



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL
ELECTRÓNICO DE INYECCIÓN TIPO OBD2 PARA EL MOTOR
TIPO MSI DE 1.6L DE UN VEHÍCULO VOLKSWAGEN FOX PARA
LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA
AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS
ARMADAS - ESPE.”**

**AUTORES: AGUALSACA QUIZHPI, JOSE STALIN
LANCHIMBA ROSERO, CARLOS FERNANDO**

**DIRECTOR: ING. JONATHAN SAMUEL VÉLEZ SALAZAR
LATACUNGA - 2022**



OBJETIVOS

Implementar un sistema de control electrónico de inyección tipo obd2 para el motor tipo MSi de 1.6l de un vehículo Volkswagen fox con ayuda de conocimientos teóricos y prácticos que se han obtenido en la carrera de tecnología en mecánica automotriz para ayudar con un material didáctico y teórico para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz.

Realizar una investigación bibliográfica acerca del control de inyección electrónica en un motor y los elementos que lo conforman.

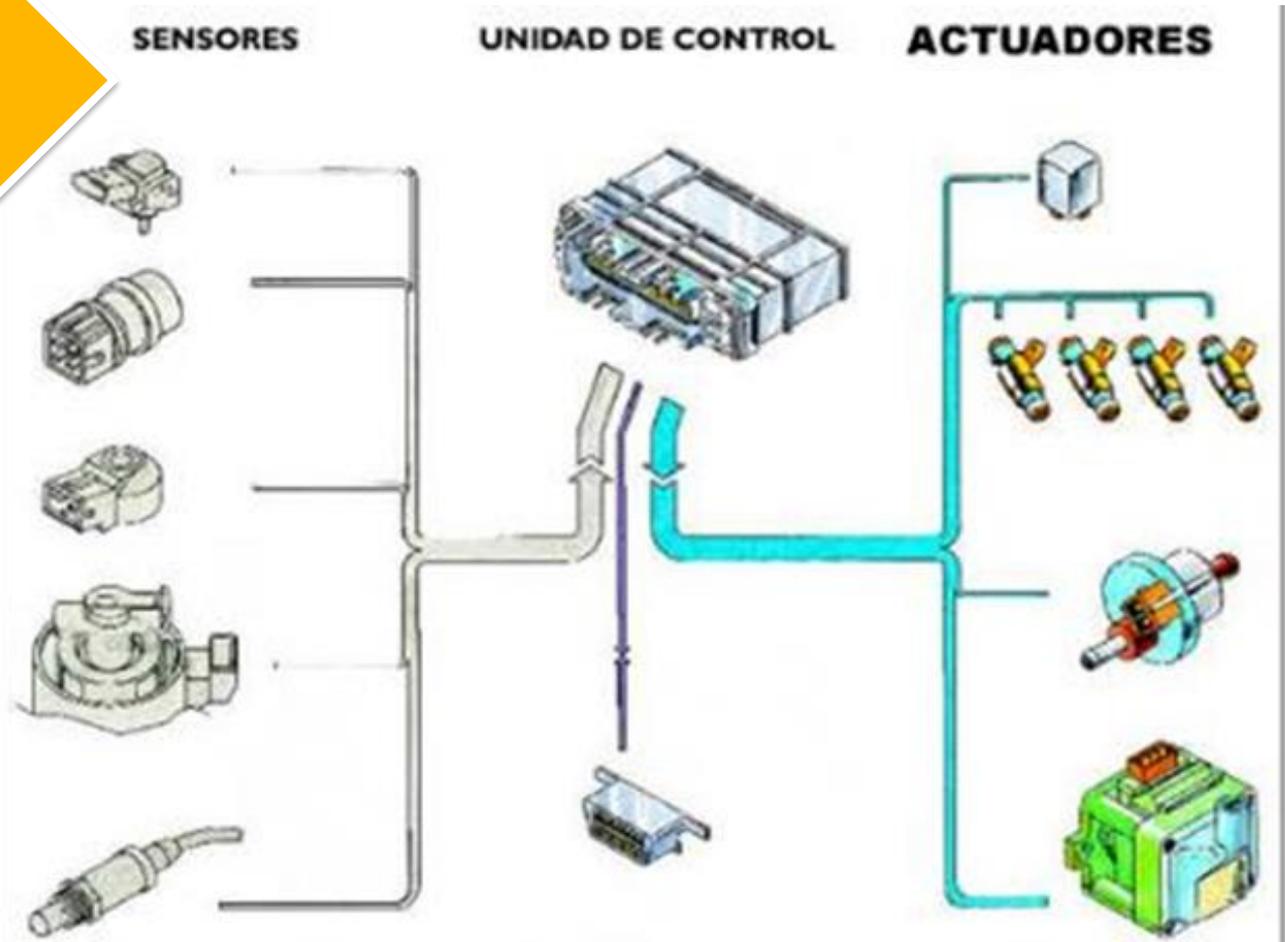
Especificar el funcionamiento de los elementos del sistema de control de inyección electrónica y el dimensionamiento que deberán tener para un motor tipo MSi de un vehículo Volkswagen fox.

