperatura normal de funcionamiento, se desconectó el sistema de encendido, se retiraron las bujías y se utilizó un manómetro en cada cilindro.



Figura 1. Medición de la presión de compresión en uno de los cilindros.

Tabla 1

*Valores obtenidos de la medición de la presión de compresión en cada cilindro*

Posición del cilindro	Valor obtenido
1 <sup>er</sup>	115 psi (792,925 kPa)
2 <sup>do</sup>	116 psi (799,82 kPa)
3 <sup>er</sup>	114 psi (786,03 kPa)
4 <sup>to</sup>	115 psi (792,925 kPa)

En esta tabla se proporcionan las mediciones de presión de compresión para cada cilindro

Los cilindros mostraron una presión de aproximadamente 114 a 116 psi, mientras que el valor mínimo aceptable es de 125 psi. Este resultado sugiere una disminución significativa de la compresión, lo que afecta directamente la capacidad del motor para generar la potencia adecuada y mantener una combustión eficiente.

A continuación, se realizó la medición de fugas en los cilindros. Esta prueba permitiendo verificar la estanqueidad de la cámara de combustión. En esta prueba, se inyectó aire a presión en el cilindro con el pistón en el punto muerto superior (PMS), y se determinó el porcentaje de fuga presente en cada cilindro.



Figura 2. Medición de fugas presente en uno de los cilindros.

Tabla 2

*Valores obtenidos de la medición de estanquidad o fugas presente en los cilindros*

Posición del cilindro	Valor obtenido
1 <sup>er</sup>	50 %
2 <sup>do</sup>	50 %
3 <sup>er</sup>	50 %
4 <sup>to</sup>	50 %

En esta tabla se proporcionan los valores de fugas de los cilindros.

Se determinó una pérdida del 50 % en todos los cilindros, un valor que supera considerablemente el límite máximo aceptable establecido por el fabricante, que es del 20 %. Esta condición demuestra que el motor presenta un desgaste severo y uniforme en sus componentes de sellado internos.

### **3.2. Extracción del motor**

El procedimiento incluyó la desconexión de la batería, el alternador, el motor de arranque, la bobina de encendido, el sensor de presión de aceite, el sistema de refrigeración, el sistema de escape, el sistema de combustible y la transmisión antes de proceder a la extracción del motor del vehículo.

Durante el proceso de extracción, se drenó el aceite de la transmisión y del cárter, se retiraron los soportes del motor, y se utilizó una grúa hidráulica para extraer el motor.



*Figura 3.* El motor se extrajo del vehículo utilizando una grúa hidráulica, lo que garantizó la estabilidad y la seguridad durante su extracción.

### 3.3. Desmontaje de componentes

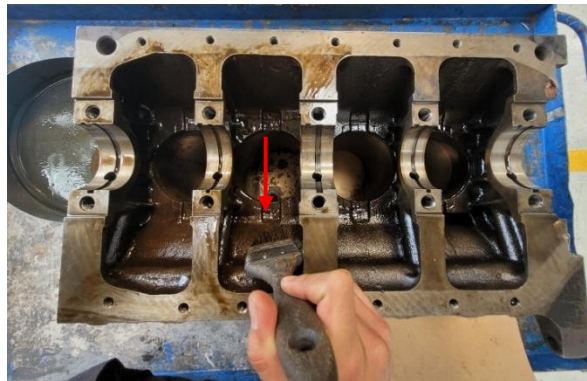
Tras desmontar el motor, se retiran los componentes fijos y móviles que conforman el motor como lo es el alternador, la bomba de agua, el colector de escape, el colector de admisión, el distribuidor, la tapa de válvulas, el riel balancines y el cabezote. A continuación, se desmontan los componentes estructurales como los soportes del motor, el sistema de embrague, el sistema de lubricación y el sistema de distribución, hasta que solo queden los pistones, las bielas, el cigüeñal y los cojinetes principales.



