



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO ELECTRÓNICO DE UN MOTOR AVEO PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS ESPE

AUTORES:

ÁVILA TAPIA, NELSON ANDRES
GUACHAMIN COQUE, NELSON PATRICIO

DIRECTOR: ING. VÉLEZ SALAZAR, JONATHAN SAMUEL



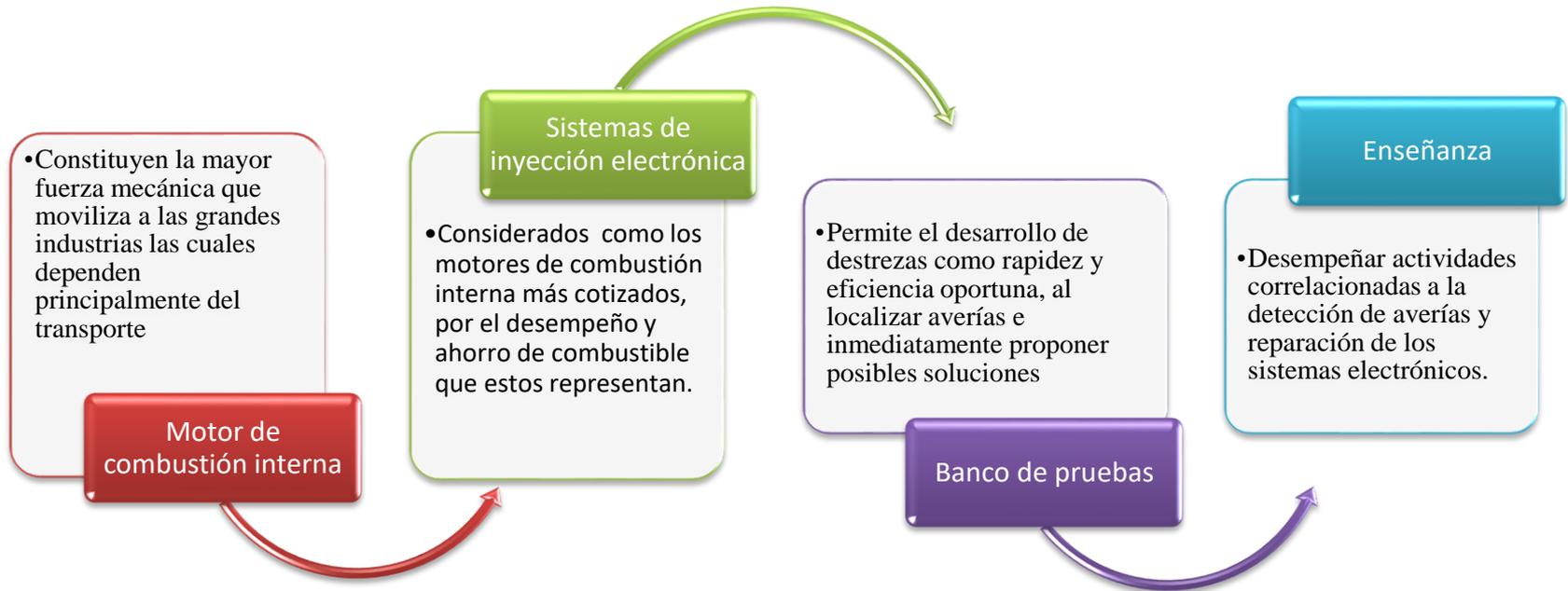
CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Antecedentes
- Planteamiento del problema
- Justificación
- Objetivos
 - General
 - Específicos
- Alcance



ANTECEDENTES





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Carencia de conocimientos en la detección de DTC, disminuyendo así la eficacia y la eficiencia esperada al realizar esta tarea por parte de los estudiantes.

La enseñanza no se efectúa en su totalidad.

Satisfacer la necesidad específica de reconocer y analizar el funcionamiento de cada una de las partes y componentes electrónicos del motor.

El fortalecimiento práctico de cada uno de sus estudiantes.

Considerado como uno de los sistemas electrónicos más complejos en el campo automotor.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



JUSTIFICACIÓN



Carencia de contar con un banco de pruebas para el diagnóstico, simulación de fallas y funcionamiento electrónico.



Capacidad para diagnosticar eficaz y oportunamente las distintas fallas.



Aporta conocimientos específicos con respecto al funcionamiento e instalación de sensores y sistemas electrónicos.



Encaminado a buscar una solución al problema.



Este proyecto abarca un sin número de habilidades conocimiento destrezas y aptitudes que se ha podido adquirir en el proceso de enseñanza y formación académica.