Implementar el sistema de control de inyección electrónico tipo OBD2 para un motor tipo MSi para un vehículo Volkswagen fox con una guía de funcionamiento para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz



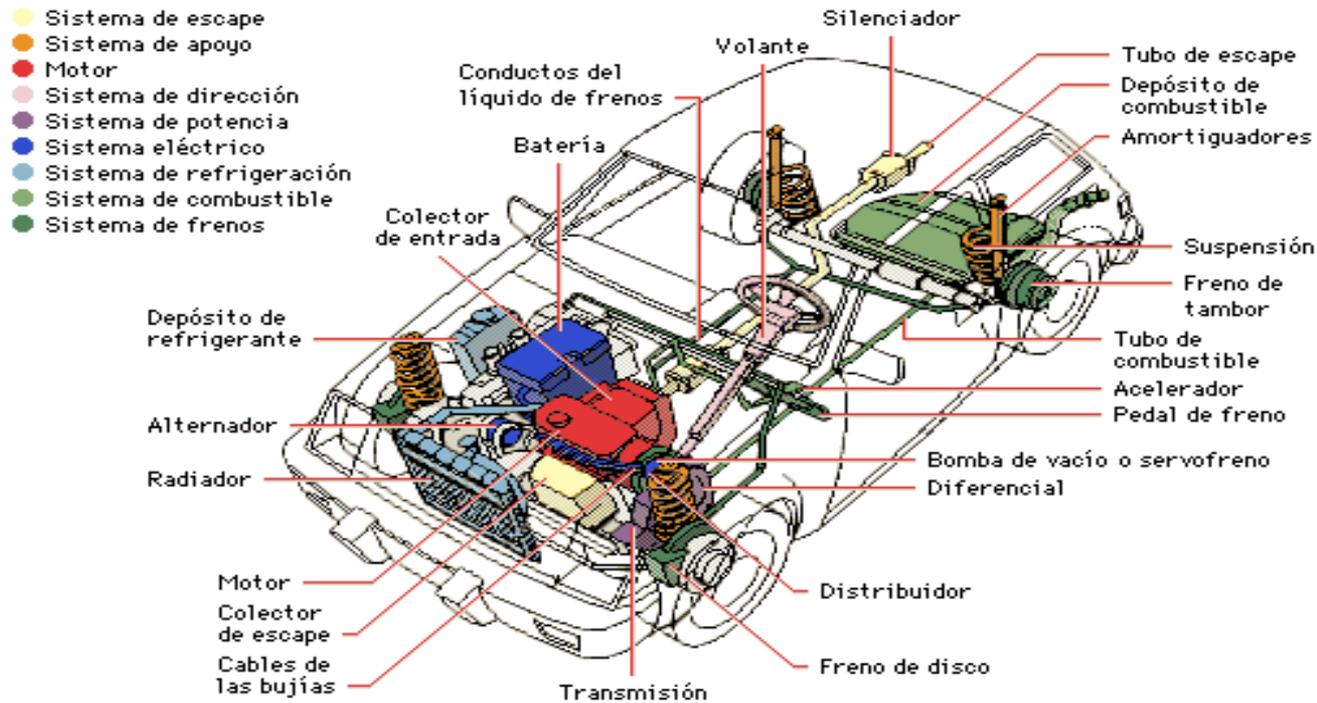
Marco Teórico

Sistema de control electrónico



Marco Teórico

Sistemas electrónicos

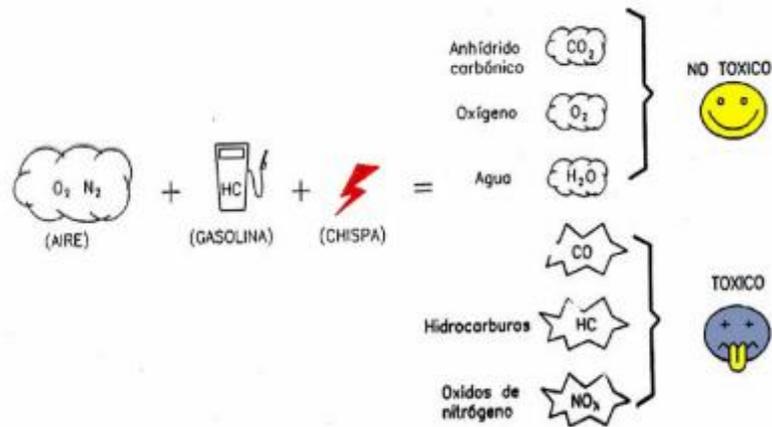


Marco Teórico

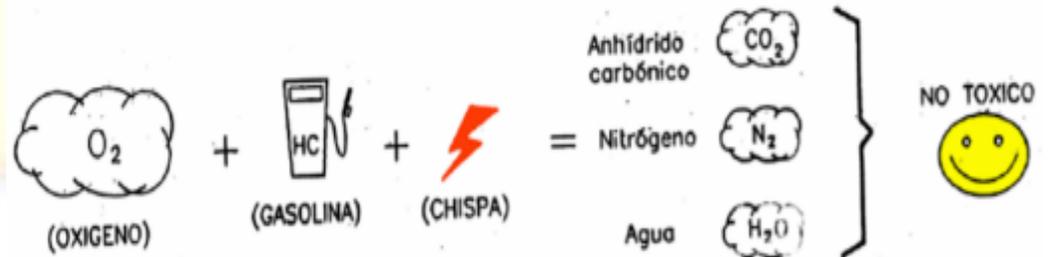
Sistema de alimentación

Procesos de combustión

Combustión incompleta

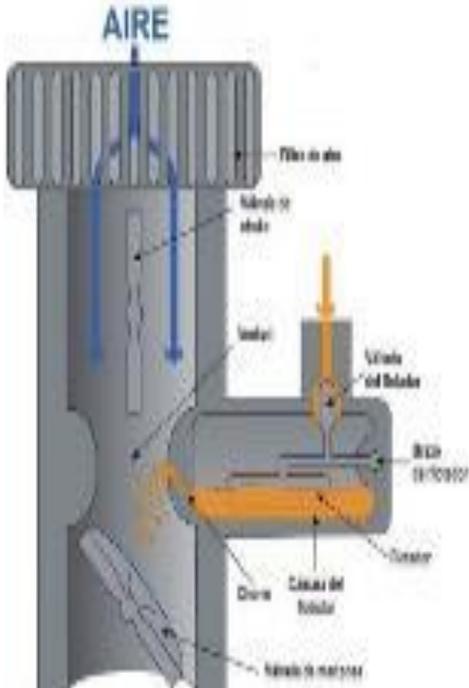


COMBUSTION COMPLETA



Marco Teórico

Ventajas y desventajas del carburador



Ventajas	Desventajas
Simplicidad en su diseño	Más emisiones de contaminantes
Fáciles de mantener	Gastan más combustibles