*Figura 4.* Bloque motor y cigüeñal.

### 3.4. Limpieza de componentes de los componentes del motor

Todos los componentes desmontados se sometieron a un proceso de limpieza, con el objetivo de eliminar residuos de aceite, hollín y partículas contaminantes, para garantizar un montaje limpio. Con ayuda de desengrasante y gasolina.



*Figura 5.* Aplicación de desengrasante sobre el bloque motor.

## 4. Evaluación y medición de los componentes del motor

### 4.1. Medición entre segmentos y canal del pistón

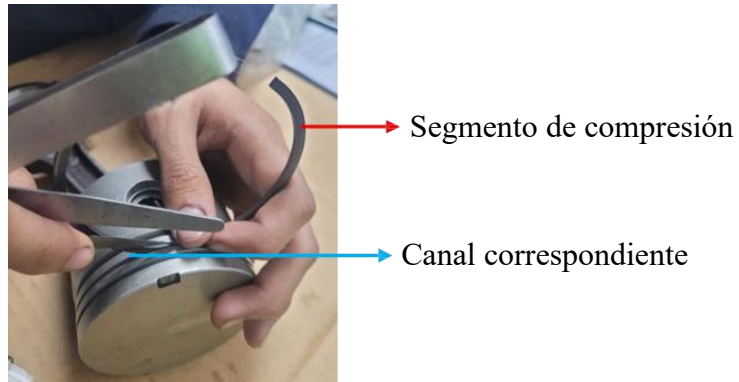


Figura 6. Medición de la holgura presente entre el segmento y su canal correspondiente.

Tabla 3

*Valores obtenidos de la medición entre los segmentos y el canal del pistón*

Elemento	Segmento de fuego	Segmento de compresión
1 <sup>er</sup> Pistón	0,03 mm	0,03 mm
2 <sup>do</sup> Pistón	0,03 mm	0,03 mm
3 <sup>er</sup> Pistón	0,03 mm	0,03 mm
4 <sup>to</sup> Pistón	0,03 mm	0,03 mm

En esta tabla se proporcionan los valores de la medición entre los segmentos y el canal del pistón.

Los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites establecidos por el fabricante, específicamente en el límite mínimo permitido de 0,03 mm. Por lo tanto, tanto los aros como los pistones se encuentran en condiciones de funcionamiento aceptables.

### 4.2. Medición de la luz de puntas de los segmentos



Figura 7. Medición de la luz de puntas de los segmentos en uno de los cilindros.

Tabla 4

*Valores obtenidos de la luz de puntas de los segmentos*

Numero de cilindro	Segmentos	Parte superior	Parte media	Parte inferior
1	Segmento de compresión	0,30 mm	0,30 mm	0,21 mm
	Segmento de fuego	0,32 mm	0,26 mm	0,22 mm
2	Segmento de compresión	0,35 mm	0,35 mm	0,32 mm
	Segmento de fuego	0,35 mm	0,35 mm	0,35 mm
3	Segmento de compresión	0,35 mm	0,35 mm	0,32 mm
	Segmento de fuego	0,35 mm	0,35 mm	0,32 mm
4	Segmento de compresión	0,35 mm	0,35 mm	0,26 mm
	Segmento de fuego	0,35 mm	0,35 mm	0,35 mm

En esta tabla se proporcionan los valores de la medición de la luz de puntas de los segmentos.

Según los valores dados por el fabricante (mínimo de 0,0264 mm - máximo de 0,442 mm), la mayoría de las mediciones se encuentran dentro de las especificaciones, aunque en algunos casos específicos se observaron resultados inferiores al mínimo, principalmente en el cilindro 1 y, en parte, en el cilindro 4.

### 4.3. Medición del diámetro del pistón



*Figura 8.* Medición del diámetro del pistón para comprobar el desgaste y la compatibilidad con el cilindro.

