



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TEMA:

“SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4cc”

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

AUTORES:

LEMA CHANDI PEDRO VICENTE

SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER

DIRECTOR:

Ing. Carlos Segovia

Ibarra, 2014

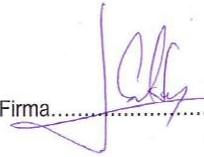
ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

Una vez concluido todo el proceso investigativo del Trabajo de Grado denominado "**SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR SU EFICIENCIA Y SU POTENCIA**", certifico que el mismo puede ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal.

En la ciudad de Ibarra, Octubre del 2013

Ing. Carlos Segovia

Firma.....



DEDICATORIA

Este trabajo realizado con mucho esfuerzo dedico a Dios y toda mi familia, especialmente a mi Querido Papá Pedro Lema y a mi querida madre Elisita Chandi con mucho cariño:

A mis padres, porque con su infinita tolerancia, sacrificio y buenos consejos han sabido incentivar me para que siga adelante; a mis hermanos y sobrinos, ya que por ellos me preparo constantemente, para darles ejemplo y así engrandecer su futuro.

Pedro Lema.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis Padres, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y apoyarme siempre. Gracias Padres por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.

A mis hermanos, por estar conmigo en todo momento.

A mi Esposa y a mis amadas hijas Aileen y Jordana, por ser los pilares fundamentales para seguir adelante en mi vida profesional y personal.

Con Inmenso Amor, Francisco

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por habernos regalado el don de la vida, por permitirnos tener conocimiento de él; además de brindarnos la oportunidad de desarrollarnos como personas de bien, a la Universidad Técnica del Norte que nos abrió sus puertas para iniciar nuevas etapas en nuestra vida en busca de una natural superación y a los que de alguna u otra forma participaron en nuestro crecimiento tanto espiritual como humano. A todos nuestros maestros, por impartirnos sus conocimientos que nos sirvieron como aporte fundamental para la realización del presente proyecto; y también, a todos nuestros compañeros, que nos han acompañado durante toda nuestra vida estudiantil, quienes nos han sabido brindar su amistad y compañerismo.

Pedro y Francisco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACEPTACION DEL DIRECTOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
SUMMARY.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	1
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Delimitación del problema.....	3
1.4.1 Delimitación espacial	3
1.4.2 Delimitación Temporal	3
1.5 Objetivos.....	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Justificación	4

CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Torque y potencia	6
2.1.1. Torque.....	6
2.2 Presión.....	7
2.2.1 Presión atmosférica	7
2.2.2 Presión barométrica	9
2.2.3 Comportamiento de la Presión Absoluta en el Sensor Map.....	9
2.3 Sistema de inyección	10
2.3.1 Sistema de encendido del automóvil Corsa Wind 1.4 cc	10
2.3.2 Diagrama Eléctrico Chevrolet Corsa Wind 1.4.....	11
2.3.4 Código de fallas	15
2.4 Sensor MAP (Manifold Absolute Pressur).....	33
2.4.1 Ubicación del sensor MAP.....	34
2.4.2 Principio de funcionamiento del sensor MAP.....	35
2.4.3 Diagnóstico del sensor Map.....	37
2.4.4 Pruebas del sensor MAP.	38
2.4.5 Tipos de Sensores de presión absoluta del múltiple de admisión... ..	39
Sensor de presión absoluta del múltiple de admisión análogo (MAP)	40
Sensor MAP por Variación de Frecuencia (MAP DIGITAL)	42
2.5 Esquema eléctrico del sensor MAP	43
2.6 Comprobación y verificación del Sensor de Presión Absoluta (MAP) con la ayuda de equipos de diagnóstico automotriz	44
2.6.1 Verificación del Sensor MAP con un Scanner.....	45
2.6.2 Verificación del sensor MAP con un Multímetro.....	46
2.6.3 Verificación del sensor MAP con un Osciloscopio	47

