

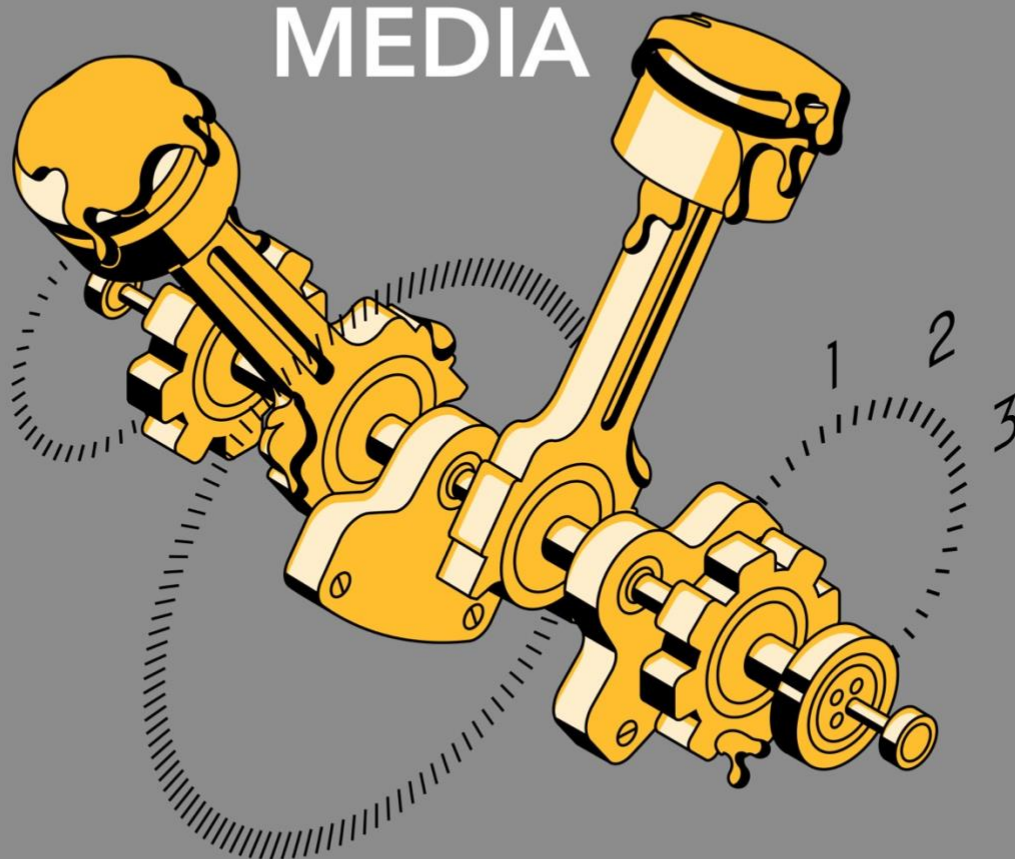


REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE
EDUCACIÓN

DIRECCIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA
DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

MEDIA



Módulo Autoinstruccional
Modalidad Andragógica para Jóvenes y Adultos

Autotrónica

12°

Actualización 2020

AUTORIDADES

MARUJA GORDAY DE VILLALOBOS
Ministra de Educación

ZONIA GALLARDO DE SMITH
Viceministra Académica de Educación

JOSÉ PÍO CASTILLERO
Viceministro Administrativo de Educación

RICARDO SÁNCHEZ
Viceministro de Infraestructura de Educación

GUILLERMO ALEGRÍA
Director General de Educación

CARMEN REYES
Directora Nacional de Currículo y Tecnología Educativa

AGNES DE COTES
Directora Nacional de Jóvenes y Adultos

PRESENTACIÓN

Me gustaría presentarte la siguiente guía de estudio y aprendizaje, con el fin de adquirir destrezas, habilidades y conocimientos en el área de los motores diésel y su mantenimiento.

Espero que al concluir el aprendizaje con la ayuda de esta guía, puedas conocer, diagnosticar fallas en los diferentes sistemas del motor, fallas, realizar mantenimiento preventivo y correctivo y reparar problemas en los motores diésel, elaborando todas las actividades para concretizar el aprendizaje.

Cada logro comienza con la decisión de intentarlo.-Gail Devers.



- **El Motor Diésel**
 - Origen
 - Funcionamiento
 - Mantenimiento
 - Reparación

- **Mantenimiento automotriz**
 - Mantenimiento correctivo
 - Mantenimiento preventivo

- **Mantenimiento a los diferentes sistemas del motor diésel**
 - Sistema de freno
 - .Sistema de tracción
 - Sistema de enfriamiento del motor



- Explica los principios de funcionamiento de los motores diésel.
- Aplica correctamente los procedimientos en reparaciones menores.
- Analiza y comprende los conceptos de mantenimiento y sus diferentes formas.
- Identifica y justifica el momento en que se deben aplicar cada tipo de mantenimiento automóvil.

Persevera....

Cada meta lograda en tu vida es un éxito.

El motor diésel fue inventado en 1893 por el ingeniero alemán Rudolf Diésel. Estudiaba los motores de alto rendimiento térmico, con el uso de combustibles alternativos en los motores de combustión interna para reemplazar a los viejos motores de vapor que eran poco eficientes, muy pesados y costosos.