Tabla 5

Valores obtenidos de la medición del diámetro de cada pistón

	Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Cilindro 4
Fabricante	87 mm	87 mm	87 mm	87 mm
Valor obtenido	86,42 mm	86,39 mm	86,40 mm	86,39 mm

En esta tabla se proporcionan los valores de la medición del diámetro de cada pistón.

Las mediciones del diámetro del pistón mostraron valores consistentes, aunque ligeramente inferiores al estándar del fabricante. Esto indica un desgaste natural resultante del uso prolongado.

### 4.4. Medición de la variación de altura de los muelles de válvulas



*Figura 9.* Medición de la variación de altura en uno los muelles.

Tabla 6

*Valores obtenidos de la variación de la altura de los muelles de las válvulas*

Elemento	Valores obtenidos
1 <sup>er</sup> muelle	45,77 mm
2 <sup>do</sup> muelle	45,77 mm
3 <sup>er</sup> muelle	45,27 mm
4 <sup>to</sup> muelle	45,57 mm
5 <sup>to</sup> muelle	45,71 mm
6 <sup>to</sup> muelle	45,30 mm
7 <sup>mo</sup> muelle	45,67 mm
8 <sup>vo</sup> muelle	45,54 mm

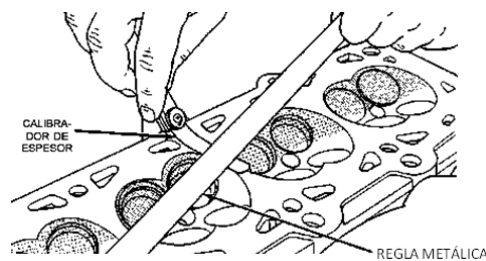
En esta tabla se proporcionan los valores obtenidos de la variación de la altura de los muelles de las válvulas

Las variaciones de altura observadas se encuentran dentro de los límites permitidos por el fabricante, con una diferencia máxima de 0,50 mm con respecto al límite de 1 mm.

Esto permitió concluir que los muelles conservan su elasticidad y pueden seguir utilizándose sin riesgo de fallo.

#### 4.5. Comprobación de plenitud del cabezote y bloque motor

##### Cabezote



*Figura 10. Comprobación de la planitud de la superficie del cabezote.*

**Valor más alto de holgura obtenido: 0,06 mm**

## Bloque

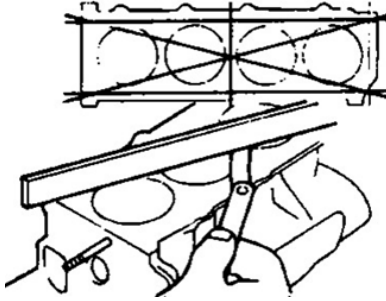


Figura 11. Comprobación de la planitud de la superficie del bloque.

**Valor más alto de holgura obtenido:** 0,04 mm

### Conclusiones

La verificación de la planitud indicó que el cabezote presentaba una deformación de 0,06 mm, superior al valor máximo permitido de 0,05 mm. Esto indicó la necesidad de rectificar el cabezote

Por otro lado, el bloque motor presentó una deformación de 0,04 mm, encontrándose dentro de las tolerancias aceptables.

### 4.6. Medición del alabeo presente en las válvulas

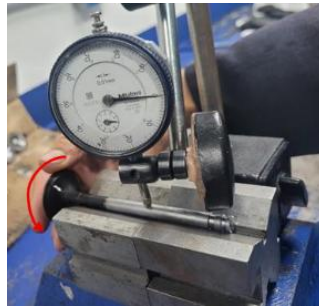


Figura 12. Medición del alabeo presente en una válvula de admisión.

Tabla 7

*Alabeo presente en las válvulas de admisión*

Elemento	Alabeo
1 <sup>era</sup> Válvula de admisión	Presenta alabeo
2 <sup>da</sup> Válvula de admisión	Presenta alabeo
3 <sup>era</sup> Válvula de admisión	Presenta alabeo
4 <sup>ta</sup> Válvula de admisión	Presenta alabeo

En esta tabla se proporcionan los valores obtenidos de la medición del alabeo presente en las válvulas de admisión.