2.6.4 Influencia en el comportamiento del motor mediante la manipulación del sensor MAP.....	48
2.7 Potenciómetro 10KΩ	50
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	53
3.1 Tipo de Investigación	53
3.1.1 Investigación bibliográfica	53
3.2 Métodos	55
3.2.2 MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO	55
3.2.4 Recolección de información	56
CAPÍTULO IV.....	57
PRUEBAS Y DEMOSTRACIONES	57
Prueba N°1, situación inicial, Sensor MAP sin manipulación:.....	61
Prueba N°2: Sensor MAP manipulado.....	63
Prueba N°3: Sensor MAP manipulado (2 ^{da} prueba).....	66
Conclusiones de las pruebas	68
CAPÍTULO V.....	71
PROPUESTA.....	71
5.1 OBJETIVOS.....	71
5.1.1 OBJETIVO GENERAL	71
5.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES.....	79
Bibliografía.....	80
Anexo 1: Banco para montar el motor diseñado por los autores	86
Anexo 2: Montaje del motor Corsa Wind 1400 cc.	87

Anexo 3: Tacómetro montado en el tablero para medir las RPM del motor.....	88
Anexo 4 Conector de Diagnostico ALDL.....	89
Anexo 5 Lámpara de Anomalía Check Engine	90
Anexo 6 Caja porta fusibles	91
Anexo 8 La ECU	93
Anexo 9 Potenciómetro Montado en el Sensor Map.....	94
Anexo 10: Maqueta terminada en propiedad de talleres de Ingeniería en mantenimiento automotriz de la UTN.....	95
Anexo 11: Esquema Eléctrico del Sensor Map	96
Anexo 12: Esquema Eléctrico del Sensor Map	97
Anexo 13: Esquema Eléctrico del Sensor Map	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Presión atmosférica	8
Tabla 2: Comportamiento de la Presión atmosférica	9
Tabla 3: Banco de Conectores A	13
Tabla 4: Banco de Conectores B	14
Tabla 5: Banco de Conectores C	14
Tabla 6: Banco de Conectores D	15
Tabla 7: Código de fallas	16
Tabla 8: Refrendación de valores de volteje alto MAP	25
Tabla 9: Sumidero de presión	26
Tabla 10: Valores del Sensor Map	39
Tabla 11: Resultados sin manipular MAP	58
Tabla 12: Resultados MAP manipulado	58
Tabla 13: Valores de la prueba N°1	62
Tabla 14: Sensor MAP manipulado	63
Tabla 15: Valores de la prueba 2	64
Tabla 16: Sensor MAP manipulado	66
Tabla 17: Valores de la prueba 3	67
Tabla 18: Resumen de las Pruebas de Potencia	68
Tabla 19: Comparación cada 1000 RPM	69
Tabla 20: Valores en cada uno de los cables del sensor MAP.	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados sin manipular MAP	58
Gráfico 2: Comparación de las señales del MAP	59
Gráfico 3: Resumen de las pruebas de potencia	68
Gráfico 4: RPM	69
Gráfico 5: Comparación cada 1000 RPM	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Dinamómetro	6
Figura 2: Presión barométrica.....	9
Figura 3: Esquema eléctrico Chevrolet Corsa Wind 1.4	11
Figura 4: Distribución de pines de ECM hacia los sensores y actuadores con su respectivo circuito.....	12
Figura 5: Conectores de ECM.....	13
Figura 6: Sensor de Presión Absoluta	33
Figura 7: Circuito del sensor MAP	34
Figura 8: Ubicación del Sensor Map	35
Figura 9: Esquema de Funcionamiento del Sensor de Presión	36
Figura 10: Funcionamiento del sensor MAP	36
Figura 11: Diferencias entre la señal digital y analógica	40
Figura 12: MAP análogo	40
Figura 13: Forma de onda de un sensor MAP Análogo.	41
Figura 14: Sensor MAP Digital.....	42
Figura 15: Forma de Onda del Sensor MAP Digital	43
Figura 16: Esquema eléctrico del Sensor MAP.....	44
Figura 17: Verificación del Sensor MAP con un Scanner.	46
Figura 18: Verificación del Sensor MAP con un Multímetro.....	47
Figura 19: Verificación del sensor MAP con un Osciloscopio.	47
Figura 20: La influencia en el comportamiento en el motor mediante la manipulación del sensor MAP.....	49
Figura 21: Manipulación del sensor MAP.	50
Figura 22: Esquema eléctrico del Potenciómetro.....	51
Figura 23: Pruebas y demostraciones en CCICEV	57
Figura 24: Realización de las pruebas.....	60
Figura 25: Situación inicial	61
Figura 26: Ubicación sensor MAP.....	72