Durante años, Diésel trabajó para poder utilizar otros combustibles diferentes a la gasolina, basados en principios de los motores de compresión sin ignición por chispa, cuyos orígenes se remontan a la máquina de vapor y que poseen una mayor prestación. Así fue como en 1897, MAN produjo el primer motor conforme los estudios de Rudolf Diésel, encontrando para su funcionamiento un combustible poco volátil, que por aquellos años era muy utilizado, el llamado aceite liviano, más conocido como fueloil, que se utilizaba para alumbrar las lámparas de la calle.

Al igual que los motores a gasolina, el motor diésel de cuatro tiempos cuenta con el mismo orden de las carreras de pistón.

Funcionamiento

La diferencia principal entre un motor diésel y uno de ciclo Otto convencional de gasolina **es la ausencia de una chispa** generada por la bujía.

Ciclo de 4 tiempos en un motor diésel.

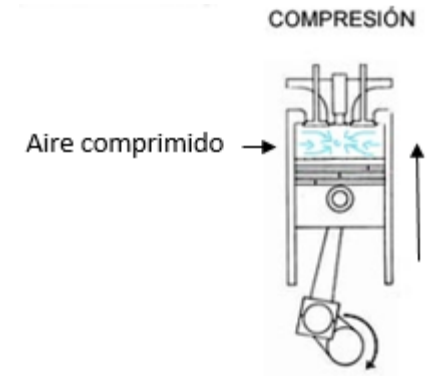
1- Carrera de admisión

Encontrándose el pistón en el punto muerto superior (PMS) se abre la válvula de admisión, comenzando el descenso del pistón y absorbiendo el aire suministrado por el múltiple de admisión, al llegar el pistón al punto muerto inferior (PMI) se cierra la válvula de admisión dejando el aire encerrado en el cilindro. Termina la carrera de admisión.



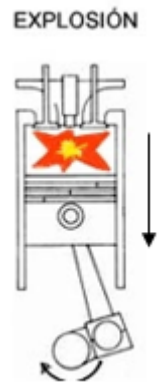
2- Compresión

Estando el pistón en el (PMI) se cierra la válvula de admisión y el pistón inicia su recorrido hacia el punto muerto superior (PMS), comprimiendo el aire alojado en el interior del cilindro. La relación de compresión es de aproximadamente 18:1 (la del motor de gasolina suele ser de 11:1), lo que permite elevar considerablemente la temperatura del aire. Al llegar el pistón al (PMS). Termina la carrera de compresión.



3- Combustión

Instantes antes de que el pistón llegue al punto muerto superior, el inyector pulveriza combustible en el interior de la cámara, inflamándose al entrar en contacto con el aire caliente. A diferencia del motor de gasolina, no hay una bujía que cree la chispa, sino las altas temperaturas que se crean en el aire por la compresión, denominada **incandescencia**. Cuando el pistón llega al (PMI) termina la carrera de combustión o fuerza.



4- Escape

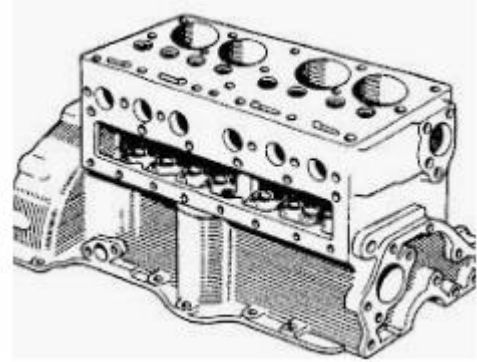
El pistón, al estar en el (PMI) comienza su ascenso, se abre la válvula de escape permitiendo la salida de los gases quemados a la atmósfera. Cuando el pistón llega al (PMS) termina la carrera y la válvula de escape se cierra, reiniciando el ciclo nuevamente.



Una de las diferencias de los motores diésel es que sus piezas son más resistentes a altas temperatura que las de los motores a gasolina.

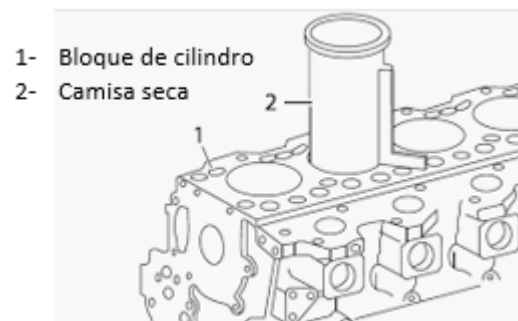
Componentes principales de un motor diésel

- Bloque de cilindro: El bloque del motor es la pieza que viene fundida en aluminio o hierro. En su interior se encuentran los cilindros y camisas. Estas pueden ser camisas húmedas, camisas secas del motor y es donde el pistón realiza sus recorridos para que se efectúe la combustión y también los soportes donde se apoya el cigüeñal.



