



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**TEMA:** “Reparación del motor de combustión interna a gasolina serie F710Q del vehículo Renault Sandero mediante la aplicación de procesos de rectificación para obtener los parámetros estándar del fabricante”

**AUTORES:** Muso Defaz, Francisco Daniel  
Yungan Morocho, Franklin Fernando

**DIRECTORA:** ING. Amaya Sandoval, Stefania Matilde

**LATACUNGA - 2023**



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## ANTECEDENTES

Un motor de combustión interna es un tipo de motor térmico que obtiene energía del proceso de ignición del combustible. Este proceso transforma la energía química del combustible en energía mecánica, que permite el movimiento del vehículo.

Los elementos que conforman el conjunto motor trabajan a altas temperaturas y generan fricción entre piezas, provocando un desgaste de sus elementos a largo plazo.

Existen varias formas para detectar síntomas que indican que es hora de hacer la reparación, los cuales son: pérdida repentina de potencia, humo azul por el escape, bujías empapadas de aceite, ruidos anormales, dificultad en el encendido en frío y alto consumo de aceite, entre otras.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al alto porcentaje de accidentes de tránsito, los vehículos siniestrados, tienden a ser reparados, ya que la situación económica del país y de la mayoría de ciudadanos no es adecuada para la sustitución de dichos vehículos, por lo tanto, es necesario realizar un diagnóstico de los daños y su posterior reparación.

Mediante un diagnóstico técnico, se puede identificar anomalías en los sistemas auxiliares del vehículo así como en el motor los cuales afectan su funcionamiento y rendimiento de los mismo. La reparación del motor garantizará al usuario condiciones óptimas de trabajo.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## JUSTIFICACIÓN

Los conocimientos adquiridos se aplicará durante la reparación de un motores de gasolina, diagnosticando las averías que se producen en el motor con el fin de realizar las reparaciones pertinentes. Al reparar el motor del Renault Sandero 2011, se verificará el desempeño del motor. Este trabajo de monografía radica en el análisis, gestión y tratamiento de los problemas que se presenten durante la reparación de motores de combustión interna, con el fin de lograr la eficiencia y eficacia en los procesos posteriores de desmontaje, montaje y pruebas que se realizaran posterior a la reparación.





**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACION PARA LA EXCELENCIA

# OBJETIVOS



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Objetivo General:

- Reparar el motor de combustión interna a gasolina serie F710Q del vehículo Renault Sandero mediante la aplicación de procesos de rectificación para obtener los parámetros estándar del fabricante.



## Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el funcionamiento y estado de cada uno de los sistemas del motor de combustión interna y hallar las posibles soluciones en función del estado del motor.
- Reparar el motor de combustión interna para obtener la potencia estándar indicada por el fabricante.
- Realizar pruebas de funcionamiento del motor como son presión de compresión, pruebas de vacío y poner a punto el motor de combustión interna.



## ALCANCE

El motor de serie F710Q del vehículo Renault Sandero se encuentra trabado por lo cual se realizará un desarmado de sus componentes para la verificación de cada una de sus partes con el fin de determinar las causas.

Se realizará una verificación de los sistemas auxiliares del motor los cuales son; sistema de lubricación, sistema inyección, sistema de refrigeración, sistema de admisión y escape. Se comprobará el correcto funcionamiento del motor mediante prueba de diagnostico como son; compresión y prueba de vacío para verificar el óptimo funcionamiento del motor y sus sistemas de acuerdo a las especificaciones del fabricante.



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# MARCO TEÓRICO



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACION PARA LA EXCELENCIA

## Motores a gasolina

Los motores a gasolina de los vehículos son motores de combustión interna; es decir, son máquinas encargadas de convertir la mezcla del aire y el combustible en energía mecánica para lograr que se produzca que el vehículo se deslice.