Son más económicos	Gastan más combustibles
Son menos sensibles a impurezas presentes en el combustible	La mezcla es diferente para cada cilindro
Es más resistente que el sistema de inyección	No son tan potentes
Rara vez presentan fallas	Se ven afectados en condiciones climáticas, como climas fríos, mediana o gran altitud

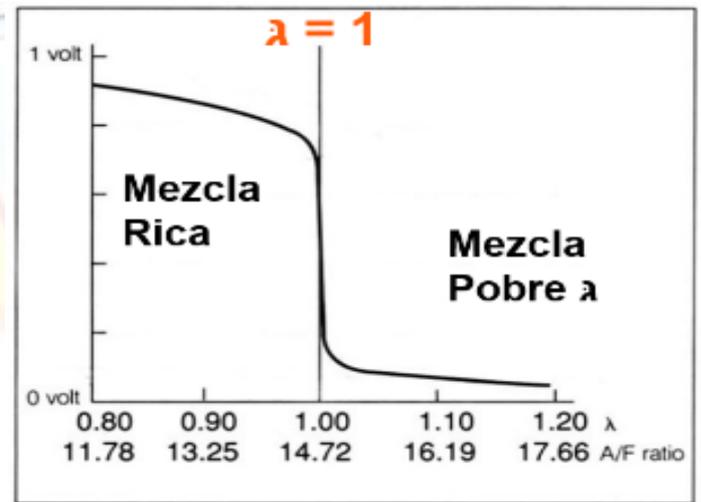


Marco Teórico

Mezcla estequiométrica



Mezcla rica y mezcla pobre



Marco Teórico

Ventajas y desventajas de una mezcla pobre

Ventajas	Desventajas
Ahorro de combustible	Calentamiento excesivo del motor
	Pérdidas de potencia
	Deterioro en las válvulas de escape y en el catalizador

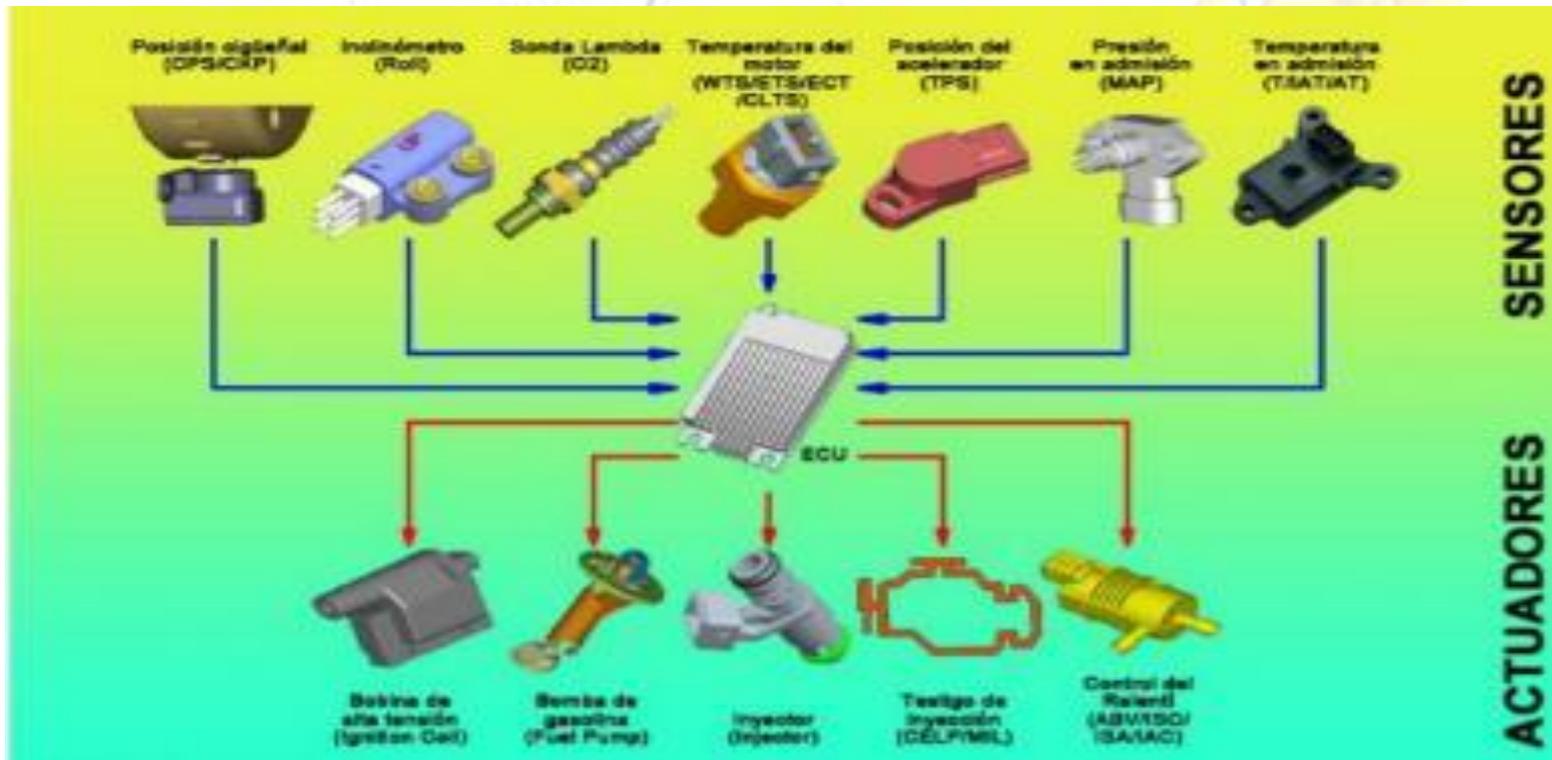
Ventajas y desventajas de una mezcla rica