Tipos de camisas

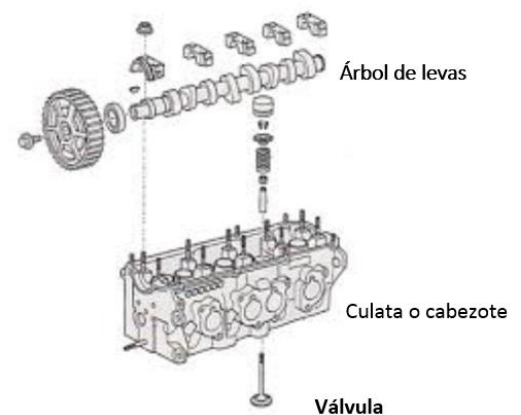
- a- Camisas secas: son los cilindros reemplazables del bloque del motor que no tienen contacto con el refrigerante.



- b- Camisas húmedas: este cilindro tiene contacto con el líquido refrigerante del motor.



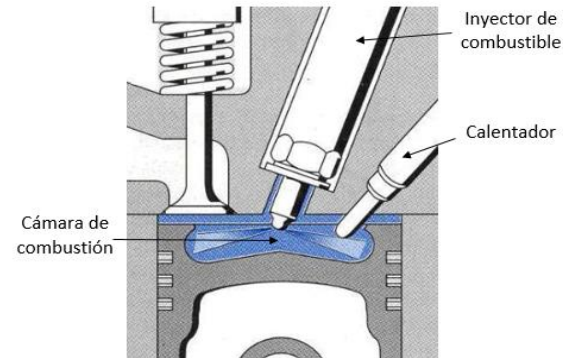
- Culata o cabezote: se encuentra situada normalmente sobre el bloque de motor. Es el componente de mayor complejidad a la hora del diseño de un motor. Además, es la pieza que mayor fragilidad presenta ya que tiene que soportar grandes esfuerzos y temperaturas muy altas en la cámara de combustión estas pueden ser de inyección directa o de inyección indirecta. En



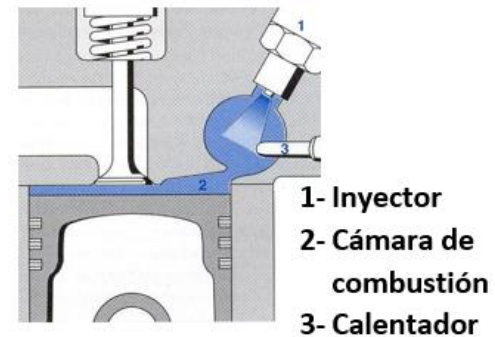
el interior de la culata se sitúan las válvulas y los [árboles de levas](#), entre otros elementos.

Tipos de cámara de combustión

- a- Cámara de combustión de inyección directa:
La cámara está formada por la cabeza del pistón en forma cóncava y el cabezote, la inyección se da dentro del cilindro de motor.



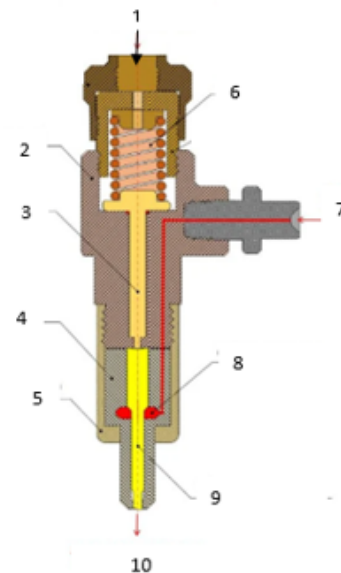
- b- Cámara de combustión de inyección indirecta: este sistema tiene una pre cámara de inyección en el cabezote.



Inyector diesel: Un inyector es un componente del sistema de entrega de combustible. Su misión es pulverizar de forma homogénea en el instante preciso una cantidad de combustible determinada hacia la cámara de combustión, donde al mezclarse con el aire a elevadas temperaturas se consigue la combustión.

Partes del inyector

- 1- SALIDA DEL COMBUSTIBLE RESIDUAL AL TANQUE
- 2- PORTA TOBERAS
- 3- VARILLA DE EMPUJE
- 4- TOBERA
- 5- MANGUITO
- 6- RESORTE
- 7- ENTRADA DE COMBUSTIBLE
- 8- CÁMARA DE PRESIÓN
- 9- VÁLVULA DE AGUJA
- 10- SALIDA DE COMBUSTIBLE A LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN



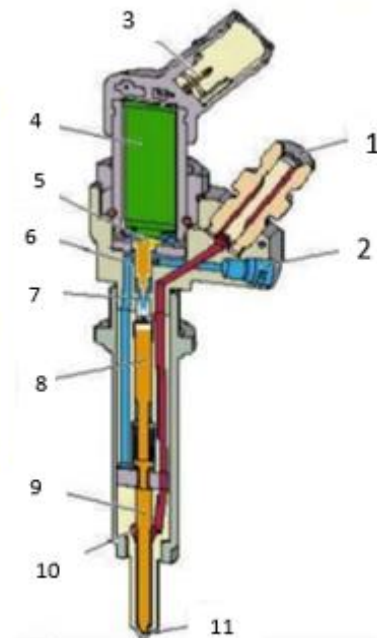
Tipos de inyectores

- Inyector mecánico: El combustible llega siempre a una presión constante suministrada por la bomba de combustible y sus válvulas se encargan de enviarlo dicho combustible al motor cuando alcanza una determinada presión.
- Inyector eléctrico. Los inyectores de solenoide funcionan mediante señales electrónicas enviadas por un ordenador ECU que activan un electroimán por un pulso eléctrico que separa las válvulas inyectando el combustible a la cámara de combustión.