*Figura 13. Medición del alabeo presente en una válvula de escape.*

Tabla 8

*Alabeo presente en las válvulas de admisión*

Elemento	Alabeo
1 <sup>era</sup> Válvula de escape	Presenta alabeo
2 <sup>da</sup> Válvula de escape	Presenta alabeo
3 <sup>era</sup> Válvula de escape	Presenta alabeo
4 <sup>ta</sup> Válvula de escape	Presenta alabeo

En esta tabla se proporcionan los valores obtenidos de la medición del alabeo presente en las válvulas de escape.

Se identificaron presencia de alabeo tanto en el vástago como en la cabeza de las válvulas de admisión y escape. Estas deformaciones afectan a el correcto sellado de la cámara de combustión.

## **5. Rectificación y reemplazo de componentes del motor**

### **5.1 Rectificación del motor**

Una vez concluidas las mediciones y comprobaciones se realizaron las siguientes rectificaciones por parte de un personal especializado:

- Abierto y rectificado del bloque motor.
- Rectificado de asientos.
- Cepillado de cabezote.

## 5.2. Reemplazo de componentes

A continuación, se presenta en la siguiente tabla cada uno de los componentes que fueron reemplazados, debido a que superan los límites de desgaste aceptables o presentan alguna anomalía, con la finalidad de garantizando un óptimo funcionamiento del motor.

Tabla 9

### *Componentes reemplazados*

Componentes reemplazados	
Cabezote	Válvulas de admisión Válvulas de escape Sellos de válvula Empaquetadura media luna del tapa válvulas
Bloque Motor	Cigüeñal Rodillo del cigüeñal Cojinetes de bancada (STD) Cojinetes de biela (STD) Medialunas del cigüeñal Rines a la 0.20 (o 0.020 in) Pistones a la 0.20 (o 0.020 in) Sensor de presión de aceite Bomba de aceite Bomba de agua Correa del alternador
Sistema de distribución	Cadena de 94 Eslabones Piñón del árbol de levas Piñón del cigüeñal Tensor Riel tensor Riel deslizante
Sistema de admisión (Múltiple)	Termóstato
Reemplazos puntuales	Juego de empaques Motor de arranque Base de motor (L) Base de motor (R) Filtro de aire Filtro de aceite PH.3593 Mangueras de refrigeración Mangueras de calefacción
Sistema de embrague	Plato de embrague Disco de embrague Rodillo de embrague
Adicionales	Aceite semisintético 10W – 30 Total Quartz (1 gal.) Refrigerante Eurorepar (2 gal.) $\frac{3}{4}$ de aceite de transmisión 75 W – 85

La tabla de componentes sustituidos resume las piezas que ya no cumplen las especificaciones establecidas por el fabricante.

## 6. Ensamblaje del motor

### 6.1. Medición de la holgura axial del cigüeñal



Figura 14. Medición de la holgura axial del cigüeñal.

Se midió la holgura axial del cigüeñal, obteniéndose un valor de 0,076 mm, estando dentro del rango establecido por el fabricante.

### 6.2. Medición del espesor de la película de aceite de la bancada del cigüeñal

Se utilizó plastigauge para medir la película de aceite presente en las bancadas del cigüeñal.



Figura 15. Verificación de la película de aceite de la bancada del cigüeñal.

Tabla 10

#### Análisis de resultados

Bancada	Holgura medida	Rango permitido	Estado
Bancada # 1	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Bancada # 2	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Bancada # 3	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Bancada # 4	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido

En esta tabla se muestran los valores obtenidos en cada una de las bancadas del cigüeñal, identificando si la holgura medida se encuentra dentro de los límites establecidos por el fabricante.