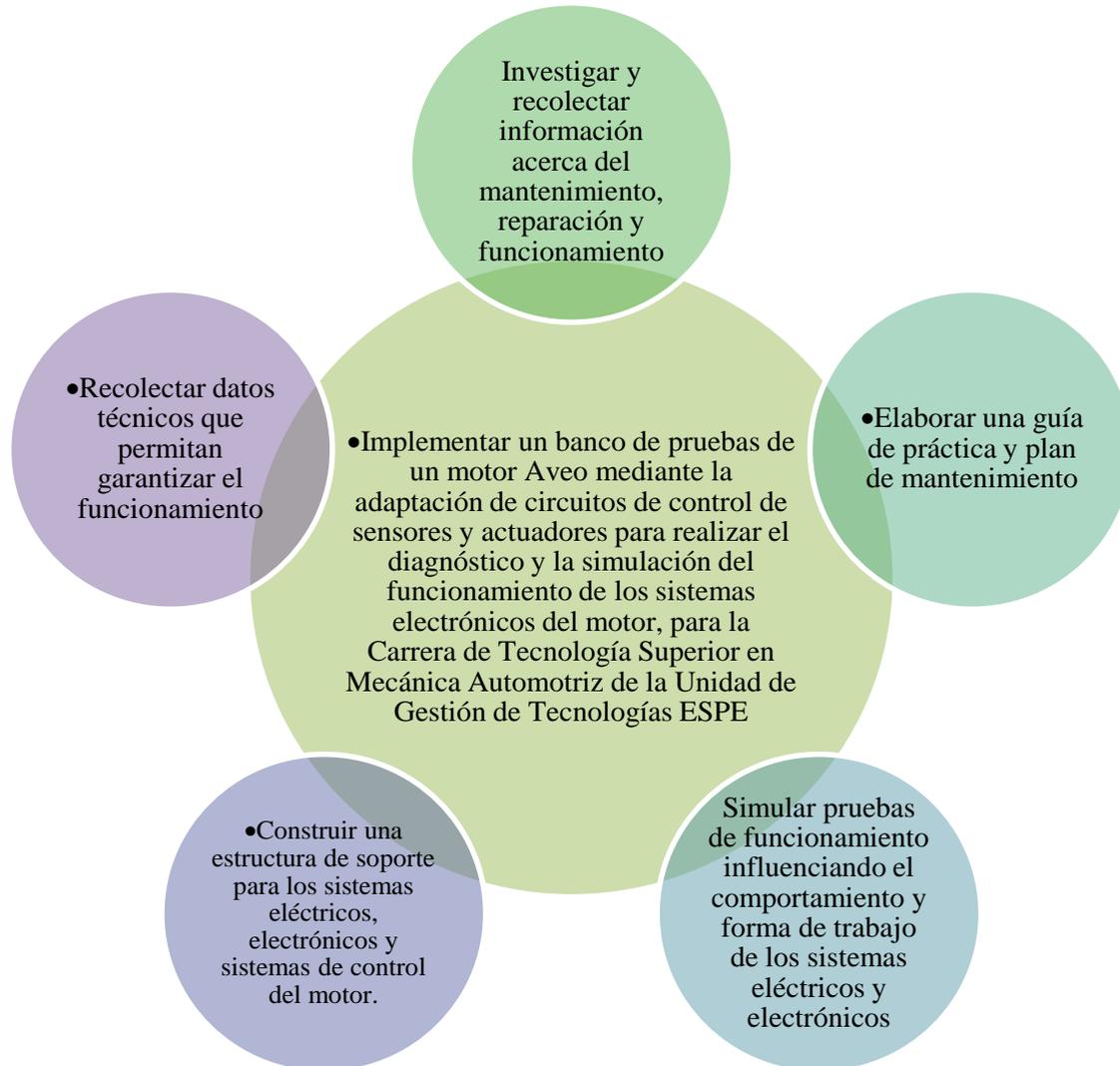


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Objetivos





ESPE

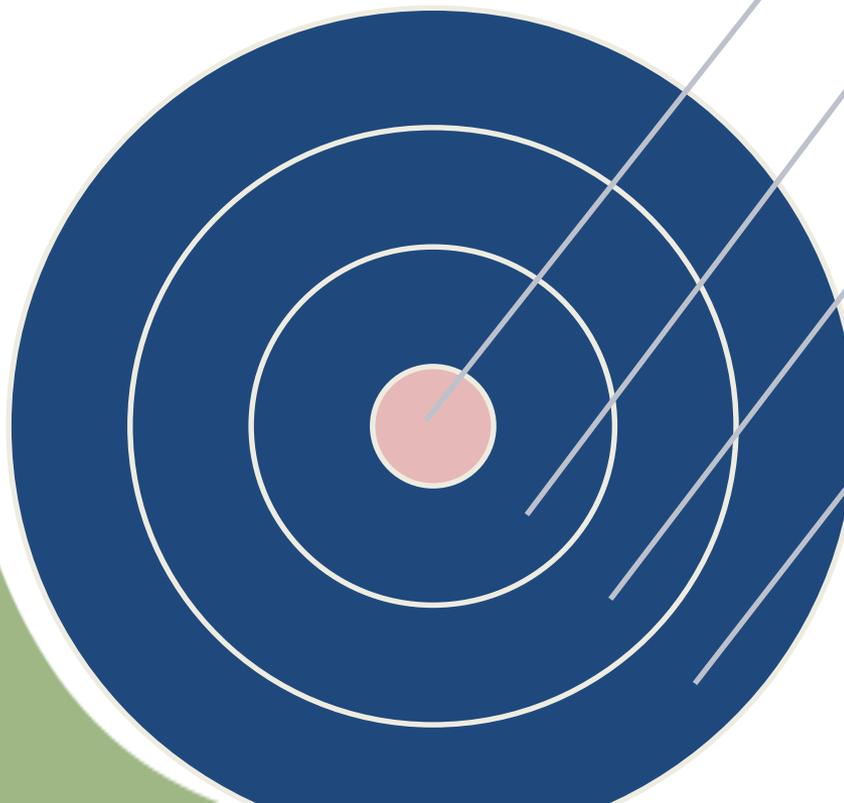
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

- Sistema de inyección electrónica
- Unidad de control electrónico (ECU)
- OBD (On Board Diagnostics)
- DTC (Diagnostic Trouble Code)



SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA



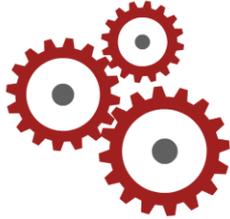
Necesidad primordial de reducir la contaminación ambiental

Representan un avance tecnológico sumamente importante para la industria automotriz

Inyección electrónica permite regular y controlar de manera minuciosa la cantidad exacta de combustible que deben ingresar a los cilindros

El sistema se basa básicamente en la interpretación de datos a través de señales eléctricas, que son proporcionados por dispositivos electrónicos (sensores) los cuales monitorean y registran variables

UNIDAD DE CONTROL ELECTRÓNICO (ECU)



La ECU recibe constantemente información de los sensores

Considerada como la computadora principal para la ejecución de tareas que permiten el rendimiento de motor, además de facilitar la conducción del vehículo.