Los inyectores controlados electrónicamente regulan la entrada del diésel al motor teniendo en cuenta factores como la temperatura, la presión del combustible, la velocidad de marcha, entrada de aire al cilindro, temperatura del aire, posición de la mariposa (TPS), sensor de oxígeno entre otros.

Partes del inyector electrico.

- 1.- entrada de combustible.
- 2.- retorno de combustible.
- 3.- conector electrico.
- 4.- piezoelectrico.
- 5.- amplificador mecanico.
- 6.- piston de mando.
- 7.- valvula de cierre.
- 8.- piston de mando de la aguja.
- 9.- aguja.
- 10.- camara de alta presion de la aguja.
- 11.- orificios de salida.



El encendido del combustible en los motores de gasolina es por chispa (bujía). El del diésel es por altas temperaturas (aire) y altas presiones de combustible.

Bomba de combustible diésel: Elemento que forma parte del sistema de alimentación su misión es suministrar el combustible a los inyectores y estos a los cilindros para que se produzca la combustión en el motor.

Función de la bomba de combustible.

- Cosificar el combustible en la cantidad precisa en base a la velocidad del motor en cada momento
- Dar la cantidad de combustible determinada en el momento e instante preciso a los inyectores

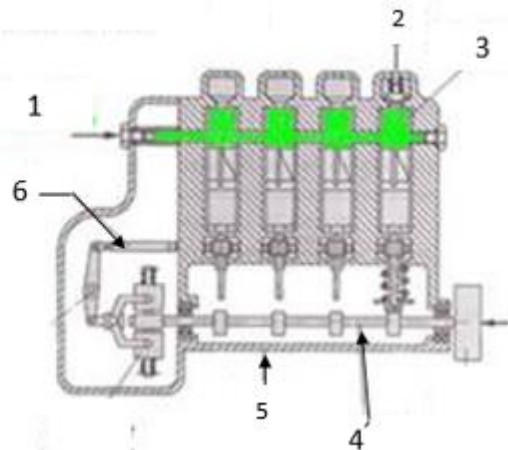
Tipos de bombas de combustible:

- a- Bomba de combustible mecánica lineal: Se les llama bombas de inyección en línea porque los elementos están colocados en línea.

Este tipo de bombas se componen de un **elemento de bombeo y un embolo por cada cilindro**, por lo tanto la bomba tendrá tantos elementos de bombeo como cilindros tenga el motor.

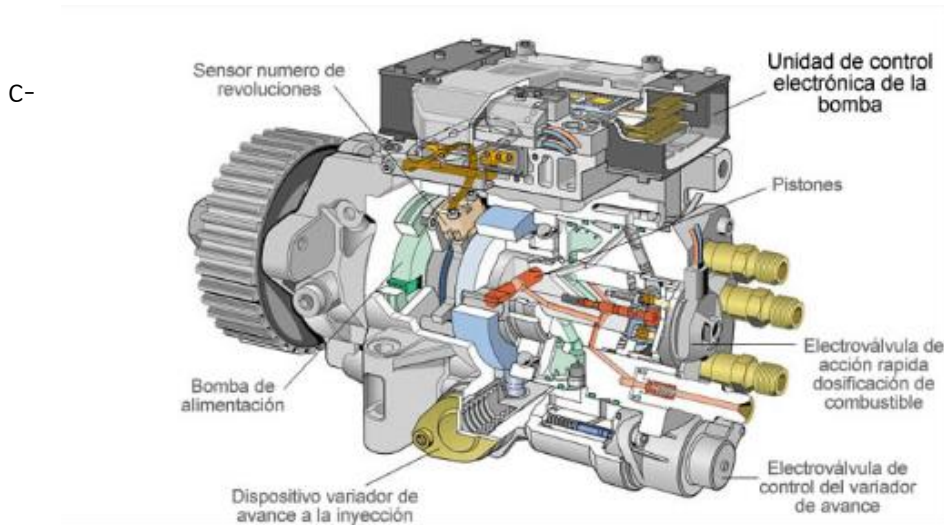
El elemento de bombeo y el embolo comprimen el combustible para que se inyecte posteriormente a una determinada presión. Los émbolos suben y bajan por la acción del árbol de levas el cual es movido por el motor.

- 1- Entrada de combustible
- 2- Salida al inyector
- 3- Elemento de bombeo
- 4- Árbol de levas
- 5- Carcasa
- 6- Cremallera de mando.