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto denominado “SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4”, se realizó siguiendo los lineamientos de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte. El Primer Capítulo denominado “Problema de Investigación”, aborda los antecedentes del problema, plantea y formula el problema, se delimita el ámbito donde se efectuará la investigación; y por último, establece los objetivos que se deberán alcanzar para resolver el tema. En el Segundo Capítulo, se investigan las contribuciones publicadas por expertos en el área de investigación, para utilizarlas en el desarrollo del trabajo, aplicándolas como marco de referencia y guía para abordar el aspecto teórico de la investigación. El Tercer Capítulo, aborda la metodología de la investigación, es decir, el camino que se siguió para cumplir los objetivos propuestos inicialmente, en definitiva, la aplicación del método científico. En el Cuarto Capítulo, se abordan las pruebas y demostraciones realizadas en los laboratorios de la Universidad Politécnica Nacional, para demostrar como varía la potencia del vehículo en intervención al variar la señal que el sensor MAP envía a la ECU; y por último, como propuesta de este trabajo, se diseña una guía práctica, para enseñar a los interesados en el tema a instalar un potenciómetro de 10 K Ω que modifique la señal del sensor MAP, para aumentar la potencia del motor del automóvil.

SUMMARY

This project called "SIMULATOR OF VARIATION OF THE MAP SENSOR SIGNAL TO VARY THE EFFICIENCY AND THE POWER OF A MOTOR WIND Chevrolet Corsa Wind 1.4" was carried out in accordance with the guidelines of the Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología of the Universidad Técnica del Norte , the first chapter called "research problem" deals with the background of the problem, and formula poses the problem, defines the area where it will be conducted the research and finally, sets out the objectives to be reached to resolve the issue in the second chapter investigates the contributions published by experts in the area of research for use in the development of the work by applying as a frame of reference and guide to address the theoretical aspect In the research, the third chapter deals with the methodology of the research, that is to say, the path that was followed to meet the objectives initially proposed, in the final analysis, the application of the scientific method, in the fourth chapter deals with the trials and demonstrations carried out in the laboratories of the Escuela Politécnica Nacional to demonstrate how varies the power of the vehicle in intervention to vary the signal that the MAP sensor sends to the ECU and finally, as a proposal of this work, designing a practical guide to teach interested in the theme to install a 10 K Ω potentiometer that modify the MAP sensor signal to increase the engine power of the car.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo realizamos siguiendo las directrices de la **FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**, seguimos el siguiente proceso para desarrollar los 4 capítulos:

El Primer Capítulo, “Problema de la Investigación” que dice relación con el planteamiento del problema, la delimitación tanto física como temporal (donde y cuando se efectuó la investigación. Además, se propusieron los objetivos a cumplir para el desarrollo del trabajo.

El Segundo Capítulo llamado “Marco Teórico”, recopila las publicaciones más recientes elaboradas por expertos en el tema.

El Tercer Capítulo, “Pruebas y demostraciones” ilustran las pruebas que se efectuaron en los laboratorios de la Escuela Politécnica Nacional durante el mes de Agosto del presente año en las cuales se evaluó el motor sin modificaciones y posteriormente una vez instalado el potenciómetro en el sensor MAP demostrando un aumento de la potencia del motor.

El Cuarto Capítulo es la propuesta, en esta se elabora una guía didáctica para instalación del potenciómetro de ajuste al motor Corsa Wind bajo intervención, propuesta que es aporte de los creadores de este trabajo a la comunidad universitaria.

Por último, se analizan las principales conclusiones y recomendaciones derivadas de la ejecución de este trabajo.

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

ANTECEDENTES

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Antecedentes

Existen innumerables procedimientos para mejorar la potencia del motor de un vehículo original de fábrica, sin embargo, pueden dividirse básicamente en dos: manipulación del sistema electrónico, intervención de la parte mecánica o una mezcla de ambas, la intervención de la parte mecánica que implica abrir el motor para modificar los componentes móviles lo que implica un alto costo monetario y a la vez disminuye la vida útil de la máquina. Este procedimiento, además, le quita confiabilidad y confort al vehículo, limitando su uso solo a actividades deportivas. La manipulación del sistema electrónico por otra parte, presenta una serie de ventajas respecto del procedimiento anterior, no es necesario intervenir las partes móviles, es un procedimiento muy barato, no requiere conocimientos especializados, no le quita confiabilidad ni confort al vehículo y tampoco limita su vida útil, sin embargo, el vehículo mejora considerablemente su potencia, haciéndolo apto para actividades deportivas, pero sin perder sus características de fábrica. Este trabajo se enfoca a investigar un método para mejorar la potencia de los vehículos, mediante la manipulación del sistema electrónico, específicamente, la señal que el sensor MAP envía a la ECU haciendo que los inyectores inyecten más tiempo o abran más el ancho de pulso, haciendo que este

enriquezca la mezcla que ingresa a los cilindros logrando de esta forma aumentar la potencia del vehículo.

