

ANEXOS DE ACTIVIDADES AJUSTES DE MOTORES ESPECIALIDAD DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

SESION N°1: UNIDADES DE MEDICIÓN

MATERIAL APOYO 1.1

De acuerdo a la actividad práctica planteada, Utilice la siguiente estructura para su elaboración.

Estructura informe técnico

N°	ASPECTOS	PUNTAJE IDEAL	PUNTAJE REAL
1	Presenta portada alusiva al tema	4	
2	Indica asignatura, título, curso, integrantes, profesor	4	
3	Presenta índice de los contenidos	4	
4	Presenta una extensión adecuada a los contenidos	10	
5	Presenta bibliografía	4	
6	Orden y limpieza en la presentación	4	
7	Entrega en plazo establecido	4	
8	No presenta errores de ortografía y/o redacción	6	
9	Presenta texto claro, legible y vocabulario acorde al tema	6	
10	Presenta introducción y/o resumen elaborado por el grupo	4	
11	Utiliza ilustraciones, tablas y gráficos	4	
12	Presenta conclusión elaborada por el grupo.	4	
	TOTAL	58	

HOJA DE ACTIVIDAD 1.2

En grupos de trabajo de máximo 4 personas, realice un informe técnico indicando las principales unidades de medición utilizadas en el sector Automotriz. Considere como mínimo, indicar las siguientes unidades:

- Presión
- Longitud
- Fuerza
- Temperatura
- Tiempo
- Torque
- Caudal

1- Realice en primera instancia una definición de la unidad, y su medición según el Sistema Internacional.

Unidad	Definición	Unidad del SI

2-Utilizando el ejemplo anterior, indique las unidades de medición de cada una de ellas.

Unidad	Factores de Medición

3- Por cada unidad seleccionada, indique un ejemplo práctico del automóvil donde puede ser utilizada.

Unidad	Ejemplo Práctico

4- Por cada Unidad argumentada, realice una tabla de factores de conversión.

Unidad	Unidad Base Según SI	Factores de Conversión

SESION N°2: MONTAJE Y DESMONTAJE DEL MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 2.1**

En grupos de trabajo de máximo 4 personas, analice las siguientes actividades automotrices e indique los riesgos de accidentes que implica cada una de ellas

Actividad	Riesgo de Accidente
Levantar un auto en un elevador de patas	
Al utilizar un cargador y partidor de baterías para dar arranque a un auto descargado	
Al balancear un neumático nuevo de un auto	
Al utilizar un esmeril de banco	
Al cambiar un amortiguador McPherson con una prensa de espiral	
Al sacar un motor con un tecele pluma	

SESION N°3: CLASIFICACIÓN DE MOTOR

HOJA DE ACTIVIDAD 3.1

El motor, es una máquina que transforma la energía calorífica entregada por el combustible en trabajo mecánico. Según sus formas de construcción, se han presentado diversas formas de clasificación.

En parejas, identifica en la siguiente sopa de letras, las formas más tradicionales de clasificar un motor de combustión interna.



Palabras a Buscar

Disposición	Potencia
Válvulas	Ciclo de trabajo
Cilindros	Distribución

SESION N°3: Clasificación de Motor

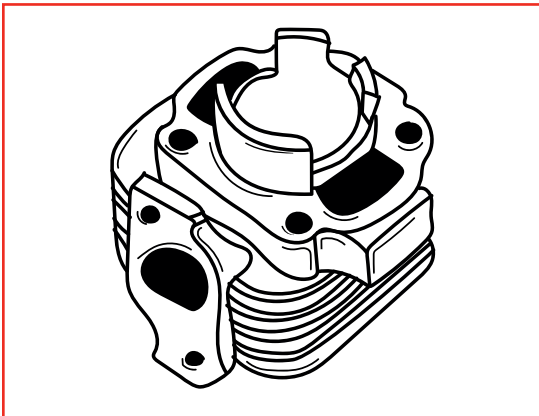
MATERIAL APOYO 3.2

El motor, se puede definir como una máquina que convierte energía, en movimiento o trabajo mecánico. La energía se suministra en forma de combustible químico, como gasóleo o gasolina, vapor de agua o electricidad, y el trabajo mecánico que proporciona suele ser el movimiento rotatorio de un árbol o eje.

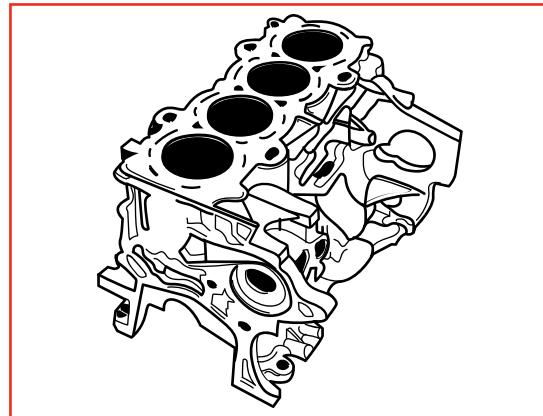
Criterios de Clasificación de Motores

Los motores de combustión utilizados en automoción se pueden clasificar principalmente por distintos criterios en los siguientes grupos:

- Ciclo de trabajo: Esta clasificación se basa en la cantidad de ciclos termodinámicos que tenga el motor, es decir en dos carreras o cuatro carreras del pistón.
 - Motor de 2 tiempos: Su funcionamiento completo se realiza en dos carreras del pistón, es decir, en solo una vuelta del eje cigüeñal.
 - Motor de 4 tiempos: Su funcionamiento completo se realiza en 4 carreras del pistón, es decir, dos vueltas del eje cigüeñal.
- Numero de cilindros: Se llama cilindro, al espacio donde se alojan los pistones en un motor. Según la cantidad, los motores pueden ser monocilindro (utilizado tradicionalmente en motocicletas) y policilindros (utilizado tradicionalmente en automóviles y camiones).

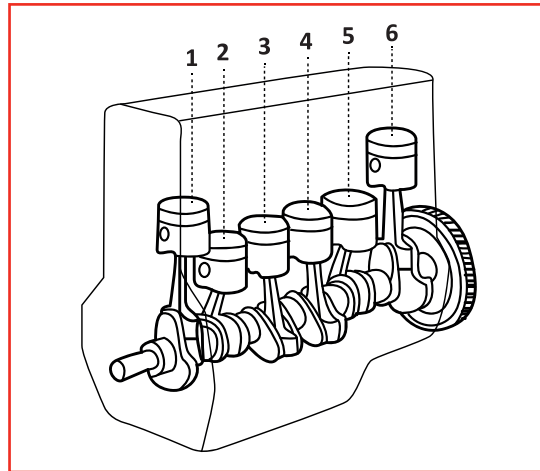


Motor 1 cilindro



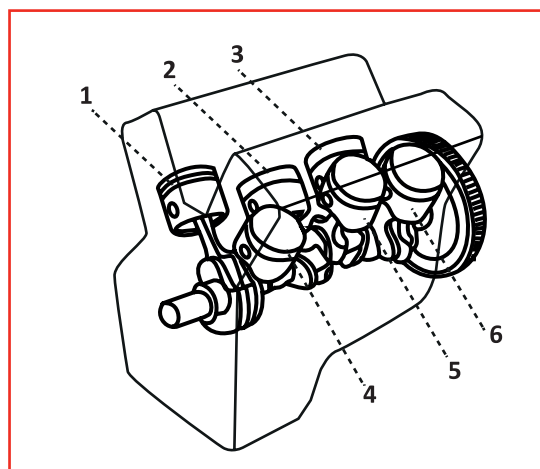
Motor 4 cilindros

- Disposición de los cilindros: La disposición de los cilindros está referida a la forma del bloque con respecto al eje del cigüeñal. Por lo general encontramos disposiciones:
 - Línea: son fáciles de construir y resultan más económicos en su fabricación. El problema que ofrecen es que cuando se agrupan varios cilindros en línea el motor resulta bastante voluminoso.



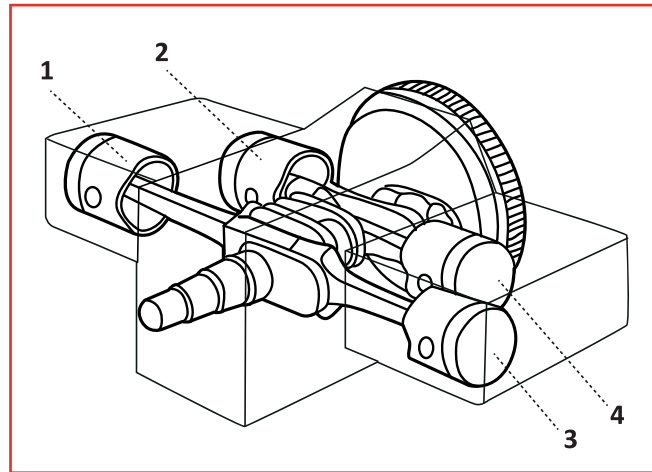
Motor de 6 cilindros en línea

- En V y W: permiten acortar la longitud del bloque a costa de aumentar en anchura.



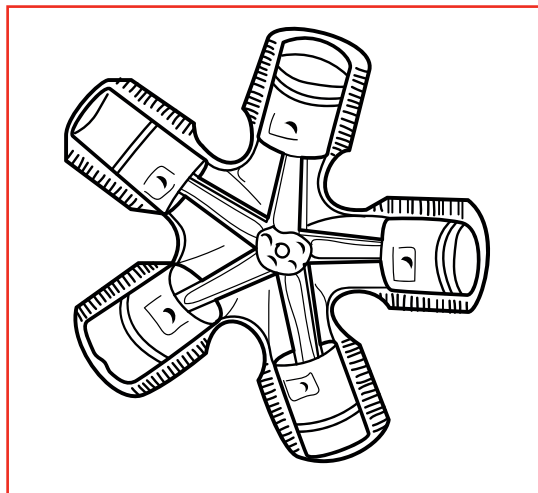
Motor en V de 6 cilindros

- Opuestos o Bóxer: en posición horizontal permiten disminuir la altura del motor. Estos motores son de mayor coste y mecánicamente presentan mayores vibraciones que los motores en línea o en V.



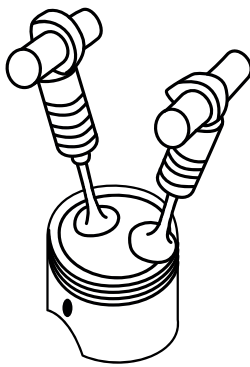
Motor bóxer de 4 cilindros

- En Estrella: Los motores en estrella o también conocidos como motores radiales, están constituidos por un conjunto de cilindros que se disponen de forma radial alrededor del cigüeñal.

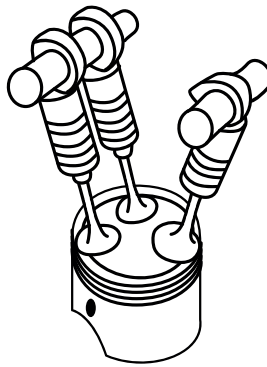


Motor en estrella de 5 cilindros

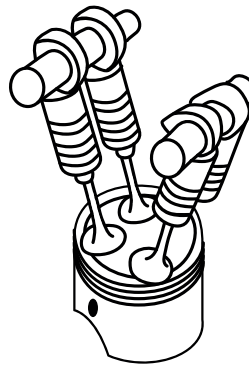
- **Número de válvulas:** Tradicionalmente se conocen dos válvulas en el motor, la válvula de admisión (por donde entra la mezcla o aire dependiendo del motor) y la válvula de escape (por donde salen los gases quemados). Según la cantidad, los motores pueden tener 2, 3, 4 hasta 5 válvulas por cilindro.