Todas las bancadas presentan holguras dentro del rango permitido, por lo tanto, su película de aceite será adecuada para una correcta lubricación y no es necesario ninguna intervención.

### 6.3. Medición del espesor de la película de aceite de la muñequilla de biela

Se utilizó plastigage para medir la holgura de lubricación de la muñequilla de biela



Figura 16. Verificación de la película de aceite de la muñequilla de biela.

Tabla 11

#### *Análisis de los valores obtenidos*

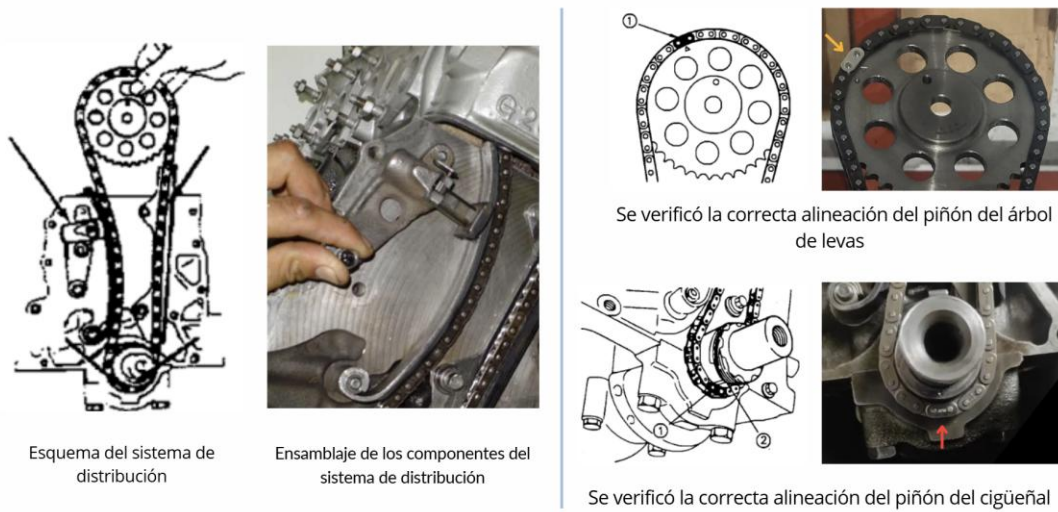
Muñequilla	Holgura medida	Rango permitido	Estado
Muñequilla # 1	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Muñequilla # 2	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Muñequilla # 3	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido
Muñequilla # 4	0,051 mm	0,051 mm – 0,076 mm	Dentro del rango permitido

La siguiente tabla presenta el análisis de los valores obtenidos para el muñón de la biela, identificando cualquier desviación que pueda interferir con la lubricación y el funcionamiento.

Todas las muñequillas presentan holguras dentro del rango especificado, por lo tanto, su película de aceite será adecuada para una correcta lubricación y no se requiere intervención.

### 6.4. Ensamblaje del sistema de distribución

Se alinearon correctamente las marcas de sincronización entre cigüeñal y árbol de levas para asegurar un funcionamiento preciso del sistema de distribución.



*Figura 17.* Correcta sincronización del sistema de distribución.

### 6.5. Ensamblaje general del motor

Posteriormente, se ensamblaron correctamente todos los demás componentes del motor, incluyendo: culata, árbol de levas, balancines, sistema de lubricación, bomba de agua, distribuidor, sistema de embrague y colectores de admisión y escape.



*Figura 18.* Motor totalmente ensamblado.

### 7. Ensamblaje final del motor e instalación de los sistemas afines al motor

Una vez completado el armado del motor, se reensambló en el compartimento del vehículo, se conectó a la transmisión y se fijaron los soportes del motor. Con el conjunto del motor

correctamente posicionado, se instalaron nuevamente los sistemas eléctricos, de refrigeración, de alimentación, de escape y de arranque.