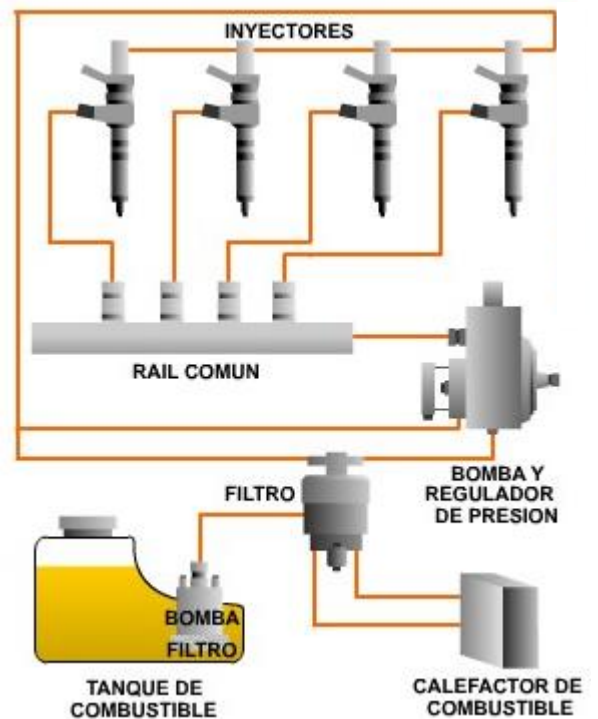
- b- Bomba de combustible mecánica rotativa: Las bombas rotativas al igual que las bombas en línea tienen un sistema que regula el caudal de la inyección, esta regulación de la inyección puede hacerse con componentes mecánicos, electrónicos o ambos.

A diferencia de las bombas en línea las bombas rotativas solo tienen un elemento de bombeo de alta presión que distribuye el combustible a todos los inyectores.



d- Sistema common-rail: El sistema de common-rail o riel común es un sistema de inyección electrónica de combustible para motores diésel. Se creó para reducir las emisiones contaminantes, optimizar el consumo, aumentar la potencia.

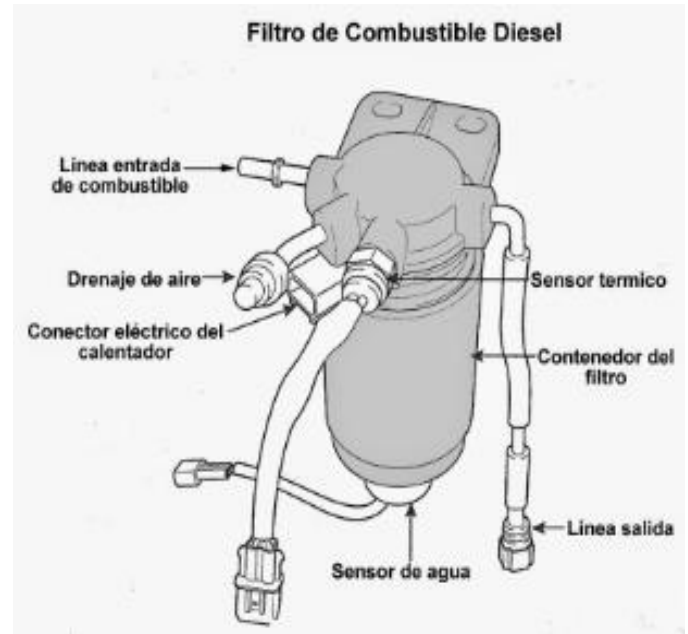
Este sistema de entrega de combustible la inyección es controlada por computadora del auto (ECU)



UNA LIBRA DE PRESIÓN REPRESENTA 14.7 BAR

Filtro de combustible: su función es la de filtrar (limpiar) las impurezas que tenga el combustible impidiendo que pasen a la bomba y estos a los inyectores. Eliminar la humedad y evitar la corrosión de los elementos metálicos del motor.

Realizando el cambio del filtro de combustible cada 20.000 kilómetros en motores diésel.



Cuadro comparativo de motores diésel y gasolina

DISEÑO	
Gasolina	Diésel
Encargado de la mezcla aire combustible e inyectarlo en el cilindro es el carburador o inyector.	Requiere un sistema de inyección muy preciso, de alta presión, que dosifica y pulveriza la mezcla.
El carburador o los inyectores son los encargados de la mezcla aire combustible.	Necesita cámaras auxiliares de calentamiento del aire y sistemas auxiliares de arranque
Las piezas son más livianas	Piezas de mayor tamaño y resistencia
FUNCIONAMIENTO	
Gasolina	Diésel
Una chispa de alta tensión proporcionada por la bujía, hace quemar la mezcla de combustible-aire	El aire comprimido, eleva la temperatura y en su contacto con el combustible pulverizado hace que la mezcla se inflame.
La relación de compresión es de 8:1 a 10:1 en los motores modernos. Se pueden aumentar hasta 12:1 utilizando combustibles con mayor número de octanos.	La relación de compresión es superior la de motor diésel es desde 14,7:1 y 22:1.

Ventajas y desventajas en motores diésel y gasolina

Ventajas y desventajas Diésel

Ventajas

- La combustión es más completa debido al exceso de aire.
- Mayor eficiencia térmica mayor al 35%
- Menor consumo específico de combustible.
- El combustible es menos inflamable y el manejo es más fácil y seguro.
- Mayor fuerza motriz a baja velocidad
- Menor frecuencia de fallas
- Menor contaminación ambiental

Desventajas

- La relación de peso-potencia es más alta
- Trabajan a menores revoluciones
- Requieren de un mantenimiento más especializado y riguroso
- Presenta problemas de encendido bajo algunas condiciones ambientales.

