

Universidad Internacional del Ecuador



Facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz

**Artículo investigación para la obtención del Título de Ingeniera en
Mecánica Automotriz**

**Estudio de las Variables Físicas en Condiciones de Presiones Según la
CAN con el Sensor MAP en Un Automóvil**

Nombre de los Autores

Daniel Gerardo Herrera Burgos

Andrés Gerardo Cabrera Jaramillo

Director:

Ing. Gorky Reyes C. MSc.

Quito, Octubre 2016

CERTIFICADO

Yo, Daniel Gerardo Herrera Burgos y Andres Gerardo Cabrera Jaramillo, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoria, y que no ha sido presentado previamente para ningn grado o certificado; y que he consultado la referencias bibliograficas que incluyen este documento.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publico y divulgado en internet, según lo establecido en la ley de propiedad intelectual, reglamento y leyes.



Daniel Gerardo Herrera Burgos

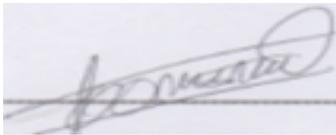
CI: 1720579695



Andres Gerardo Cabrera Jaramillo

CI: 1500891740

Yo Ing. Gorky Reyes, declaro que conozco al autor del presente trabajo siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como su contenido.



Ing. Gorky Reyes MSC

Director de Tesis

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios porque gracias a el he tenido la fortaleza de estudiar y seguir adelante en cada proyecto de mi vida estudiantil.

A mis padres con mucho cariño ya que con esfuerzo y amor me han sabido apoyar y guiar durante toda mi carrera Universitaria, siendo un ejemplo de constancia y trabajo en todo momento, gracias por estar presente en esta etapa tan importante de mi vida.

Daniel Gerardo Herrera Burgos

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios porque a estado conmigo a cada paso guiándome y dándome fortaleza.

A mis padres quienes sin ellos no hubiese conseguir uno más de mis logros académicos.
A ellos este proyecto.

Andres Cabrera Jaramillo

AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo de investigación agradezco a Dios por ayudarme a llegar a culminar mis estudios exitosamente.

A la Universidad Internacional del Ecuador, por darme los conocimientos adquiridos.

A mi director de tesis, Ingeniero Gorky Reyes quien con dedicación a sabido aportar con su conocimientos, experiencia y motivación para lograr terminar mis estudios.

Finalmente agradezco a mis padres que son parte de mi vida y apoyado con amor, constancia, consejos en los momentos difíciles de mi carrera.

Daniel Gerardo Herrera Burgos

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está dedicado a todas aquellas personas que han sido importante en la culminación de la carrera.

Agradezco a Dios por guiarme en cada momento durante mis estudios.

A mi familia, por siempre brindarme el apoyo tanto afectivo como económico para poder conseguir un logro más en mi vida profesional.

A mi tutor, quien con su constancia a sabido guiar este trabajo hacia una culminación exitosa

Andres Cabrera Jaramillo

Estudio de las Variables Físicas en Condiciones de Presiones Según la CAN con el Sensor MAP en Un Automóvil

Gorky Reyes¹, Daniel Herrera², Andrés Cabrera³,

1 profesor tiempo completo, coordinador investigación, Facultad Ingeniería Mecánica Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador, gureyesca@internacional.edu.ec

2 Facultad Ingeniería Mecánica Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador, danielburg10@hotmail.com

3 Facultad Ingeniería Mecánica Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador, andres_cabrera91@hotmail.com

RESUMEN.

Introducción: En el presente artículo de investigación se basa en la diferenciación de lecturas del sensor MAP con respecto a la presión atmosférica en diversas condiciones de altitud que posee la CAN, al considerar la diversificación de la presión atmosférica se toma en cuenta las diferenciaciones de los pulsos de inyección, los países miembros de la CAN son objeto de este estudio debido a la importancia de transición de la presión atmosférica donde se obtendrá resultados de las desviaciones de la misma. **Metodología:** La importancia y la utilización de este sensor ayuda a conocer los resultados que se alcanza mediante el proceso de medición de las lecturas correspondientes, estas señales son recibidos a un scanner automotriz. Mediante un análisis técnico se comprueba si las presiones atmosféricas influyen en el ingreso de aire a la admisión para determinar los valores específicos en el funcionamiento del motor, se realiza una tabla comparativa donde muestren los pulsos de inyección en mili segundos. **Resultados:** se realiza las pruebas de la medición y la variación de la presión atmosférica para verificar los pulsos de inyección a diferentes alturas. **Conclusiones:** es muy importante conocer el comportamiento del sensor MAP a diferentes alturas, generando mediante pruebas normadas por medio de un potenciómetro y un scanner automotriz, en las cuales posee un aumento o disminución de pulsos de inyección a diferentes presiones atmosféricas.

Palabras Clave: combustión, presión, temperatura.

ABSTRACT.

Introduction: In this research paper is based on the differentiation of sensor readings MAP with respect to atmospheric pressure under varying conditions of altitude which has the CAN, considering diversifying atmospheric pressure is taken into account differentiations of injection pulses, the cAN member countries covered by this study because of the importance of transition from atmospheric pressure where deviations results thereof will be obtained. **Methodology:** The importance and use of this sensor helps to know the results achieved by the process of measuring the corresponding readings, these signals are received at an automotive scanner. A technical checks whether atmospheric pressures influence air ingress admission to determine specific values in the engine operation, a comparative table showing where the injection pulses in milli seconds is performed. **Results:** testing and measuring the variation of atmospheric pressure to verify the injection pulses is performed at different heights. **Conclusions:** It is very important to know the behavior of the MAP sensor at different heights, generating by testing regulated by means of a potentiometer and an automotive scanner, in which it has an increase or decrease of injection pulses at different atmospheric pressures.

Keywords: combustion pressure, temperature.

1. INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica de equipos para el buen funcionamiento de motores y los resultados de investigaciones científicas datan informes desde la segunda guerra mundial donde era una práctica común inyectar agua a la admisión de aire de los motores de aviación para disminuir la temperatura de las cámaras de combustión es desde entonces se ha buscado una posible solución para un efectivo funcionamiento del motor [1].

El automóvil es considerado en la actualidad como herramienta de uso masivo por lo que la utilidad y buen funcionamiento en cada parte de sus piezas es de continuo análisis e investigación, este artículo se centra en el sensor MAP en su operación y la influencia directa que recibe la presión atmosférica considerando que el aire varía según la altura [2].

El sistema adquiere señales de presión, temperatura, revoluciones por minuto, detonación y nivel de oxígeno; mediante la lectura de sensores instalados en el múltiple de admisión de aire, la transmisión, la mariposa de aceleración y el bloque que contiene el motor [3]. Estas señales son enviadas a un software instalado en un computador, que a su vez muestra el comportamiento de las señales monitoreadas y contiene información precisa del motor [4].

La importancia del uso del sensor radica en lograr una combustión ideal, se debe conseguir una proporción de 14,7 gramos de aire por cada gramo de gasolina en condiciones de máximo rendimiento [5], en dicha virtud la falta

de aire o la variación de la mezcla al aumentarse la altura, es considerada como normal, existen factores que se relacionan directamente en este proceso tales como: la temperatura, presión atmosférica y humedad [6].

Con esos antecedentes antes mencionados este artículo tiene como objetivo principal identificar las variaciones de la presión atmosférica en condiciones físicas, con el scanner automotriz mediante un análisis estadístico de acuerdo a las especificaciones de variación de la CAN, de esta manera se considera la diferencia de presión entre las distintas zonas dependiendo de la longitud, latitud y altura.

Por lo tanto se debe medir según las variaciones de temperatura y según las variaciones de altitud del sensor MAP en diferentes zonas geográficas de acuerdo al CAN. Adicionalmente se determina si existe la variación de ingreso de aire a la admisión para el óptimo funcionamiento de su combustión. Finalmente se obtiene información mediante el scanner con la variación de altitud que determinara los resultados de funcionamiento.

2. MARCO TEÓRICO

El sensor MAP (presión absoluta del múltiple), es un instrumento que se encarga de controlar la entrega de combustible hacia el motor dependiendo del estado de carga y de la demanda de aceleración, es un sensor electrónico, que constantemente supervisa la succión o vacío en el múltiple de admisión, y dependiendo del valor de vacío presente entrega mayor o menor voltaje a la

Unidad de Control Electrónico del automóvil que se encarga de controlar la cantidad de combustible a través de los inyectores [7].

El elemento eléctrico expuesto al vacío del múltiple es un chip de silicón (cristal), más conocido como diafragma, soportado en cada uno de sus vértices, por elementos semiconductores (resistencia piezo-resistiva) que varían la resistencia de acuerdo al estiramiento producido por la depresión del múltiple, y en consecuencia, una salida de tensión variable [8].

Adicionalmente el sensor MAP obtiene información sobre los cambios en la presión atmosférica, envía una señal a la ECU (unidad de control electrónico), para controlar el tiempo de ignición y ajustar la mezcla del aire combustible en las diferentes condiciones de carga del motor y altitud sobre el nivel del mar. La siguiente tabla 1 muestra la presión atmosférica a diferentes alturas sobre el nivel del mar.

Tabla 1. Presiones atmosférica.

Altura sobre el Nivel Del Mar (m)	Presión (KPa)	Punto de ebullición a Presión Atmosférica (°C)	Voltaje (V)
0	101	100	3,8
500	95	98	3,6
1000	89	96	3,3
1500	84	95	3,2
2000	79	93	2,8
2500	74	92	2,6
3000	69	90	2,5

Fuente: [9].

2.1. Normativas

En la fase experimental se utiliza dos normas, la primera local del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017:2008 cuyo propósito es el

control de emisiones contaminantes de fuentes móviles sean importados o de fabricación nacional por categorías y sus respectivos límites de emisiones.

La segunda norma para la ejecución de las pruebas es la norma americana SAE J1349 esta norma incluye todos los elementos necesarios en el motor, como el ventilador y el radiador ofreciendo por tanto un valor de potencia neta [10]. Adicionalmente esta norma determina el desempeño en un motor a plena carga con valores de torque y potencia en un dinamómetro. La tabla 2 muestra los valores atmosféricos referenciales en el momento de ejecutar los ensayos [11].

Tabla 2. Condiciones atmosféricas.

	CONDICIÓN ESTÁNDAR	RANGO DE LIMITE
Presión (absoluta) de entrada de aire	100 Kpa	--
Presión(absoluta) de aire seco	99 Kpa	90/105 KPa
Temperatura de entrada de aire	25°C	15 - 35 °C

Fuente: [12].

2.2. Relación Aire Combustible

La relación de la mezcla de combustible y aire necesaria para que la combustión sea completa en todos los procesos de combustión existen límites máximos y mínimos [13]. Los gases producto de la combustión completa son el H₂O (vapor de agua), y el CO₂ (dióxido de carbono).

El rendimiento térmico de un motor indica la eficacia del motor, se expresa como la relación entre el trabajo mecánico que se obtiene del motor y la cantidad de calor producida en la combustión [14].

El motor de combustión interna es una máquina que transforma energía.

El rendimiento térmico será mayor cuanto más alta sea la temperatura alcanzada en la combustión y menores sean las pérdidas de calor.

2.3. Comunicación

La ECU interpreta la señal de voltaje como presión y cualquier cambio en la señal de voltaje, esto significa que hubo un cambio en la presión, cuya instalación electrónica es como se observa en la figura 2, la ECM mide esta señal de voltaje en la terminal PIM. Este sensor recibe 5 V de la ECM por la línea VC. La tierra para el sensor es a través de un alambre a la ECM (usualmente la terminal E2). La señal PIM será de 5 Volts si el cable PIM está desconectado [15].

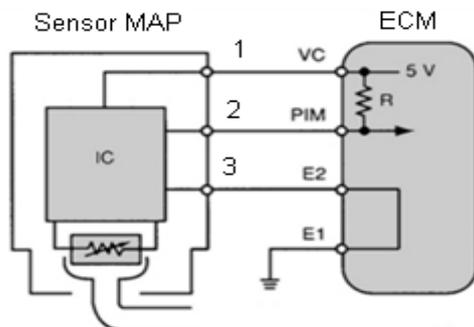


Figura 1. Conexión del sensor MAP.

A continuación en la tabla 3 se indica los pines de conexión del sensor MAP de la figura 1.

Tabla 3. Conexión del sensor MAP.

Pines del sensor	Descripción
1	Baja referencia
2	Señal del sensor.
3	Referencia de 5 V

Fuente: [16].

2.4. Normativa de comunicación

Para las fases de las pruebas de verificación de los sistemas y sensores se tendrá en cuenta las normativas de comunicación tanto del escáner como de los vehículos.

Las normas aplicadas en el estudio será directamente las que están dadas por el fabricante para los sistemas OBDII, tanto de los vehículos como en los escáner de diagnóstico [17].

Se toma en cuenta que la comunicación entre vehículo y el scanner de diagnóstico se utiliza la normativa OBDII (ON BOARD DIAGNOSTIC) el cual abarca una serie de normativas a escoger según el fabricante.

Los protocolos de comunicación soportados por el sistema OBD-II incluyen el SAE J1850 PWM (Modulación por ancho de pulso a 41.6 Kbps), el SAE J1850 VPW (Ancho de pulso variable a 10.4 - 41.6 Kbps), el ISO 9141-2 (Comunicación serial asincrónica a 10.4 Kbaud), el ISO 142304 KWP (Comunicación serial asincrónica hasta 10.4 Kbaud), y el ISO 15765 CAN (250 - 500 Kbps) [18].

2.4.1. Procesamiento de datos

Se evalúan los datos analizando el sistema de diagnóstico a bordo OBD-II (On Board Diagnostic), En el sistema OBD-II, los protocolos de comunicación permiten establecer la comunicación e intercambio de mensajes en forma bi-direccional, entre una herramienta de diagnóstico y la ECU del automóvil [19].

En la figura 2, muestra las líneas de comunicación que utiliza cada uno de

los protocolos de comunicación en el conector DLC, así como los pines de tierra y el pin de voltaje (Vcc).

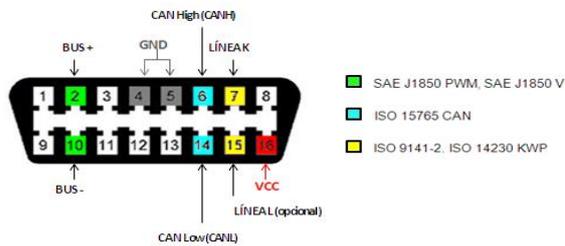


Figura 2. Configuración del conector DLC.
Fuente: [19].

2.4.2. Modos de medición

El sistema OBD-II utiliza 9 modos de medición, donde cada uno de los modos permite el acceso a ciertos datos de la ECU del automóvil. Para solicitar datos de un automóvil es necesaria la utilización de códigos de parámetros de identificación. Cada código PID está relacionado con una medida específica, especialmente en los modos 1 y 2 del sistema OBD-II. Por ejemplo, si se desea solicitar el dato en tiempo real de la velocidad del automóvil, se debe ingresar al modo 1 y utilizar el PID 0D [20].