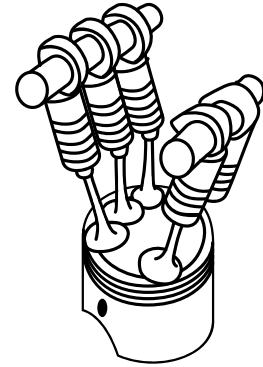
2 válvulas



3 válvulas

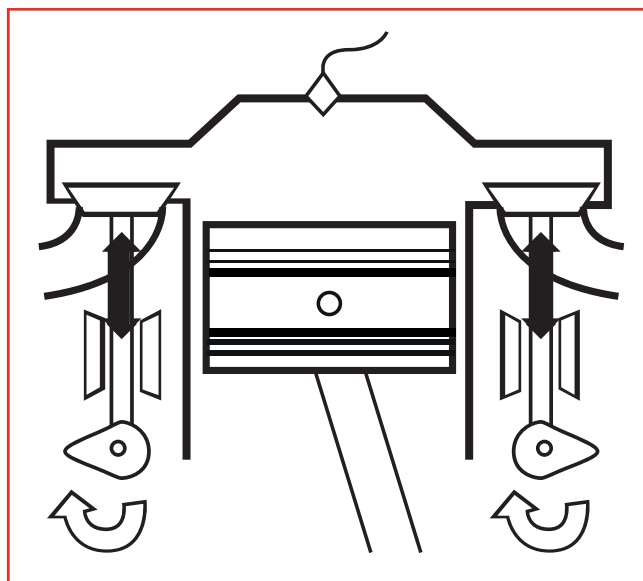


4 válvulas



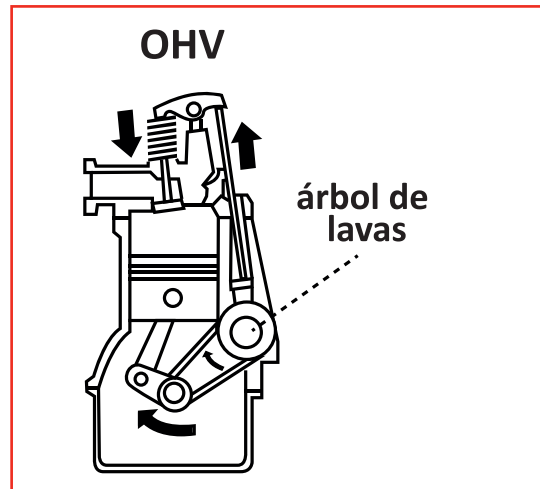
5 válvulas

- **Tipos de distribución:** El sistema de distribución, es el sistema encargado de llevar el movimiento sincronizado al interior del motor. Su clasificación se basa en la ubicación que tiene el eje de levas y las válvulas.
 - **Sistema SV:** Este sistema se caracteriza por llevar las válvulas y el eje de levas en el block.



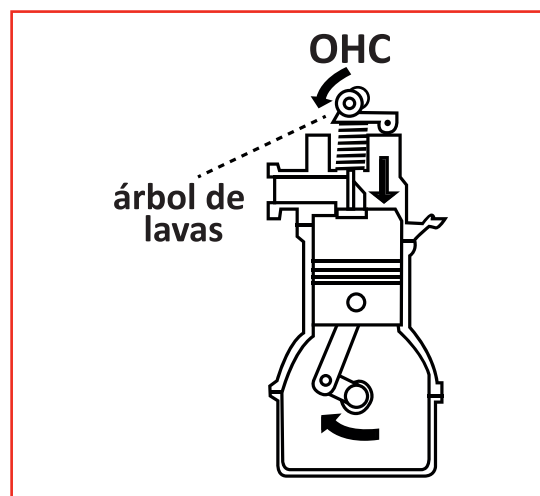
Sistema SV

- Sistema OHV: Este sistema se caracteriza por llevar las válvulas en la culata y el eje de levas en el block.



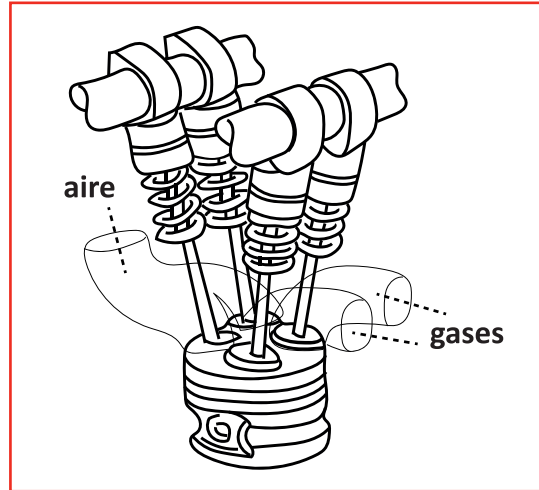
Motor en estrella de 5 cilindros

- Sistema OHC: Este sistema se caracteriza por tener un eje de levas y válvulas en la culata.



Motor en estrella de 5 cilindros

- Sistema DOHC: Este Sistema se caracteriza por tener las válvulas en la culata y dos ejes levas, uno para accionar las válvulas de admisión y otro para las válvulas de escape, los cuales también se encuentra en la culata.



Motor en estrella de 5 cilindros

MATERIAL APOYO 3.3

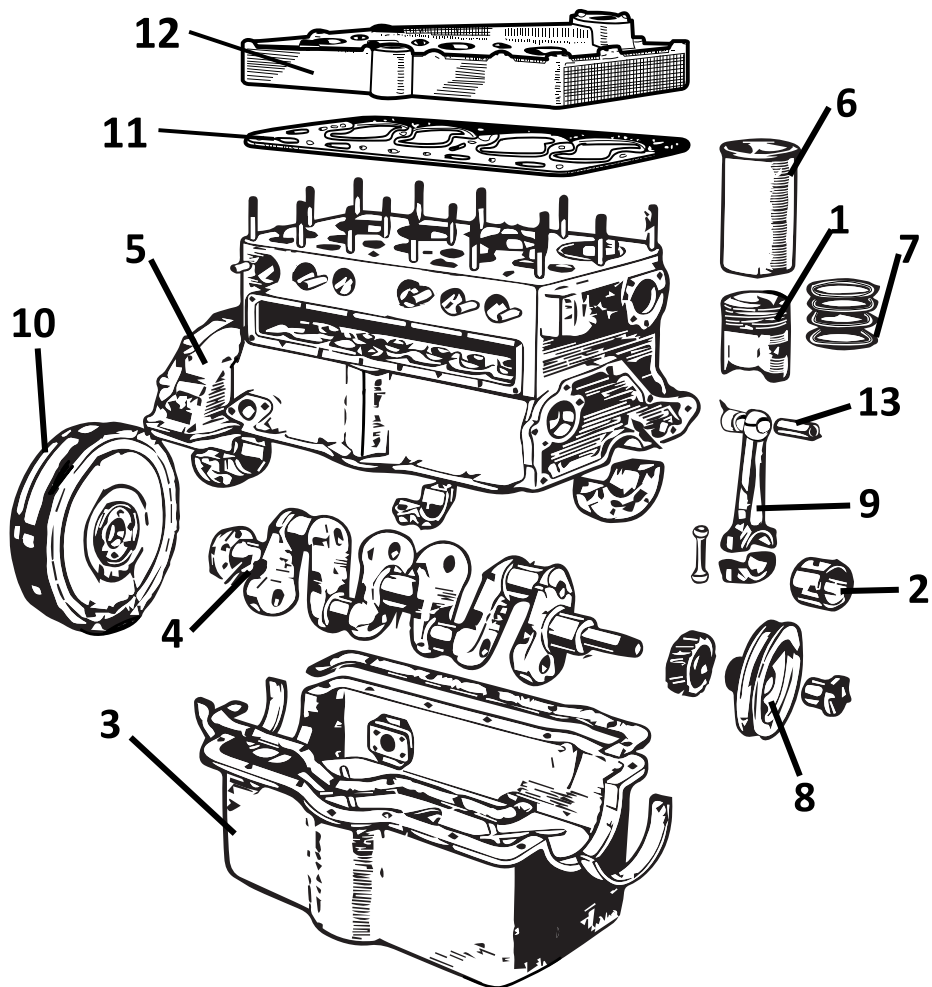
Como una forma de garantizar que las actividades desarrolladas por los alumnos fueron realizadas correctamente, utilice el siguiente Check List para su comprobación.

Actividad	Correcto	Incorrecto	Observaciones
Instalación de Culata			
Instalación de Carter			
Apriete pernos de Culata			
Instalación tapa de Válvulas			
Montaje correcto de la Distribución			
Apriete pernos de la Distribución			
Instalación y apriete de Volante Inercia			
Orden herramientas utilizadas			
Limpieza del lugar de trabajo			

SESION N°4: COMPONENTES FIJOS Y MÓVILES DEL MOTOR

HOJA DE ACTIVIDAD 4.1

1- De acuerdo los contenidos expuestos por el docente, determine de la imagen que esta a continuación, el nombre del componente y marque con una X si pertenece a la categoría de piezas fijas o móviles del motor.



AJUSTE DE MOTORES

N° Pieza	Nombre	Piezas Fijas	Piezas Móviles
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

2- En relación a las piezas Móviles, agrúpelas en si estas pertenecen a la categoría del grupo motriz o al grupo de distribución.

Sistema Motriz	Sistema de Distribución

MATERIAL APOYO 4.2

De acuerdo a la actividad práctica planteada, Utilice la siguiente estructura para su elaboración.

Estructura informe técnico:

N°	ASPECTOS	PUNTAJE IDEAL	PUNTAJE REAL
1	Presenta portada alusiva al tema	4	
2	Indica asignatura, título, curso, integrantes, profesor	4	
3	Presenta índice de los contenidos	4	
4	Presenta una extensión adecuada a los contenidos	10	
5	Presenta bibliografía	4	
6	Orden y limpieza en la presentación	4	
7	Entrega en plazo establecido	4	
8	No presenta errores de ortografía y/o redacción	6	
9	Presenta texto claro, legible y vocabulario acorde al tema	6	
10	Presenta introducción y/o resumen elaborado por el grupo	4	
11	Utiliza ilustraciones, tablas y gráficos	4	
12	Presenta conclusión elaborada por el grupo.	4	
	TOTAL	58	

MATERIAL APOYO 4.3

Como una forma de llevar un procedimiento ordenado de las actividades en taller, considere la siguiente pauta para el desarme y armado del motor de combustión interna.