Controla varias de las funciones esenciales para el funcionamiento del motor, tales como el tiempo de inyección, el tiempo de encendido y el porcentaje de mezcla estequiométrica que debe ingresar a los cilindros

La ECU es un ordenador abordo sellado por una cubierta metálica a prueba de manipulaciones.



OBD (ON BOARD DIAGNOSTICS)



Es un sistema diseñado para controlar y diagnosticar problemas en el motor



El OBD II controla el trabajo de cada uno de los sensores, una vez que alguno de ellos presente un comportamiento inusual, el sistema alerta al conductor con un sistema de lámpara denominado Check Engine

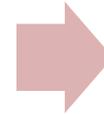


El sistema almacena un registro de la falla y las condiciones en las que se ha producido, designándole un código (DTC) para posteriormente pueda ser interpretado por un dispositivo de diagnóstico (Scanner)



DTC (DIAGNOSTIC TROUBLE CODE)

Los DTC (Diagnostic Trouble Code o Códigos de diagnóstico de problemas) son una serie de códigos alfanuméricos que permite determinar la causa de una avería.



Los códigos se obtienen a partir de un dispositivo externo siendo el más común el Scanner Automotriz, que se entrelaza con el sistema OBD permitiendo diagnosticar y determinar la avería.





CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

- ✓ Diseño y construcción
- ✓ Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- ✓ Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- ✓ Sensor Lambda o de Oxígeno (EGO)
- ✓ Sensor de posición de la mariposa (TPS)
- ✓ Sensor de temperatura de refrigerante del motor (ECT)
- ✓ Sensor de presión absoluta de colector (MAP)
- ✓ Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)
- ✓ Sensor de golpeteo (KS)
- ✓ Sensor de velocidad del vehículo (VSS)
- ✓ Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
- ✓ Sensor de posición del pedal de aceleración
- ✓ Inyectores de combustible
- ✓ Bobinas de ignición



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

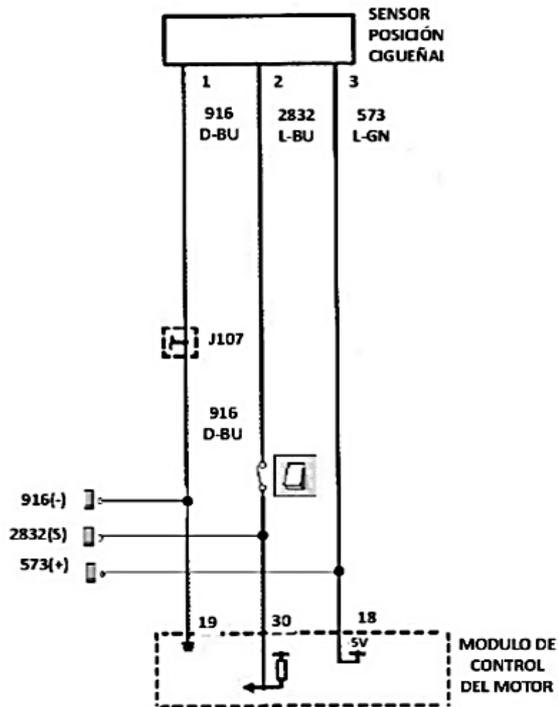




DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN



SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL (CKP)

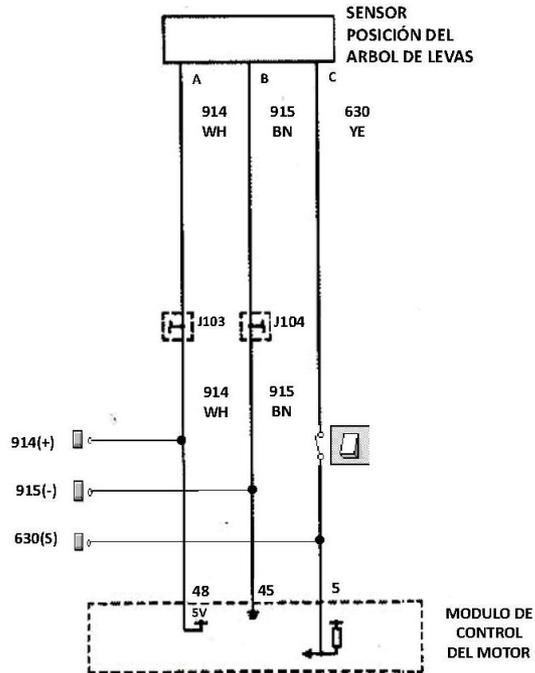


DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0335	Sensor de posición del cigüeñal mal funcionamiento del circuito "A"	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El motor no enciende. ➤ La potencia del motor se ve afectada. ➤ Mala economía de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soquet defectuoso ➤ Circuito abierto ➤ La correa de sincronización podría estar defectuosa. ➤ Sensor defectuoso.