2.4.3. Obtención de datos

En el modo 1 se accede a los datos en tiempo real de las medidas producidas por los sensores del motor de un automóvil. Para solicitar las medidas es necesario enviar una solicitud a la ECU a través de un código PID, y posteriormente esperar que la ECU envíe una respuesta [21].

Las medidas que se obtienen a través de este modo incluyen: estado de combustible, temperatura del refrigerante del motor, presión del múltiple de admisión, RPM del motor, velocidad del automóvil, temperatura

del aire de admisión, posición absoluta del acelerador, entre otras.

2.5. Escáner automotriz G-Scan 2

Es un comprobador de tipo portátil que establece comunicación con la unidad de control del vehículo que permitirán llevar a cabo un conjunto de pruebas de diagnóstico [17].

Un escáner automotriz es un dispositivo electrónico, portátil y de alto costo utilizado por los técnicos automotrices para monitorear el funcionamiento del motor de un automóvil, ya sea que esté encendido o que se encuentre apagado. En la figura 3 se muestra el G-Scan 2, el cual consta de una pantalla gráfica, que le permite al usuario visualizar las medidas obtenidas por los sensores del motor de un automóvil [22].



Figura 3. G-SCAN 2.
Fuente: [22].

Tiene sistemas operativos soportados (win 2000 /XP / Vista / business, HOME Premium), vía USB, se evalúa igual al conectar con cualquier equipo, portátil o de escritorio, puede evaluar un flujo de datos de 8 parámetros diferentes.

Soporta todas las normas de diagnóstico como la ISO 9141-2 K/L lines, blink code, SAE J1850 DLC (GM), SAE J1850 SPC (FORD), CAN ISO 11898 ISO 15765-4 (OBD) y CAN de un

cable, alta, media, y baja velocidad de CAN.

Consta de un multímetro de 2 canales integrados al equipo, lleva un Osciloscopio de 2 canales en el cual se realiza pruebas de dos parámetros al mismo tiempo.

2.6. Verificación del voltaje de retorno

Se Conecta el multímetro midiendo el voltaje DC en el cable del terminal 4. Con el motor en marcha mínima y con el motor en temperatura de operación, la señal enviada por el sensor MAP es entre los valores de 1,00 y 1,30 voltios DC, con esta información se afirma que el sensor MAP está en óptimas condiciones de funcionamiento. La señal del sensor MAP tiene un comportamiento directamente proporcional [23]. Es decir, cuando el valor del voltaje aumenta los valores de presión aumentan y por lo tanto el tiempo de inyección también aumenta, como se observa en la figura 4.

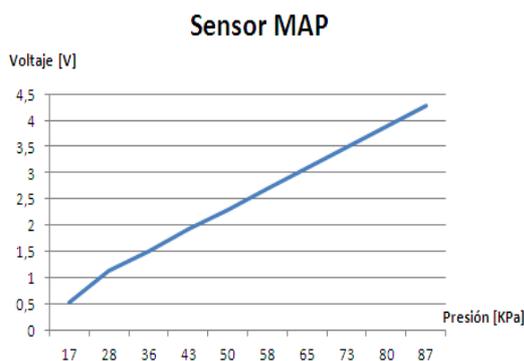


Figura 4. Curva de la señal del sensor MAP.
Fuente: [23].

A una presión de 28 [kPa], y un voltaje de 1,3 [V], la señal empieza a declinar y se mantiene constante.

Al existir una aceleración súbita en los niveles de presión dentro del múltiple de admisión varían de una forma

irregular, por lo tanto se tiene que tomar en cuenta las siguientes condiciones de trabajo del sensor MAP.

La señal tendrá voltaje bajo cuando el motor se encuentre en ralentí, la señal tendrá un voltaje alto al acelerar súbitamente, la señal tendrá un voltaje más bajo que la señal de ralentí cuando se encuentre en desaceleración, finalmente la señal tendrá un voltaje similar al de ralentí cuando se encuentre en marcha constante.

En la figura 5 se ilustra la representación de los datos cuando existe una aceleración súbita, y los puntos que describen la forma de onda del sensor MAP.

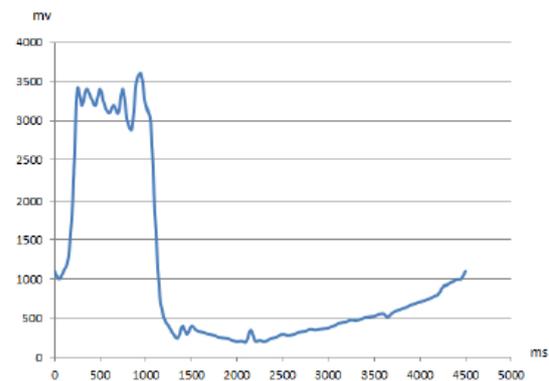


Figura 5. Reacción del sensor MAP.
Fuente: [24].

Se observa que el proceso de una aceleración en un intervalo de tiempo, es decir cuando existe una aceleración sube el voltaje a 3500 (mv), en un intervalo de tiempo de 1400 (ms), y cuando se encuentra en una desaceleración baja a un voltaje de 200 (mv), la señal se encuentra en un voltaje de 500 a 1000 (mv), cuando se encuentra en marcha constante en el intervalo de tiempo de 1500 a 4500 (ms).

3. METODOLOGÍA

Se realizan las pruebas en alturas a nivel del mar de 500, 2800, 2600 y 3500, para definir las presiones atmosféricas se procede a regular el potenciómetro que está conectado en el socket del sensor MAP, para posterior ser medidos los pulsos de inyección. La figura 4 se ilustra el diagrama de flujo del procedimiento de medición realizado al vehículo Sail, con el G-Scan 2.

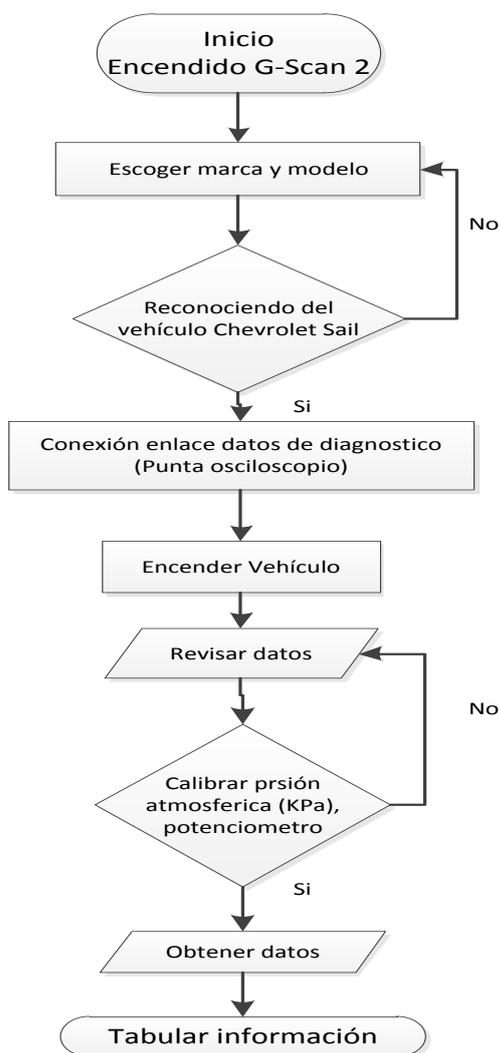


Figura 6. Diagrama de flujo de pruebas
Fuente: Autores.

3.1. Vehículo de Pruebas

El vehículo de estudio para las pruebas y análisis es un Chevrolet Sail de 5

puertas del año 2015, cuya elección se considera por su diseño y configuración automotriz siendo la más básica.

De acuerdo a las estadísticas tomadas de la AEADE Empresas Automotrices del Ecuador, se observa que la tendencia de la producción, importación y venta del vehículo Sail ha presentado un crecimiento sostenido como se muestra en la tabla 4. Esto se debe a la gran demanda del mercado, liderando con una participación mayoritaria en ventas [25].

Tabla 4. Ventas en el mercado

VENTAS POR SEGMENTOS		
CHEVROLET	UNIDADES VENDIDAS	PORCENTAJE
SAIL	8432	27.62%
SPARK GT	6712	21.98%
GRAND		
VITARA J20	3520	11.53%
OTROS	11863	38.87%
TOTAL	-----	100%

Fuente: [25].

Adicionalmente el vehículo escogido tiene integrado el sensor MAP, de esta manera se consigue los valores de lectura de dicho sensor, en la tabla 5 se detalla las características del vehículo.

Tabla 5. Datos del vehículo

Marca	Sail 2015
Marca de origen	Chevrolet
Alimentación de combustible	Inyección electrónica multipunto
Cilindrada	1, 398 cc
Cilindros	4 en línea
Válvulas	16

Fuente: [26]

El combustible del Chevrolet Sail 2015, se alimenta con gasolina extra ya que es la más común por los consumidores.

Las pruebas de altura se las realiza a diferentes alturas según las ciudades de la CAN como Quito 2800 m, Bogotá 2600 m, Lima 500 m, La Paz 3500 m.

3.2. Protocolo de Pruebas

Para las fases de las pruebas de verificación de los sistemas y sensores se tendrá en cuenta las normativas de comunicación tanto del escáner como del vehículo.

El diagrama de flujo de la figura 4, describe lo siguiente: se enciende el escáner automotriz G-Scan 2, se procede a escoger la marca y modelo del vehículo, el equipo realiza un reconocimiento del vehículo Chevrolet Sail en esta etapa existen dos decisiones la cual consiste en el reconocimiento y el que no reconozca el vehículo en caso de que no le reconozca el vehículo regresa a la opción de escoger la marca y modelo, una vez que reconozca el vehículo, el G-Scan 2 procede a la conexión de enlace de datos de diagnóstico. Se enciende el vehículo y se coloca la punta del osciloscopio en el lugar donde se va a medir los pulsos de inyección, se realiza una revisión de datos, para poder medir los pulsos de inyección se regula el potenciómetro que está conectado en el socket del sensor MAP, se calibra la presión atmosférica en unidad de medida de KPa, si no se obtienen el valor deseado de la presión pasa a la toma de decisión de revisión de datos, una vez que este calibrado el potenciómetros en la presión atmosférica deseada se obtiene los datos, finalmente se tabula la información.

Las comunicaciones del protocolo SAE J1850 VPW ancho de pulso variable, protocolo SAE J1850 PWM modulación de pulso y el protocolo ISO 9141-2 comunicación serial. Los códigos que generen con el OBDII, permite la

verificación de lecturas en tiempo real como podrán ser: presión atmosférica, pulsos de inyección y la frecuencia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se realizan las pruebas experimentales para estudiar y comprobar el comportamiento del sensor MAP a las alturas de la presión atmosférica de las ciudades de la CAN.

4.1. Análisis de resultados

Con la ayuda del G-Scan 2 se obtuvieron los datos de presión atmosférica según corresponda la altura de las ciudades de Lima, Quito, Bogotá y la Paz. Se conecta el potenciómetro en el socket del sensor MAP y la punta del osciloscopio para poder medir los pulsos de inyección.

Los valores medidos se muestran en la tabla 6, que indica el scanner automotriz G-Scan 2, realizadas en las alturas a nivel del mar de las ciudades de Lima, Quito, Bogotá y la Paz.

Tabla 6. Pruebas del sensor MAP

Altura (m)	Presión atmosférica (kPa)	Pulsos inyección (ms)	Frecuencia (Hz)
Lima 500	95	0,5	1,3
Bogotá 2600	73	2,2	6,4
Quito 2800	72	2,4	6,9
Paz 3500	65	3,6	7,8

Fuente: Autores

Se observa que a mayor presión atmosférica menor son los pulsos de inyección y viceversa.

La tabla 7, muestra la comparación de ancho de pulsos con la altura, presión

atmosférica y el voltaje medido por el sensor de oxígeno.

Tabla 7. Tabla comparativa del sensor O2

Altura (m)	Presión atmosférica (kPa)	Pulsos inyección (ms)	Sensor O2 (V)
Bogotá 2600	73	2,2	0,35
Quito 2800	72	2,4	0,54

Fuente: Autores.

La figura 7 se ilustra la referencia de los pulsos ideales para las presiones atmosféricas correspondientes a las ciudades de Quito y Bogotá, y la relación de la mezcla rica del sensor de oxígeno.

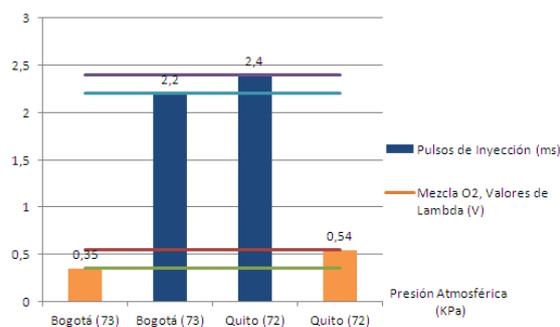


Figura 7. Comparación pulso de inyección y mezcla del sensor de oxígeno

Fuente: Autores.

4.2. Discusión

La variación de los pulsos de inyección en las ciudades de Quito Bogotá a la presión atmosférica de 72 y 73 (kPa), es de 0,2 (ms), esa variación se produce al subir la altura al nivel del mar, lo cual tiende a aumentar los pulsos de inyección, y el voltaje que envía la señal del sensor de oxígeno sube de valor cuando la altura aumenta, siendo ese valor de 0,54 obteniendo una mezcla rica ya que es menor que 1, el funcionamiento del motor con mezcla rica es cuando el valor de lambda es menor que 1 y lo opuesto ocurre cuando

existe una mezcla pobre siendo el valor de lambda mayor que 1.

El sensor de oxígeno genera una señal de tensión de acuerdo a la diferencia en la cantidad de oxígeno entre los gases de escape y el aire atmosférico, el zirconio se expone a la corriente de gases de escape. El sensor es como un interruptor para la relación de la mezcla aire/combustible, en el caso de las alturas de Quito y Bogotá, existe una diferencia de 0,19 (V), esa variación de voltaje se produce al aumento de presión atmosférica es decir existe menos oxígeno cuando sube la altura al nivel del mar.

5. CONCLUSIONES

Las pruebas realizadas al vehículo Sail se obtuvo los datos de la tabla 6, los cuales corresponden a la relación entre presión atmosférica y tiempos de pulso de inyección, que describe que a mayor presión atmosférica los pulsos de inyección aumentan, y a menor presión atmosférica disminuye los pulsos de inyección.

El sensor MAP, obtiene información sobre los cambios de la presión atmosférica, enviando una señal al controlador electrónico para que pueda gestionar el tiempo de inyección, siendo que a mayor presión atmosférica menor es el pulso de inyección, como indica la variación de la presión atmosférica y pulsos de inyección la figura 10, por lo tanto a una presión atmosférica de 65 (kPa), que concierne a la ciudad de la Paz se obtiene el tiempo de pulsos de inyección de 3,6 (ms), y a 95 (kPa), que pertenece a la ciudad de Lima se obtiene los pulsos de inyección de 0.5

(ms) , lo que significa que a menor altura al nivel del mar los pulsos de inyección disminuyen.