1.2 Planteamiento del problema

El automóvil no solo es un medio de transporte, también es utilizado en actividades recreativas como el tuning, que puede ser interpretado como la personalización del vehículo o con fines deportivos, entendiéndose como carreras de todo tipo; sin embargo, para poder utilizarlo en este último tipo de actividades, el vehículo debe ser modificado para obtener una mayor potencia, tanto en aceleración como de velocidad final. El presente trabajo pretende ofrecer una alternativa rápida y económica para dar al motor del vehículo mejores prestaciones, pero que, sin embargo, que no pierda el objetivo principal para el cual fue diseñado el vehículo, como un transporte confiable de pasajeros.

Los motores Opel que vienen en los vehículos Chevrolet Corsa, se prestan especialmente para realizar cualquier tipo de modificación. Un ejemplo claro es el de incrementar la potencia; este motor posee buenas características técnicas para ser utilizado en competencias, sin necesidad de desmontar o modificar sus piezas internas, basta solamente con la manipulación electrónica; esta aplicación no solo es válida para los deportistas, sino también para aquel segmento de la población que gustan de la actividad, sin llegar a nivel competitivo, pero que sin embargo no poseen los recursos financieros para adquirir vehículos de mejores prestaciones. Una solución económica y eficaz es utilizar la electrónica para conseguir rendimientos de vehículos con mayor cilindraje y mayor potencia. Este es el problema que pretende resolver esta investigación: el aumento de potencia de cualquier vehículo de una forma económica, que no limite la vida útil del motor ni su confiabilidad y que tampoco pierda de

vista el objeto para el cual fue diseñado el vehículo, el transporte confortable de su dueño.

1.3 Formulación del problema

En base a lo anterior, se puede plantear el siguiente problema de investigación:

¿Cómo variar la potencia en un motor Corsa Wind 1.4cc para carreras de piques de velocidad, sin realizar reparación del motor?

1.4 Delimitación del problema

1.4.1 Delimitación espacial

El proyecto práctico se desarrolló en los talleres “TECNICAR”, ubicado en la ciudad de El Ángel y en “El Gran Maestro”, ubicado en la ciudad de Ibarra.

1.4.2 Delimitación Temporal

El presente proyecto se llevó a efecto de Enero a Julio de 2013.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Simulador de variación de señal del sensor Map para variar la eficiencia y la potencia de un motor Chevrolet Corsa Wind 1.4”cc

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Investigación bibliográfica acerca del aumento de la eficiencia y potencia del motor mediante la variación del sensor MAP.
2. Diseñar y montar un banco para un motor Corsa Wind de 1.4 cc con el objetivo de utilizarlo como material didáctico, para la realización del presente proyecto.
3. Adaptar un potenciómetro ajustable al circuito del sensor MAP (Manifold Absolute Pressure) para realizar las variaciones de la señal que llega a la ECU (Unidad de Control Electrónico).
4. Realizar pruebas de potencia antes y después de haber modificado el sensor MAP.
5. Evaluar los resultados de las pruebas.

1.6 Justificación

Los cambios tecnológicos en materia automotriz son un tema constante en la industria, obviamente existe innovaciones más útiles que otras, sin

embargo todas tienen una orientación y es brindar al consumidor un método de transporte cada vez más eficientes, cómodo y seguro.

Una de ellas es la tendencia de alcanzar mayor caballos de fuerza de la que ya vienen diseñados los motores por sus fabricantes, de una forma artesanal que no implica contar con equipos que impliquen grandes costos, ni tampoco hacer grandes modificaciones al motor.