Desarme del Motor:

- Ubique el motor asignado en su lugar de trabajo. Considere utilizar las precauciones necesarias y los elementos de protección personal respectivos.
- Utilice las herramientas adecuadas. Contemple herramientas manuales (llaves, dados, destornilladores, anillera, llave torque, maceta)
- Desarme la distribución del motor, colocando especial énfasis en las marcas contempladas en la cadena, cinta o engranaje de acuerdo a lo que se disponga el motor asignado.
- Desmante cualquier elemento como múltiple o tapas que puedan obstaculizar retirar la culata.
- Desmante la culata utilizando el procedimiento correcto (desde afuera hacia adentro). Contemple considerar el largo de los pernos por si estos fueran de diversas longitudes.
- Con la culata desmontada, gire el motor con el fin de poder extraer el cárter del motor. Extraiga también todo elemento que pueda dificultar el retiro de los pistones como bomba de aceite, colador de aceite, volante de inercia, etc.)
- Una vez retirado el cárter, suelte las bielas y extraiga los pistones. Considere observar su número y ubicación al interior del motor.
- Desmontados todos los pistones, suelte las tapas de bancada y extraiga el cigüeñal de su alojamiento.
- Extraiga todos los metales ubicados en el motor (biela, bancada y axiales).
- Con la ayuda de un extractor de anillo, retire los segmentos del pistón. Considere poder ubicarlos en el mismo orden de cómo se encuentran, ya que estos cumplen funciones diferentes.
- Con todas las piezas ya desmontadas, realice informe técnico indicado por el docente.

Armado del Motor:

- Antes de comenzar el armado, considere tener las piezas del motor y su lugar de trabajo limpio y ordenado. Además se deberá tener para el ensamble de las piezas, una aceitera para la lubricación de montaje.
- Instale los metales de bancada y axiales en el block del motor. Recuerde que estos no deben tapar los orificios de lubricación, además de no tener impurezas o suciedad.
- Instale el cigüeñal del motor. Para ello, aplique una pequeña capa de aceite sobre el metal con el fin de facilitar el giro. Instale las tapas de bancada de forma correcta (pestaña con pestaña) y luego apriete gradualmente los pernos con una llave torque según el apriete recomendado en el manual de servicio. Luego, compruebe el correcto giro del eje cigüeñal.
- Instale los anillos en los pistones, para lo cual puede utilizar el extractor de anillos. Recuerde montar en el orden correcto y desfasar sus aperturas en 120 grados.
- Con el eje cigüeñal instalado ya en el block, con la ayuda de una anillera, monte en el orden correcto cada uno de los pistones y luego coloque las tapas de bielas y de el apriete recomendado según el manual de servicio. Recuerde utilizar llave torque. Al finalizar esta etapa, compruebe el correcto desplazamiento del eje cigüeñal. Recuerde aplicar lubricación de montaje.
- Instalados los pistones, monte accesorios (bomba de aceite, colador, volante, entre otros), para luego instalar el cárter del motor. Recuerde comprobar su respectivo sellado contra el block y apretar los pernos con torque estipulado en el manual de servicio.
- Instalados ya el cárter, gire el motor e instale la culata. Recuerde colocar su respectiva empaquetadura. Además considere apretar de forma correcta (desde el centro hacia afuera gradualmente). Para esta operación es vital la utilización de la llave de torque.
- Con la culata ya instalada, monte la distribución del motor. Recuerde que es fundamental poner a punto el motor. Una vez realizado este paso, gire el eje cigüeñal del motor y compruebe el correcto desplazamiento.
- Con la distribución puesta a punto, instale todos los accesorios respectivos y de su apriete necesario.
- Terminado su ensamblaje, ubique el motor en su respectiva ubicación y entregue sus herramientas. Considere dejar su lugar de trabajo limpio y ordenado.

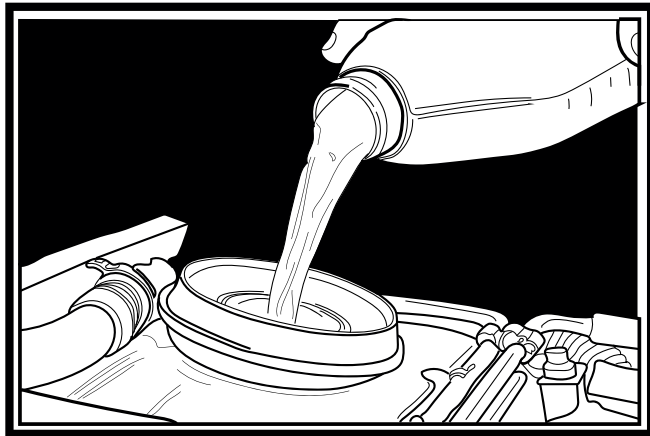
SESION N°6: HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUTOMOTRICES**Hoja de Actividad 6.1**

En el cotidiano vivir, el mecánico, para poder realizar diagnósticos, reparaciones, mediciones de parámetros, debe recurrir obligadamente a herramientas que facilitan dicha acción. Existen de muchos tipos, sean estas para medir, golpear, girar, etc. El objetivo de esta sesión, es que usted aprenda a reconocerlas y saber utilizarlas de forma adecuada.

1- Indique que herramientas y equipos son necesarios para realizar las siguientes labores cotidianas de un taller automotriz.

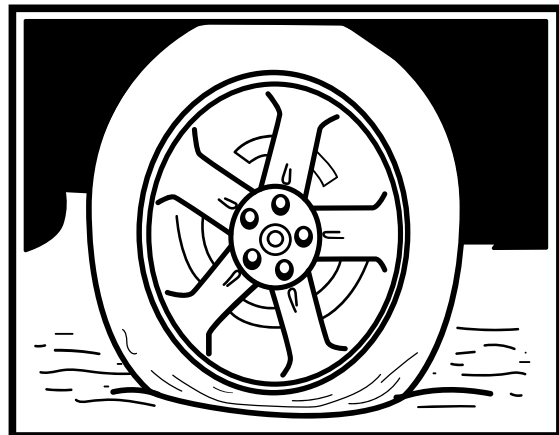
- Cambio de Aceite

Herramientas o Equipos



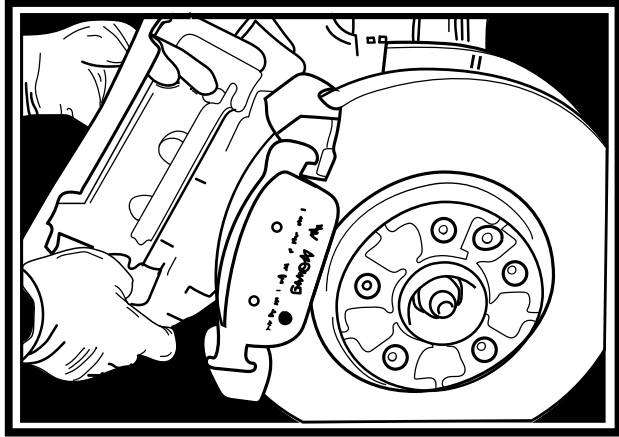
- Cambio de Rueda

Herramientas o Equipos



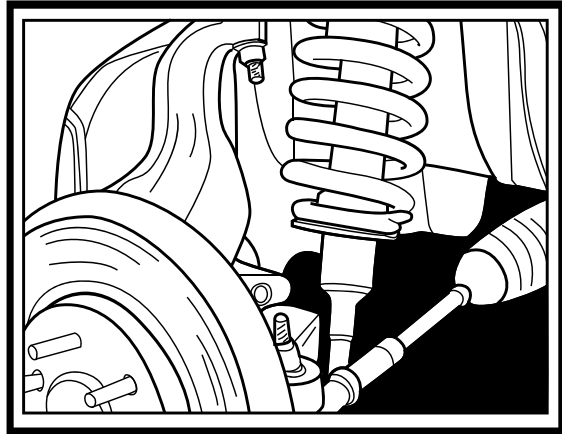
- Cambio de Pastillas de Freno

Herramientas o Equipos



- Cambio de Amortiguador

Herramientas o Equipos



SESION N°8: DESARME MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 8.1**

Es importante que al desarmar un motor de combustión interna, se realicen ciertas comprobaciones que permitan identificar y diagnosticar cada una de sus piezas.

1- En la tabla que se encuentra a continuación, se indican las principales comprobaciones que se deben tener en consideración a las piezas de un motor. Complete en cada cuadro, la importancia de esta comprobación y la herramienta con la cual debería ser realizada.

- Planitud de Culata

Importancia	Herramienta o Equipo

- Guías de válvulas

Importancia	Herramienta o Equipo

- Estanqueidad válvulas

Importancia	Herramienta o Equipo

- Longitud Muelle de válvulas

Importancia	Herramienta o Equipo

- Alzada eje de levas

Importancia	Herramienta o Equipo

- Juego de pistón

Importancia	Herramienta o Equipo

- Juego de anillos

Importancia	Herramienta o Equipo

- Holgura de anillos

Importancia	Herramienta o Equipo

SESION N°9: DESARME MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 9.1**

1- En la siguiente tabla, indique los valores resultantes de cada una de las verificaciones del motor. Recuerde contemplar medir con la herramienta o equipo correcto, como a su vez su unidad de medición.

Comprobación	Herramienta o equipo	Valores resultantes
Planitud Culata		
Guías de Válvulas		
Estanqueidad Válvulas		
Longitud muelle de Válvulas		
Alzada eje de Levas		
Juego Pistón		
Juego Anillos		
Holgura Anillos		

SESION N°10: EVALUACIÓN TÉCNICA DEL MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 10.2**

1- En la tabla que se encuentra a continuación, de manera grupal, analice el estado de cada una de las piezas analizadas. Es fundamental que por cada comprobación, se anote los valores específicos, los obtenidos, además de realizar una evaluación técnica del componente.

- Planitud de Culata

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Guías de válvulas

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Estanqueidad válvulas

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Longitud Muelle de válvulas

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Alzada eje de levas

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Juego de pistón

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Juego de anillos

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

- Holgura de anillos

Medida Ideal	Medida Obtenida	Estado de la Pieza

SESION N°11: EVALUACIÓN TÉCNICA DEL MOTOR

HOJA DE ACTIVIDAD 11.1

1- En relación a los casos expuestos, argumente cuales pueden ser las causas que pueden provocar los problemas que se presentan.

Caso Práctico N°1

Al dar arranque a un motor durante las mañanas o en tiempos de frio, este emana por el escape humo azul por alrededor de 1 minuto. Luego, una vez tomando temperatura el motor, su funcionamiento es normal. Considere que en ningún caso, se aprecia pérdida de potencia del motor. ¿Qué fallas se pueden asociar a este caso?