Al variar el potenciómetro cambia el voltaje, la ECU interpreta la señal de voltaje como presión y cualquier cambio en la señal de voltaje significa que hay un cambio en la presión, de esa manera se simula las variaciones de presión atmosférica de 65 a 95 (kPa), para las ciudades de Lima, Bogotá, Quito y la Paz.

6. REFERENCIAS

- [1] Araque, Araujo, and Castellano, Medición de temperatura en la cara del pistón de un motor CFR de gasolina, Primera ed., Revista Ciencia e Ingeniería, Ed. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes., 2003.
- [2] Verónica Vegas, Elaboración e implementación de las guías de prácticas para los laboratorios de mecánica de fluidos, máquinas térmicas, máquinas hidráulicas, termodinámica, transferencia de calor, automatismos, metrología, fundición, tratamientos térmicos y CNC. , Primera ed. Cuenca, Ecuador: UPS, 2012.
- [3] Cristian Paspuezán and Cristian Sánchez, Diseño, construcción y montaje de un sistema independiente de admisión con control electrónico programable megasquirt para un vehículo chevrolet aveo 1.4, Primera ed. Riobamba, Ecuador: Espoch, 2013.
- [4] Boris Chilán, Adquisición, graficación y procesamiento de señales de los motores y transformadores del laboratorio de maquinaria eléctrica de la fiec basado en la plataforma de programación labview, Primera ed. Guyaquil, Ecuador: ESPOL, 2009.
- [5] Carlos Sánchez and Segundo Delgado, Implementación de un tablero didáctico del sistema de inyección electrónica multipunto multec IEFI-6 para la escuela de ingeniería automotriz, Primera ed. Riobamba, Ecuador: ESPOCH, 2012.
- [6] Hugo Medina, Termodinámica , Quinta ed. Valencia, España, 2009.
- [7] Edison Jara, Desarrollo de un banco emulador universal para señales de sensores automotrices resistivos, inductivos y efecto hall, e implementación para los laboratorios de la escuela de ingeniería automotriz, Primera ed. Riobamba, Ecuador: ESPOCH, 2011.
- [8] Josemaco. (2010, Septiembre) Sensor MAP. [Online]. <https://josemaco.wordpress.com/page/16/>
- [9] Hevelius. (2010, Febrero) Equivalencias de presión atmosférica según la altitud. [Online]. <http://hevelius.bligoo.es/equivalen>

cias-de-presion-atmosferica-
segun-la-altitud#.V9wZ7dThBkg

- [10] Michel Reyes and Guillermo Anaya, Diseño de un centro de investigacion y desarrollo tecnologico en el area de motores de combustion interna, Primera ed. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Mayo 2008.
- [11] Geovanny Mora and Diego Pallazhco, Determinacion de los parametros de funcionamieno del sistema de gestion electronica del motor yamaha FRZ600CC para la competencia formula SEA, Primera ed. Cuenca, Ecuador: UPS, 2014.
- [12] Slideshare. (2016, Febrero) Cuadro comparativo de presiones de aire atmosférico. [Online]. <http://es.slideshare.net/dorisoeheli/a/curso-de-buenas-prcticas-en-refrigeracin>
- [13] R. Garriga, Optimizacion de la combustion , Segunda ed.: Testo, 2010.
- [14] Andalucia, Principios de máquinas: Motores térmicos, Primera ed. Saragoza, ESpaña: Juntadeandalucia, 2013.
- [15] Mayra Erazo and Janeth Segovia, Diseño y construccion de un sistema de instrumentacion virtual para el monitoreo de las señales y deteccion de fallas del sistema de inyeccion electronica de gasolina e implementacion de una red de entorno industrial en el laboratorio de autotronica, Primera ed. Latacunga , Ecuador: ESPE, 2007.
- [16] e-auto. (2014, Febrero) MAP - Sensor de Presión Absoluta. [Online]. http://www.e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=221
- [17] Iván Villamar, Estudio y análisis de los sistemas de diagnostico en los automóviles modernos, sistemas OBD , Primera ed. Cuenca, Ecuador: Universidadl del Azuay, 2008.
- [18] Wilson Simbaña and Julio Caiza, "Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo Remoto del Motor de un Vehículo basado en Obd-II y la plataforma Arduino," Revista Politécnica, vol. 37, no. 1, p. 9, Marzo 2016.
- [19] Miguel García, Elaboracion de un manual tecnico para el analisis del diagnostico electronico de vehiculos con sistema OBD-II para el taller Ambamasda s.a. durante el año 2012, Primera ed. Riobamba, Ecuador: ESPOCH, 2013.
- [20] Eduardo Cantos, Santiago Ulco, Estudio cuantitativo de los sistemas de comunicación en vehículos de la región andina, Primera ed. Quito, Ecuador: UIDE, 2015.
- [21] Mariana Loachamin, Implementacion de un sistema de admision remota para el proceso de obtencion de datos del sistema

- OBD-II de un automovil, Primera ed. Quito, Ecuador: EPN, 2016.
[Online].
http://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II_PIDs
- [22] Wilson Simbaña, Diseño e implementacion de una solucion telematica basada en OBD-II que permita obtener y procesar la informacion de los sensores del motor, Primera ed. Quito, Ecuador: EPN, 2015.
- [23] Luis Cangas and Cristian Yáñez, Diseño e implementacion de un modulo generador de señales y conversor para probar el comportamiento de una ECU para el automovil chevrolet Sveo, Primera ed. Quito, Ecuador: UPS, 2015.
- [24] Freddy Guanga, Adrian Juela, and Carlos Saldaña, Diseño, construcción e implementacion de un control electronico para el comando del sistema de inyeccion mono-punto en un vehiculo Suzuki Forsa, Priemra ed. Cuenca, Ecuador: UPS, 2013.
- [25] Carlos Sánchez and Segundo Delgado, Implementación de un tablero didáctico del sistema de inyección electrónica multipunto multec iefi-6 para la escuela de ingeniería automotriz, Primera ed. Riobamba, Ecuador: ESPOCH, 2012.
- [26] Sandra Simbaña Molina, Desarrollo de un Score de crédito para el financiamiento automotriz, con base en el análisis estadístico de variables, Primera ed., Universidad Andina Simón Bolívar, Ed. Quito, Ecuador: UASB-Digital, 2012.
- [27] Chevrolet, "Manual del Chevrolet sail 2015," vol. 5, no. 2, p. 30, Abril 2015.
- [28] Metas & Metrólogos Asociados, "Presión atmosférica, presión barométrica y altitud Conceptos y aplicaciones," La Guia Metas, vol. I, no. 2, p. 5, Febrero 2005.

Índice de Anexos

ANEXOS	14
FUETE DE LIBROS	14
Referencia [1]	14
Referencia [2]	14
Referencia [3]	15
Referencia [4]	15
Referencia [5]	16
Referencia [6]	16
Referencia [7]	17
Referencia [10]	18
Referencia [11]	19
Referencia [13]	19
Referencia [14]	20
Referencia [15]	20
Referencia [17]	21
Referencia [18]	22
Referencia [19]	23
Referencia [20]	24
Referencia [21]	24
Referencia [22]	25
Referencia [23]	27
Referencia [24]	27
Referencia [25]	28
Referencia [26]	30
FUETE DE ARTÍCULOS	31
Referencia [27]	31
FUENTES WEB	32
Referencia [8]	32
Referencia [9]	32
Referencia [12]	35
Referencia [16]	35
FUENTES DE MANUALES	36

Manual Chevrolet Sail.....	36
Manual G-scan 2	51
PRUEBAS Y DATOS EXPERIMENTALES.....	56

ANEXOS

FUETE DE LIBROS

Referencia [1]

Sección 2.3, pag. 9

Parámetros de funcionamiento del motor

En MCI se ha encontrado que tanto la liberación de calor como su transferencia dentro de la cámara de combustión son influenciadas por parámetros de funcionamiento. (Alkidas, 1987; Araque, 1995) Los estudios muestran que: incrementando la relación combustible/aire (F/A) se presentan aumentos de presión y temperatura tanto en los valores picos como en los registros promedios, como consecuencia de la gran cantidad de masa de combustible quemado. Esto incrementa la proporción de calor instantáneo liberado por grado de giro del cigüeñal. La transferencia de calor refleja valores elevados, a causa de la alta temperatura de los gases y los efectos radiantes resultado de la alta concentración de hollín en la cámara de combustión. Aumentando la velocidad del motor se incrementa la proporción de calor liberado a causa del aumento de mezcla quemada y se incrementa la razón de transferencia de calor como resultado de las elevadas velocidades de flujo obtenida, lo cual contribuye en un aumento del coeficiente convectivo de calor. La transferencia de calor se reduce con el retardo del inicio de la combustión, a causa de los bajos niveles de presión y temperatura durante el período de combustión. El desarrollo óptimo del proceso de combustión se consigue con ángulos de avance ajustados en función del incremento de revoluciones

Referencia [2]

Sección 1.2.2.1, pag. 32

Cartas sicométricas

Las cartas psicométricas son gráficas vapor de agua- aire que relacionan la temperatura de bulbo seco del agua líquida con la temperatura de bulbo húmedo, las libras de agua por libras de aire seco, el calor sensible de la mezcla, la entalpia de saturación, la humedad relativa. Son graficas fáciles de leer e interpretar.

Ofrecen una gran precisión, ya que sus valores son de hasta cuatro decimales; sin embargo, en la mayoría de los casos, no se requiere tanta precisión; y con el uso de la carta psicométrica, se puede ahorrar mucho tiempo y cálculos.

La carta psicométrica puede basarse en datos obtenidos a la presión atmosférica normal al nivel del mar, o puede estar basada en presiones menores que la atmosférica, o sea, para sitios a mayores alturas sobre el nivel del mar.

Existen muchos tipos de cartas psicométricas, cada una con sus propias ventajas. Algunas se hacen para el rango de bajas temperaturas, algunas para el rango de media temperatura y otras para el rango de alta temperatura. A algunas de las cartas psicométricas se les amplía su longitud y se recorta su altura; mientras que otras son más altas que anchas y otras tienen forma de triángulo. Todas tienen básicamente la misma función; y la carta a usar, deberá seleccionarse para el rango de temperaturas y el tipo de aplicación.

Referencia [3]

Sección 2.7.2, pag. 14

Sensor de presión absoluta del múltiple de admisión (MAP). Los automóviles que no disponen de medidor de flujo o masa de aire (MAF), en su sistema de inyección electrónica para que el módulo electrónico de control (ECU) calcule la cantidad de combustible, normalmente se instala un sensor MAP (medidor de presión absoluta de múltiple) para que el módulo de control electrónico, conjuntamente con la información del sensor de temperatura y la colaboración de la posición de mariposa, calcule la cantidad de combustible a inyectar y sean posibles.

Referencia [4]

Sección 3, pag. 92

En la figura 3.1, muestra las 2 sesiones en la que está configurada la computadora, la primera sesión se llama ADMINISTRADOR—TESIS y se puede acceder tipeando la clave CHM, es aquí donde se encuentra la carpeta contenedora de los archivos creados y grabados por el diseño de programación del análisis de señales eléctricas en labview y la figura 3.2 muestra la segunda sesión que se llama LABORATORIO accediendo con la clave AYUDANTES, este último muestra el icono ejecutable del programa para uso de estudiantes y profesores.

Referencia [5]

Sección 1.1.2, pag. 11

Introducción a la inyección electrónica de combustible.

Los sistemas de inyección electrónica de combustible tienen la misión de preparar una mezcla de aire y combustible adaptada lo mejor posible al respectivo estado del funcionamiento del motor. Para ello han de alcanzar una proporción denominada "estequiométrica" correspondiente a una proporción de 14,7 gramos de aire por cada gramo de gasolina. Los sistemas de inyección electrónica de combustible son más adecuados que los carburadores para el cumplimiento de los estrechos límites preestablecidos respecto a la composición de la mezcla. De ello resultan ventajas en lo referente al consumo de combustible, comportamiento de la marcha y potencia. Las exigencias a nivel mundial, cada vez más estrictas sobre gases de escape han dado lugar en el campo de la aplicación del automóvil a que la inyección electrónica de combustible desplazara completamente al carburador. Los dispositivos electrónicos tienen en cuenta toda una serie de entradas correspondientes a la temperatura ambiente, presión atmosférica, temperatura del motor, posición del pedal del acelerador, produciendo inmediatamente una respuesta en la que se calcula la cantidad y momento exacto de la inyección de gasolina y producción de chispa correspondiente al encendido.

Referencia [6]

Sección 5, pag. 16

Cambios de estado - calor latente

Cuando la temperatura de un cuerpo aumenta por causa de un calor suministrado, se origina un aumento de la energía cinética del movimiento de las moléculas. Cuando un material pasa de la forma líquida a la fase gaseosa, las moléculas, que, por causa de sus atracciones naturales se mantenían originalmente en contacto, se alejan más de las otras. Esto requiere se realice un trabajo en contra de las fuerzas de atracción, es decir hace falta que se suministre una energía a las moléculas para separarlas. De este modelo podemos deducir que un cambio de fase de líquido a gas requiere calor aun cuando no se produzca elevación de la temperatura, lo mismo sucede para sólido a líquido. Para sustancias puras", los cambios de fase se producen a

cualquier presión, pero a determinadas temperaturas. Se requiere una determinada cantidad de calor para cambios de fase de una cantidad de sustancia dada.

Referencia [7]

Sección 2.5.1, pag. 12

La revolución electrónica

La cantidad de combustible por inyectar, la calcula la unidad de control con base en la información que se le alimenta en relación con las condiciones de funcionamiento del motor. Esta información incluye la presión múltiple, enriquecimiento del acelerador, enriquecimientos para el arranque en frío, condiciones de funcionamiento en vacío, temperatura ambiente y presión barométrica. Los sistemas trabajan con presión constante e inyección variable sincronizada o flujo continuo. Comparada con los sistemas de inyección mecánica, la inyección electrónica tiene un impresionante número de ventajas. Tiene menos partes móviles, no necesita estándares ultra precisos de maquinado, funcionamiento más tranquilo, menos pérdida de potencia, baja demanda de electricidad, no necesita impulsores especiales para la bomba, no tiene requerimientos críticos de filtración de combustible, no tiene sobre voltajes o pulsaciones en la línea de combustible, y finalmente, el argumento decisivo para los fabricantes de autos: Su costo es más bajo. Aun cuando Bendix no pudo tener éxito en Detroit, el grupo británico Associated Engineering (AE) sintió que la estructura industrial de Europa y su mercado crearon condiciones diferentes a las que había en América. En 1966 la compañía decidió ofrecer su inyección electrónica de combustible Brico a ciertos fabricantes seleccionados, de autos de gran prestigio y alto rendimiento. Después de muchas pruebas, Aston Martin hizo opcional el sistema Brico en el modelo DB6 Mark II de 1969. La potencia y el convertidor de par se mantuvieron sin cambios a partir de los motores Vantage con la misma relación de compresión 9.4:1 y carburadores Weber triples, de dos gargantas: 330 hp a 5750 rpm, 397.3 Nm de convertidor de par para 4500 rpm. Aunque fueron pocos clientes los que compraron la versión de inyección de combustible, la siguieron ofreciendo durante la producción del motor de seis cilindros y cuatro litros (hasta 1975). El sistema Brico de AE presenta como novedad la distribución sincronizada de combustible a los puertos, con válvulas accionadas por solenoides cuya duración 12 de apertura-regida por pulsos eléctricos desde la unidad de control - determinaba la cantidad de combustible a inyectar. La unidad de control electrónico se hacía en dos secciones, por un lado un generador de pulso y por el otro una computadora y un discriminador combinados utilizando transistores y circuitos impresos.