Voltajes	Conectores	Valor referencial	Valor obtenido
Referencia	916(-) y 573(+)	5V	5V
Señal	916(-) y 2832(+)	0,5V-4,5V	2,36V



SENSOR DE POSICIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS (CMP)



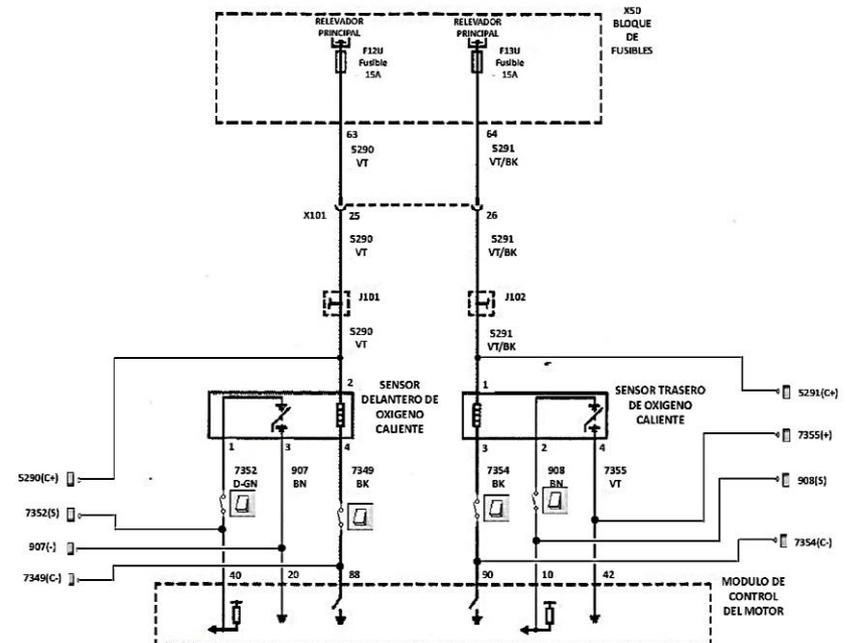
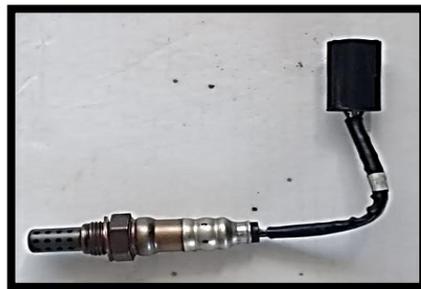
DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Cusa
P0340	Sensor de posición del árbol de levas circuito "A" (banco 1 o sensor simple)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida potencia ➤ Dificultad para arrancar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El sensor defectuoso. ➤ La ECU puede estar presentando fallas. ➤ Cables conectados a tierra o está en corto circuito.

Voltajes	Conectores	Valor referencial	Valor obtenido
Referencia	915(-) y 914(+)	5V	5V
Señal	915(-) y 630(S)	0,5-4,5V	2,36V

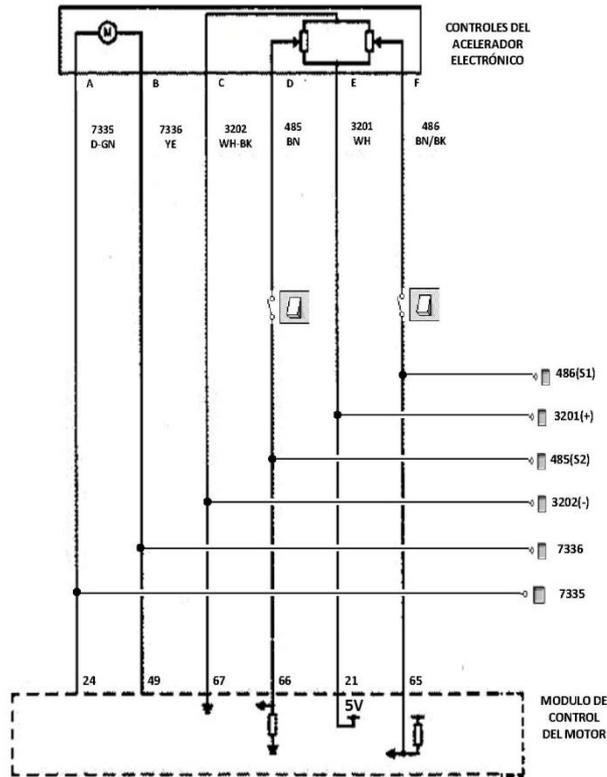
SENSOR LAMBDA O DE OXÍGENO (EGO)

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Cusa
P0135	Circuito defectuoso en el calentador del sensor de oxígeno (banco 1, sensor 1)	➤ Consumo de combustible puede ser más de lo habitual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El Sensor defectuoso. ➤ El elemento calentador se encuentra en alta resistencia o está en cortocircuito. ➤ La ECU podría estar defectuosa o el cableado.
P0141	Mal funcionamiento del circuito calentador del sensor de o2 (banco 1 sensor 2)	➤ Consumo de combustible puede ser más de lo habitual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El Sensor defectuoso. ➤ El elemento calentador se encuentra en alta resistencia o está en cortocircuito.