El cuerpo de un motor de combustión interna o motor de gasolina consta de tres partes principales: la culata, el bloque del motor y el cárter.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Partes Fijas

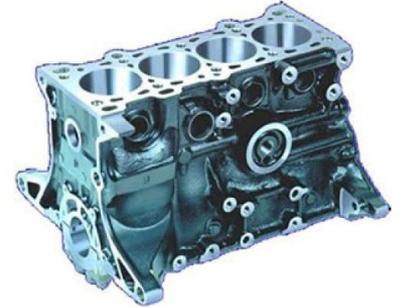
### Cabezote

Una pieza de hierro fundido o aluminio que sella la parte superior del cilindro para evitar la pérdida de compresión o un escape inadecuado.



### Bloque de cilindros

Elemento principal del motor de combustión interna, compuesto por los cilindros y todos aquellos componentes que forman el tren alternativo.



### Carter

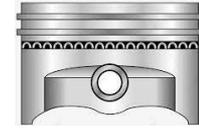
Componente que sirve como depósito para el aceite de lubricación del motor, cumple con un aspecto de cubeta o bañera que va sujeta por medio de unos tornillos al bloque motor.



# MARCO TEÓRICO

## Partes Móviles

**Pistón:** Parte superior del pistón la cual comprime la mezcla de aire y combustible.



**Biela:** Transmite la presión que producen los gases sobre el pistón hacia el cigüeñal.



**Cigüeñal:** Convierte el movimiento alternativo del pistón en movimiento circular.



**Árbol de levas:** Controla la apertura y el cierre de las válvulas.

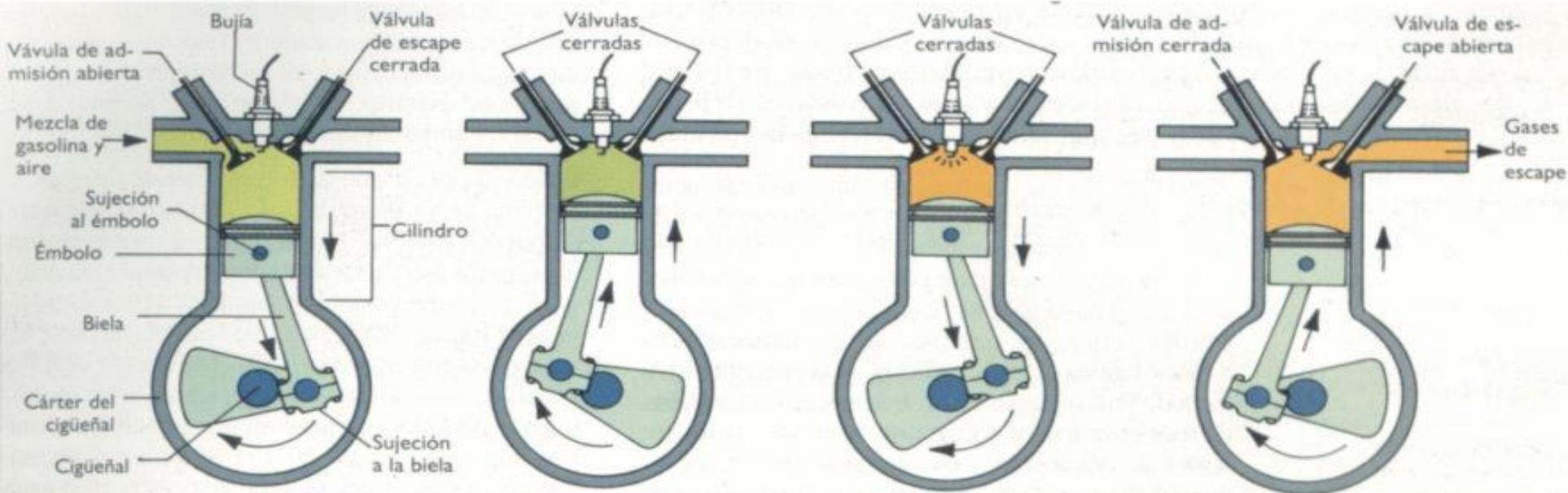


**Válvulas:** Permiten la entrada de la mezcla de combustible/aire y la salida de los gases de la combustión.



# MARCO TEÓRICO

## FASES DE UN MOTOR DE 4 TIEMPOS



### ADMISIÓN

Pistón baja y entra combustible por la válvula de admisión

El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

### COMPRESIÓN

Pistón sube y el combustible y el aire se comprimen. Las válvulas están cerradas

El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

### EXPLOSIÓN

La mezcla del combustible y de aire explota. Como las válvulas están cerradas el pistón baja. Potencia