Pistón de cabeza cóncava para motores diésel inyección directa

Pistón de cabeza plana especial para motores diésel inyección indirecta



de

Ventajas y desventajas Gasolina

Ventajas



- Mayor relación peso-potencia
- Revoluciones del cigüeñal más altas
- Menor costo inicial
- Mantenimiento económico pero más frecuente.
- Encendido rápido

Desventajas

- La eficiencia mecánica de un motor de **gasolina** está entre el 20% y el 25%, lo que quiere decir que solo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía útil.
- Mayor consumo específico de combustible.
- Menor fuerza motriz a baja velocidad
- Mayor contaminación



Preguntas y asignaciones

- Cual fue el inventor y en qué año logra el motor diésel
- Principal diferencia entre los motores diesel y gasolina.
- Explique el ciclo de 4 tiempos para motores diesel
- Como se denominan a las altas temperaturas del aire comprimido en el cilindro.
- Cuál es el motivo que las piezas de los motores a diésel son más pesadas y robustas-
- Identifique las piezas de las figuras de un motor diésel.



a- _____



b- _____



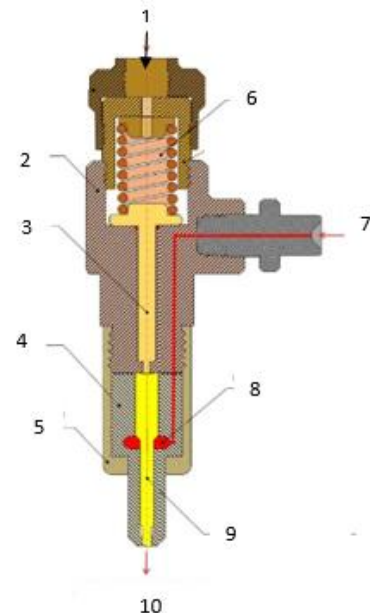
c- _____



d- _____

- Mencione los tipos de camisa de cilindro de motores diésel.
- Tipos de cámara de combustión en motores diésel y que la forman.
- Explique con sus palabras la misión del inyector de diésel en el motor.
- Tipos de inyectores diésel y explique sus diferencias de forma breve.
- Partes del inyector.

- 10- _____
- 3- _____
- 7- _____
- 6- _____
- 2- _____
- 9- _____
- 1- _____
- 5- _____
- 4- _____
- 8- _____



- Escriba la función y diferencias en los tipos de bomba de inyección diésel

- Coloque en el número la parte de la bomba

3- _____

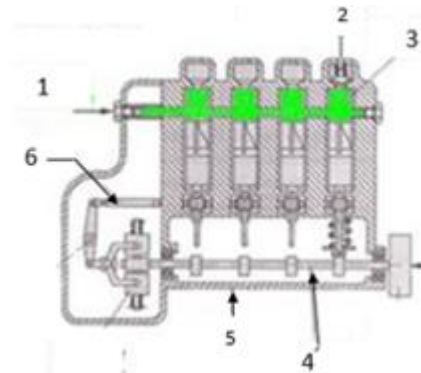
4- _____

6- _____

2- _____

5- _____

1- _____



- Cuáles son las siglas de la computadora del auto.

- A cuánto equivale una libra de presión a bar.

- Explique la función del filtro de combustible en los motores diésel

- En qué mantenimiento, se debe realizar el cambio del filtro de diésel.

- Utilizando la información del cuadro comparativo de motores diésel y gasolina, **realice un cuadro sinóptico.**

- Escriba con sus palabras 3 ventajas y desventajas de los motores diésel y gasolina.



Mantenimiento del automóvil

Mantenimiento: Son las actividades necesarias para mantener los equipos en un a condición particular o volverlas a dicha condición. La labor del técnico tiene la función de mantener en buenas condiciones al automóvil, realizando los mantenimientos tanto preventivos, como mantenimientos correctivos y así poder dar seguridad al conductor, al momento de utilizar el automóvil.

Mantenimientos correctivos: Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el auto que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues puede implicar el cambio de algunas piezas del equipo en caso de ser necesario.

Mantenimiento preventivo: Es el destinado a la conservación del equipo, mediante la realización de revisión y limpieza en tiempos determinados que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Algunos de los métodos habituales para determinar qué mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes.

El mantenimiento preventivo se puede realizar según distintos criterios:

Mantenimiento programado, las revisiones se realizan por tiempo, kilometraje, horas de funcionamiento, etc. Ejemplo un automóvil le determinamos un mantenimiento preventivo programado, la presión de las ruedas se revisa cada mes, el aceite del motor se cambia cada 5000 km y limpieza y ajuste de frenos cada 10000 km.

Mantenimiento predictivo, trata de determinar el momento en el cual se deben efectuar las reparaciones mediante un seguimiento que determine el periodo máximo de utilización antes de ser reparado. Ejemplo: cambio de tacos de freno esto se realizan casa 45000 km, al

inspeccionarlos el técnico determina que tiene un tiempo de vida útil de un mes.

“Todo MANTENIMIENTO PREVENTIVO que se realice antes del tiempo estipulado se convierte en un MANTENIMIENTO CORRECTIVO.”

MANTENIMIENTO POR KILOMETRAJE DEL AUTO.

MANTENIMIENTO A 5000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Limpieza del filtro del aire (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

Esta rutina se debe efectuar en todos los mantenimientos del automóvil.