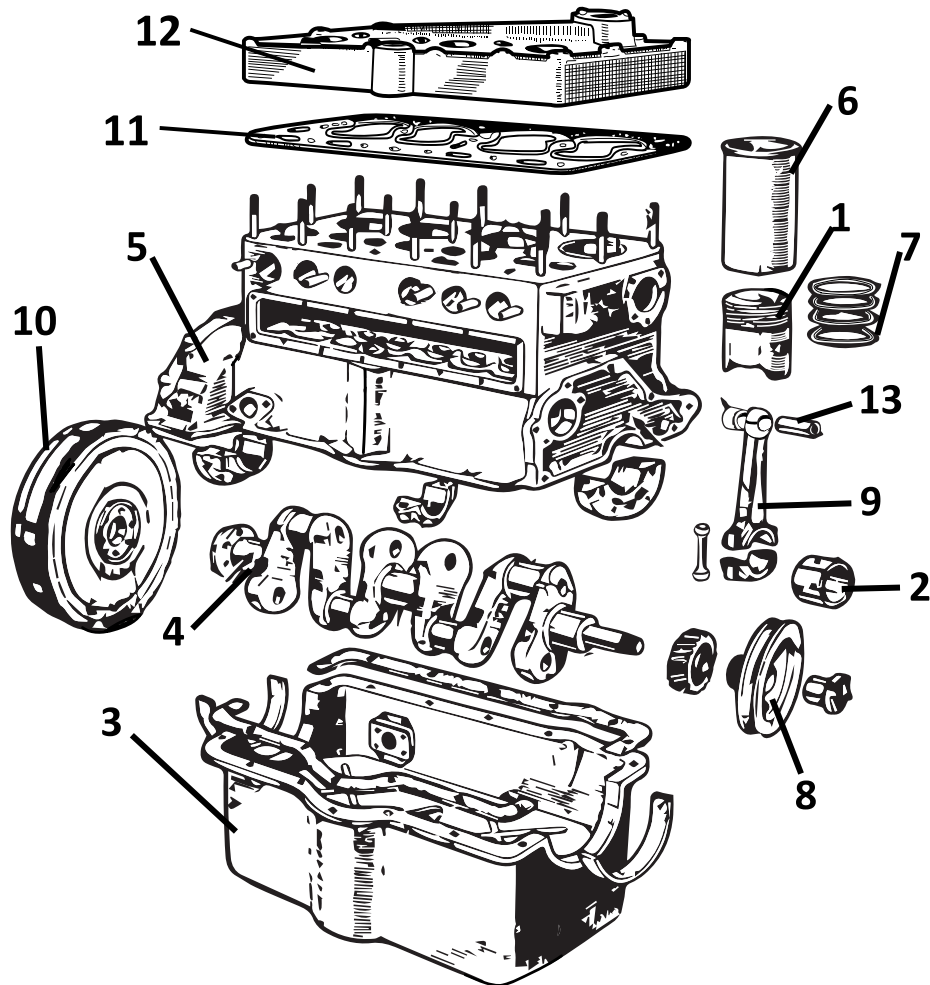
Caso Práctico N°2

Al medir la compresión a un motor a gasolina, tres cilindros marcan 170 Psi, sin embargo, el ultimo solo arroja 30 Psi. Como una forma de poder diagnosticar la falla, se inyecta aceite al cilindro y se vuelve a tomar la compresión, arrojando el mismo resultado. ¿Cuáles pueden ser las causantes de este problema?

SESION N°12: SUSTITUCIÓN DE COMPONENTES DEL MOTOR

HOJA DE ACTIVIDAD 12.1

1- A partir de la imagen, identifique al menos 4 piezas móviles del motor que deban ser sustituidas frecuentemente.



2- Por cada una de las piezas seleccionada, complete un cuadro donde se indiquen las precauciones que se deben tener en cuenta al cambiar las piezas, además de las herramientas o equipos necesarios para poder realizarlo.

Pieza	Recomendaciones y precauciones	Herramientas o Equipos

SESION N°13: COMPONENTES MÓVILES DEL MOTOR

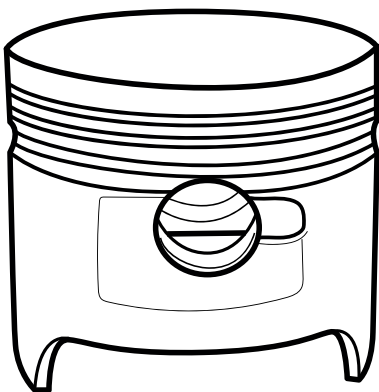
HOJA DE ACTIVIDAD 13.2

1- De acuerdo a las piezas móviles, explique la clasificación de las piezas móviles según la función que realizan.

Sistema motriz

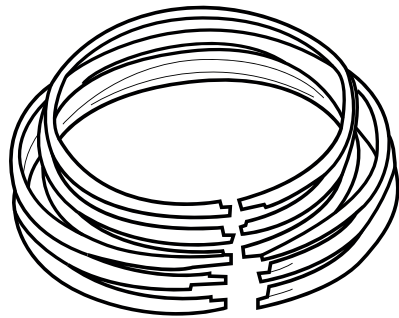
Sistema de distribución

2- Indique la función de las piezas móviles que componen el motor de combustión interna.



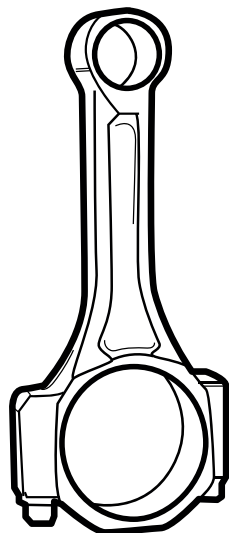
Nombre

Función y Características



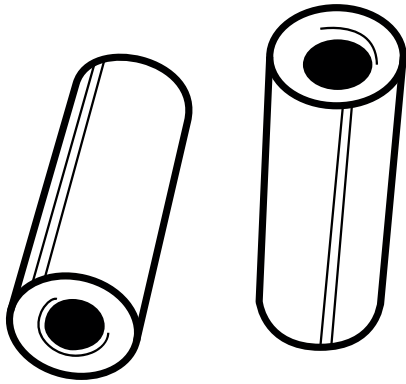
Nombre

Función y Características



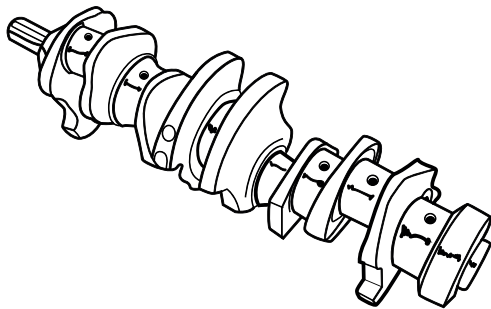
Nombre

Función y Características



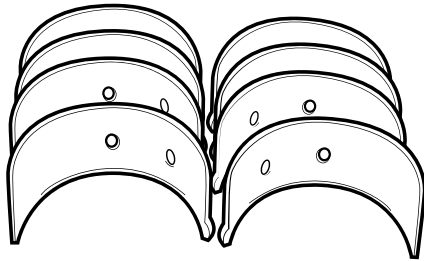
Nombre

Función y Características



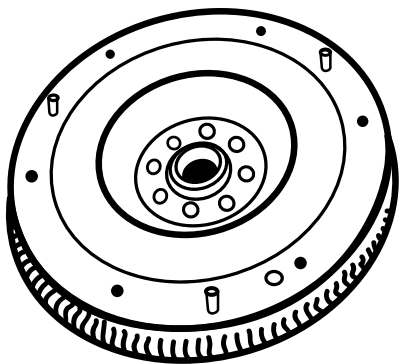
Nombre

Función y Características



Nombre

Función y Características

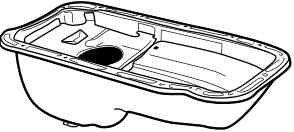
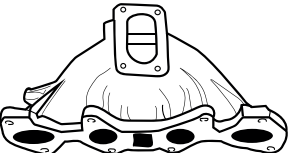


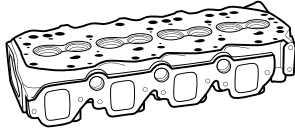
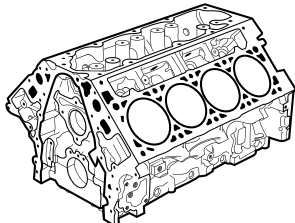
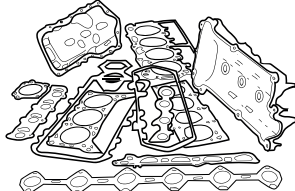
Nombre

Función y Características

SESION N°14: ELEMENTOS ESTÁTICOS DEL MOTOR.**HOJA DE ACTIVIDAD 14.1**

1- De acuerdo a las piezas fijas, reconozca cada una de las piezas, su función, sus materiales de construcción, ubicación al interior del motor y su estado.

Componente	Función	Materiales de construcción	Ubicación	Estado
				
				

SESION N°15: PRESUPUESTO DE REPARACIÓN

HOJA DE ACTIVIDAD 15.1

1- De acuerdo los siguientes casos de fallas ocurridas en el motor de combustión interna, realice un presupuesto aproximado del costo de la reparación que implica para cada uno de ellos.

Caso N°1

Un motor gasolina de un Toyota Tercel del año 97, al dar arranque durante la mañana o cuando el motor esta frio, se aprecia una gran cantidad de humo azul por el escape, el cual dura alrededor de 30 segundos. Luego de eso, el humo desaparece. Cabe destacar, que al medir la compresión del motor, esta se encuentra en los parámetros normales.

- Determine la falla del motor
- Realice un presupuesto aproximado del costo total de la reparación.

Caso N°2

Al medir la compresión de un motor gasolina de un Chevrolet Corsa del año 2005, se percata que uno los cilindros arroja menos valor que lo indicado en el manual de servicio. Al desarmar, se percata que uno de los anillos se encuentra quebrado. Sin embargo, el cilindro no posee desgaste, por lo cual, no es necesario rectificar.

- Realice un presupuesto aproximado del costo total de la reparación.

Caso N°3

Se necesita cambiar el kit completo de la distribución de un motor Nissan V-16 (tapa roja), ya que uno de los tensores genera ruido durante su funcionamiento, además de que la correa cumplió su vida útil según kilometraje.

- Realice un presupuesto aproximado del costo total de la reparación.

SESION N°16: REVISIÓN CULATA DEL MOTOR

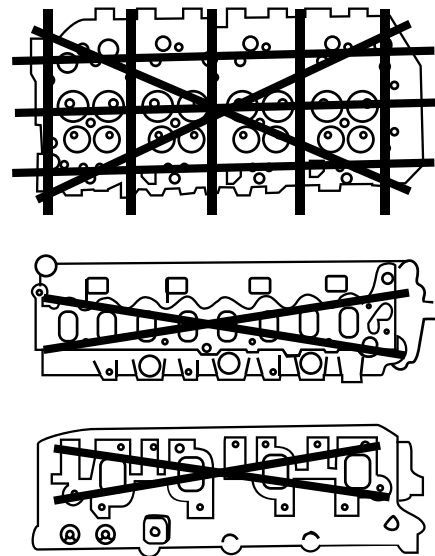
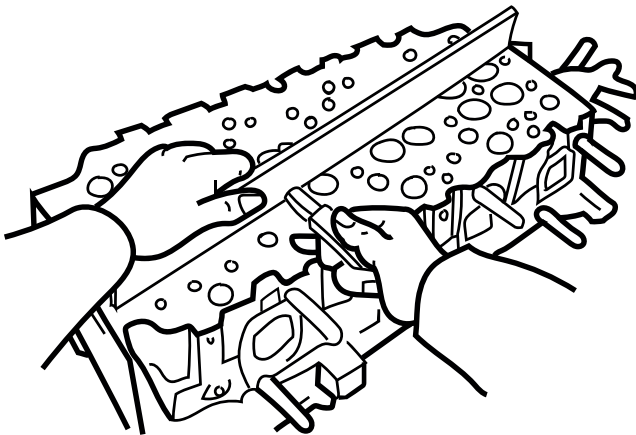
MATERIAL APOYO 16.1

La culata del motor o también conocida como tapa de cilindro, es uno de los componentes fijos más importante del motor, en la cual, según el sistema de distribución se montan elementos como el eje de levas, válvulas, bujías, entre otros.