El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

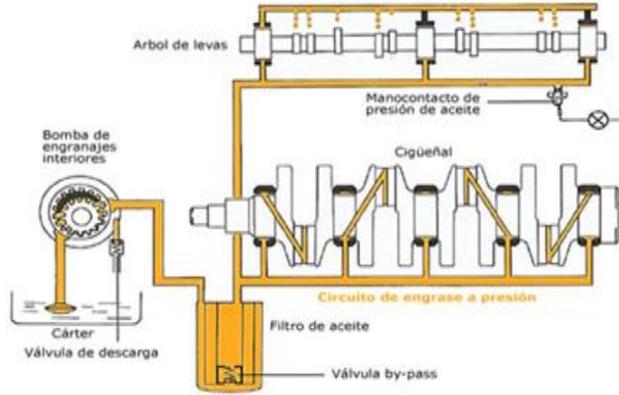
### ESCAPE

Pistón sube y expulsa los gases quemados por la válvula de escape

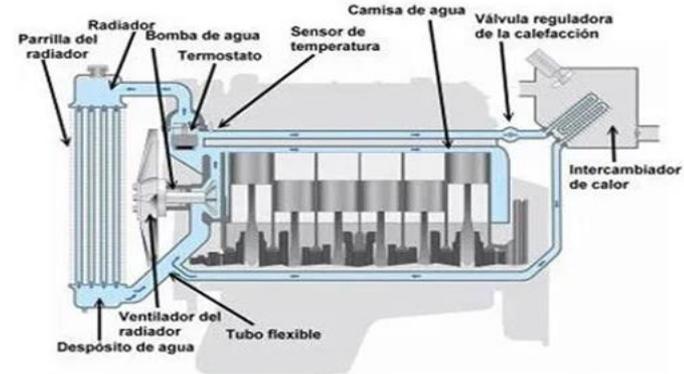
El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

# MARCO TEÓRICO

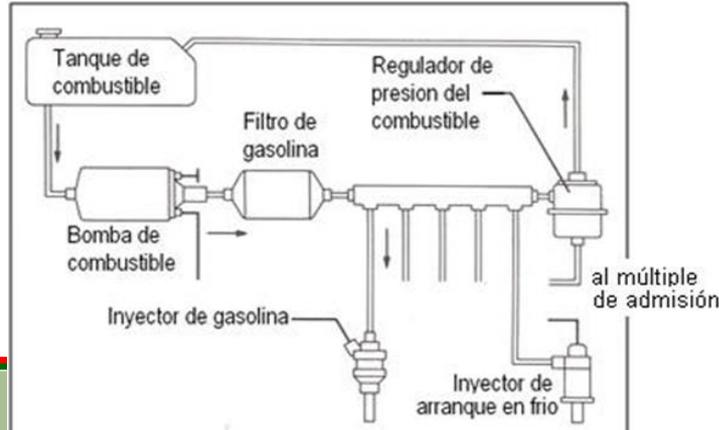
## Sistema de Lubricación:



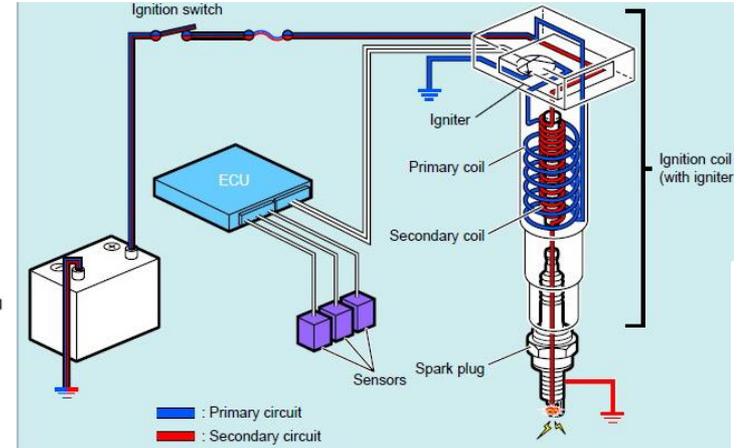
## Sistema de Refrigeración:



## Sistema de alimentación:



## Sistema de encendido:



Sistemas auxiliares del motor

# ***DESARROLLO***



# DESARROLLO

Diagnóstico y reparación del motor

Extracción del motor de la carrocería



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# DESARROLLO

## Pruebas en el motor

### Inspección Visual

Permite detectar las fallas que son visualmente perceptibles como deformación, defectos, grietas y corrosión del motor, y verifique la apariencia del motor.



### Inspección Técnica

Se verifica que el cigüeñal gire libremente (mayor a dos vueltas) con el fin de determinar que el sistema de distribución se encuentra trabajando en condiciones normales.



# DESARROLLO

## Diagnóstico

Como consecuencia del impacto frontal que sufrió el vehículo después de un diagnóstico visual y técnico se verificó que el motor se encuentra remordido ya que el cigüeñal no gira libremente.

Para determinar los daños internos del motor se procede al desmontaje y despiece del mismo con el fin de encontrar las avería dentro del motor.



## Cuadro de comprobación de daños y solución en el motor

Elemento	Causa	Daño	Solución
<p>Correa de distribución</p> 	<p>Ruptura de dientes de la correa de distribución.</p>	<p>El motor pierde su sincronización. Es decir, los pistones golpean las válvulas, lo cual puede provocar que se doblen.</p>	<p>Sustitución de la banda de distribución y templador. Verificar la tensión de la banda sea correcta en su instalación.</p>
<p>Polea del árbol de levas.</p> 	<p>Detención brusca del motor producto de la colisión.</p>	<p>Desalineación de poleas dentadas del árbol de levas.</p>	<p>Sustitución de poleas del árbol de levas.</p>
<p>Válvulas</p> 	<p>El motor pierde sincronización entre el árbol de levas y el cigüeñal.</p>	<p>Válvulas de admisión y escape torcidas</p>	<p>Recambio total del juego de válvulas de admisión y escape.</p>
<p>Asiento de válvulas</p> 	<p>Sustitución de válvulas de admisión y escape por un conjunto nuevo.</p>	<p>Una válvula que no se asienta correctamente puede permitir que el aire y el gas se escapen de la cámara de combustión afectando el rendimiento del motor.</p>	<p>El asentamiento de válvulas es el procedimiento con el cual se desgasta el borde de la válvula en su propio asiento para asegurar que todo el contorno de la válvula selle correctamente.</p>
<p>Sello de válvulas</p> 	<p>Desgaste en los sellos de válvulas, producidos por el trabajo constante de las válvulas.</p>	<p>No proporciona caudal de aceite determinado a la interfaz del vástago de la válvula</p>	<p>Recambio de sellos de válvulas de admisión y escape.</p>

# DESARROLLO

## Prueba de planicidad de la culata y bloque de cilindros.

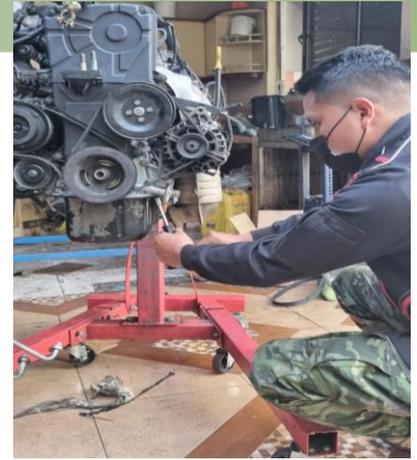
Para la verificación, se colocó una regla de metal en diagonal sobre la superficie de la culata del motor en diferentes posiciones en las direcciones horizontal y vertical, y se usó el calibrador de galgas para confirmar que no había espacios o pandeo. A partir de la regla de metal y la culata, no se infiere deformación, por lo que se concluye que el bloque del motor y culata no se encuentran pandeados.