A partir del año 2000, ya con la llegada y el desarrollo de los sistemas de inyección electrónica, la tendencia ha sido ir acoplado o modificando a los motores sistemas para incrementar su fuerza, su resistencia, como también su fiabilidad para usos exclusivos de competición, y a la misma vez se ha ido incrementando un gran número de aficionados al deporte automotriz como por ejemplo el rally, las carreras de piques etc., y es así que en este deporte de las carreras de los pique es donde más favorece este tipo de proyecto, por medio de la manipulando el sensor MAP.

Se sabe que, los que practican este deporte, lo hacen con vehículos que los usan para su vida diaria, lo cual es rentable realizar esta operación en sus hogares, sin la necesidad de tener que ir a un taller.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Torque y potencia

2.1.1. Torque

Para (HAMILTON, 2008), “el torque comúnmente medido en Newton metro, es la fuerza que se aplica en una palanca para hacer rotar algo. (Torque = $F \times D$). Pág. 45

En el motor de un vehículo produce gases de combustión, además generan alta presión dentro de la cámara de combustión por lo cual empuja los pistones con determinada fuerza hacia abajo desde el punto muerto superior hacia el punto muerto inferior, que transmite hacia el cigüeñal haciéndolo girar debido al torque generado.

Figura 1: Dinamómetro



(latercera.com, 2009)

Los motores no se comparan por su tamaño, tipo de inyección etc. Un motor tendrá más fuerza que otro, cuando su torque sea mayor. Los fabricantes diseñan sus motores con un solo objetivo, que es fabricar motores con el torque más alto posible en todas las revoluciones y principalmente al arrancar.

2.1.2. Potencia:

De acuerdo a (GONZALES, 2007) “En física, el término potencia significa la rapidez con que se ejecuta un trabajo.

Una persona ejecuta el mismo trabajo si sube por las escaleras a un piso de un edificio en 1 o 10 minutos, pero no realiza la misma potencia, la potencia depende de:

- La fuerza ejercida
- La distancia recorrida
- El tiempo

Pág. 56

Potencia = Torque x velocidad angular

2.2 Presión

2.2.1 Presión atmosférica

De acuerdo a (BURBANO, 2009), ppresión atmosférica es: “Un cuerpo cualquiera en la atmósfera está sometido a fuerzas perpendiculares a su superficie en todos sus puntos y de sentido hacia el Inferior del cuerpo, orientadas por el aire que rodeo la tierra” pág. 32

Por ejemplo, al nivel del mar, la presión de aire que empuja contra la tierra es 14.7 libras por pulgada cuadrada (1 kilogramo por centímetro cuadrado) y solo baja a 10.1 libras por pulgada cuadrada a 10,000 pies, como puede apreciarse en el cuadro siguiente.

Tabla 1: Presión atmosférica

Altitud (pies)	Presión de aire (psi)
Nivel del mar	14.7
1,000	14.2
2,000	13.7
3,000	13.2
4,000	12.7
5,000	12.2
6,000	11.7
7,000	11.3
8,000	10.9
9,000	10.5
10,000	10.1

(S.A, Influencia de altitud en cambio de presión de aire, 2008)

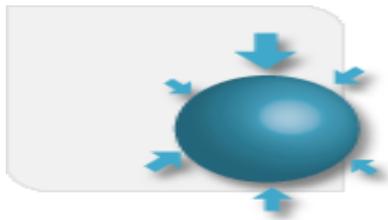
Los motores Diesel de aspiración natural (sin turbo) pierden un 10% de potencia por cada 1000 mts, que asciendan sobre el nivel del mar.

En los motores de gasolina el octanaje necesario decrece de uno a dos octanos por cada 1000 mts de ascenso sobre el nivel del mar, esto produce la escasez de aire y la disminución de la presión de combustión, por ende la disminución de la potencia efectiva del motor. (Tomado de (Scovino, 2007)

2.2.2 Presión barométrica

La presión barométrica es la fuerza que ejerce sobre los objetos por el peso de la atmósfera que está por encima de ellos

Figura 2: Presión barométrica



(SIMAT, 2011)

La presión barométrica es medida en términos de la fuerza hacia abajo, que la atmósfera ejerce por unidad en cierta área. Esta lectura es tomada por el barómetro. El barómetro es un instrumento que nos ayuda a medir la presión atmosférica en milímetros de mercurio (mmHg).