Los cálculos para dosificar el combustible estaban basados en mediciones de presión absoluta del múltiple y temperatura del aire de combustión. Las boquillas se conectaban en paralelo a través de una línea en forma de anillo, e inyectaban en una forma de roció de forma cónica a los puertos de entrada. Una bomba impulsada por el motor suministraba combustible a la taza del flotador. Esta taza aseguraba un suministro constante a la bomba de alta presión activada eléctricamente, que mantenía el combustible circulando en línea en forma de anillo, a una presión inferior a 25 psi.

Referencia [10]

Sección 2.1.4, pag. 14

Pruebas a realizar en las celdas de ensayo

cuales por lo general buscan conocer el comportamiento de las variables más importantes del motor, como lo son Par y Potencia a diferentes velocidades de rotación, véase figura 2. Estas pruebas se realizan de acuerdo a la norma SAE J1349 (ISO 1585), cuya equivalente en la norma ICONTEC es la NTC 1930, la cual especifica una base para la medición de potencia de MIC de cuatro tiempos, de dos tiempos y DIESEL, naturalmente aspirados y sobrealimentados, con y sin enfriamiento de aire. También existen pruebas para medir el gasto de combustible y de aire del motor.

La medida del gasto de combustible es de interés tanto para conocer el consumo de combustible como para determinar el dosado y el consumo específico del motor. Esta medida consiste en determinar el tiempo empleado por el motor, funcionando de manera estable, en consumir una determinada cantidad de combustible. En motores de combustión interna alternativos, se recomienda un tiempo de medida comprendido entre 30 y 60 segundos. Los métodos más usados para llevar a cabo estas medidas son: métodos gravimétrico y volumétrico.

Referencia [11]

Sección 2.2.2.3, pag. 38

2.2.2.2. ISO 14396

En este tipo de ensayo al motor se le retira tanto el radiador como el ventilador, por ello se obtiene una potencia más elevada, asimismo se utiliza una presión atmosférica de referencia de 0.99bar. En este caso se le denomina potencia bruta a los valores obtenidos del ensayo. [5]

2.2.2.3. SAE J1349 / ECE R24

Estas dos normas son equivalentes siendo la una americana y la otra europea respectivamente, puesto que en desarrollo del ensayo se incluyen todos los elementos necesarios en el motor, como lo es el ventilador y el radiador, y como resultado obtenemos potencia neta. Estas normas están dirigidas a controlar las emisiones generadas por los motores de maquinaria agrícola, para lo que se necesita determinar conjuntamente la potencia disponible en el motor en las condiciones de regulación de acuerdo al fabricante. Las condiciones de referencia relativas a la presión atmosférica se establecen en 0.99bar. [5]

Referencia [13]

Sección 1, pag. 50

La **turbulencia** es muy importante \Rightarrow El combustible y el aire tienen que estar perfectamente mezclados para que la combustión sea completa...

...Si combustible y aire están bien mezclados y todo el combustible se quema:

\Rightarrow la temperatura de llama será alta

\Rightarrow el tiempo de combustión corto

...Si el combustible y el aire no están bien mezclados, no puede ocurrir una combustión completa:

\Rightarrow la temperatura de llama será menor

\Rightarrow el combustible tardará más tiempo en quemarse

Esta alternativa produce menos óxidos de nitrógeno (**NO_x**)

A veces se retrasa la combustión para lograr este objetivo

Referencia [14]

Sección 2, pag. 6

Motor de cuatro tiempos

El motor de gasolina es un motor alternativo, de combustión interna, con encendido por chispa, de cuatro tiempos, que convierte la energía química que contiene el combustible en energía cinética. El proceso se inicia con la mezcla homogénea de gasolina y aire fuera de la cámara de combustión en un elemento llamado carburador. La mezcla obtenida se hace llegar a dicha cámara, donde es comprimida. La combustión se inicia por un sistema de encendido externo al motor (bujía) de control temporizado. En el interior del cilindro se inflama y quema la mezcla de aire y gasolina. El calor generado por la combustión provoca un incremento en la presión de los gases, previamente comprimidos originando un trabajo mecánico a través del pistón, la biela y el cigüeñal. Los gases quemados son expulsados por el tubo de escape y son sustituidos por una nueva porción de mezcla tras cada carrera de combustión, todo ello se produce según el principio de los cuatro tiempos.

Referencia [15]

Sección 1.2, pag. 10

Los sistemas multipunto efectúan la inyección de combustible en el colector de admisión, delante de la válvula de admisión, a través de inyectores que en su apertura presentan la misma sección de paso, pulverizan finamente el combustible creando una buena combinación con el aire.

El módulo electrónico (computadora PCM – ECU - UC), controla el tiempo de apertura de los inyectores en función a los datos que recibe de los diferentes captadores periféricos del sistema. Es importante que la presión de combustible de los inyectores sea constante y sin fluctuaciones.

El tiempo de apertura de los inyectores lo determina el módulo electrónico, en función del número de revoluciones del motor y de las condiciones del aire aspirado. Estos dos parámetros determinan una señal denominada base, que es modificada mediante la integración computarizada de las señales generadas por los periféricos.

Referencia [17]

Sección 2.2, pag. 4

Sistema OBD-II

Este sistema es el origen del diagnóstico abordo en los vehículos, este fue desarrollado en la década de los 70 y a finales de los 80 ya fue obligatorio en todos los vehículos de los Estados Unidos.

Dejando esto en claro podríamos centrarnos en el estudio de sus características, las cuales son muy importantes para descubrir cómo funcionaba dicho sistema, y las mejoras que se logró realizar a este sistema, con la finalidad de disminuir el porcentaje de emisiones producidas por los vehículos de aquellas épocas.

Si describimos las características técnicas del Sistema OBD-I, empezariamos describiendo el principio de su funcionamiento, el cual se basaba en un monitoreo de pase o no pase de emisiones, por lo tanto no se podía tener un parámetro en cuanto al rendimiento de un sensor, y mucho menos saber la forma de llegar a una avería mediante destellos de luz, consistía en realizar un puente entre dos pines en el conector de diagnóstico, y mediante el número de destellos, y con ese número de destellos se

revisaba una tabla en la cual se detallaba el código y la avería a la que corresponde ese código y solo podíamos descubrir la denominación del código ya que no se tenía la información necesaria para poder reparar dicha falla con prontitud, era necesario correr un diagnóstico completo de todo el sistema, para descubrir la causa de la falla, lo cual demandaba de grandes cantidades de tiempo. Pero para dichas épocas era una forma muy conveniente, ya que no existía la manera de llevar a cabo un diagnóstico de emisiones, es por esta razón que este sistema es considerado la base del sistema de diagnóstico que hoy en día tenemos instalado en cada uno de nuestros vehículos.

El OBD-I es un diagnóstico que en su momento fue obligatorio por parte del gobierno de los Estados Unidos, y muy especialmente por el gobierno de California que es el más estricto en el tema de emisiones, el sistema fue considerado como una gran ayuda en cuanto al diagnóstico, y es considerado como el pionero en la regulación de gases contaminantes, pero el sistema también tuvo muchas deficiencias y se vieron reflejadas en sus desventajas.

Referencia [18]

Sección12, pag. 12

Permitiendo Criterios

Con tantas pruebas diferentes (los monitores) a correr, el PCM necesita que un director de escena interno le siga la pista a cuando cada monitor debería correr. Como los fabricantes mencionados, diferentes tienen nombres diferentes para este director de escena, como el ejecutivo diagnóstico o el gerente de tarea. Cada monitor tiene permitir criterios. Estos criterios son un set de condiciones que deben ser conocidas antes de que el gerente de tarea dará la señal de seguir adelante para cada monitor para correr. La mayoría de criterios habilitantes siguen lógica simple, por ejemplo:

El gerente de tarea no autorizará el principio del monitor O2S hasta que el motor haya alcanzado temperatura de trabajo y el sistema ha entrado en circuito cerrado.

El gerente de tarea no autorizará el principio del monitor EGR cuando el motor está en desocupado, porque el EGR está siempre cerrado a esta hora.

Porque cada monitor es responsable de probar una parte diferente del sistema, los criterios habilitantes pueden grandemente diferir de un monitor a lo siguiente. El gerente de tarea debe decidir cuándo debería correr cada monitor, y en qué la orden, para evitar confusión.

Puede haber un conflicto si dos monitores corrieran al mismo tiempo. Los resultados de un monitor también podrían estar contaminados si un segundo monitor corriera simultáneamente. En tales casos, el gerente de tarea decide cuál monitor tiene una prioridad superior. Algunos monitores también dependen de los resultados de otros monitores antes de que puedan correr.

Un monitor puede estar clasificado tan pendiente si un sensor fallido u otra falla de sistema lo previene de correr a tiempo.

El gerente de tarea puede suspender un monitor si las condiciones no están en lo correcto para continuar. Por ejemplo, si el amonestador de catalizador está corriendo durante un examen de conducir y el PCM detecta un fallo de encendido, el monitor de catalizador será suspendido para la duración del fallo de encendido.

Tropiece. Estas condiciones son llamado el papel keyterm id "ch19term05 fuertemente" preferencia "0" > habilita /keyterm de criterios. Por ejemplo, para el para EGR experimental ser realizado, el motor lo debe estar en normalidad dirigiendo temperatura y desacelerando para una mínima cantidad de tiempo. Algunas pruebas son realizadas cuando el motor está frío, mientras que los otros requieren que el vehículo navegue en una constante velocidad de la carretera.

Referencia [19]

Sección 1.3.2, pag. 14

ELM327 (interprete de protocolos OBD-II)

El lector ELM327 es una herramienta de diagnóstico automotriz, consiste en un hardware que se conecta en el puerto DLC (hembra) del automóvil, y que transmite los datos de la ECU hacia un dispositivo que cuenta con un software para la decodificación de éstos datos.

Las características más sobresalientes del lector ELM327 son descritas a continuación:

- Se encarga de convertir los protocolos OBD-II a UART con niveles de voltaje TTL, para ser enviados e interpretados por el PIC18F4550.
- Realiza la búsqueda del protocolo OBD-II del automóvil automáticamente, e inicializa la comunicación con la ECU.
- Opera con 12V.
- Su velocidad de señal es de 38400 baudios.
- Trabaja con los nueve modos de medición del sistema OBD-II.
- Usa comandos AT para lograr la comunicación con la ECU, también utiliza comandos con números hexadecimales.

Los comandos AT son usados en módems, y son un conjunto de comandos compuestos por cadenas de texto cortos.

Referencia [20]

Sección 1.3, pag. 7

Tipos de sistemas de diagnósticos

Aunque los principios en la combustión son los mismos en todo vehículo y también sus sistemas de cargas, arranque y encendido, al momento que aparecieron autos con distintos tipos de inyección, generalizados a partir de la década de los 80, con ellos surgieron distintos métodos de controlar y comprobar fallas y buen funcionamiento en los nuevos vehículos.

Sabemos que los vehículos vienen equipados con computadoras, y que las mismas han evolucionado mucho estos últimos años, de tal forma que los últimos adelantos en sistemas de computación no tenían porque ser ajenos a los vehículos, OBD es un sistema sofisticado, detector de problemas de emisiones.

OBD I no es un sistema de inyección sino una norma para diagnosticar fallas, nació en California Estados Unidos debido a la necesidad de controlar el crecimiento de la contaminación ambiental que generaban los vehículos. Esta primera generación de normas es OBD I, la cual monitoreaba algunas partes del sistema relacionados únicamente con los gases de escape como sonda lambda y sistemas de recirculación de gases.

Referencia [21]

Sección 1.7.1, pag. 24

Escáner automotriz

Un escáner automotriz es un dispositivo electrónico, portátil y de alto costo utilizado por los técnicos automotrices para monitorear el funcionamiento del motor de un automóvil, ya sea que esté encendido o que se encuentre apagado. En la figura 1.21 se muestra un escáner automotriz comercial, el cual consta de una pantalla gráfica, que le permite al usuario visualizar las medidas obtenidas por los sensores del motor de un automóvil.



Referencia [22]

Sección 1.1, pag. 9

Aspectos generales sobre el mercado automotriz en el Ecuador

El sector automotriz en el Ecuador tiene sus orígenes en el siglo XX, con los primeros importadores y distribuidores de vehículos. La producción automotriz empieza en la década de los 50 con la fabricación de carrocerías, asientos, partes y algunas piezas metálicas. Con la Ley de Fomento de la década de los 60, se empezó a fabricar otros elementos necesarios para los nuevos modelos de esa época. El modelo de sustitución de importaciones facilitó el desarrollo de la industria, lo cual dio paso al nacimiento y desarrollo de las ensambladoras que por más de tres décadas han fabricado vehículos en el país. La primera planta fue la de la firma de Autos y Máquinas del Ecuador S.A., AYMESA que empezó sus operaciones en 1973 y que fabricó un total de 144 vehículos del modelo Andino y en la actualidad continúa operando. En los años setenta se fabricó más de 5.000 unidades y la compañía OMNIBUS BB TRANSPORTES S.A. inicia sus operaciones en 1975; siendo esta la ensambladora que más ha producido durante los 90, hasta la actualidad. En 1976 y 1979 empezaron sus operaciones MARESA y COENNASA respectivamente. Esta última pertenecía al Grupo Noboa y dejó de operar en 1997. “En el año 1988 con el Plan del Vehículo Popular la producción se incrementó en un 54,21%, pasando de 7.864 vehículos producidos en 1987 a 12.127 vehículos en 1988”.¹ En 1993 Ecuador empieza a exportar los vehículos ensamblados en el país y se abren las importaciones hacia Colombia y Venezuela. El convenio automotor y la dolarización permitieron que este

sector se recupere después de la crisis que afrontó en los 90 y lograra atender la demanda represada de los años anteriores.