# DESARROLLO

## Reparación y armado del motor

- Preparación del motor
- Armado del bloque motor
- Armado del cabezote
- Armado de la distribución
- Armado de los sistemas auxiliares del motor
- Montaje del motor



# PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO



# PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

## Pruebas de compresión de motor

COMPRESIÓN POR CILINDROS (Psi)				
Medición	1	2	3	4
1	124	125	125	124
2	125	125	126	125
3	127	126	126	125
<b>PROM.</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>124</b>



### Análisis de Resultado

Verificamos en el manual del fabricante y determinamos su estado de operación óptima, podrá el motor trabajar en óptimas condiciones y tendrá un rendimiento adecuado el cual permitir circular sin ningún problema.

# PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

## Pruebas de vacío de motor

ORD	Rpm	Pulg Hg	CONDICIÓN
RELANTIN	1.500	16	La medición depende de la altitud atmosférica que se encuentre el vehículo, al momento se encuentra a 2770 metros sobre el nivel del mar, en estas condiciones la prueba de vacío es de 17 Pulg Hg se encuentra en óptimas condiciones, porque se encuentra estable y la aguja no fluctúa, se determina en relanti una presión adecuada que necesitan los cilindros.
ACELERADO	3.000	19	Al acelerar de una manera constante cae a 0 y posterior se estabiliza a 19 Pulg de HG, determinando que se eleva la cantidad de aire que ingresa a los cilindros, al no fluctuar la aguja se determina el óptimo funcionamiento del motor



### Análisis de Resultado

Con esta prueba verificamos el óptimo funcionamiento de la entrada de aire y se obtiene como resultado que el motor está trabajando con un vacío de 16 pulgadas de mercurio, se encuentra dentro de los rangos adecuados de acuerdo a lo especificado en el manual del fabricante.



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



# CONCLUSIONES

- En consecuencia, del vehículo Renault Sandero siniestrado, se verificó que el motor se encontraba remordido, por tal motivo tuvo que ser desarmado en su totalidad para realizar una verificación técnica y analizar sus partes y componentes en donde se detectó la ruptura de dientes de la correa de distribución perdiendo la sincronización entre el árbol de levas y el cigüeñal del motor afectando de esta manera las válvulas de escape.
- Se realizó el diagnóstico y se reparó correctamente el motor F710Q del Renault Sandero y aplicando los conocimientos técnicos para el correcto armado del motor con los torques y procesos de acuerdo al manual del fabricante para un óptimo funcionamiento del mismo.
- Se realizó la comparación de valores en la prueba de compresión del motor con respecto al manual del fabricante, cuyos valores fueron los siguientes; 1er cilindro (125 psi), 2do cilindro (125 psi), 3er cilindro (125 psi), 4to cilindro (124 psi), dichos valores mencionados nos dan como resultado un motor funcional en estándar el cual podrá desempeñarse de manera óptima durante su funcionamiento.



# RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo del motor y de los sistemas auxiliares que influyen en el funcionamiento del mismo como son; el sistema de refrigeración, sistema de lubricación, sistema de encendido, sistema de alimentación, entre otros. Los mismos que deber ser realizados conforme el manual del fabricante para alargar la vida útil de dichos sistemas con el fin de obtener resultados óptimos en su funcionamiento.
- Para realizar el reemplazo de los rines de los pistones es recomendable utilizar los repuestos originales del automóvil, ya que cuentan con certificación de calidad, lo cual garantiza su durabilidad.
- Asegúrese que no existan cables o piezas sueltas en el compartimiento del motor al momento del montaje en la carrocería del automotor, además desconecte el sistema eléctrico antes de comenzar a trabajar para evitar cortocircuitos y mantener el área de trabajo limpia, ordenada y bien ventilada.
- Utilice equipos específicos para manipular y mover piezas con mayor peso. Al momento de ensamblar los componentes tener en consideración el par de apriete especificado por el fabricante considerando los puntos de apoyo específicos en el motor.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

*Gracias.*

*Gracias.*