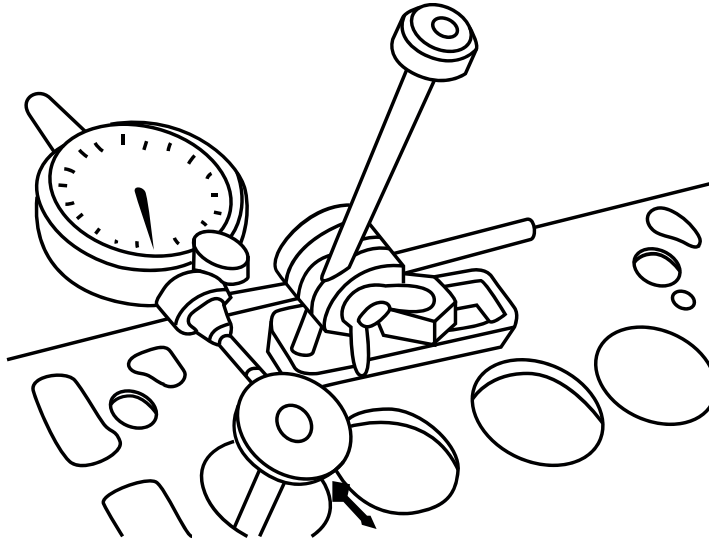
Es fundamental, que la culata del motor este en perfectas condiciones, para lo cual, existen diversas pruebas que se deben realizar para garantizar su perfecto estado.

Comprobaciones Culata

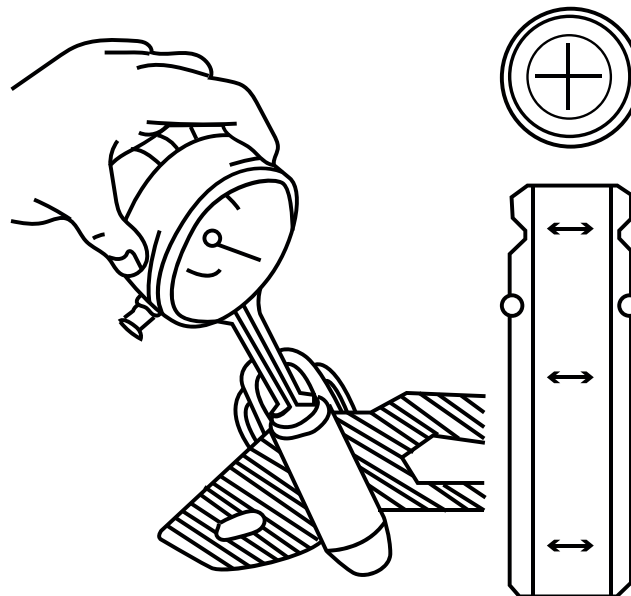
- Verificación de planitud: se debe realizar con una regla y un juego de láminas calibradas. El mayor alabeo debe ser inferior a 0,05mm. Ahora la prueba también se realiza en los apoyos de los múltiples, donde la deformación máxima es de 0,1mm.



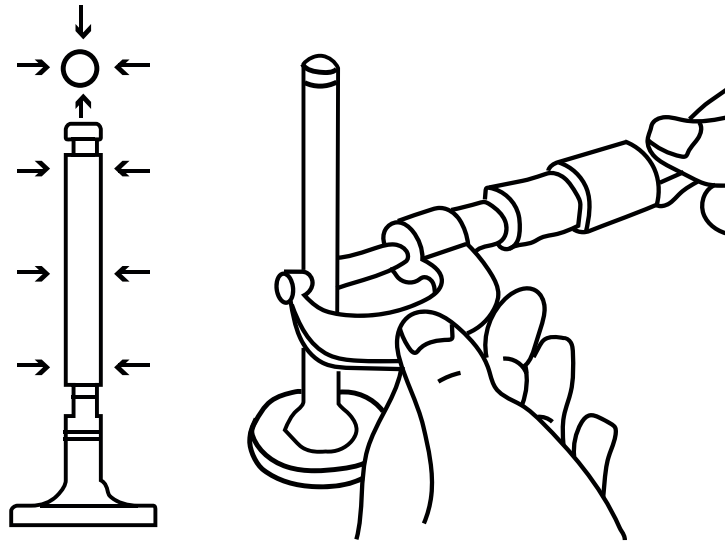
- Verificación de desgaste de guías y colas de válvulas: Con un reloj comparador, comprobar con las válvulas desmontadas, la holgura máxima, que en ningún caso debe sobrepasar los 0,15 mm. La tolerancia de montaje es de 0,02 a 0,06 mm.



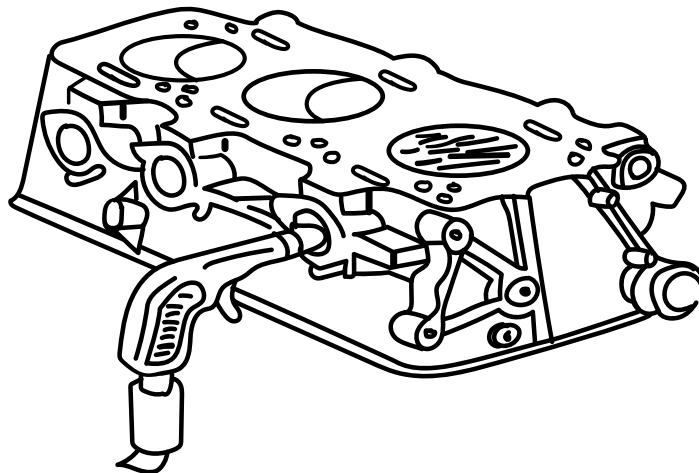
- Verificación de desgaste de guías y colas de válvulas: Con un micrómetro, calcular la diferencia existente entre el diámetro interior de la guía y el diámetro exterior de la válvula, teniendo en cuenta que es necesario escoger la mayor medida obtenida interior de la guía y la menor medida obtenida en el diámetro exterior de la válvula.



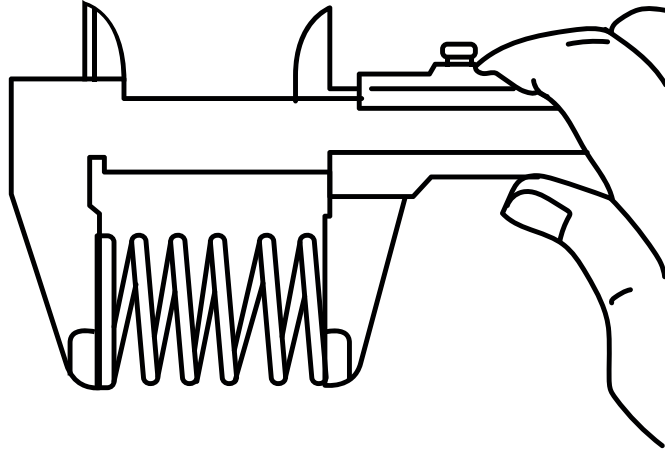
- Medición diámetro de vástago: La medición se realiza con un micrómetro. En total se realizan seis medidas por válvula, dos medidas con desfase de 90° y a tres alturas distintas, siempre hechas en la zona de donde roza la guía. Esta comprueba si existe ovalamiento de la válvula.



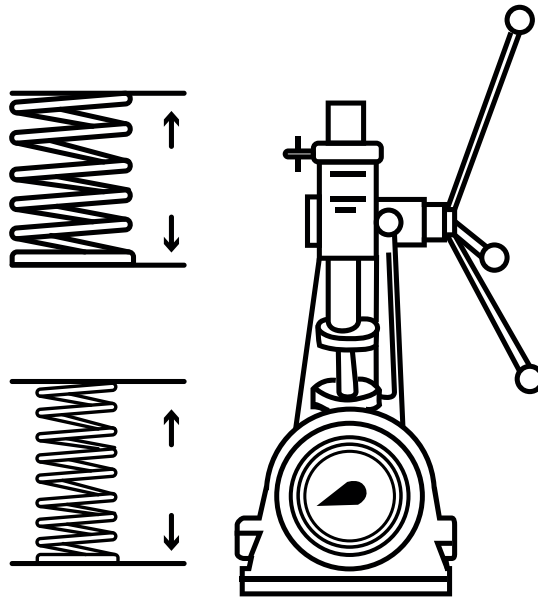
- Estanqueidad de las válvulas: Con las válvulas montadas en la culata, comprobar el sellado de la cámara de compresión. Se comprueba el asiento de la válvula.



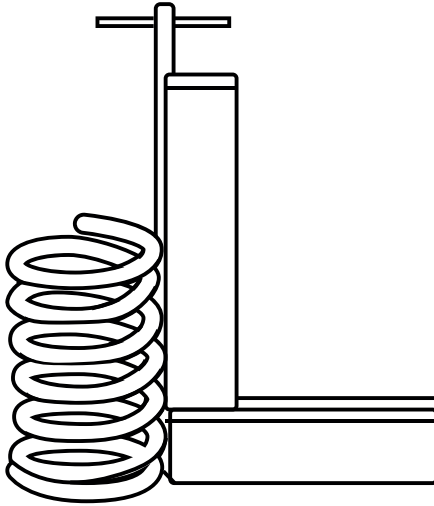
- Longitud sin carga de muelles: Se mide con un pie de metro y se compara con el dicho por el fabricante. Otro método es por comparación con los otros muelles, aunque es menos exacta.



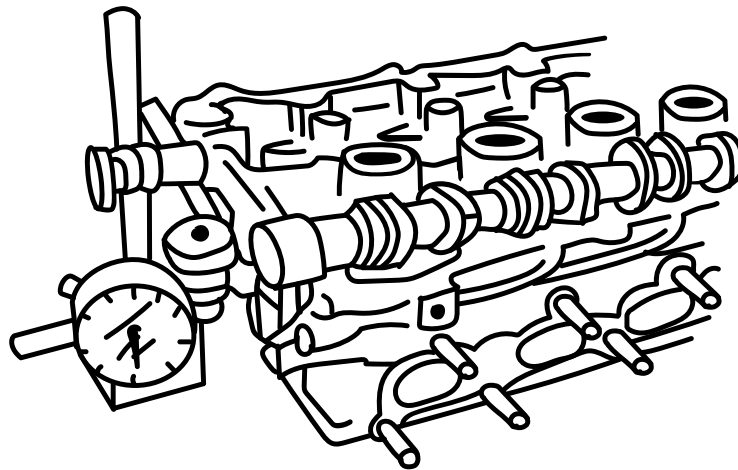
- Longitud del muelle bajo carga: Esta prueba trata de conocer la fatiga que ha sufrido el muelle, pero haciéndolo trabajar. Luego de aplicar la carga, se vuelve a medir para ver el grado de fatiga.