Sensor	Condición A	Condición B	Voltaje de referencia del calefactor
1	0,8V	0,3V	12,55
2	0,7V	0,4V	14,2V



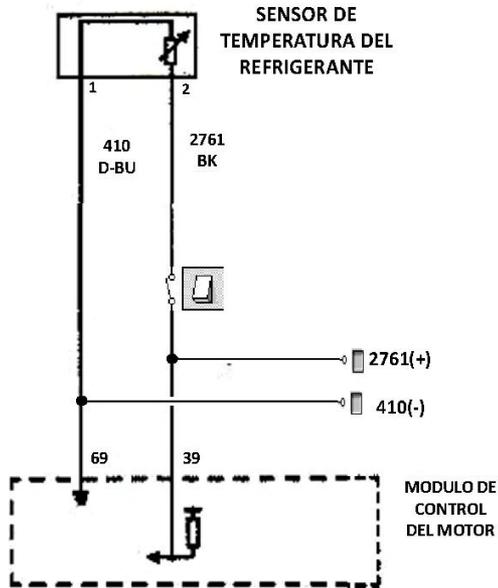
SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA (TPS)



	Condición A	Condición B	Condición C
Actuador	En los terminales 7336 y 7335 se obtuvo un valor de: 2,08V	-	-
TPS1	En los terminales 3201(+) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 5V	En los terminales 486(S) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 0,8V	En los terminales 486(S) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 4,30V
TPS2	En los terminales 3201(+) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 5V	En los terminales 485(S) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 4,13V	En los terminales 485(S) y 3202(-) se obtuvo un valor de: 0,10V

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0223	Sensor de posición del acelerador / entrada alta del circuito del interruptor B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificultad de arranque. ➤ Aceleración deficiente. ➤ Pérdida de potencia. ➤ Inestabilidad en ralentí. ➤ Humo negro expulsado por el escape 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cortocircuitos en el sensor o ECU ➤ Los conectores eléctricos corroídos. ➤ Sensor TPS defectuoso
P0122	Sensor de posición de la mariposa / conmutador a entrada baja del circuito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aceleración deficiente. ➤ Ralentí bajo. ➤ Estancamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cable del circuito del TPS defectuoso ➤ El sensor defectuoso. ➤ Cortocircuito

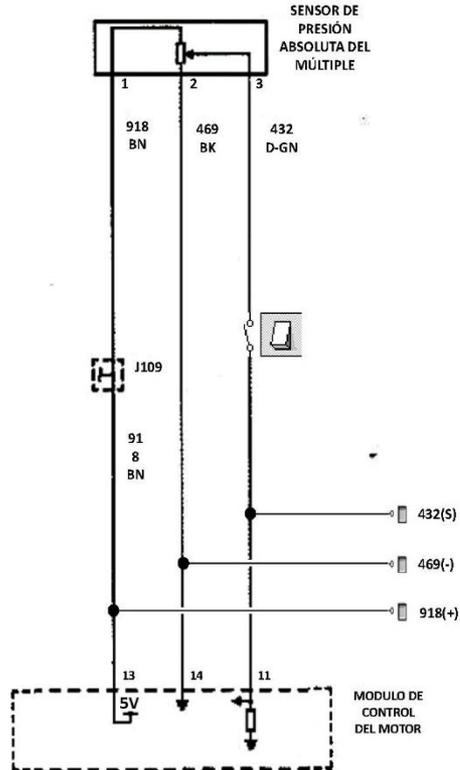
SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR (ECT)



Temperatura cercana	Clavija de medición	Resistencia	Voltaje de referencia
A 21°C	2761(+) y 410(-)	2,52 KΩ	2,8V
A 90°C	2761(+) y 410(-)	313Ω	0,38V

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0118	Entrada alta del circuito del sensor de temperatura del refrigerante del motor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificultad para encender. ➤ Humo negro ➤ Mala economía de combustible. ➤ Sobre calentamiento del motor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alimentación del sensor en corto. ➤ Mala conexión eléctrica en el sensor ECT. ➤ Sensor ECT defectuoso.

SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA DE COLECTOR (MAP)

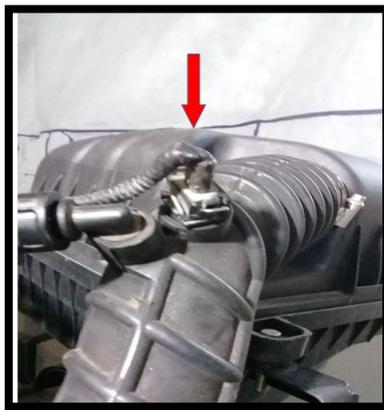
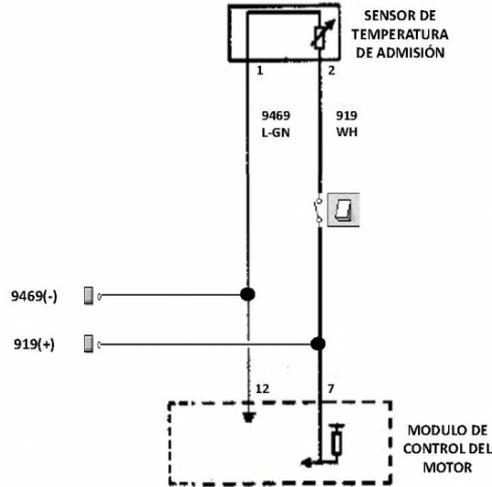


Voltajes	Con el motor en relanti	Con el motor acelerado a media carga	Con el motor acelerado a carga completa
Referencia	5V	5V	5V
Señal	1V	2,3V	4,2V

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0107	Entrada baja en el circuito de presión barométrica / presión absoluta del múltiple	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificultad de encendido. ➤ Ralentí inestable. ➤ Consumo de combustible ➤ Humo negro. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cortocircuito en el circuito de referencia o circuito de señal. ➤ Sensor defectuoso.