2.2.3 Comportamiento de la Presión Absoluta en el Sensor Map

Tabla 2: Comportamiento de la Presión atmosférica

Comportamiento de la Presión Absoluta en el Sensor Map				
-RPM	+P. Absoluta	-Vacío	+Voltaje	+Combustible
+RPM	-P. Absoluta	+Vacío	-Voltaje	-Combustible

(Los Autores: Lema & Sánchez, 2014)

2.3 Sistema de inyección

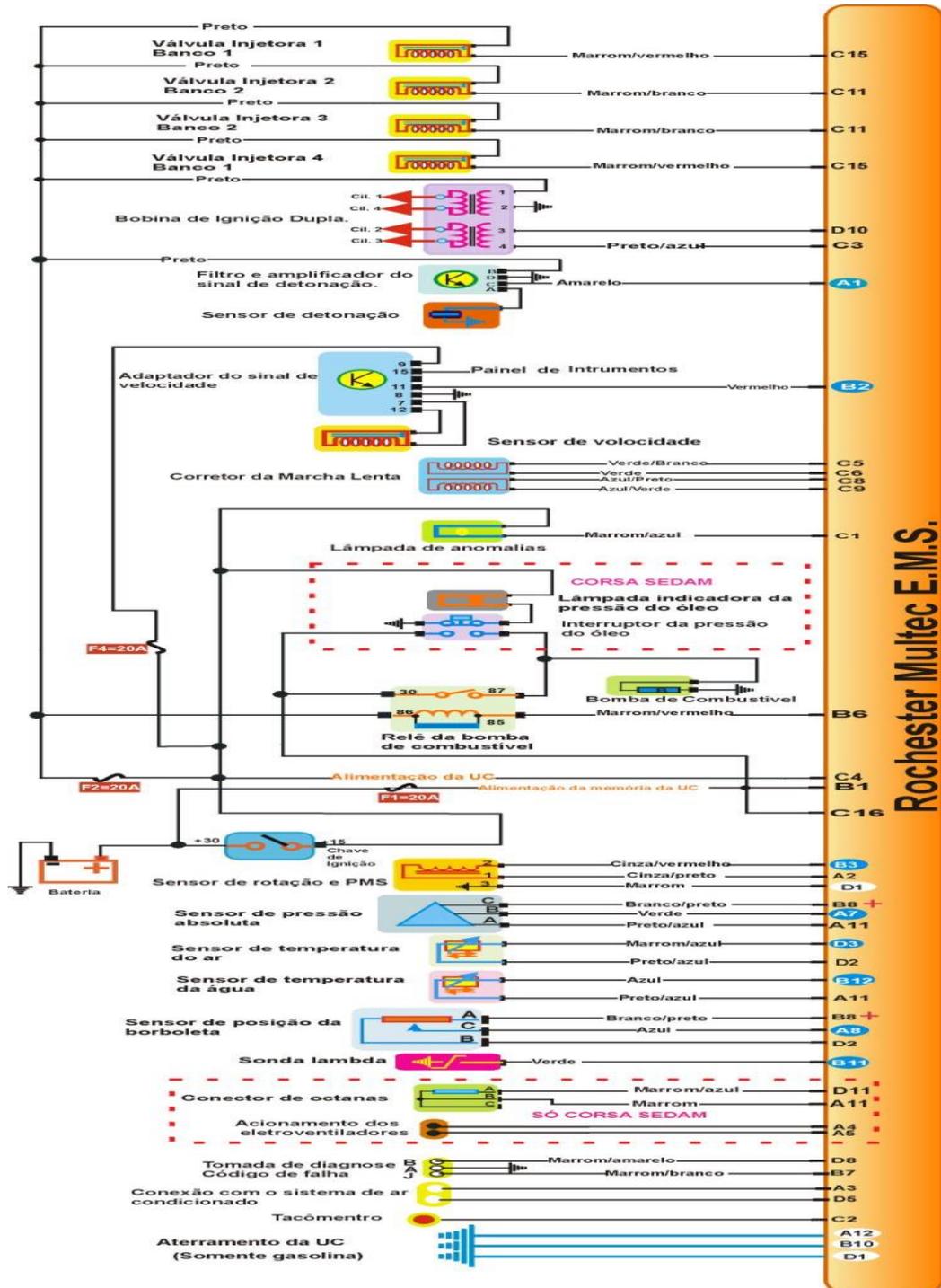
2.3.1 Sistema de encendido del automóvil Corsa Wind 1.4 cc

El sistema de encendido directo (DIS) está formado por un conjunto de dos bobinas selladas en un módulo de potencia integrado, la información sobre el avance y el punto de ignición son enviados por la unidad de control al módulo de potencia que alimenta la bobina.