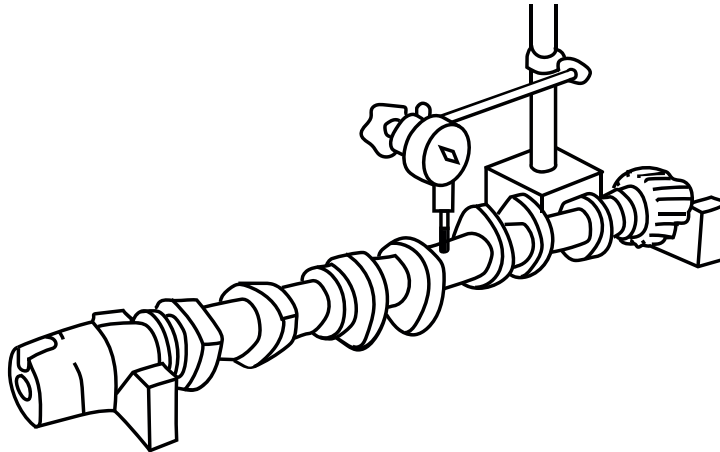
- Desviación del muelle: También es importante comprobar la desviación del muelle, pues si existe, producirá un empuje lateral a la válvula y hará que roce con mayor fuerza contra la guía, sufriendo mayor desgaste. Se comprueba mediante una escuadra y una galga.



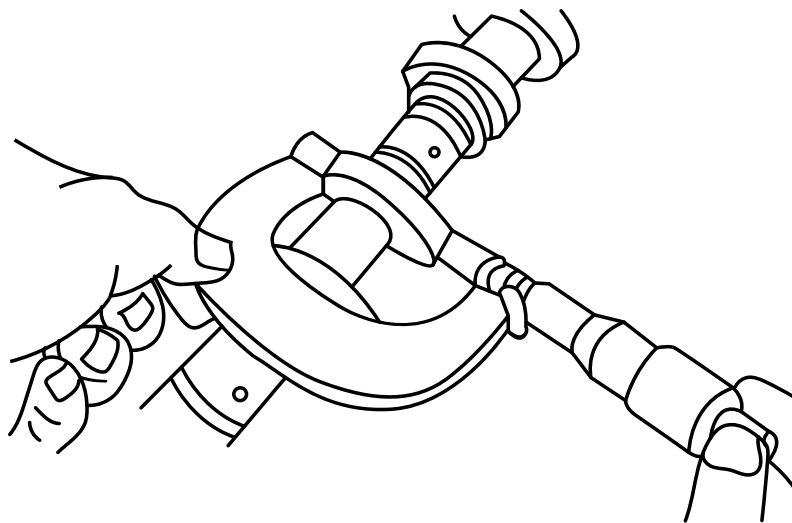
- Verificación del juego axial: Consiste en medir el desplazamiento axial en dirección del árbol de levas. Para ello, se instala el árbol de levas sin válvulas y el reloj comparador en un extremo. Mover axialmente con la ayuda de un destornillador. El juego generalmente está comprendido entre 0,05 a 0,15 mm.



- Verificación del centrismo del eje de levas: Con el eje levas descansando en sus apoyos extremos, coloque un reloj comparador al centro y hágalo girar. El reloj comparador no debe variar más de 0,15 mm.

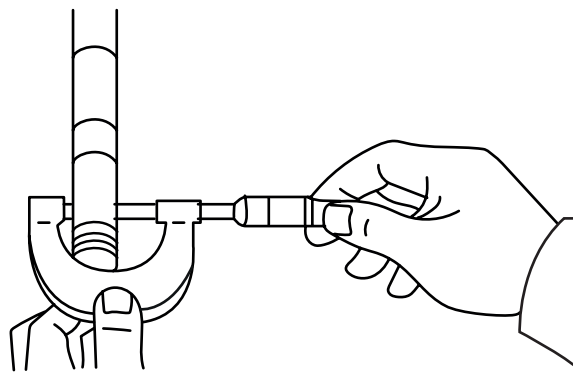
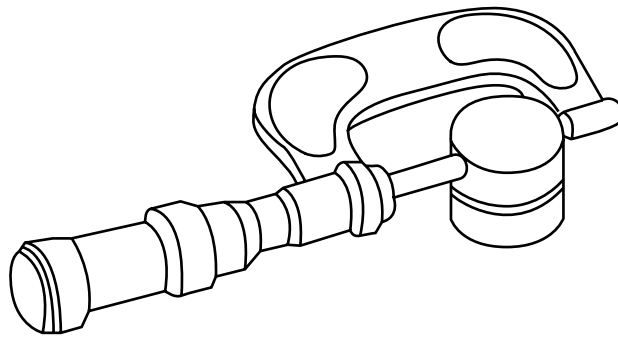


- Verificación de la alzada (puede ser con micrómetro o reloj comparador): La alzada del eje levas puede ser comprobada con un micrómetro, tomando la cresta del leva y los flancos. La diferencia de ambas es la alzada, la cual debe ser la misma para cada cilindro.

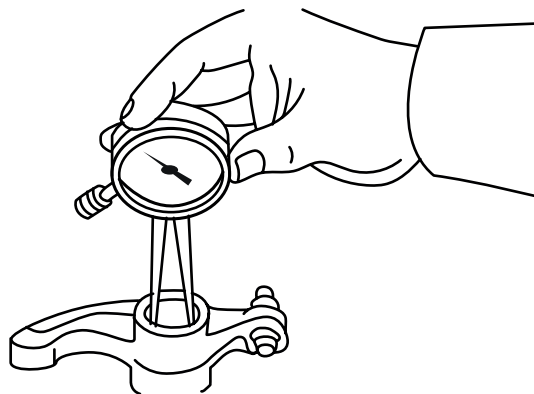


- Verificación de taques y balancines. En los taques, además de comprobarse las superficies de contacto, con un micrómetro se comprueba el desgaste de la superficie lateral del taque, midiendo en dos partes desfasadas por 90° . Las medidas no deben superar a 0,1 mm.

En caso de ser balancín, la holgura máxima entre el eje y el balancín es de 0,1mm. El juego normal de montaje comprende entre 0,02 a 0,05 mm.



Medida del diámetro del eje de balancines con un micrómetro.



SESION N°16: REVISIÓN CULATA DEL MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 16.2**

1- De acuerdo a la revisión efectuada a la culata del motor, complete el cuadro indicando el estado y análisis realizado de cada una de las piezas.

Comprobación	Instrumentos o Equipos utilizados	Mediciones	Diagnostico
Planitud Culata			
Guías de Válvulas			
Díámetro Vástago Válvulas			
Estanqueidad			

<p>Longitud muelle sin carga</p>			
<p>Longitud muelle con carga</p>			
<p>Desviación muelle</p>			
<p>Juego axial eje de levas</p>			

AJUSTE DE MOTORES

<p>Centrismo eje de levas</p>			
<p>Verificación alzada del levas</p>			

SESION N°17: SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

HOJA DE ACTIVIDAD 17.1

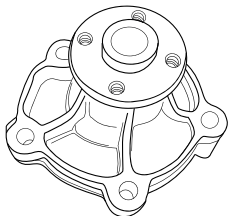
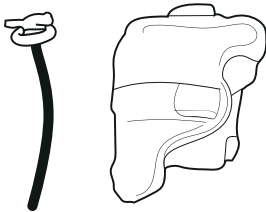
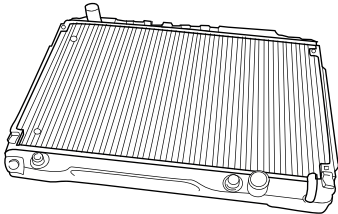
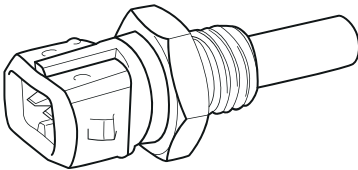
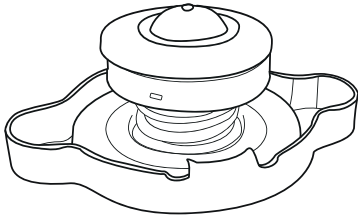
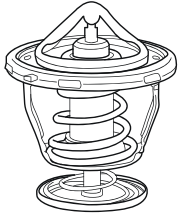
1- Identifique en la siguiente sopa de letra, los componentes del sistema de Refrigeración.

Refrigeración

W	D	I	C	S	J	E	H	R	E	Z	K	D	E
R	X	U	Q	C	W	D	A	O	P	L	X	A	Y
T	R	A	C	E	C	D	V	T	J	T	O	P	D
J	C	A	T	M	I	V	Q	A	H	X	Q	C	V
A	O	X	K	A	Z	S	W	T	V	L	Ñ	D	J
R	B	Z	D	C	V	Z	S	S	U	O	U	L	P
R	O	O	A	C	K	D	M	O	G	O	N	D	V
R	R	D	W	D	A	B	Ñ	M	E	T	I	Q	Y
O	N	Z	A	B	V	W	B	R	R	I	C	W	A
S	R	O	V	I	Ñ	U	C	E	Ñ	S	B	L	Q
N	X	C	U	Q	D	P	X	T	X	O	Z	F	F
E	H	Z	J	A	B	A	B	O	M	P	N	V	J
S	I	T	M	J	V	O	R	B	Z	E	P	D	N
T	T	U	X	P	P	J	A	A	K	D	N	M	S
C	L	L	R	Y	H	D	K	H	P	F	H	A	N
C	C	T	W	M	E	X	L	M	O	A	H	H	F
Y	A	B	U	A	Y	A	S	G	Ñ	Y	T	G	L
U	E	E	G	I	A	Ñ	G	J	Ñ	F	K	E	W
A	Q	U	X	R	Ñ	S	R	A	Ñ	O	P	X	J
M	A	P	B	O	O	A	C	W	R	N	S	O	Q

1-	4-
2-	5-
3-	6-

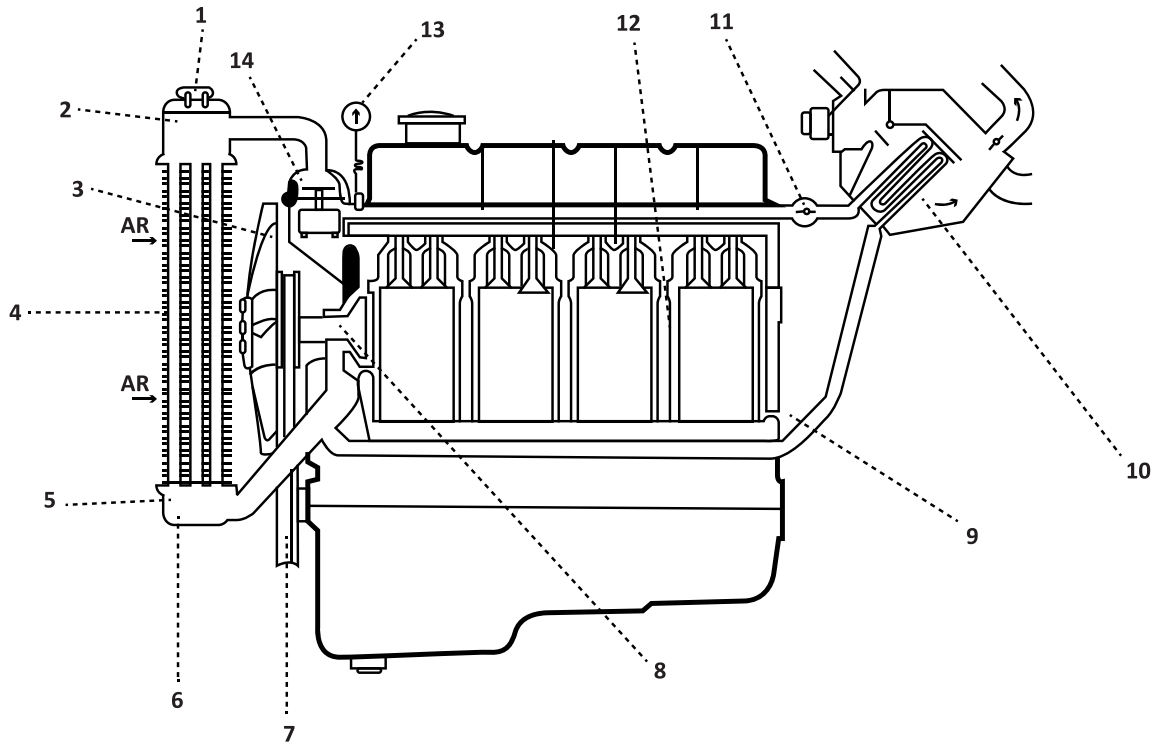
2- De acuerdo a los componentes de la sopa de letras, indique de acuerdo la imagen, su nombre y función.