Ventajas	Desventajas
Mas potencia	Mas consumo



Marco Teórico

Sistema de inyección



Marco Teórico

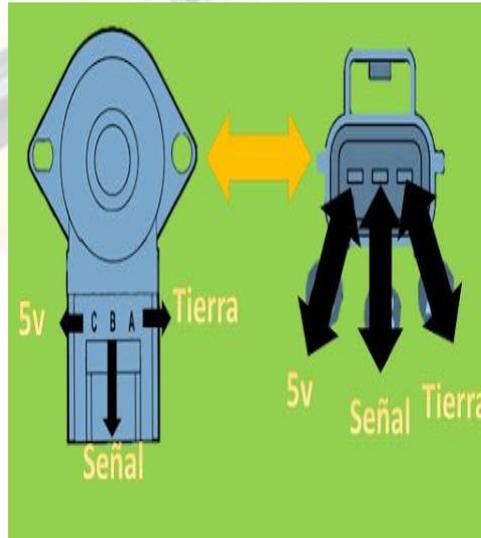
Sistema de inyección

Sensores

Sonda de oxígeno:



Sensor de posición de la mariposa TPS



Sensor de posición del cigüeñal



Sensor de temperatura
Sensor del múltiple de admisión

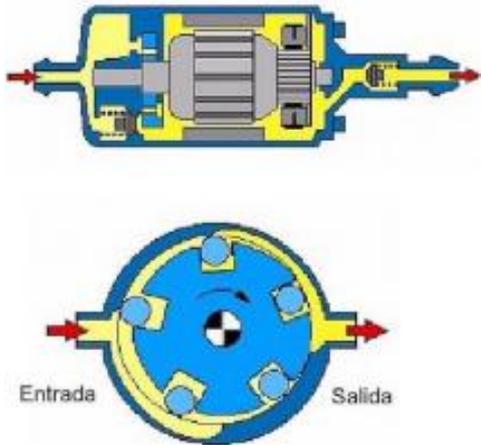


Marco Teórico

Sistema de inyección

Actuadores

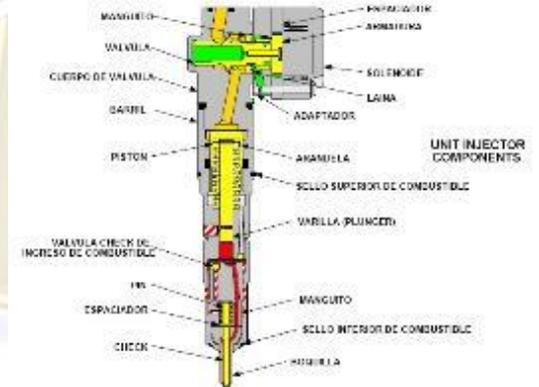
Bomba de combustible:



Bobina de encendido



Inyector



Marco Teórico

Sistema de inyección

Tipos de sistemas de inyección

Según la ubicación de inyectores:

	Ventajas	Desventajas
Inyección directa	<ul style="list-style-type: none">- Se consume menos combustible- La pérdida de calor es mínima- Alta relación de compresión- Mas facilidad en el ingreso de aire.- Consumo de combustible es preciso	<ul style="list-style-type: none">- Mayores emisiones de NOx- No se puede utilizar el ciclo Atkinson- Su costo de construcción es mayor- requiere de una limpieza de inyectores con más frecuencia.- Pérdida de potencia
Inyección indirecta	<ul style="list-style-type: none">- Durante la combustión se genera menos NOx- Se puede utilizar el ciclo Atkinson- Menos costo de construcción- Inyectores más limpios	<ul style="list-style-type: none">- Mayor consumo de combustible- Tiene más perdidas de calor- Menor relación de compresión- Aumenta la temperatura del colector