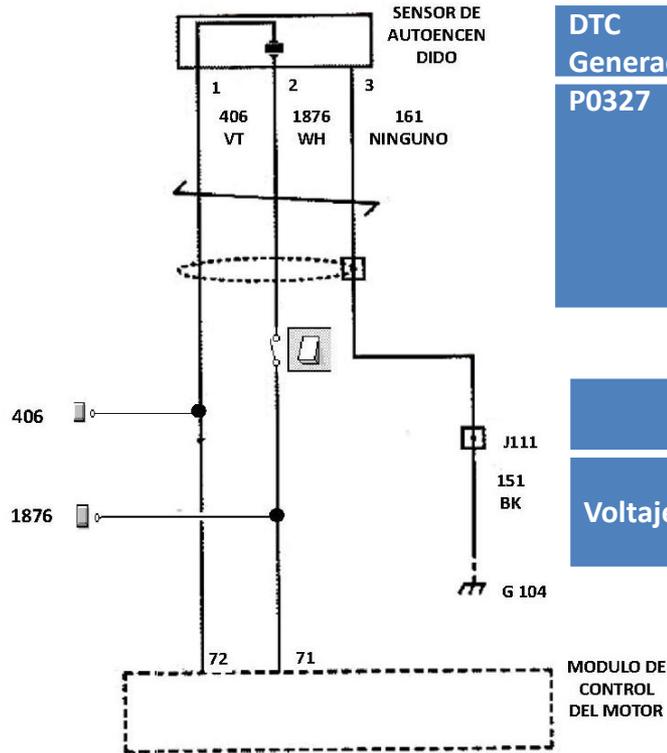
SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISIÓN (IAT)



	Clavijas de medición	Valores obtenidos
Resistencia	Se deberá medir directamente en el sensor. Desconectar el soquet	2,45Ω
Referencia	En el conector 9469(-) y 919(+) con el switch en posición de ON. Desconectado el sensor	3,29V
Señal	En la clavija 9469(-) y 919(+) con el motor encendido (el valor variara acorde a la temperatura del aire)	1,63V

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0113	Circuito del sensor 1 del IAT entrada alta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificultad de encendido ➤ Motor es inestable. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cables rozando con componentes metálicos ➤ Cortocircuito a tierra de la señal y referencia del sensor ➤ El Sensor defectuoso

SENSOR DE GOLPETEO (KS)

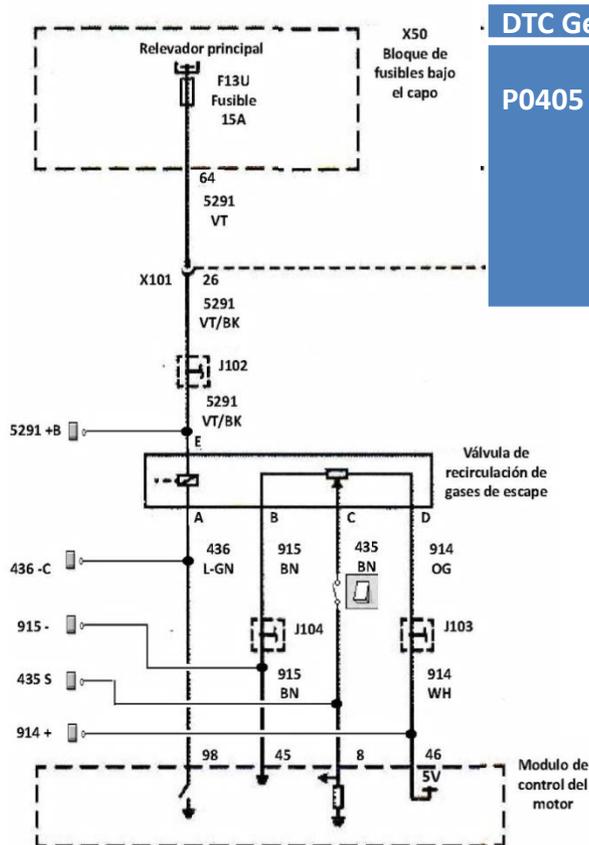


DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0327	Circuito de entrada baja en el sensor Knock	Perdida de potencia Las RPM del motor varían.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mala conexión eléctrica en el sensor KS. ➤ Cableado del circuito presenta desgaste o roce con algún componente ➤ Sensor defectuoso.

	Clavijas de medición	Con el motor encendido
Voltaje de señal	En las clavijas 406 y 1876	1,2mV



VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE (EGR)



DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0405	Sensor EGR circuito de baja	Inestabilidad en el motor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cortocircuito a tierra de la señal de referencia del EGR ➤ Válvula Recirculación de Gases de Escape defectuosa. ➤ El cableado presenta roces o desgaste. ➤ Terminales sueltos.