*Figura 19.* Se completó el ensamblaje del motor, confirmando su correcto funcionamiento, la ausencia de fugas y el rendimiento mecánico satisfactorio del vehículo.

### **8. Prueba de emisión de gases**

Se introdujo la sonda del analizador en el tubo de escape del vehículo, con el motor en marcha (2500 Rpm). El analizador midió la concentración de gases como CO (monóxido de carbono), CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), HC (hidrocarburos) y O<sub>2</sub> (oxígeno). Posteriormente, los resultados obtenidos se compararon con las especificaciones establecidos por el fabricante para verificar si el vehículo cumple con los niveles de emisión aceptables.



La prueba de emisiones del Chevrolet LUV 2.0 de 1986 indica que el motor operó a una temperatura de 87 °C, un valor adecuado para la evaluación. En ralentí, los niveles de CO fueron de 5,07 % vol., O<sub>2</sub> de 0,91 % vol. y HC de 325 ppm vol., con un valor lambda de 0,876. Durante la aceleración, el CO se redujo a 4,73 % vol., el O<sub>2</sub> disminuyó a 0,76 % vol. y el HC aumentó a 444 ppm vol., manteniendo el valor lambda sin cambios.

Los datos sugieren que el motor presenta una combustión relativamente estable, aunque las mezclas son ligeramente ricas, como lo demuestra el valor lambda inferior a 1 y los niveles de CO superiores a cero. Sin embargo, los hidrocarburos se mantienen dentro de un rango aceptable para la prueba, lo que indica que no hubo fallos de encendido significativos ni pérdidas excesivas de eficiencia. La disminución de O<sub>2</sub> durante la aceleración también indica una combustión más completa bajo carga.

## **9. Resultados finales**

- El motor del vehículo fue restaurado por completo, lo que resultó en un mejor rendimiento, estabilidad operativa y fiabilidad en condiciones normales de funcionamiento.
- Las emisiones contaminantes se redujeron considerablemente, cumpliendo con las condiciones de funcionamiento previstas y contribuyendo a un menor impacto ambiental, además de prolongar la vida útil del motor.

## **10. Conclusiones**

El motor cumple con los límites establecidos en la prueba de emisiones de gases, lo que demuestra que su funcionamiento general es satisfactorio y que las condiciones mecánicas obtenidas tras la intervención dan como resultado un resultado aprobado. Este desempeño indica que el proceso de reparación ha restablecido, en general, la operatividad necesaria para el correcto funcionamiento del vehículo.

Si bien el sistema superó la inspección, los valores de CO y lambda muestran una ligera tendencia a una mezcla rica, situación que podría afectar el rendimiento futuro del motor si no se realiza un monitoreo adecuado. Por este motivo, se recomiendan inspecciones periódicas del sistema de combustible, el sistema de encendido y el estado general del motor para mantener niveles óptimos de combustión y prevenir posibles aumentos de emisiones.

La prueba realizada valida que las reparaciones, ajustes y verificaciones llevadas a cabo permitieron que el motor recuperara un rendimiento adecuado, contribuyendo a reducir el riesgo de emisiones excesivas y asegurando su correcto funcionamiento. Por lo tanto, se puede concluir que la intervención técnica fue exitosa, ya que no solo mejoró las condiciones de funcionamiento del vehículo, sino que también facilitó el cumplimiento de los parámetros requeridos para su evaluación.

## **11. Referencia bibliográfica**

BOSCH. "Manual de Técnicas del Automóvil". 19ª Edición Barcelona-España Ed. Reverté S.A 1992.

CHILTON. "Manual de Reparación y Mantenimiento de Motores". 5ª Edición Barcelona-España Ed. Océano 1992.

ERAZO German - MENA Luis. "Reparación Técnica y Práctica de Motores". 3ª Edición Quito-Ecuador Ed. América 1999.

DE CASTRO VICENTE Miguel. "Electricidad del Automóvil". 3ª Edición Barcelona-España Ed. Ceac 1991.