El sistema está conectado a tierra a través del terminal No. 2 estática de encendido del módulo (no hay conexión entre la electrónica y la espalda la fijación de placas) y es alimentado por el interruptor de encendido, a través de un terminal. La chispa, la sincronización del encendido y el avance son controlados por la unidad de control a los terminales 3 y 4 del módulo de encendido que se conectan a la unidad de control por los terminales D10 y C3, respectivamente.

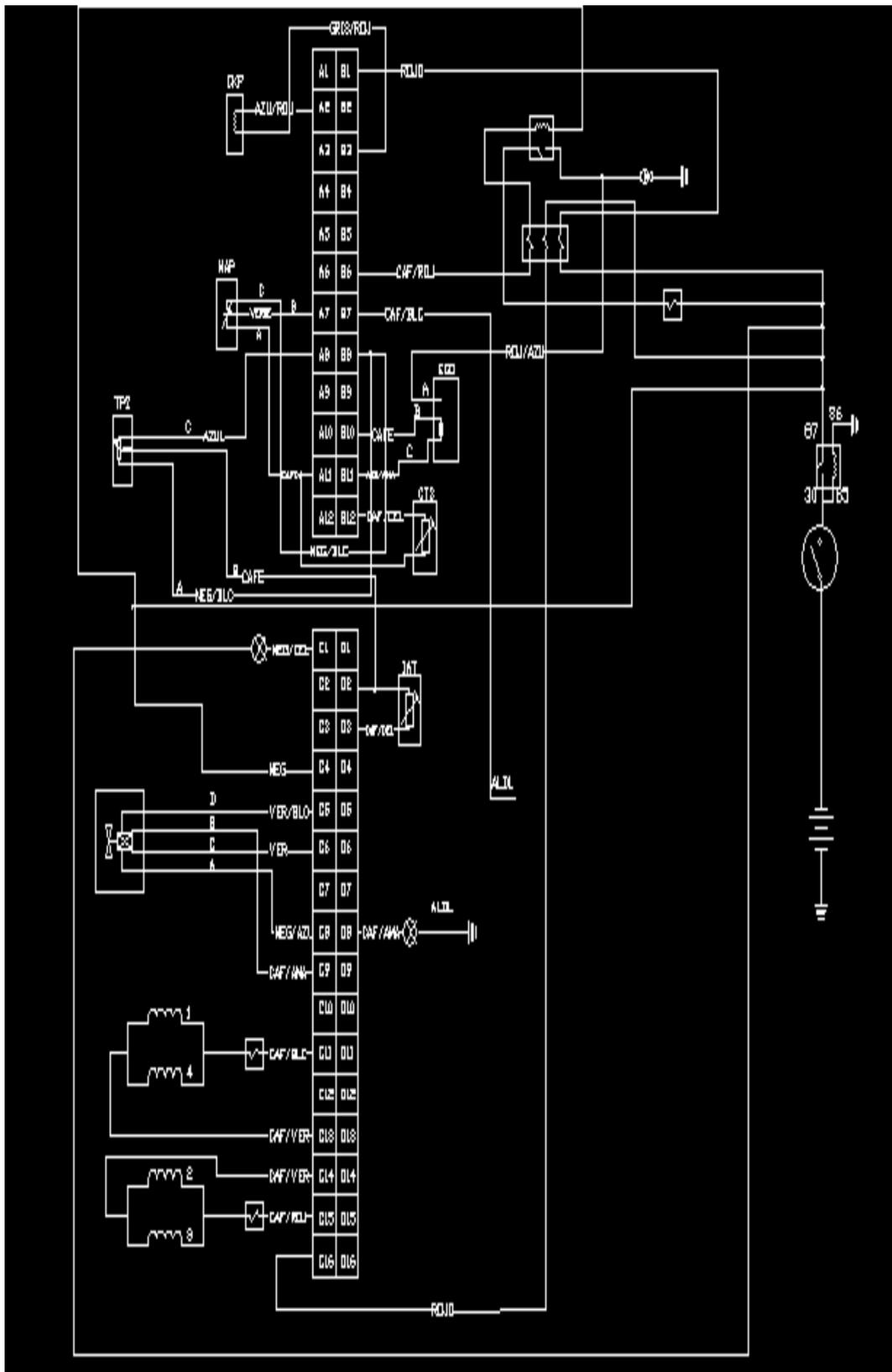
2.3.2 Diagrama Eléctrico Chevrolet Corsa Wind 1.4