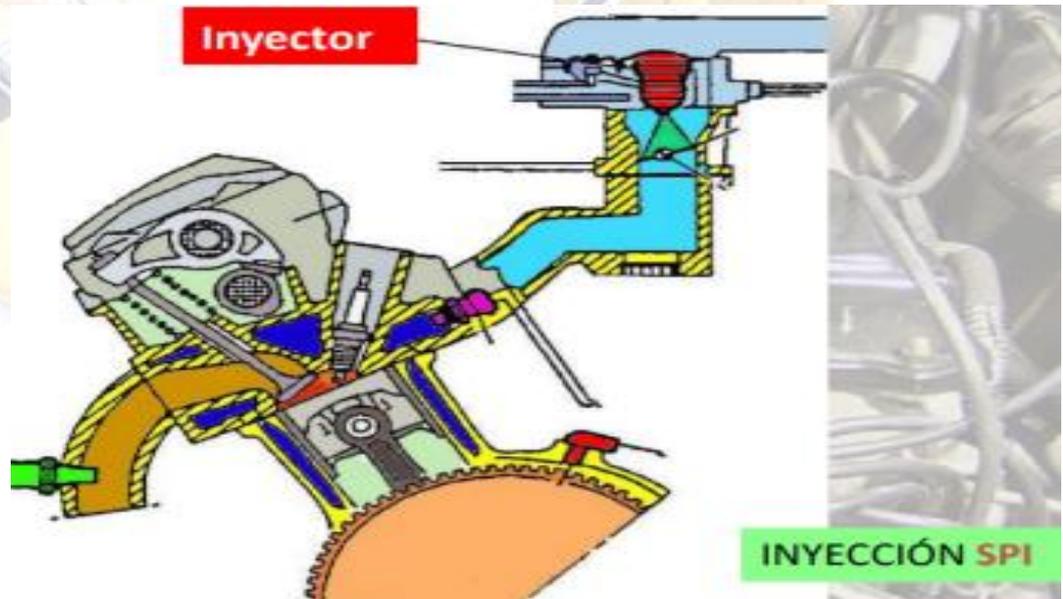
Marco Teórico

Sistema de inyección

Tipos de sistemas de inyección

Según el número de inyectores:

*Inyección
monopunto*



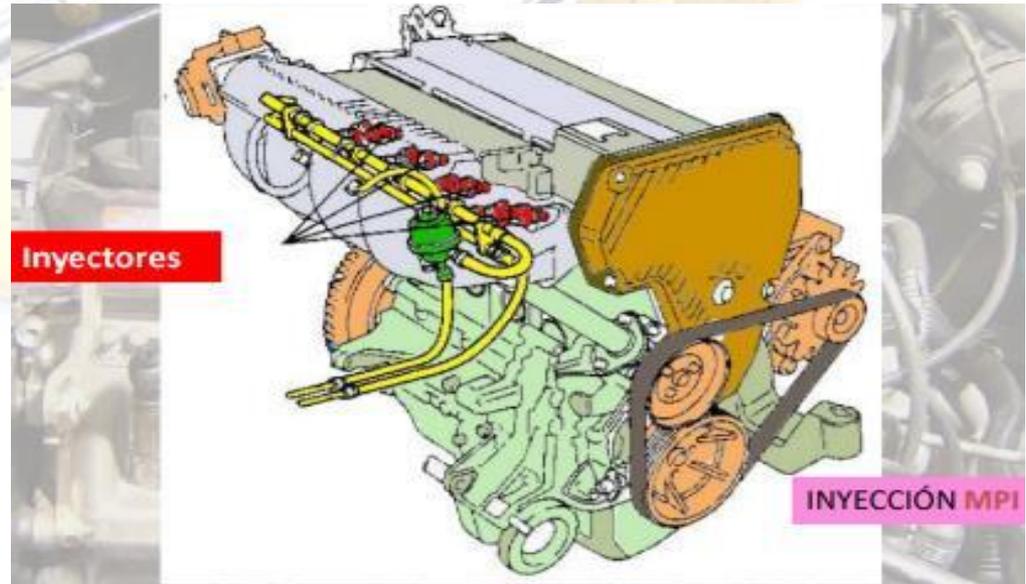
Marco Teórico

Sistema de inyección

Tipos de sistemas de inyección

Según el número de inyectores:

inyección multipunto



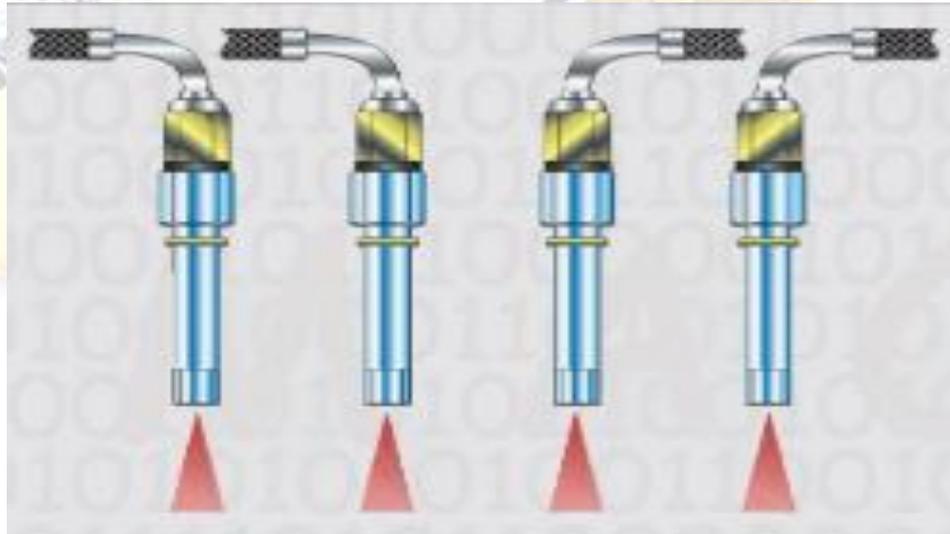
Marco Teórico

Sistema de
inyección

Tipos de
sistemas de
inyección

Según las veces de inyección:

Inyección continua



Marco Teórico

Sistema de inyección

Tipos de sistemas de inyección

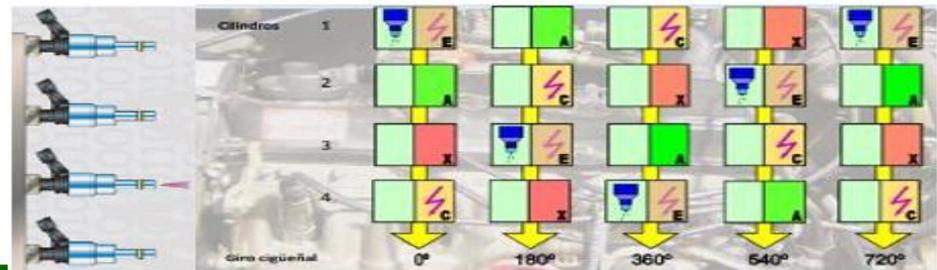
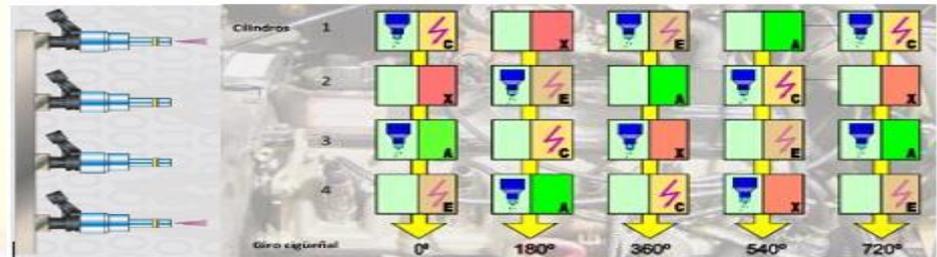
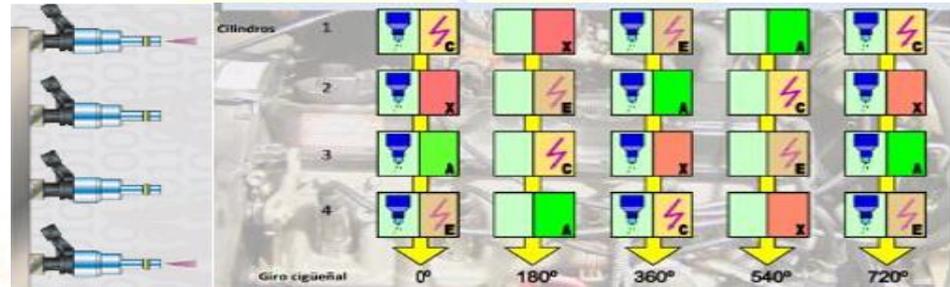
Según las veces de inyección:

Inyección simultanea:

Inyección discontinua

Inyección semi secuencial

Inyección secuencial



Desarrollo del proyecto



Implementación
de ECU



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto



*Injector y
componentes*



**Implementación
de actuadores.**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto

Implementación
de actuadores.