MANTENIMIENTO A LOS 10000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Limpieza del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)

MANTENIMIENTOS DE LOS 15000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Cambio de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

MANTENIMIENTO DE LOS 20000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rótulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones).
- Si el motor es **diésel** se tiene que cambiar el filtro del combustible.
- Cambio de escobillas de para brisa.

MANTENIMIENTO DE 25000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos refrigerante, batería, power stiring y freno.

- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Limpiar el filtro de aire (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.
- Cambio de los aceites de transmisión y diferencial.

Mantenimiento de 30000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Cambio del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rótulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno. (Cambio de aceite de freno)

Mantenimiento de 35000Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Limpieza de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

Mantenimiento de 40000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.

- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones).
- Si el motor es **diésel** se tiene que cambiar el filtro del combustible.
- Cambio de escobillas de para brisa.
- Cambio de tacos.

Mantenimiento de 45000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Cambio de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.
- Cambios de correa de motor.

Mantenimiento de 50000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Limpieza del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.

- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.

MANTENIMIENTO A LOS 55000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Limpieza del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones).
- Cambio de mangueras del radiador.

MANTENIMIENTOS DE LOS 60000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Cambio de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

MANTENIMIENTO DE LOS 65000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones).
- Si el motor es **diésel** se tiene que cambiar el filtro del combustible.
- Cambio de escobillas de para brisa.

MANTENIMIENTO DE 70000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos refrigerante, batería, power steering y freno.
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Limpiar el filtro de aire (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.
- Cambio de los aceites de transmisión y diferencial.

Mantenimiento de 750000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Cambio del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).

- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno. (Cambio de aceite de freno)

Mantenimiento de 80000Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Limpieza de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

Mantenimiento de 850000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones).
- Si el motor es **diésel** se tiene que cambiar el filtro del combustible.
- Cambio de escobillas de para brisa.

Mantenimiento de 90000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Cambio de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.
- Cambio de correa de motor.

Mantenimiento de 95000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite.
- Completar nivel de líquidos: agua de batería, diferencial, hidráulico, etc.
- Limpieza del filtro del aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Rotación y balanceo de neumáticos. Se debe realizar cada 10.000 kilómetros o menos si transita por carreteras destapadas y después de haber pasado por un bache.
- Verificación de sistema eléctrico, luces, indicadores del tablero, sistema eléctrico en general (alternador y arranque).
- Elevar el vehículo y revisar fugas, estado de las articulaciones, rotulas y guardapolvos, tuberías y mangueras del vehículo.
- Realice limpieza y ajuste de freno.
- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)

Mantenimiento de 100000 Km

- Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro.

- Revisar presión de inflado de llantas, desgaste de la banda de rodadura (se debe realizar en todas las revisiones)
- Revisar tensión del embrague y correas del motor
- Completar el nivel de líquidos de los diferentes sistemas del auto
- Revisar el ajuste de la suspensión y dirección.
- Cambio de filtro de aire de motor y A/A (esto está sujeto por donde transita el auto).
- Revisar las luces del auto.

Después de completar los 100000 km comenzar el ciclo nuevamente.

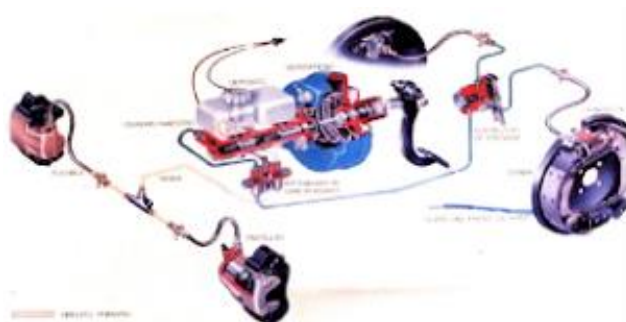
Mantenimiento de partes en diferentes sistemas del auto.

Sistema de freno:

Entre los elementos del sistema de frenos de los automóviles que necesitan mayor atención y mantenimiento están: las pastillas, discos delanteros y traseros y los tambores de ser el caso, ya que estos se desgastan cada vez que pisamos el freno de nuestro auto. Sin embargo, debes tener claro que gran parte del desgaste depende de la manera en la que conduces y utilizas el vehículo.

Mantenimiento de frenos	Frecuencia de mantenimiento por Km
Inspección de discos, tambores, pastilla y bandas	Cada 10000 Km
Cambios de pastillas (tacos) y bandas	Cada 40000 Km (depende de la forma como se conduce el auto)
Cambio de líquido de freno	Cada 2 años