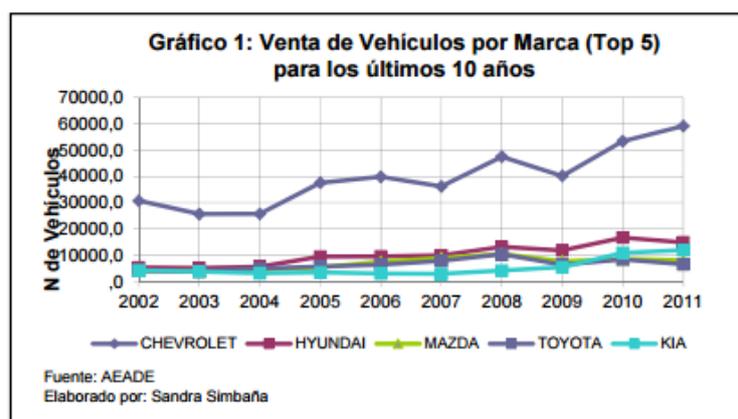
Además de la gradual estabilidad económica, las remesas de los migrantes produjeron mayores y mejores niveles de ventas de vehículos ensamblados en el país como aquellos fabricados en el exterior. Este factor permaneció durante el 2002 y 2003. Sin embargo en el periodo de 1992 al 2003, los vehículos importados ascendieron a 308.645 mientras que las unidades ensambladas en el país fueron 293.583. Las marcas de vehículos más vendidas en el país durante los últimos diez años han sido; Chevrolet, Hyundai, Mazda, Toyota y Kia. El mercado lo lidera Chevrolet que solo del 2002 al 2011 ha producido y vendido localmente 396.116 unidades, lo cual corresponde al 58% del total vendido entre estas cinco marcas. La segunda marca más vendida en el mercado es Hyundai, seguida por Mazda Toyota y Kia, que se encuentran muy distantes de la primera. Tal como se puede observar en el cuadro y gráfico siguiente:

Cuadro 1: Venta de Vehículos por Marca (Top 5) para los últimos 10 años

Año	CHEVROLET	HYUNDAI	MAZDA	TOYOTA	KIA
2002	30.741	5.322	4.125	4.039	4.247
2003	25.685	5.139	3.946	3.793	3.766
2004	25.745	5.636	4.384	4.929	3.137
2005	37.594	9.436	5.343	5.713	3.449
2006	39.855	9.514	7.503	6.328	3.029
2007	36.174	9.951	8.918	7.848	2.867
2008	47.519	13.167	10.437	10.360	4.149
2009	40.185	11.814	7.692	6.372	5.432
2010	53.429	16.714	8.589	8.399	10.908
2011	59.189	14.879	8.012	6.544	11.965
Totales	396.116	101.572	68.949	64.325	52.949

Fuente: AEADE

Elaborado por: Sandra Simbaña



Referencia [23]

Sección 2.2.3.2, pag. 38

Control del ECU según información del MAP

Dependiendo de la presión barométrica ECU controla: → Tiempo de encendido. → Inyección del combustible. Dependiendo del vacío del motor ECU controla: → Tiempo de encendido. → Inyección de combustible. → Corte momentáneo de la inyección de combustible en desaceleración.

Según el vacío en el múltiple de admisión es la carga aplicada al motor. Al forzar el motor se requiere mayor potencia. En éste momento el vacío en el múltiple es muy poco y el MAP da la señal para que el ECU de mayor cantidad de combustible y retrase el tiempo de encendido para que no cascabelee ya que la mezcla rica arde rápidamente. Al aumentar el vacío en el múltiple de admisión, el MAP da la señal para que la ECU de menor cantidad de combustible y como la mezcla pobre arde más lentamente ECU adelanta el tiempo comportándose como un avance de vacío. En una desaceleración, el vacío en el múltiple de admisión aumenta considerablemente y en éste momento la ECU recibe la señal para cortar el suministro de combustible y evitar emisión de gases contaminantes.

Referencia [24]

Sección 2.3.1.1, pag. 52

Sensor MAP

Para justificar la cantidad de la masa de aire y la masa de combustible que necesitamos para una combustión eficiente es necesario comprobar calculando estos valores con la ayuda de la Ley de los Gases Ideales.

A continuación la fórmula:

$$PV = nRT$$

En donde n será igual a:

$$N = nm$$

A continuación detallaremos cada una de las siglas de la fórmula:

P: presión absoluta, este dato se obtiene de la ecuación que nos brinda el sensor MAP

V: volumen, este volumen es de cada uno de los cilindros del vehículo de motor G10

n: Moles del gas

R: constante universal de los gases ideales

T: temperatura absoluta, esta temperatura obtenemos del ambiente lo cual sensa el IAT.

N: masa molar

m: masa a calcular

Despejando la ecuación para obtener la forma de calcular la masa del aire tenemos que:

$$m = \frac{PV}{RTn}$$

Y para poder obtener la masa de combustible que ingresa a la mezcla A/C tenemos que la masa del aire se divide para la constante que se utiliza para una dosificación eficiente que en nuestro caso es 14.7.

$$m = \frac{14.7 PV}{RTn}$$

Referencia [25]

Sección 3.1.6, pag. 43

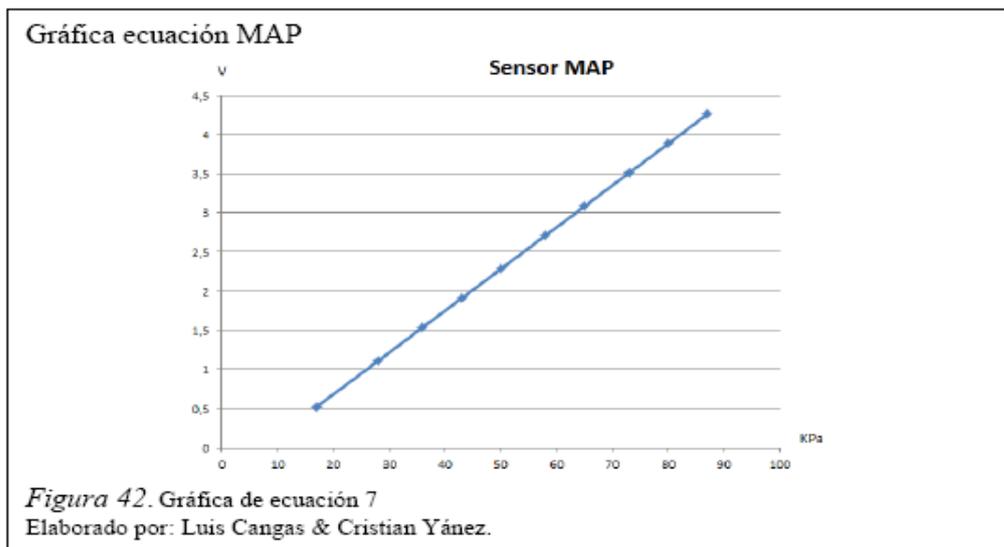
Sensor MAP

En pruebas realizadas al vehículo se obtuvo los datos de la tabla 18, los cuales corresponden a la relación entre presión y voltaje que describe la forma de onda del sensor MAP.

Tabla 18.
Datos de sensor MAP

Presión (KPa)	Voltaje (V)
17	0,523
28	1,12
36	1,512
43	1,915
50	2,303
58	2,699
65	3,094
73	3,488
80	3,882
87	4,277

Nota. Elaborado por: Luis Cangas & Cristian Yáñez



Al existir una aceleración súbita, los niveles de presión dentro del múltiple de admisión varían de una forma irregular, por lo cual se tienen que tomar en cuenta las siguientes condiciones de trabajo del sensor MAP.

- La señal tendrá voltaje bajo cuando el motor se encuentre en ralentí.
- La señal tendrá un voltaje alto al acelerar súbitamente.
- La señal tendrá un voltaje más bajo que la señal de ralentí cuando se encuentre en desaceleración.

Referencia [26]

Sección 3, pag. 3

Modos de medición

El sistema OBD-II utiliza 9 modos de medición, donde cada uno de los modos permite el acceso a los datos de la ECU del automóvil. Para solicitar datos de un automóvil es necesaria la utilización de códigos PID (Parameter Identification). Cada código PID está relacionado con una medida específica de los modos 1 y 2 del sistema OBD-II. Por ejemplo, si se desea solicitar el dato en tiempo real de la velocidad del automóvil, se debe ingresar al modo 1 y utilizar el PID 0D.

En el sistema OBD-II, los protocolos de comunicación permiten establecer la comunicación e intercambio de mensaje de forma bi-direccional, entre una herramienta de diagnóstico (escáner automotriz) y la ECU del automóvil (García, 2013). Los protocolos de comunicación soportados por el sistema OBD-II incluyen el SAE J1850 PWM (Modulación por ancho de pulso a 41.6 Kbps), el SAE J1850 VPW (Ancho de pulso variable a 10.4 - 41.6 Kbps), el ISO 9141-2 (Comunicación serial asincrónica a 10.4 Kbaud), el ISO 14230 KWP (Comunicación serial asincrónica hasta 10.4 Kbaud), y el ISO 15765 CAN (250 - 500 Kbps).

FUETE DE ARTÍCULOS

Referencia [27]

Sección 3, pag. 12

Circulación general de la atmósfera

Las áreas de bajas presiones están relacionadas con el tiempo lluvioso y borrascoso. El aire superficial es cálido y húmedo. Al ascender, el aire se enfría y pierde gran parte de su capacidad de retener el vapor de agua, por lo que esta se condensa y precipita, convirtiéndose en lluvia.

La mayor parte del viento que sale de las zonas de altas presiones vuelve hacia el ecuador, pero una parte sigue hacia los polos. En su camino, vuelven a calentarse y, en consecuencia, ascienden. En el Hemisferio sur, este fenómeno genera la aparición del denominado Cinturón subantártico de bajas presiones. Parte del aire, una vez en el límite de la troposfera, vuelve hacia el cinturón subtropical de altas presiones. Otra parte se dirige en dirección al Polo Sur, formando un centro permanente de altas presiones conocido como Alta polar.

En la zona de contacto entre el Cinturón subantártico de bajas presiones y la Alta polar, a nivel de la superficie, se forma un cinturón de vientos de componente Este. Estos vientos, debido a la ausencia de grandes masas continentales, suelen ser muy persistentes y llegan a alcanzar altas velocidades.

En el Hemisferio Norte, debido a la existencia de grandes masas continentales, el aire que fluye desde las zonas de altas presiones hacia el Polo Norte se comporta de manera diferente. Como se ha visto anteriormente, se suceden zonas de altas y bajas presiones según la época del año. En estas latitudes, debido a la fuerza de Coriolis, los vientos en altura presentan una componente Oeste mayoritaria. Estos vientos en altura, al permanecer sobre las áreas polares, generan un gran vórtice donde la presión atmosférica disminuye. Esto se conoce como Baja polar.

FUENTES WEB

Referencia [8]

página web. <https://josemaco.wordpress.com/page/16/>

SENSOR MAP (incorporado al módulo de control electrónico)

En los vehículos que en sus instalaciones de inyección electrónica no disponen de un medidor de caudal, medidor de masa de aire o un sensor MAP, observe si algunas de las tuberías del múltiple de admisión está conectada a este. Si es así, le estará indicando que el sistema está equipado con un sensor MAP (medidor de presión absoluta del múltiple), incorporado al módulo de control electrónico. Salvo la ubicación física, el resto es exactamente igual al sensor MAP instalado en el exterior del módulo de control. La función del sensor MAP es la de informar al microprocesador cual es la depresión (presión negativa) del múltiple, para que este calcule el caudal de aire solicitado por el motor y conjuntamente con la densidad del aire (temperatura del aire) y posición de mariposa determinar la cantidad de combustible a inyectar y poder preparar con exactitud, el disparo de ignición para el control de la chispa. Al igual que el sensor MAP colocado en el exterior del módulo de control electrónico, el elemento principal, expuesto al vacío del múltiple es un cristal de silicio que hace de diafragma y responde a su posición de acuerdo a la presión negativa expuesta por el múltiple de admisión. El cristal está sujeto a sus vértices por elementos semiconductores, que varían su resistencia de acuerdo al estiramiento producido por la placa de silicio, en consecuencia se produce la salida de voltaje variable. Esta señal de tensión variable, es la que el microprocesador utilizara para realizar el calculo de control electrónico, disponen de un conducto de goma, para unir la conexión del exterior del módulo con la interior del MAP, pudiéndose perjudicar con la alta temperatura dentro del módulo, debiendo aplicar vacío de la conexión exterior y observando que se mantenga la depresión aplicada.

Referencia [9]

página web. <http://hevelius.bligoo.es/equivalencias-de-presion-atmosferica-segun-la-altitud#.V9wZ7dThBkg>

La presión atmosférica es el peso de una columna de aire que tiene como base la superficie terrestre y como altura la de la atmósfera. por tanto, el valor de la presión atmosférica varía en cada lugar del planeta en función de su altitud; mientras la elevación se incrementa, la presión atmosférica va disminuyendo ya que la columna de aire que soporta es menor.

A continuación muestro una tabla comparativa según la altura con respecto al nivel medio del mar.

altitud metros	presion milibares	altura en mm de hg	presion atmosférica
0	1013	760	1,000
50	1007	756	0,994
100	1001	751	0,988
150	995	747	0,982
200	989	742	0,977
250	984	738	0,971
300	978	733	0,965
350	972	729	0,959
400	966	725	0,953
450	960	720	0,948
500	955	716	0,942
550	949	712	0,936
600	943	707	0,931
650	938	703	0,925
700	932	699	0,920
750	926	695	0,914
800	921	691	0,909
850	915	686	0,903
900	910	682	0,898
950	904	678	0,892
1000	899	674	0,887
1050	893	670	0,882
1100	888	666	0,876
1150	883	662	0,871
1200	877	658	0,866
1250	872	654	0,860
1300	867	650	0,855
1350	861	646	0,850
1400	856	642	0,845
1450	851	638	0,840
1500	846	634	0,834
1550	840	630	0,829
1600	835	626	0,824
1650	830	623	0,819
1700	825	619	0,814
1750	820	615	0,809
1800	815	611	0,804
1850	810	607	0,799
1900	805	604	0,794
1950	800	600	0,789
2000	795	596	0,785
2050	790	593	0,780
2100	785	589	0,775
2150	780	585	0,770
2200	775	582	0,765
2250	771	578	0,761
2300	766	574	0,756
2350	761	571	0,751
2400	756	567	0,746
2450	752	564	0,742
2500	747	560	0,737

2550	742	557	0,732
2600	737	553	0,728
2650	733	550	0,723
2700	728	546	0,719
2750	724	543	0,714
2800	719	539	0,710
2850	715	536	0,705
2900	710	533	0,701
2950	706	529	0,696
3000	701	526	0,692
3050	697	523	0,688
3100	692	519	0,683
3150	688	516	0,679
3200	683	513	0,674
3250	679	509	0,670
3300	675	506	0,666
3350	670	503	0,662
3400	666	500	0,657
3450	662	496	0,653
3500	658	493	0,649
3550	653	490	0,645
3600	649	487	0,641
3650	645	484	0,637
3700	641	481	0,632
3750	637	478	0,628
3800	633	475	0,624
3850	629	471	0,620
3900	624	468	0,616
3950	620	465	0,612
4000	616	462	0,608
4050	612	459	0,604
4100	608	456	0,600
4150	604	453	0,597
4200	600	450	0,593
4250	597	447	0,589
4300	593	445	0,585
4350	589	442	0,581
4400	585	439	0,577
4450	581	436	0,573
4500	577	433	0,570
4550	573	430	0,566
4600	570	427	0,562
4650	566	424	0,559

Referencia [12]

página web, <http://es.slideshare.net/dorisnohelia/curso-de-buenas-prcticas-en-refrigeracin>

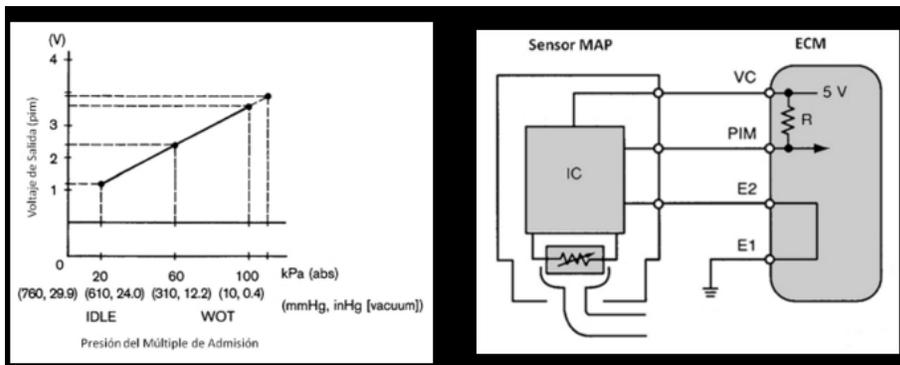
CUADRO COMPARATIVO DE PRESIONES DE AIRE ATMOSFÉRICO, MEDIDAS EN DISTINTAS ESCALAS, EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE VACÍO NECESARIOS PARA DESHIDRATAR UN SISTEMA.