Riel

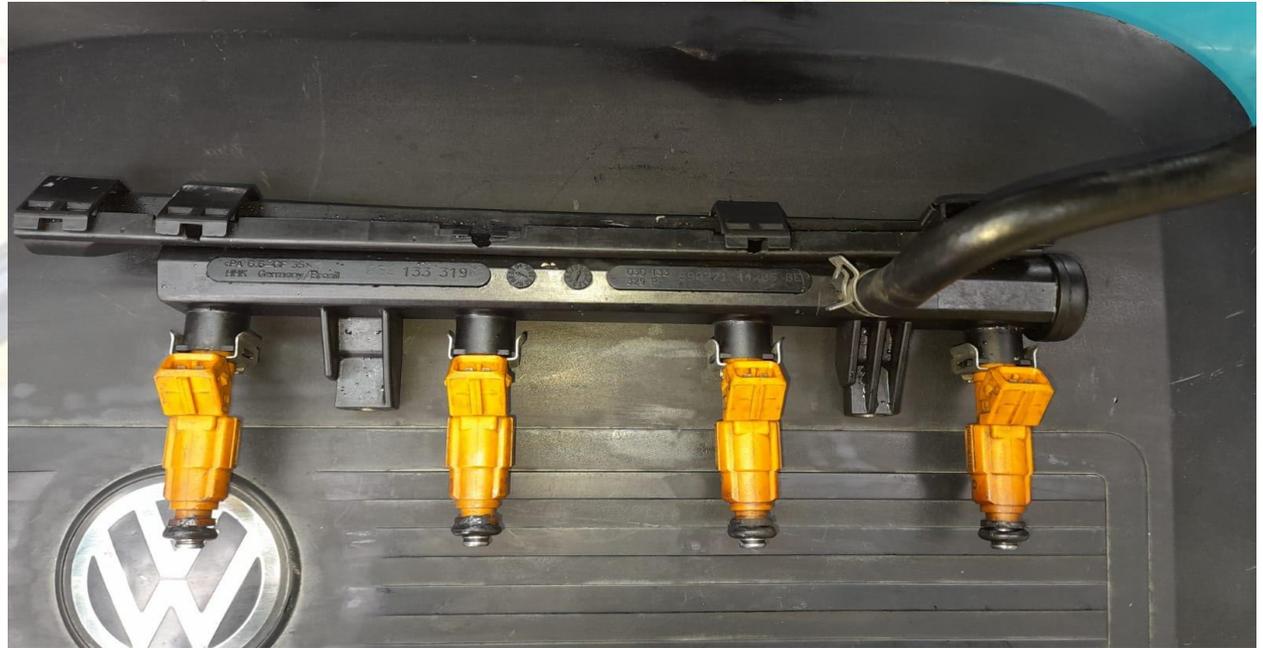


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto

Implementación
de actuadores.

inyectores y riel



Desarrollo del proyecto

Implementación
de actuadores.



*Bomba de
combustible*



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto

Implementación
de Sensores.

*Pedal
electrónico de
aceleración*



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto

Implementación
de Sensores.



Sensor de
posición de la
mariposa TPS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Desarrollo del proyecto