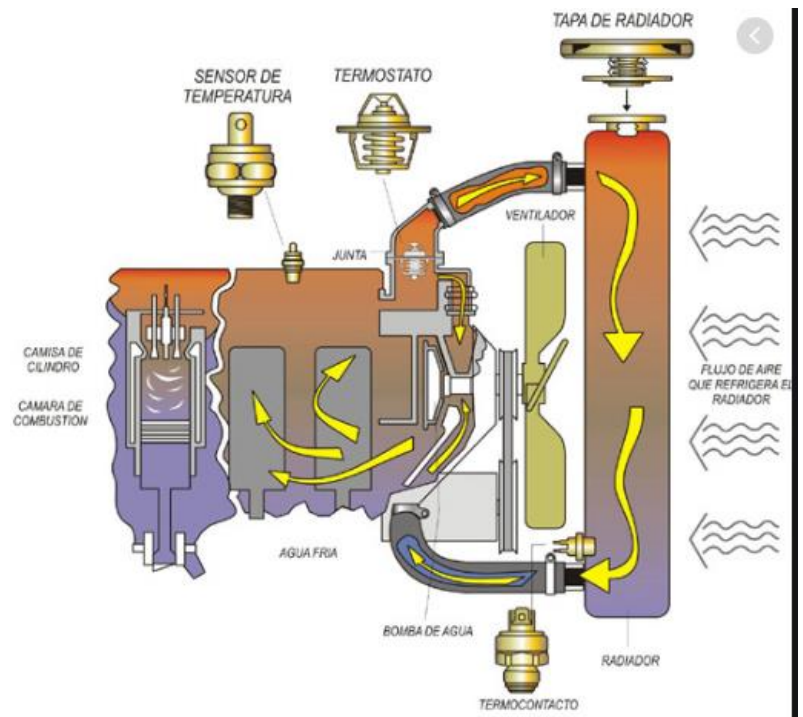
Sistema de tracción del auto:



El sistema de tracción del vehículo, tiene como función enviar la potencia del motor a las ruedas motrices del automóvil para que funcione. Podemos dividirlos principalmente en: transmisiones automáticas o manuales, transfer y diferencial.



Mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento por Km
Cambio de aceite de transmisión automática	Cada 50000 Km (este cambio está sujeto a las inspecciones visuales.)
Cambios de aceite de transmisiones manuales	Cada 25000 Km (este cambio está sujeto a las inspecciones visuales.)
Cambio de aceite de transfer y diferencial.	Cada 25000 Km (este cambio está sujeto a las inspecciones visuales.)



Sistema de refrigeración del motor

El sistema de enfriamiento del auto puede realizarse por medio del aire del entorno o por agua, la mayoría de los autos suelen tener un sistema de enfriamiento por agua, debido a que es un proceso veloz que ayuda a disipar el calor con un poco cantidad de agua.



Defina con sus palabras los siguientes términos

- a- Mantenimiento.
- b- Mantenimiento correctivo
- c- Mantenimiento preventivo
- De forma breve y clara mencione una diferencia de los mantenimientos preventivo y mantenimiento correctivos.
- Qué tipo de mantenimientos se tiene que realizar a los siguientes kilometrajes.
 - a- 35000 km
 - b- 75000 km
 - c- 40000 km
 - d- 55000 km
- Elabore un cuadro sinóptico de los sistemas de freno, tracción y refrigerantes.
- Según sus conocimientos mencione 4 elementos importantes del sistema de enfriamiento del motor.
- Cuál es la función del sistema de tracción del vehículo.
- Elementos del sistema de freno que sufren más desgaste.

Mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento por Km
Cambio de líquido de refrigerante	Cada 45000 Km (este cambio está sujeto a la inspección visual.)
Cambios de partes del sistema de refrigeración, mangueras, termostatos y controles electros.	(Este cambio está sujeto a la calidad del refrigerante utilizado y a las altas temperaturas.)

ACTIVIDADES Y/O EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Evaluación

- 1- Resuelva las distintas preguntas de las asignaciones de los motores diésel.
- 2- Identifica las partes importantes del motor diésel.
- 3- Investigue sobre las diferencias entre las bombas lineales y rotativas.
- 4- Coloca las partes del inyector.
- 5- Elementos que forman un sistema de entrega de combustible common rail.
- 6- Defina con sus palabras los siguientes términos
 - a. Mantenimiento.
 - b. Mantenimiento correctivo
 - c. Mantenimiento preventivo
- 7- Elabore un folder sobre los distintos mantenimientos por kilometraje.

Seguro estamos que realizaste un estudio serio y a conciencia, para poder desarrollar las siguientes actividades de aprendizaje.

Si desarrollaste todas las actividades te felicito y te exhorto a seguir adelante. De lo contrario busca a tus compañeros, con el facilitador o en la literatura consultada.

Recuerda que puede estudiar en forma individual y grupal. Para que desarrolles estas actividades sin dificultad.

BIBLIOGRAFÍA

- *SARMIENTO, PEDRO (1991) MOTORES DIÉSEL*
- *VARELA WECESLAO (1997) MANUAL DE AUTOMÓVILES.*
- *ARIA PAZ MANUAL AUTOMOTRIZ.*

CREDO DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

Creo en la alfabetización como instrumento, para empoderar a las personas, comunidades y las sociedades.

Creo en el Rol como formadores en valores y constructores de paz, para la convivencia pacífica y democrática en mi país.

Creo en la metodología andragógica, para ofrecer un modelo educativo con estrategias y técnicas adecuadas que respondan a EDJA.

Creo en la transparencia, liderazgo, gestión, evaluación y rendición de cuentas de EDJA.

Creo que puedo contribuir con estrategias de divulgación, para lograr que más personas tengan la oportunidad de acceder a los servicios educativos de EDJA.

Creo y confío en la oportunidad que la vida me brinda, para hacer de mí una persona de bien, con metas, aspiraciones y sentido de pertenencia.

Autora: Agnes de Cotes.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE EDUCACIÓN