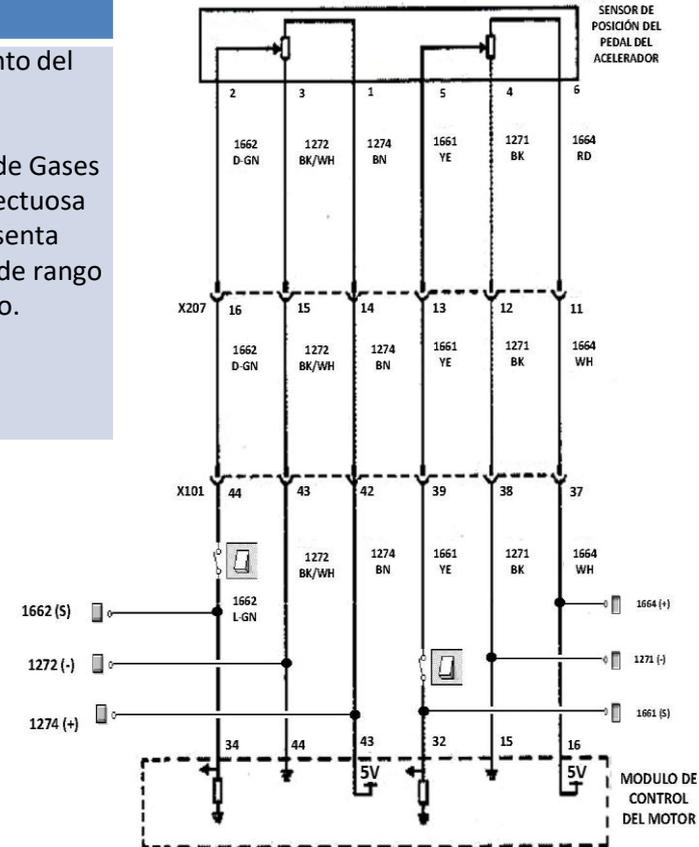
	Señal	Referencia	Alimentación
Potenciómetro	0,50V	5V	-
Solenoides	-	-	14,22V



SENSOR DE POSICIÓN DEL PEDAL DE ACELERACIÓN

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P2127	Entrada baja del circuito e del sensor de posición del acelerador	➤ La respuesta del acelerador débil o nulo.	➤ Recalentamiento del motor ➤ La Válvula de Recirculación de Gases de Escape defectuosa
P2106	Sistema de control del accionador del acelerador - potencia limitada o forzada.	➤ Al encender expulsa una gran cantidad de humo negro por el escape.	➤ El sistema presenta voltajes fuera de rango ➤ Circuito abierto.
P2122	Sensor de posición de acelerador / pedal / entrada baja del circuito del interruptor D	➤ Falta de aceleración.	

APP	Referencia	Señal con el pedal de aceleración suelto	Señal con el pedal de aceleración a media carga	Señal con el pedal de aceleración a carga completa
1	5V	0,5V	1,26V	2,05V
2	5V	1,03V	2,53V	4,10V