4 pines de conexión
de los inyectores



Pedal de
aceleración
instalado



Conexión
del circuito
de inyección

Sensor de
posición de la
mariposa
colocada



Desarrollo del proyecto

*Instalación
de la bomba
de
combustible*



*Unidad de
Control
Electrónico*



**Conexión
del circuito
de inyección**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Pruebas de funcionamiento

Prueba de Flujo o goteo



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

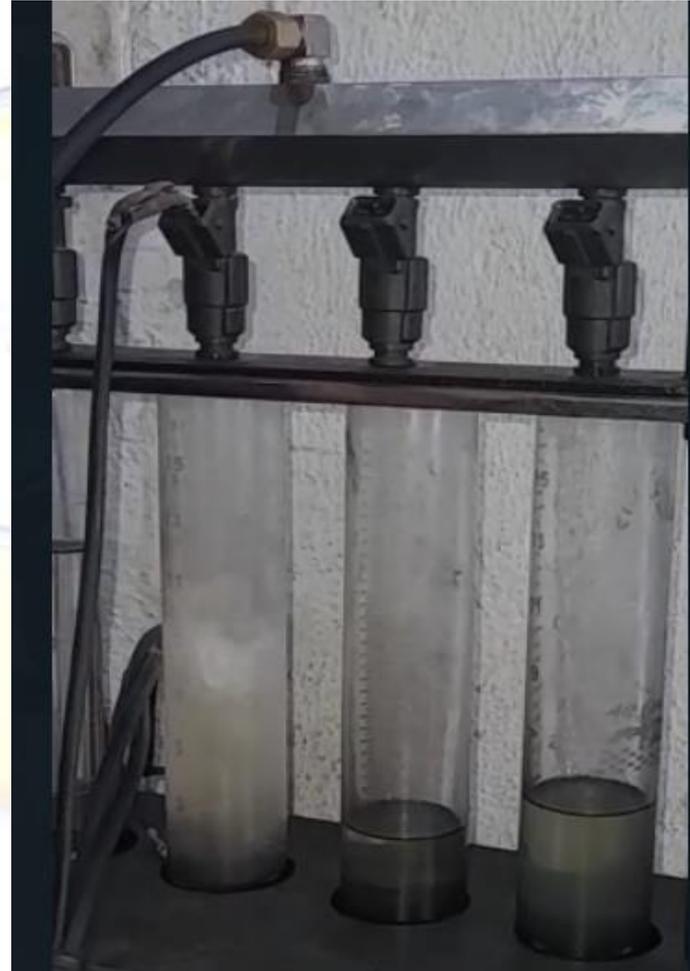
Pruebas de funcionamiento

Prueba de uniformidad



Pruebas de
funcionamiento

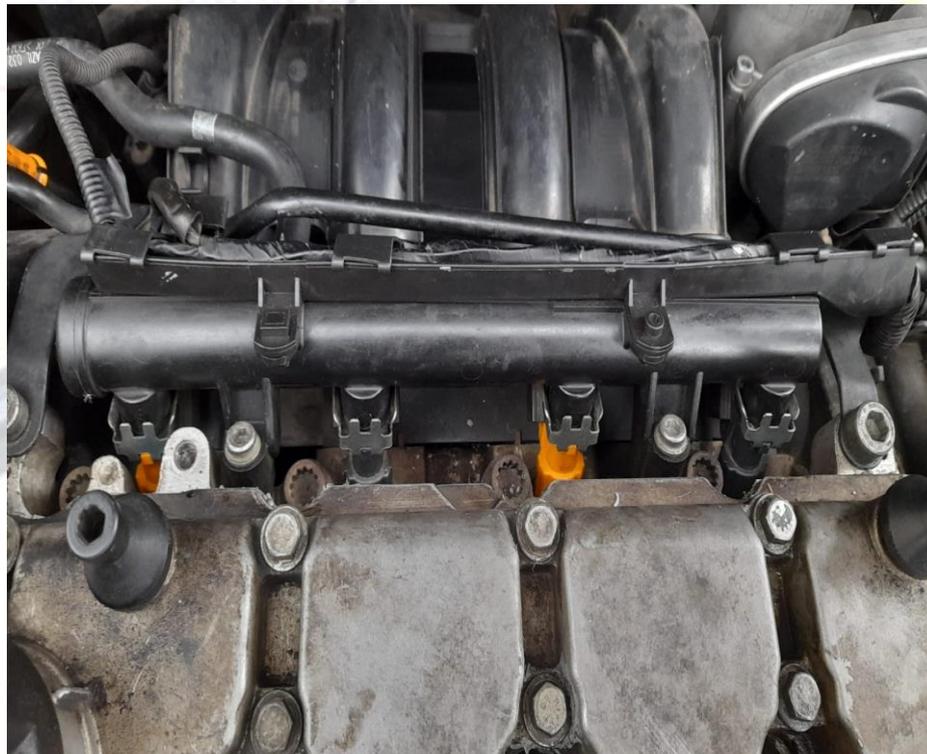
*Prueba de flujo de
inyección*



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Pruebas de
funcionamiento

Fugas en el riel de
inyectores



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Conclusiones

Conclusión 1

- Se implementó un sistema de control electrónico de inyección tipo obd2 para el motor tipo MSi de 1.6l de un vehículo Volkswagen fox con ayuda de conocimientos teóricos y prácticos que se han obtenido en la carrera de tecnología en mecánica automotriz para ayudar con un material didáctico y teórico para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz.

Conclusión 2

- Se realizó una investigación bibliográfica acerca del control de inyección electrónica en un motor y los elementos que lo conforman.

Conclusión 3

- Se especificó el funcionamiento de los elementos del sistema de control de inyección electrónica y el dimensionamiento que deberán tener para un motor tipo MSi de un vehículo Volkswagen fox.

Conclusión 4

- Se implementó el sistema de control de inyección electrónico tipo OBD2 para un motor tipo MSi para un vehículo Volkswagen fox con una guía de funcionamiento para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz.



Recomendaciones

Recomendación 1

- Es importante saber que los inyectores son componentes muy sensibles, y su mínimo manejo incorrecto puede dañarlos, teniendo como consecuencia la sustitución inmediata del mismo.

Recomendación 2

- Este sistema como cualquier otro requiere de mantenimientos cada 200.000 km, caso contrario, se pueden ir generando fallas notorias a la hora de conducir, como, por ejemplo, pérdida de potencia, se puede generar corrosión, ingreso de partículas que contaminan y obstruyen al sistema, se puede quemar la bomba, y se taponan también los inyectores.

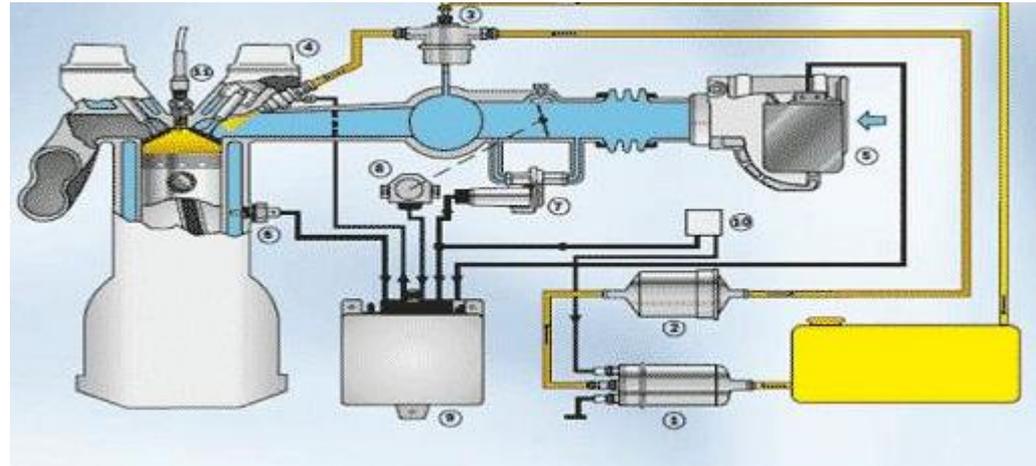
Recomendación 3

- Seguir fichas técnicas de desmontaje de componentes, así como también los respectivos diagramas de conexión para evitar así cortocircuitos o daños permanentes a los repuestos o sensores.

Recomendación 4

- Estar pendiente de las revisiones a los sensores, para evitar daños, pues los datos que estos proporcionan son muy importantes para el desarrollo del vehículo, así como también de los actuadores, pues al no tomar acción según las ordenes de la computadora, también se generan alteraciones en el sistema.





Gracias por su atención