TEMPERATURA DE EBULLICIÓN DEL AGUA		PRESIÓN DE VAPOR ABSOLUTA			VACÍO INDICADO EN EL MANÓMETRO DE BAJA
°C	°F	Micrones [µm Hg]	mm Hg [Torr]	Libras/pulg ² [psia]	Pulgada de Hg
100	212	760.000	760	14,696	0,00
96	205	635.000	635	12,279	4,92
90	194	525.526	526	10,162	9,23
80	176	355.092	355	6,866	15,94
70	158	233.680	234	4,519	20,72
60	140	149.352	149	2,888	24,04
55	122	92.456	92	1,788	26,28
40	104	55.118	55	1,066	27,75
39	86	35.560	36	0,614	28,52
27	80	25.400	25	0,491	28,92
24	76	22.860	23	0,442	29,02
22	72	20.320	20	0,393	29,12
21	69	17.780	18	0,344	29,22
18	64	15.240	15	0,295	29,32
15	59	12.700	13	0,246	29,42
12	53	10.160	10	0,196	29,52
7	45	7.620	7,6	0,147	29,62
0	32	4.572	4,5	0,088	29,74
-6	21	2.540	2,5	0,049	29,82
-14	6	1.270	1,3	0,0245	29,87
-30	-24	254	0,25	0,0049	29,91
-37	-35	127	0,13	0,00245	29,915
-51	-60	25,4	0,03	0,00049	29,919
-57	-70	12,7	0,01	0,00024	29,9195
-68	-90	2,54	0,003	0,000049	29,9199

[1] Nivel de vacío que puede obtenerse empleando un compresor hermético.
 [2] Nivel de vacío que debe alcanzarse para extraer el agua atrapada en el aceite y los materiales aislantes de un compresor hermético.
 En **negrita**: lecturas en el vacuómetro y manómetro de baja que corresponden a los valores de vacío necesarios para que el agua **comience** a evaporarse, si la temperatura ambiente fuese la indicada. Es necesario obtener vacíos muy superiores (idealmente llegar al punto [2]) para extraer el agua atrapada, que es la que provoca problemas a nivel de reacciones químicas.

Referencia [16]

página web, http://www.e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=221



FUENTES DE MANUALES

Manual Chevrolet Sail

Instrucciones de diagnóstico del sensor MAP

- Lleve a cabo Comprobación del sistema de diagnosis - Vehículo antes de usar el procedimiento de diagnóstico.
- Revise Diagnosis basada en una estrategia para tener una panorámica del enfoque de diagnóstico.
- Instrucciones de procedimiento de diagnosis proporciona una panorámica de cada categoría de diagnóstico.

Descripciones de PTC

DTC P0107

Tensión baja en el circuito del sensor de presión absoluta en el colector (MAP)

DTC P0108

Tensión alta en el circuito del sensor de presión absoluta en el colector (MAP)

Descripción del circuito/sistema

El sensor de presión absoluta del colector (MAP) responde a cambios de presión en el colector de admisión. La presión cambia con la carga del motor. El módulo de control del motor (ECM) suministra 5V al sensor MAP del circuito de referencia de 5V. El ECM también suministra una masa al circuito de referencia baja, El sensor de MAP suministra una señal al módulo de control del motor en su circuito de señal, la señal corresponde al cambio de presión en el colector de admisión. El ECM debería detectar una tensión de señal baja a una MAP baja, como al ralentí o durante una desaceleración. El ECM debería detectar una tensión de señal alta a una MAP alta, c o m o conectar el encendido bajo las condiciones de motor que no arranca o mariposa a plena carga. El sensor MAP se usa también para determinar la presión

barométrica (BARO). La condición se produce cuando el encendido está conectado pero el motor no está en marcha. La lectura BARO también se puede actualizar cuandoquiera que la señal del sensor de TP sea superior a 2 8 % . El sensor de presión absoluta en el colector contiene los siguientes circuitos:

- Un circuito de referencia de 5 V
- Un circuito de referencia baja
- Un circuito de señal de presión absoluta en el colector

Si el módulo de control del motor detecta una baja presión/tensión en el sensor de MAP, ajuste el DTC P0107.

Si el módulo de control del motor detecta una alta presión/tensión en el sensor de MAP, ajuste el DTC P0108.

Condiciones para el funcionamiento de DTC

P0107

- No se han activado los DTC P0122 y P0123.
- El sensor de posición de la válvula de la mariposa no es inferior a 0% cuando el régimen del motor no es más de 1000 r.p.m., mientras que la señal del sensor de posición de la válvula de mariposa es más de 1 5 % cuando el régimen del motor es más de 1000 r.p.m.
- La tensión de encendido 1 es superior a 11 V.

Comprobación del circuito/sistema

1. Con la llave de contacto en la posición OFF, desenchufe el conector del mazo de cables en el sensor de MAP.
2. Detecte la resistencia entre el terminal 2 del circuito de referencia baja del sensor de MAP y masa, debería ser Inferior a 5 ohmios.

* Si es superior a 5 ohmios, compruebe si el circuito de referencia baja en el sensor de MAP tiene una resistencia abierta/alta. Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM.

3. Conecte el encendido, detecta la tensión entre el terminal 1 del circuito de referencia de 5 V del sensor de MAP y masa, debería ser de 4,8 a 5,2 V.

Si el valor es superior a 5,2 V, compruebe si el circuito de referencia de 5 V del sensor de MAP tiene un cortocircuito a tensión. Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM.

* Si el valor es inferior a 4,8 V, compruebe si el circuito de referencia de 5 V del sensor de MAP tiene un cortocircuito a masa. Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM .

4. Conecte la lámpara de pruebas entre el terminal 1 del circuito de referencia de 5 V del sensor de MAP y masa. La lámpara de pruebas debería encenderse.

Si la lámpara de pruebas no se enciende, compruebe si el circuito de referencia de 5 V del sensor de MAP presenta una resistencia abierta/alta. Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM .

5. Conecte un cable puente de 3 A con un disyuntor entre el terminal 3 del circuito de señal del sensor de MAP, el otro extremo del cable cambia entre el terminal 1 del circuito de referencia de 5 V y el terminal 2 del circuito de referencia baja, observe en la herramienta de exploración si el parámetro de MAP salta entre 29 - 55 kpa .

Si el valor es superior a 55 kpa, compruebe si el circuito de señal del sensor de MAP tiene un cortocircuito a tensión. Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM .

* Si el valor es inferior a 29 kPa, compruebe si el circuito de señal del sensor de MAP tiene un cortocircuito a masa o una resistencia abierta/alta . Si la prueba del circuito sale bien, sustituya el ECM .

6. Si todas las comprobaciones de circuitos/conexiones dan un resultado normal, detecte o sustituya el sensor de MAP.

Comprobación de componentes

1. Con la llave de contacto en la posición OFF, desenchufe el conector del mazo de cables en el sensor de MAP.
2. Conecte un cable puente con fusible de 3 A entre el terminal 1 de tensión de 5V y de referencia de 5 V del sensor, monte un cable puente entre el terminal 2 de referencia baja del sensor y masa, y detecte la tensión entre el circuito de señal del sensor del colector de admisión y m a s a. Entretanto aplique un vacío especificado en el sensor del colector de escape.

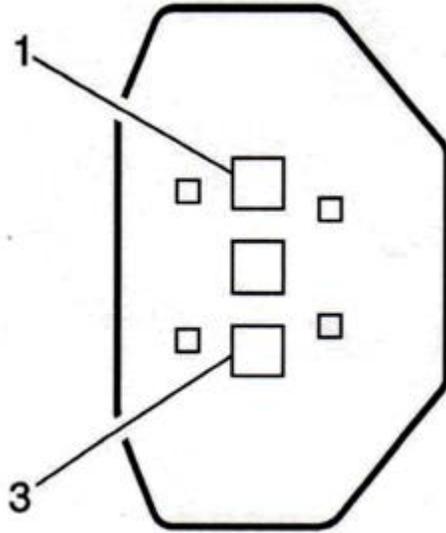
Si la tensión no está dentro del intervalo especificado, sustituya el sensor del colector de admisión.

Lectura de vacío	Valor
5 pulg. Hg (17 kPa)	3,12-3,20 V
10 pulg. Hg (34 kPa)	2,38-2,50 V
15 pulg. Hg (51 kPa)	1,65-1,75
20 pulg. Hg (68 kPa)	0,94-1,02 V

Realice la verificación de la reparación de diagnóstico después de completar el procedimiento de diagnóstico.

Referencias de módulo de control para sustituir, configurar y programar el ECM.

Sensor MAP (C14)



Información sobre la pieza de conexión

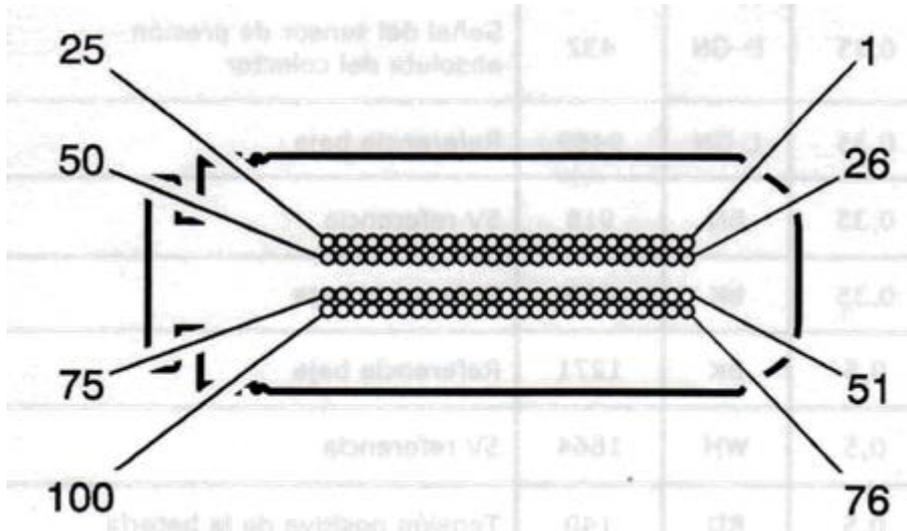
- Tipo de mazo de cables:
- Conector OEM:
- Conector de servicio:
- Descripción:

Información sobre la pieza de terminal

- Cable con terminación:
- Herramienta de desbloqueo:
- Sonda de prueba de diagnóstico:
- Terminal/bandeja:
- Compresión de aislamiento/central:

Sensor MAP (C14)		
Circuito	Función	Opción
918	5V referencia	—
469	Referencia baja	—
432	Señal del sensor de presión absoluta	—
	del colector	

Módulo de control del motor (C14)



Información sobre la pieza de conexión pieza de terminal

- Tipo de mazo de cables:
- Conector OEM: 13675254
- Conector de servicio:
- Descripción:

Información sobre la

- Cable con terminación:
- Herramienta de desbloqueo:
Sonda de prueba de diagnóstico:
- Terminal/bandeja:
Compresión de aislamiento/central:

Módulo de control del motor (C14)

Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
1	0,5	D-GN	2123	Señal de control de encendido - cilindro 4	--
2	0,5	L-BU	2122	Señal de control de encendido - cilindro 3	--
3	0,5	YE	2124	Señal de control de encendido - cilindro 2	--
4	0,5	BK	150	Toma de tierra	--
5	0,35	YE	630	Señal del sensor de posición del árbol de levas	--
6	--	--	--	No se utiliza	--
7	0,35	WH	919	Señal del sensor de temperatura del colector	--
8	0,5	BN	435	Señal del sensor de posición de la válvula EGR	--
9	--	--	--	No se utiliza	--
10	0,5	BN	908	Señal de HO2S trasera	--
11	0,35	D-GN	432	Señal del sensor de presión absoluta del colector	--
12	0,35	L-GN	9469	Referencia baja	--
13	0,35	BN	918	5V referencia	--
14	0,35	BK	469	Referencia baja	--
15	0,5	BK	1271	Referencia baja	--
16	0,5	WH	1664	5V referencia	--
17	0,5	RD	140	Tensión positiva de la batería	--
18	0,35	L-GN	573	5V referencia	--

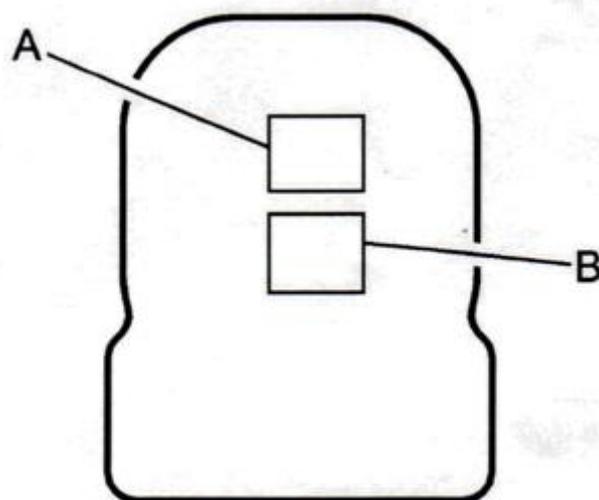
Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
19	0,35	D-BU	916	Referencia baja	--
20	0,5	BN	907	Referencia baja	--
21	0,5	WH	3201	5V referencia	--
22-23	--	--	--	No se utiliza	--
24	0,5	D-GN	7335	Control del motor del actuador del acelerador bajo	--
25	0,5	L-BU	5292	Tensión de encendido	--
26	0,5	D-BU	2121	Señal de control de encendido - cilindro 1	--
27	0,5	BK	150	Toma de tierra	--
28	0,5	BK	150	Toma de tierra	--
29	0,5	BK	150	Toma de tierra	--
30	0,35	L-BU	2832	Señal del Sensor de Posición del Cigüeñal	--
31	--	--	--	No se utiliza	--
32	0,5	YE	1661		--
33	0,35	BK	917	Referencia baja	--
34	0,5	L-GN	1662	Señal del sensor de posición del pedal	--
35	0,35	L-GN	3683	Señal del sensor de temperatura del evaporador de A/A	--
36	0,5	WH	203	Señal del sensor de presión del A/A	--
37	0,5	L-GN	30	Señal del sensor del nivel de combustible	--
38	--	--	--	No se utiliza	--

Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
39	0,35	BK	2761	Señal del sensor de temperatura del refrigerante del motor	--
40	0,5	D-GN	7352	Señal de HO2S	--
41	--	--	--	No se utiliza	--
42	0,5	VT	7355	Referencia baja	--
43	0,5	BN	1274	5V referencia	--
44	0,5	BK/WH	1272	Referencia baja	--
45	0,35	BN	915	Referencia baja	--
46	0,5	WH	914	5V referencia	--
47	0,5	VT	1739	Tensión de encendido 2/3	--
48	0,5	RD	340	Tensión de encendido 1/2	--
49	0,5	YE	7336	Control del motor del actuador del acelerador alto	--
50	0,5	L-BU	5292	Tensión de encendido	--
51	0,5	BN	473	Control del relé del ventilador de refrigeración de alta velocidad	--
52	0,5	D-GN	335	Control del relé del ventilador de refrigeración de baja velocidad	--
53	0,5	D-GN	21	Señal del sensor de posición del pedal del freno	--
54	0,35	YE	710	Datos en serie de CAN alta	EMT
55	0,35	YE/BK	1807	Datos en serie de CAN baja	EMT
56	0,5	BN	20	Señal del sensor de posición del pedal del freno	--
57	0,5	VT/BK	1319	Datos de serie	--

Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
58	0,5	YE	5270	Señal de velocidad del vehículo	--
59	--	--	--	No se utiliza	--
60	0,5	BN	55	Señal requerida del A/A	--
61-64	--	--	--	No se utiliza	--
65	0,5	BN/BK	486	Señal de TPS 2	--
66	0,5	BN	485	Señal de TPS 1	--
67	0,5	WH/BK	3202	Referencia baja	--
68	0,5	D-GN	817	Señal del sensor de velocidad del vehículo	MT
69	0,35	D-BU	410	Referencia baja	--
70	--	--	--	No se utiliza	--
71	0,35	WH	1875	Señal del Sensor de Picado	--
72	0,35	VT	496	Señal del Sensor de Picado	--
73	--	--	--	No se utiliza	--
74	0,75	BK	150	Toma de tierra	--
75	0,75	BK	150	Toma de tierra	--
76	0,5	YE	7017	Señal de control del puerto de admisión variable	--
77	0,5	WH	459	Control del relé del compresor de A/A	--
78	0,75	YE/RD	7013	Señal del control del inyector de combustible - Cilindro 2	--
79	0,75	YE/WH	7011	Señal del control del inyector de combustible - Cilindro 3	--

Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
80	0,75	YE	7010	Señal del control del inyector de combustible - Cilindro 1	--
81	0,75	YE/BK	7012	Señal del control del inyector de combustible - Cilindro 4	--
82	--	--	--	No se utiliza	--
83	0,5	BK	913	Señal de control del colector de admisión variable	--
84	0,5	D-GN	817	Salida de señal de velocidad del vehículo	--
85	0,5	WH	135	Salida de señal de ECT	--
86	0,5	VT	458	Señal del control del relé de la bomba de combustible	--
87	0,5	WH	902	Señal de control del relé de arranque	EMT
88	0,5	BK	9349	Control bajo del calentador de la sonda Lambda delantera	--
89	--	--	--	No se utiliza	--
90	0,5	BK	7354	Referencia baja del calefactor	--
91	0,5	D-GN	7414	Salida de señal del nivel de combustible	--
92	0,5	BN	419	Control MIL	--
93	--	--	--	No se utiliza	--
94	0,5	BN	5069	Señal de control del relé principal	--
95	0,5	D-BU	5372	Control de solenoide de purga de cartucho de EVAP	--
96	--	--	--	No se utiliza	--
97	0,5	WH	121	Señal de velocidad del motor	--
98	0,5	L-GN	436	Control de la válvula de recirculación de gases de escape	--
99-100	--	--	--	No se utiliza	--

Válvula de inyección de combustible - Cilindro 1 (C14)



Información sobre la pieza de conexión pieza de terminal

- Tipo de mazo de cables:
- Conector OEM:
- Conector de servicio:
- Descripción:

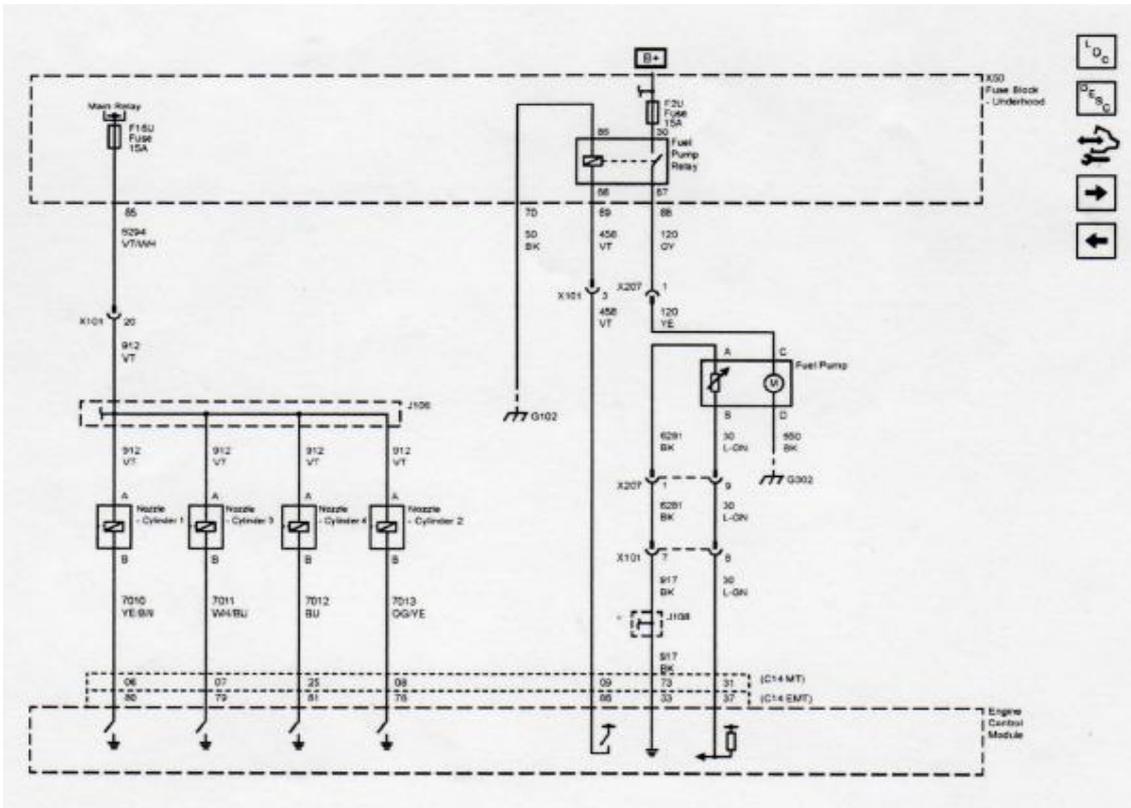
Información sobre la

- Cable con terminación:
- Herramienta de desbloqueo:
- Sonda de prueba de diagnóstico:
- Terminal/bandeja:
- Compresión de aislamiento/central:

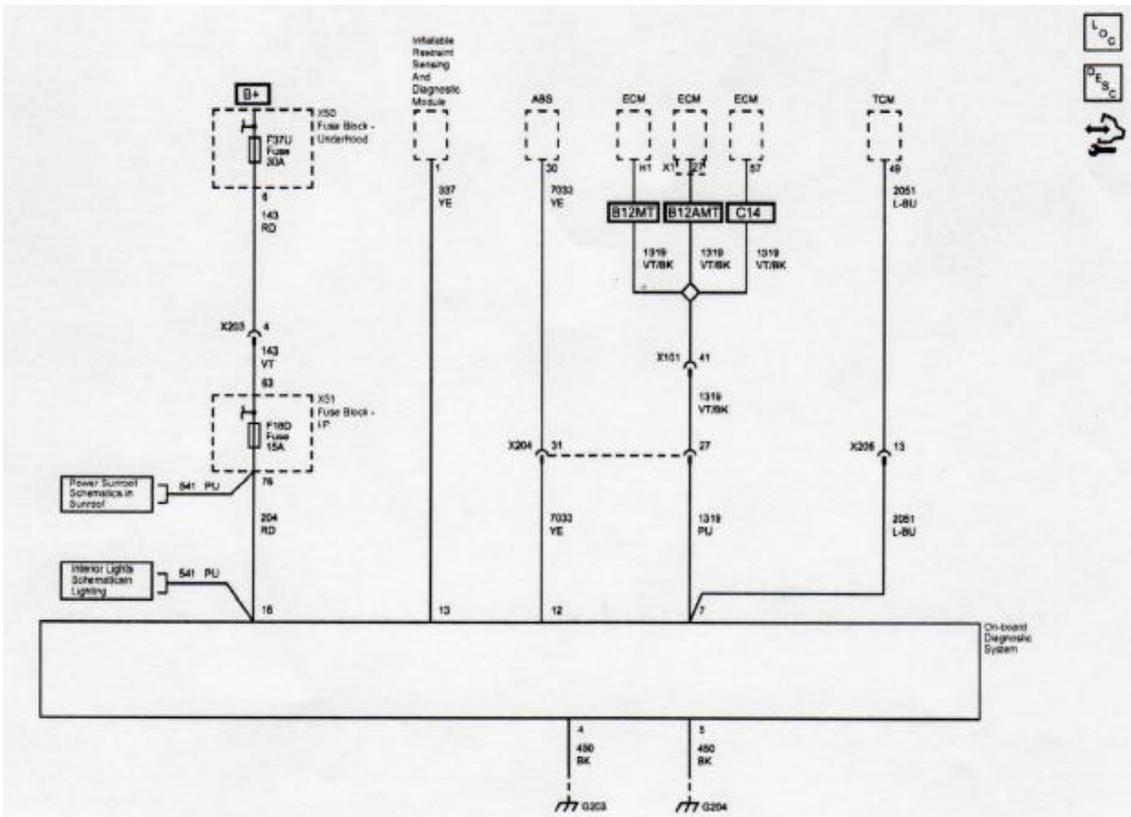
Válvula de inyección de combustible - Cilindro 1 (C14)

Pasador	Tamaño	Color	Circuito	Función	Opción
A	0,75	VT	912	Tensión positiva de la batería	--
B	0,75	YE	7010	Señal del control del inyector de combustible 1	--

Sistema de control de combustible - sistema de control de la bomba de combustible e inyector de combustible



Comunicación base de datos

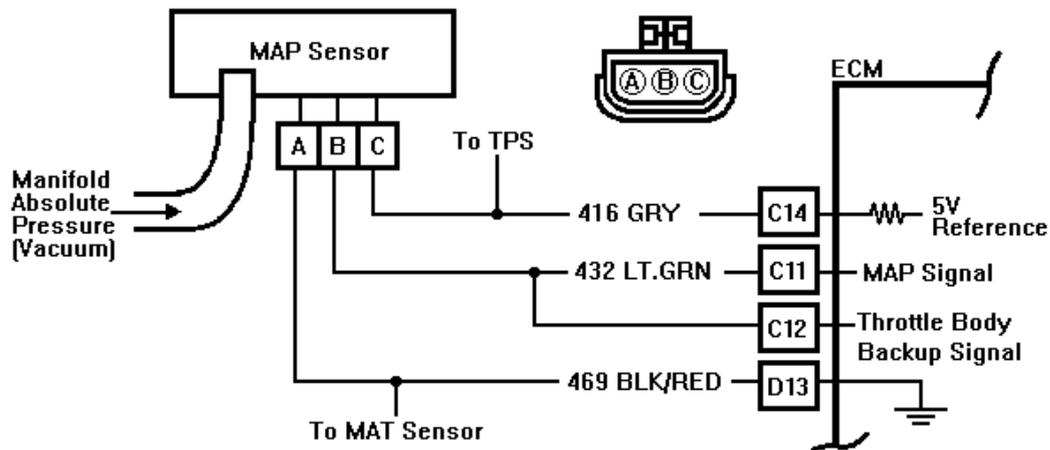


Control eléctrico de inyección de combustible mecánica

El sensor de presión absoluta del colector (MAP) responde a los cambios en la presión del colector (vacío). El ECM recibe esta información como una señal de voltaje que varía de aproximadamente 1-1,5 voltios a ralentí para 4-4,5 voltios a la mariposa totalmente abierta.

Un scantool muestra la presión del colector en voltios. baja presión (alto vacío) lee un voltaje bajo, mientras que una alta presión (bajo vacío) lee un alto voltaje.

Si el sensor de MAP falla el ECM sustituir un valor fijo MAPA y utilizar el sensor de posición del acelerador (TPS) para controlar el suministro de combustible



Descripción del problema:

Código 34 se establecerá cuando:

- voltaje de la señal es demasiado baja (menos del 13 kPa) y el encendido está en "ON".
- Motor en marcha superior a 1200 rpm y la mariposa totalmente abierta superior al 25%

Materiales para el diagnóstico:

Un abierto intermitente en ckts 432 o 416 dará lugar a un código de 34.

De encendido en "ON", el motor "OFF". Voltajes deben estar dentro de los valores de esta tabla:

Altitud	Rango de voltaje
por debajo de 305	3,8 - 5,5 V
305 - 610	3.6 - 5.3V
610-914	3,5 - 5,1 V
814 - 1219	3.3 - 5.0V
1219 - 1524	3,2 - 4,8 V
1524 - 1829	3.0 - 4.6V
1829 - 2133	2,9 - 4,5 V
2133 - 2438	2,8 - 4,3 V
2438 - 2743	2.6 - 4.2V
2743 - 3048	2,5 - 4,0 V

Manual G-scan 2

Scanner multimarca de última generación y trabaja a nivel de los más grandes concesionarios del país. Los G-scan 2 son los scanners mejor valorados del mercado debido a sus avanzadas funciones de programación y configuración.

Su amplia cobertura para autos, camionetas, camiones y buses como Hino, Fuso, Nissan UD, Isuzu Camiones, Hyundai y Kia lo hace el equipo ideal para todo taller multimarca que desee incrementar la cantidad de vehículos a atender.



CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

Todos los componentes del G-scan 2 son fabricados y ensamblados bajo los más altos estándares de calidad industrial.

Su moderno procesador de 3 núcleos trabajando al mismo tiempo brinda respuesta inmediata a cualquier necesidad de análisis.

El scanner profesional G-scan 2 está preparado para diagnosticar vehículos comerciales de alto voltaje gracias a su conexión directa de 24 V.

Disfruta de imágenes en alta definición gracias a su pantalla de 7" TFT LCD HD con 1024 x 600 píxeles.



FUNCIONES EXCLUSIVAS

PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS

Computadora de motor, transmisión automática, inmovilizador, bolsa de aire, frenos ABS, llaves, entre otros.