HOJA DE ACTIVIDAD 17.3

1- De acuerdo a la imagen del sistema de refrigeración, indique el nombre del componente y la función que realiza.

Sistema de Refrigeración Mixto:



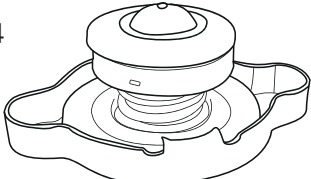
AJUSTE DE MOTORES

N° Pieza	Nombre	Función
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

SESION N°19: FALLAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

HOJA DE ACTIVIDAD 19.1

1- Asigne el número correcto, de tal manera que la nombre y la función coincida con cada elemento del Sistema de Refrigeración.

<p>1</p> 	<p><input type="checkbox"/> Bomba de agua</p>	<p><input type="checkbox"/> Permitir que el refrigerante se enfríe a través del aire que circula a través de él.</p>
<p>2</p> 	<p><input type="checkbox"/> Radiador</p>	<p><input type="checkbox"/> Recibir el excedente de refrigerante cuando se calienta y entregarla cuando se enfría.</p>
<p>3</p> 	<p><input type="checkbox"/> Deposito auxiliar</p>	<p><input type="checkbox"/> Abrir y cerrar el paso del refrigerante hacia el radiador.</p>
<p>4</p> 	<p><input type="checkbox"/> Tapa de Radiador</p>	<p><input type="checkbox"/> Mantener la correcta presión interna así como el volumen del refrigerante en el sistema de enfriamiento.</p>
<p>5</p> 	<p><input type="checkbox"/> Termostato</p>	<p><input type="checkbox"/> Medir la temperatura al interior del sistema de refrigeración.</p>
<p>6</p> 	<p><input type="checkbox"/> Sensor de Temperatura</p>	<p><input type="checkbox"/> Su función es hacer circular el refrigerante al interior del motor.</p>

HOJA DE ACTIVIDAD 19.2

1- De acuerdo al motor analizado, compruebe el estado del Sistema de Refrigeración con la siguiente pauta.

C/D: Con Daño

OK: Sin Daño

NO: No cuenta con la pieza mencionada

SR: Sujeto a revisión

Refrigeración	C/D	OK	NO	SR
Nivel liquido refrigerante				
Tensado correa de bomba de agua				
Estado de abrazadera				
Estado de mangueras y tubos				
Limpieza del radiador				
Fugas de refrigerante				
Funcionamiento del ventilador				
Estado deposito expansión				

2- Con la información antes recopilada, realice un balance del estado del sistema de Refrigeración.

HOJA DE ACTIVIDAD 19.3

1- De acuerdo a las fallas del Sistema de Refrigeración, vincule los componentes que se involucran con cada uno de estos problemas.

Calentamiento Excesivo	Enfriamiento Excesivo	Fugas de Refrigerante

HOJA DE ACTIVIDAD 19.4

1- Lee atentamente el caso expuesto e indique cuales seria las posibles causas del problema. Argumente sus respuestas.

- Caso N°1

El electroventilador de un motor, funciona constantemente, independiente este frio o caliente el motor. Indique cuales pueden ser las causas de este problema

Causas	Justificación

- Caso N°2

Un motor de combustión interna ciclo Otto, durante su funcionamiento, no toma temperatura de trabajo, por lo cual, su electroventilador no funciona. Como el motor es de tipo inyectado, el consumo de combustible se ha elevado. Indique cuales pueden ser las causas de este problema.

Causas	Justificación

SESION N°20: SISTEMA DE LUBRICACIÓN**HOJA DE ACTIVIDAD 20.2**

1- Con los aceites, medir su tiempo de escurrimiento por el viscosímetro. Esta prueba se realiza con el lubricante a temperatura normal.

Tipo de Aceite	Tiempo de Escurrimiento

2- De acuerdo a la prueba realizada anteriormente, analice cuál de los aceites tiene más capacidad para escurrir. Explique sus resultados.

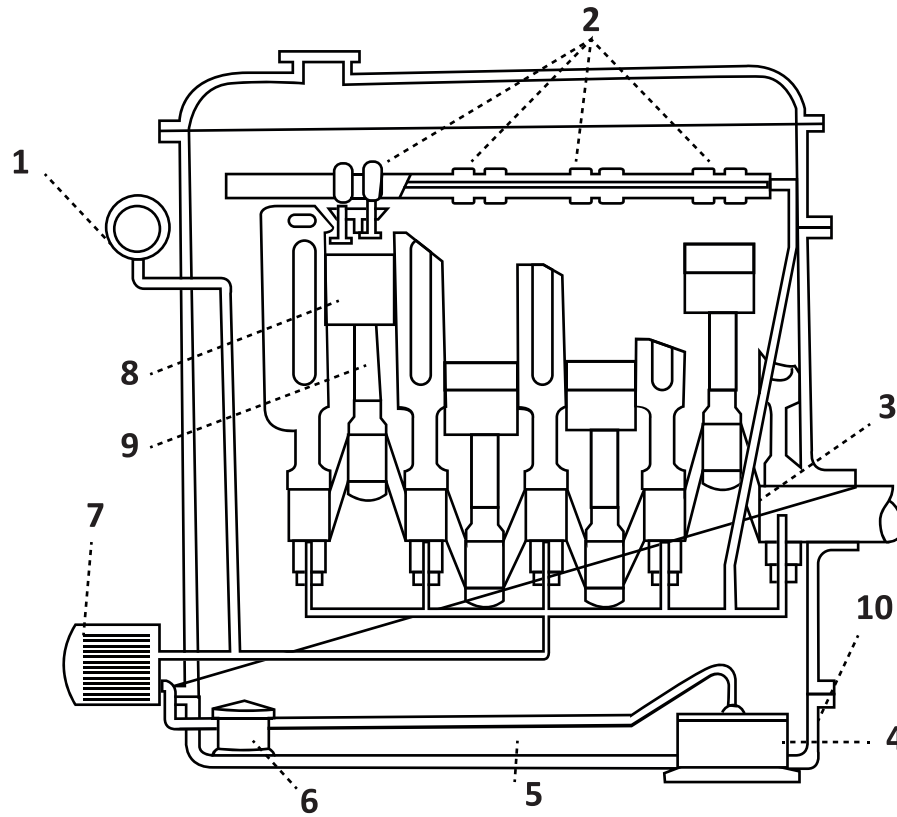
3- Con los aceites de la prueba, aplicar temperatura con la ayuda de un mechero hasta tener una temperatura de 100°C y medir nuevamente su tiempo de escurrimiento.

Tipo de Aceite	Tiempo de Escurrimiento

4- De acuerdo a la prueba realizada anteriormente, analice cuál de los aceites tiene más capacidad para escurrir. Explique sus resultados

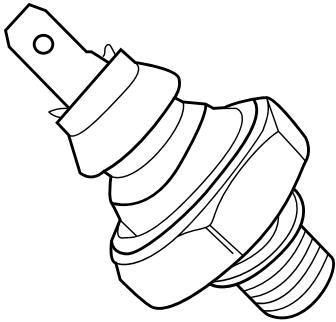
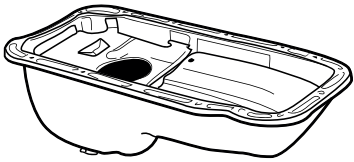
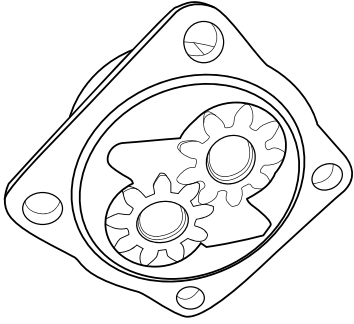
HOJA DE ACTIVIDAD 20.3

1- Identifique las piezas del Sistema de Lubricación.



- ___ Bomba de aceite
- ___ Biela
- ___ Aceite
- ___ Filtro de aceite
- ___ Colador de Aceite
- ___ Carter
- ___ Cigüeñal
- ___ Medidor de presión aceite
- ___ Eje de Levas
- ___ Pistón

2- Indique la función de las piezas que componen el Sistema de Lubricación.



SESION N°21: SISTEMA DE LUBRICACIÓN**HOJA DE ACTIVIDAD 21.1**

1- Con el motor asignado, mida le presión de aceite en ralentí e indique sus resultados.

2- Mida la presión de aceite del motor a 2500 rpm e indique sus resultados. Explique si existe alguna diferencia con la prueba anterior.

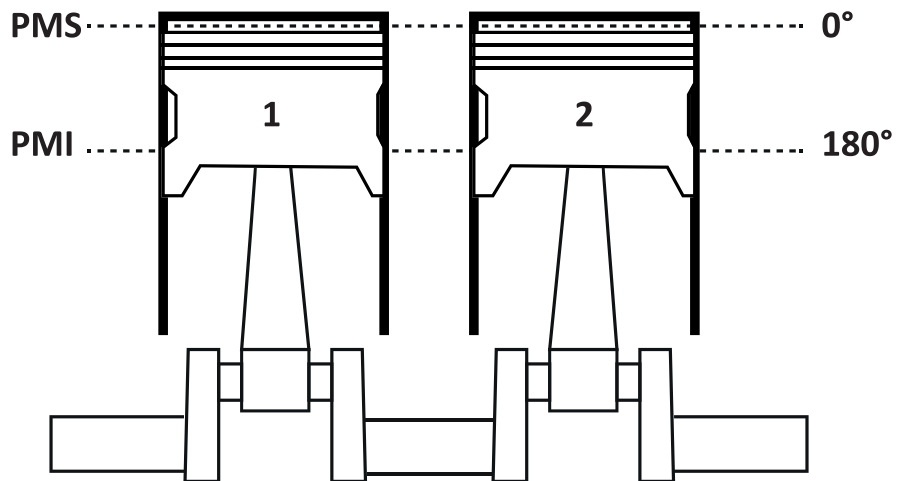
3- Mida nuevamente la presión de aceite cuando este tenga temperatura de trabajo. Explique si existe alguna diferencia con las pruebas anteriores. ¿Por qué?