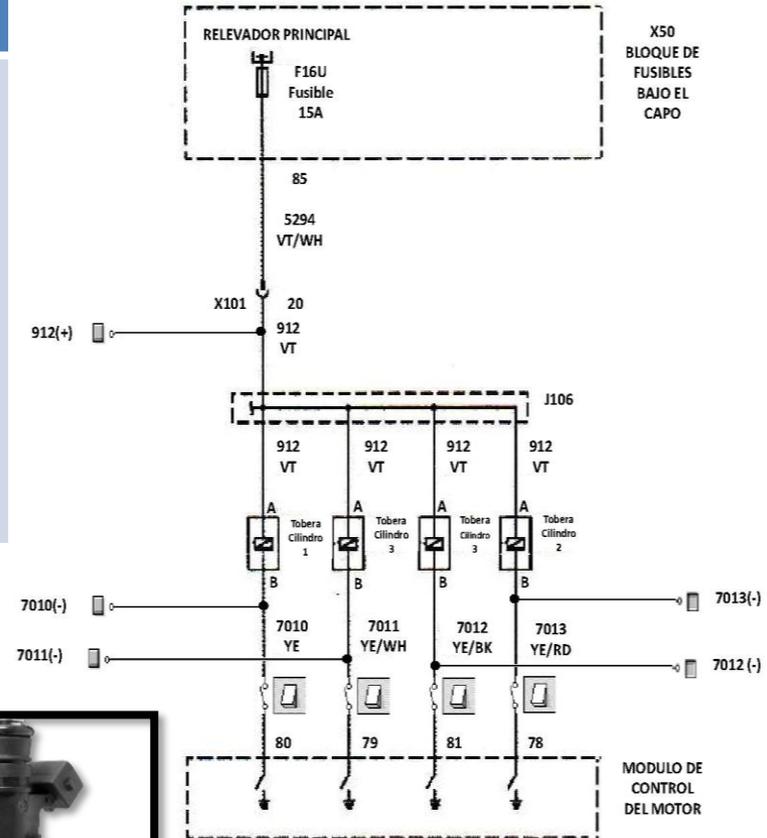




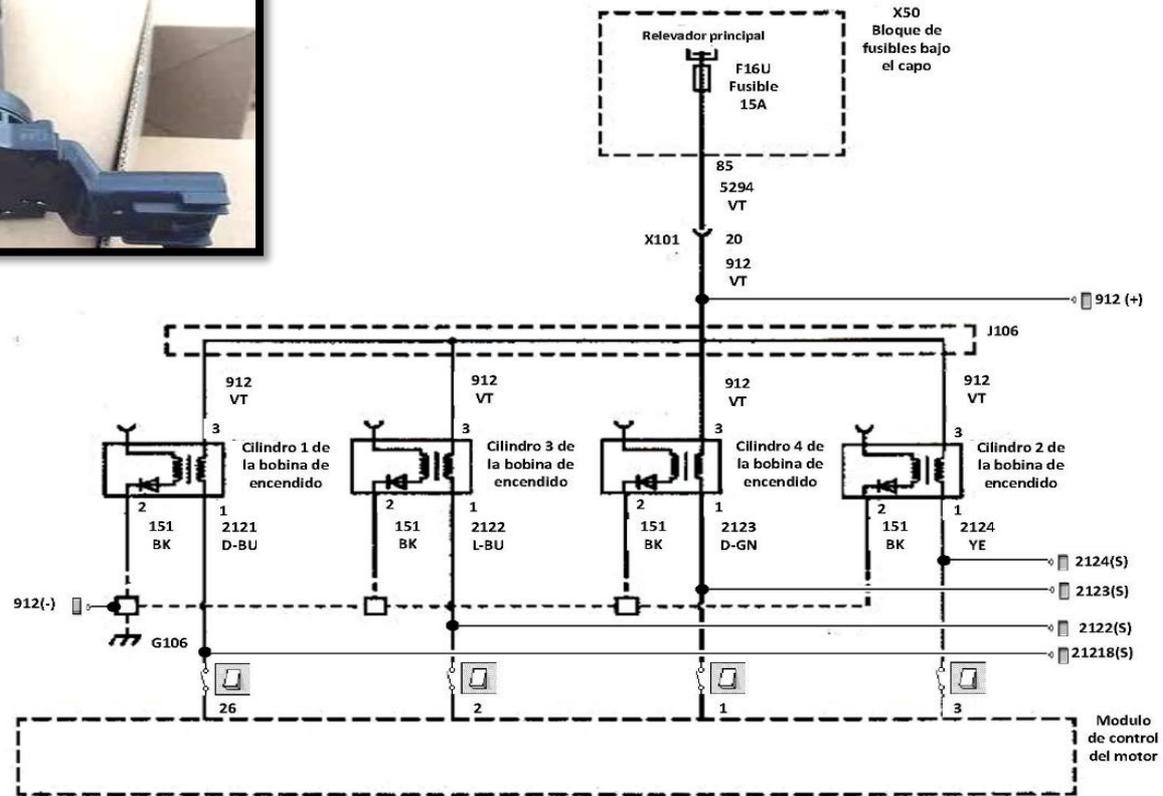
INYECTORES DE COMBUSTIBLE

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0261	Circuito bajo en el inyector 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionamiento brusco del motor. ➤ Pérdida de potencia del motor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inyectores obstruidos ➤ Inyectores de combustible defectuosos.
P0264	Circuito bajo del inyector del cilindro 2		
P0267	Circuito bajo en el inyector número 3 del cilindro	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caída en el rendimiento del combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arnés y circuito del inyector abierto o en corto. ➤ Conector de inyector combustible corroído o flojo.
P0270	Circuito bajo del inyector del cilindro 4		

Inyector	Resistencia obtenida	Voltaje de alimentación
1	12,2Ω	0,13V
2	12,2 Ω	0,12V
3	12,1 Ω	0,13V
4	12,1 Ω	0,13V



BOBINAS DE IGNICIÓN





BOBINAS DE IGNICIÓN

DTC Generado	Enunciado	Síntoma	Causa
P0351	Bobina de encendido "A" mal funcionamiento de circuito primario / secundario	<ul style="list-style-type: none">➤ Complicación en el encendido.➤ Pérdida de potencia.➤ Ralentí inestable➤ Golpeteos	<ul style="list-style-type: none">➤ Los cables y conectores de las bobinas de encendido defectuosos.➤ Corto en el circuito de la bobina de encendido.➤ Bobina de encendido defectuosa.➤ La ECU presenta anomalías en su funcionamiento
P0352	Bobina de encendido "B" mal funcionamiento del circuito primario / secundario		
P0353	Mal funcionamiento del circuito primario/secundario bobina de encendido "C"		
P0354	Bobina de encendido "D" fallo del circuito primario / secundario		

Bobina	Resistencia del primario	Alimentación
1	1,0 Ω	12,3V
2	1,0 Ω	12,3V
3	1,1 Ω	12,3V
4	1,2 Ω	12,3V



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Conclusiones
- Recomendaciones

CONCLUSIONES



El sensor CKP no genera DTC en el scanner automotriz al instante de realizar el diagnóstico electrónico, debido a que la unidad de control electrónico asimila una avería siempre y cuando la señal del sensor CKP presente variaciones de voltaje de tensión relativamente altas o en su defecto muy bajas.



El sensor de golpeteo o detonación (KS) no generará dichos códigos ya que las interferencias eléctricas que se producen en el circuito son enviadas a la unidad electrónica de control y esta lo asimila como señales producidas por el sensor KS



El scanner automotriz Elm327 Obd2 conjuntamente con la aplicación torque, no dispone de toda información requerida o en su defecto carece de actualizaciones en su base de datos.



El sensor de oxígeno (EGO) delantero como posterior generan DTC aproximadamente a los 5 minutos que se interrumpe el circuito del elemento calefactor y de señal.



RECOMENDACIONES

Los usuarios deberán tener conocimientos previos sobre sistemas de inyección electrónica.

Realizar una inspección rápida antes de cada utilización.

Evitar alojar cualquier tipo de conductor eléctrico en el tablero de control, ya que podrían generar un corto circuito.

Cerciorarse que el lugar designado cuente con la ventilación necesaria.

Deshacer los códigos de falla que se alojen en la memoria de la unidad de control electrónico, ya que estos mismos códigos podrían influenciar en otros dispositivos electrónicos.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Gracias