Diagnostica y compara los datos emitidos por el osciloscopio y el scanner sin cambiar de pantalla.

PANTALLA DUAL EN HYUNDAI Y KIA

Diagnostica y compara los datos emitidos por el osciloscopio y el scanner sin cambiar de pantalla.

DEFINICIONES COMPLETAS DE CÓDIGOS

Obtén al instante una descripción detallada de cada uno de los errores que puede presentar el vehículo.

BASE DE DATOS GENÉRICOS

Procedimientos y formas de onda genéricas de sensores y actuadores para el osciloscopio que ayudarán a un rápido diagnóstico.

FUNCIONES ESPECIALES

OSCILOSCOPIO DE 2 Y 4 CANALES (CON MÓDULO VMI)

Mide con exactitud todas las variaciones eléctricas del vehículo. Gracias a su avanzado sistema de osciloscopio de 2 y 4 canales en patrón simple o con entrada auxiliar. Además, puedes ingresar ajustes mediante la pantalla táctil o con la ayuda de los botones físicos.



MULTÍMETRO DIGITAL (CON MÓDULO VMI)

Analiza las frecuencias, pulsaciones y resistencias de circuitos eléctricos identificando rangos máximos y mínimos gracias a la función de multímetro digital con muestra de gráficos. También realiza test de continuidad y pruebas de ciclos de trabajo y medición de frecuencia.



INSPECCIÓN DE LÍNEAS DE COMUNICACIÓN

Muchos de los problemas son ocasionados por un mal funcionamiento de la red CAN. Con el G-scan 2, diagnostica fácilmente redes de comunicación de cualquier vehículo aceptado en el equipo mediante las pruebas CAN de alta y baja velocidad, CAN simple, J1939 y J1850 (PWM).



SIMULACIÓN DE SENSORES Y ACTUADORES (CON MÓDULO VMI)

Activa todo tipo de actuadores y emula señales como voltaje, ancho de pulso y frecuencia; combinándolos, podemos evaluar la respuesta de todo tipo de sensores lineales.



CONECTORES

Trade-in kit

Scanner profesional multimarca G-scan 2.

- Cable y conector de 16 pines.
- Lápiz táctil.
- Lector de memorias USB.
- Manuales y tutoriales en video.
- 1 año de actualizaciones gratuitas.
- 12 meses de garantía.

Trade-in kit

- Osciloscopio de 4 canales integrado.
- Cable y conector de 16 pines.
- Lápiz táctil.
- Puntas de medición para osciloscopio.
- Puntas para simulación de sensores.
- Lector de memorias USB.
- Manuales y tutoriales en video.
- 1 año de actualizaciones gratuitas.
- 12 meses de garantía.



CONECTORES ADICIONALES

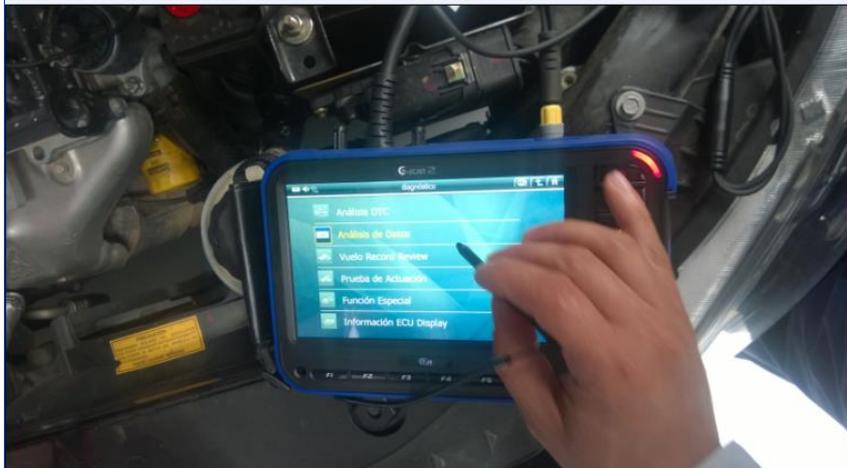
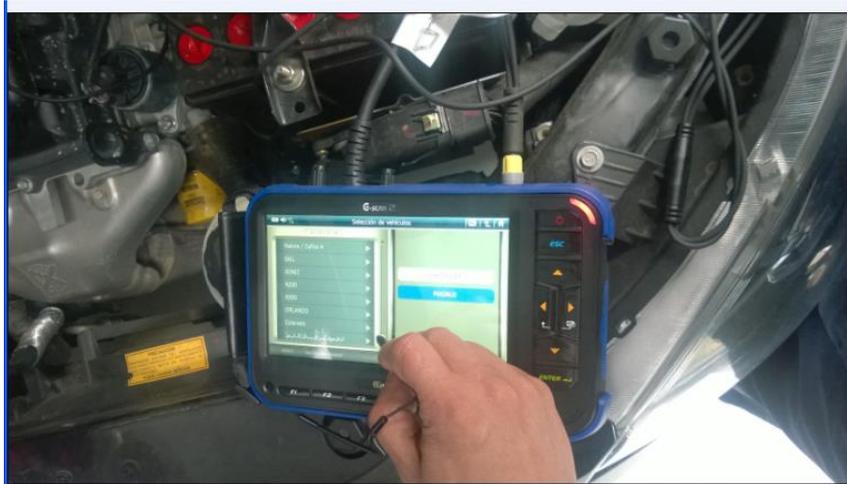
Sonda de medición de bobinas independientes.

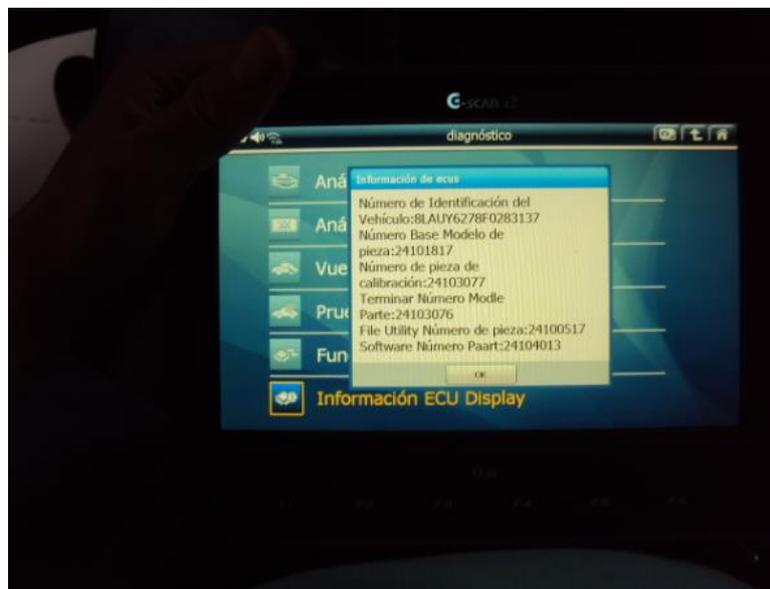
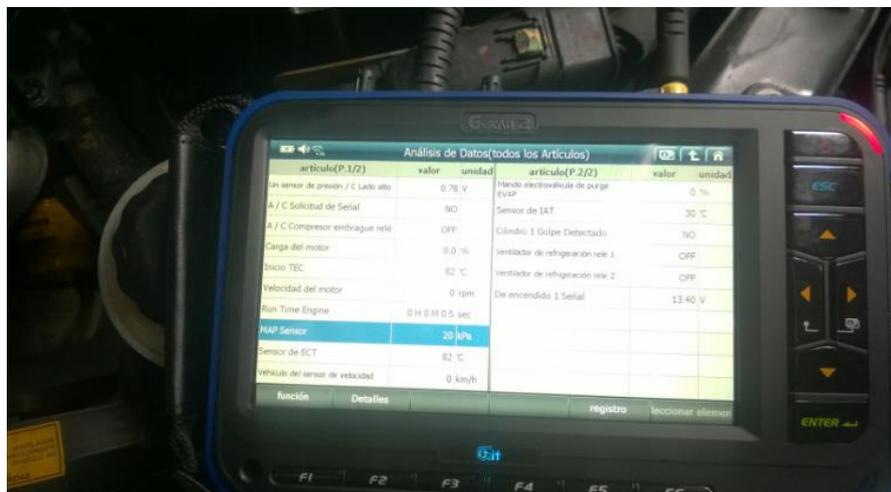
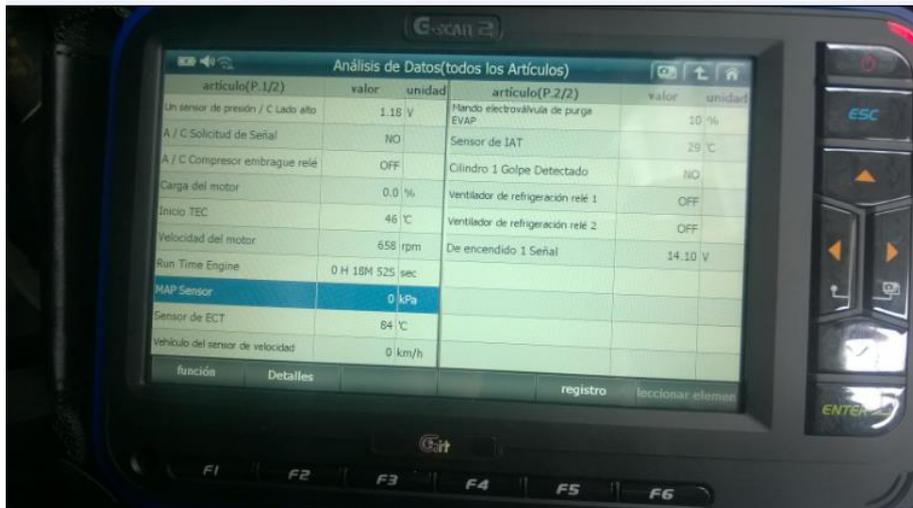
- Adaptador BNC (macho).
- Adaptador BNC (hembra).
- Adaptador banana 4mm. (hembra).
- Pinza amperimétrica 60 A.
- Pinza amperimétrica 600 A.
- Sensor de presión de combustible
- Sonda de medición de bobinas compartidas y cables de alta tensión.

KIT DE CONECTORES ASIÁTICOS



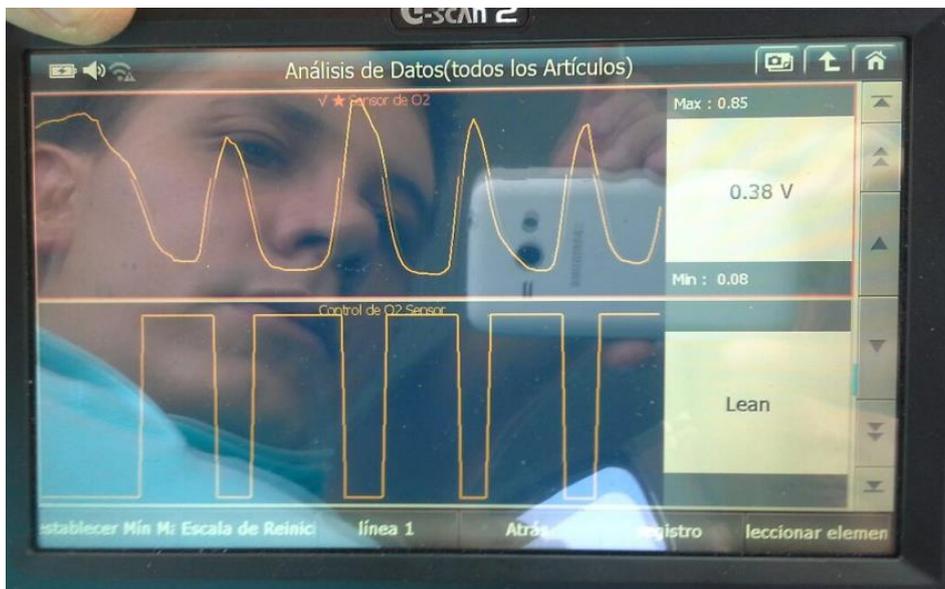
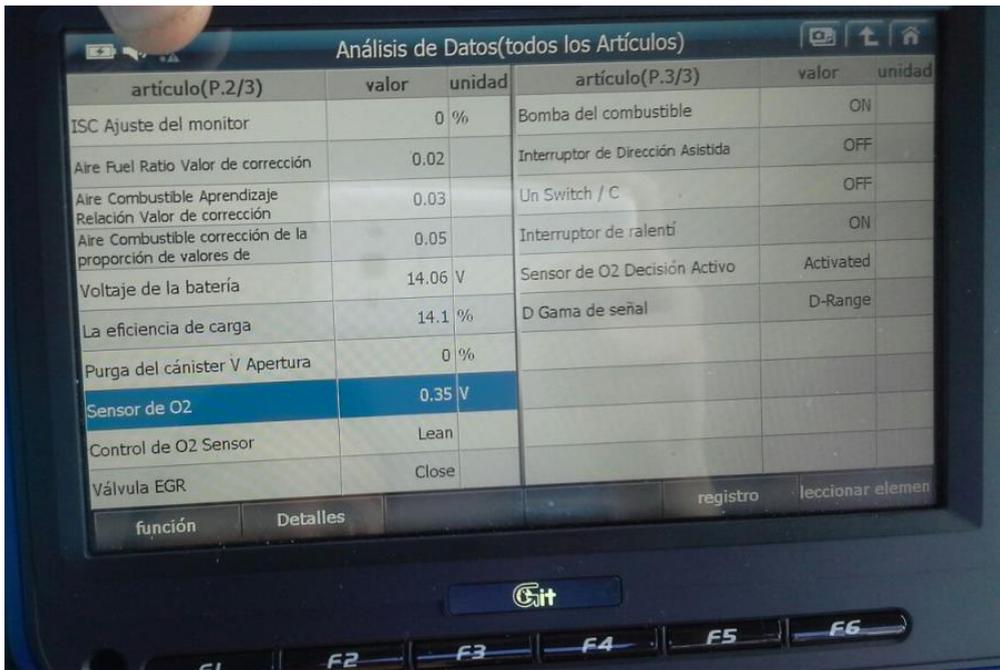
PRUEBAS Y DATOS EXPERIMENTALES











Análisis de Datos(todos los Artículos)

artículo(P.2/3)	valor	unidad	artículo(P.3/3)	valor	unidad
ISC Ajuste del monitor	0	%	Bomba del combustible	ON	
Aire Fuel Ratio Valor de corrección	-0.00		Interruptor de Dirección Asistida	OFF	
Aire Combustible Aprendizaje Relación Valor de corrección	0.03		Un Switch / C	OFF	
Aire Combustible corrección de la proporción de valores de	0.05		Interruptor de ralentí	ON	
Voltaje de la batería	14.14	V	Sensor de O2 Decisión Activo	Activated	
La eficiencia de carga	14.1	%	D Gama de señal	D-Range	
Purga del cánister V Apertura	0	%			
Sensor de O2	0.54	V			
Control de O2 Sensor	Rich				
Válvula EGR	Close				

función Detalles registro leccionar elemen