SESION N°22: COMPROBACIONES DEL SISTEMA DEL MOTOR

HOJA DE ACTIVIDAD 22.2

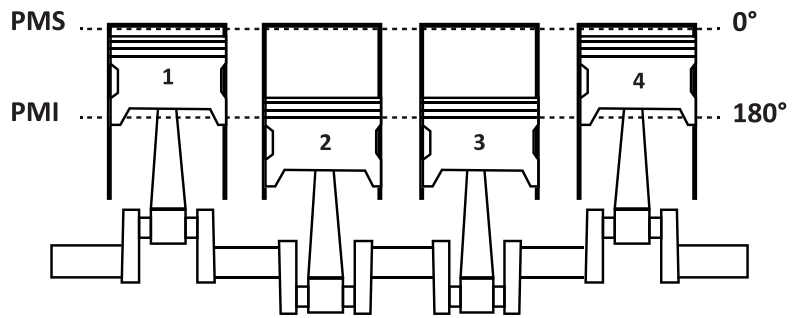
1- De acuerdo al tipo de motor, complete su estado de funcionamiento. Recuerde considerar el orden de encendido del motor.

- Motor 2 cilindros (orden encendido 1- 2)



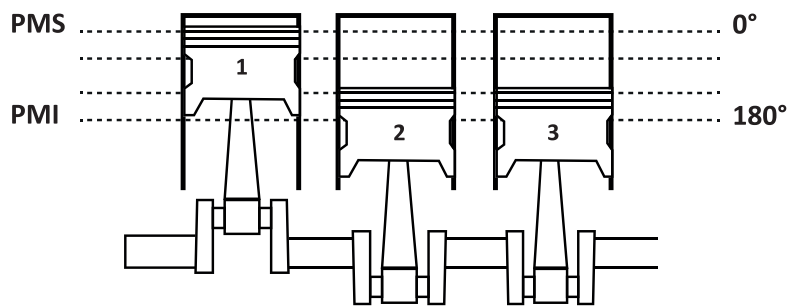
C I L	1 VUELTA		2 VUELTAS		
	0°	180°	360°	340°	720°
1					
2					

- Motor 4 cilindros (orden encendido 1-3-4-2)



C I L	1 VUELTA		2 VUELTAS		
	0°	180°	360°	340°	720°
1					
2					
3					
4					

- Motor 3 cilindros. (orden de encendido 1-3-2)



C I L	1 VUELTA		2 VUELTAS		
	0°	180°	360°	340°	720°
1					
2					
3					

2- Con los resultados obtenidos, realice un balance completo del estado del Motor. Si se encuentran fallas, determine los pasos a seguir para solucionar y dejar en óptimas condiciones el Motor.

HOJA DE ACTIVIDAD 23.3

1- A partir de los casos señalados, indique las causas que generan los inconvenientes al motor.

- Caso N°1

Al medir la compresión de un motor con temperatura de trabajo, los tres primeros cilindros arrojan una presión de 160 Psi, sin embargo, al medir el 4 cilindro, este arroja una presión de 40 Psi. Se inyecta aceite al cilindro, y se vuelve medir, sin embargo, su resultado sigue siendo el mismo. Indique cuales pueden ser las causas de este problema.

- Caso N°2

Al medir la compresión de un motor de 4 cilindros, todos los cilindros arrojan una presión de 80 Psi. Al consultar el manual de servicio, este indica que todos los cilindros deben tener 170 Psi. Al ingresar aceite al motor y tomar nuevamente la compresión, todos los cilindros arrojan 120 Psi. Indique cuales pueden ser las causas de este problema.

SESION N°24: PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR**HOJA DE ACTIVIDAD 24.1**

1- En grupos de trabajo de 4 personas, realice una pauta técnica en donde quede claramente establecido el procedimiento paso a paso para realizar las siguientes prácticas en el motor:

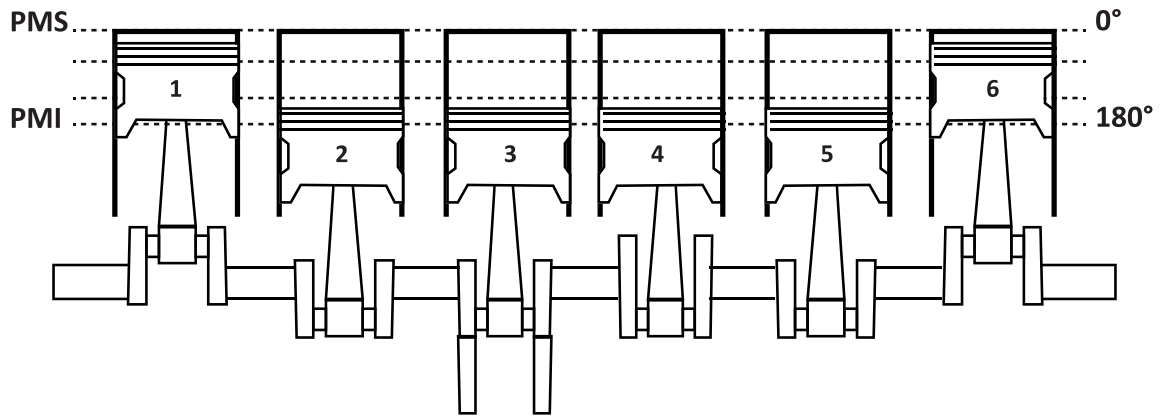
- Medición de presión de compresión
- Comprobación del sistema de lubricación
- Comprobación de holgura de válvulas
- Comprobación del sistema de refrigeración

Considere además indicar la finalidad de la prueba, las conclusiones obtenidas y las herramientas y equipos utilizados.

Utilice el siguiente formato:

Actividad:	
Procedimiento:	
Conclusiones	Herramientas y Equipos

- Motor 6 cilindros. (orden de encendido 1-5-3-6-2-4)



C I L	1 VUELTA		2 VUELTAS		
	0°	180°	360°	340°	720°
1					
2					
3					
4					
5					
6					

MATERIAL APOYO 22.3

Para realizar un correcto cambio de los componentes del sistema de distribución del motor, toma en cuenta las siguientes consideraciones.

- Busca información sobre tu vehículo: Debes saber cuál es el fabricante, el modelo y el año del vehículo, así como el tipo de motor y su tamaño. Algunos modelos pueden presentar variaciones incluso en el modelo de un año: por ello, el número de identificación del vehículo (VIN) también será de ayuda.
- Desconecta el cable negativo de la batería: De esta forma te aseguras que el motor pueda dar arranque y dañar los componentes internos del motor.
- Retira la correa del alternador. Dependiendo del modelo, es posible que tengas que retirar la correa del alternador para llegar a la distribución. Afloja las tuercas, empuja el alternador para aflojar la correa y poder retirarla.
- Retira cualquier accesorio: como la bomba del sistema de dirección asistida, el alternador y el compresor de aire acondicionado para poder acceder a la cubierta de la distribución.
- Alinea las marcas de distribución: Usa una llave o un dado en el perno del cigüeñal para girar el motor hasta que la marca de distribución en la polea del cigüeñal se alinee con la marca de 0° de la escala de distribución.
- Retira los pernos o tornillos que sujetan la cubierta de la correa de distribución: Retira esta cubierta del motor. Algunos motores tienen una cubierta de la correa de distribución de dos piezas.
- Verifica que la alineación de las marcas de distribución del cigüeñal y del árbol de levas sea adecuada: Muchos motores cuentan con un punto o una línea de referencia en las poleas o en los piñones que debe alinearse con las marcas correspondientes en el block.
- Revisa el área cercana a la correa para determinar si hay fugas de aceite: Revisa el árbol de levas y sus sellos, así como la cubierta de la válvula y el depósito de aceite.
- Afloja los pernos de montaje que sujetan al tensor de la correa utilizando cualquier llave especial como herramienta: No retires el tensor completamente a menos que lo reemplaces.
- Examina la polea del tensor para determinar si presenta daños como abolladuras o fisuras: Gira la polea del tensor y escucha si se produce un ruido de metales o zumbidos, los cuales indican que los cojinetes están aflojados o desgastados.
- Retira la correa de los piñones: Al disminuir la tensión en la correa de distribución, ésta puede retirarse con facilidad de los piñones.
- Reemplaza la correa vieja con una nueva y vuelve a montarla: Rota la correa de distribución hasta alcanzar la especificación apropiada, prestando especial atención a las especificaciones de tensión de esta misma.
- Coincidencia de las marcas: Con la ayuda de una llave o dado, gira el motor con el fin de ver si las marcas de la distribución coinciden, de lo contrario, vuelve a instalarla.
- Instalación de piezas: Coloca las tapas que protegen los elementos de distribución, instala correas de accesorios y comprueba su tensado.
- Arranque del Motor: Con todas las piezas instaladas, da arranque al motor y verifica su correcto funcionamiento.

HOJA DE ACTIVIDAD 22.4

1- Realice un Cambio de Distribución de un Motor de combustión interna, para lo cual utilice la siguiente pauta.

Componente	Estado	Observaciones
Apriete Damper		
Estado Damper		
Estado correas accesorios		
Tensado correas de accesorios		
Estado cubiertas distribución		
Apriete pernos cubiertas distribución		
Estado sellos de aceite		
Estado tensores		
Apriete de tensores		
Estado Piñones de Distribución		

Observaciones Generales

SESION N°23: COMPROBACIONES DEL SISTEMA DEL MOTOR

MATERIAL DE APOYO 23.1

1- Mida la compresión del Motor, para ello, utilice la siguiente pauta de trabajo.

- Primero buscar las herramientas adecuadas para realizar el procedimiento (manómetro, chicharra, dado de bujas)
- Dar arranque al motor hasta que esta tome temperatura de trabajo.
- Con cuidado, extraer con la ayuda de un dado, todas las bujías de sus alojamientos.
- Conectar el compresímetro en el cilindro N°1. Compruebe que este quede bien apretado, ya que de lo contrario, las mediciones serán incorrectas.
- Procure siempre desconectar el sistema de encendido, ya sea de las bobinas o distribuidor a fin de que no exista chispa al girar el motor con la llave.
- Acelerar a fondo el motor, para que el motor esta con carga completa.
- Girar la llave a la posición arranque durante al menos 5 segundos.
- Verifique los valores entregados por el manómetro y compárelos con los indicados en el manual de servicio.
- Repetir el procedimiento con todos los demás cilindros.
- Es posible que en los autos nuevos, con la ayuda de un Scanner, se deban borrar los códigos de avería arrojados durante la prueba.

Si las presiones son anormales, realice los siguientes pasos:

- Inyecte por los agujeros de los cilindros, unas gotas de aceite y vuelva a medir la compresión. Si esta aumenta, lo más probable que el problema sean desgaste de anillos y cilindros.
- Si la presión de compresión no aumenta, revise la regulación de válvulas del motor. Ahora, si dos cilindros contiguos tiene poca compresión, es posible que la empaquetadura de culata este cortada.