Figura 3: Esquema eléctrico Chevrolet Corsa Wind 1.4



(Alfatest, 2014)

Figura 4: Distribución de pines de ECM hacia los sensores y actuadores con su respectivo circuito

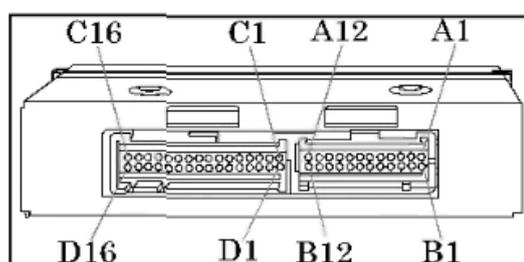


(Alfatest, 2014)

2.3.3 Distribución de pines.

De acuerdo al Manual de taller Corsa, “El ECM está conectado a los diferentes sensores y actuadores por el arnés de cables, dividido en cuatro bancos: A, B, C, D. Posee dos tipos de conectores: uno de mayor tamaño que contiene a los bancos C y D, mientras que el de menor tamaño pertenece a los bancos A y B”

Figura 5: Conectores de ECM



(Alfatest, 2014)

En total existen 56 pines, de los cuales, muchos de ellos no se utilizan; esto depende del modelo de motor, los terminales para el motor C14SE - C16SE son:

Tabla 3: Banco de Conectores A

Terminal	Descripción	Color del cable
A1	-----	-----
A2	Señal del sensor de rotación	gris / negro
A3	Control del relé de corte del aire acondicionado	negro / azul
A4	Control del relé del ventilador de baja velocidad	marrón / verde
A5	Control del relé del ventilador de alta velocidad	marrón /rojo
A6	-----	-----
A7	Firma del sensor de presión absoluta	Verde
A8	Señal del sensor de la posición de aceleración	Azul
A9	-----	-----
A10	-----	-----
A11	Masa sensores ECT (CTS>, el MAP y la presión de A/C	Marrón
A12	Masa de la unidad de mando	Marrón

(Alfatest, 2014)

Tabla 4: Banco de Conectores B

Terminal	Descripción	Color del cable
B1	Alimentación del ECM de batería, de la línea 30	Rojo
B2	Sensor de Velocidad	azul /rojo
B3	Señal del sensor de rotación	gris / rojo
B4	-----	-----
B5	-----	-----
B6	Control del relé de la bomba de combustible	marrón / rojo
B7	Comunicación línea de la J-Terminal ALDL	marrón / blanco
B8	Tensión de referencia. TPS, MAP	negro / blanco
B9	-----	-----
B10	Masa de la unidad de mando	Marrón
B11	Señal del sensor lambda EGO	azul claro / amarillo
B12	Señal del sensor de temperatura del motor CTS (ECT)	Azul

(Alfatest, 2014)

Tabla 5: Banco de Conectores C

Terminal	Descripción	Color del cable
C1	Advertencia lámpara de control	marrón / celeste
C2	Señal de rotación para el tacómetro	Verde
C3	EST-B señal de control de la bobina de encendido.	negro / azul
C4	Alimentación del ECM a línea 15	Negro
C5	Control de motor paso a paso	verde / blanco
C6	Control de motor paso a paso	Verde
C7	-----	-----
C8	Control de motor paso a paso	azul / negro
C9	Control de motor paso a paso	celeste / verde
C10	-----	-----
C11	Control de los inyectores 2 y 3	marrón / blanco
C12	-----	-----
C13	Inmovilizador (puente C14)	marrón / verde
C14	Inmovilizador (puente C13)	marrón / verde
C15	Control de los inyectores 1 y 4	marrón / rojo
C16	Alimentación del ECM de batería, de la línea 30	Rojo

(Alfatest, 2014)

Tabla 6: Banco de Conectores D

Terminal	Descripción	Color del cable
D1	Masa de la unidad de mando ECM	Marrón
D2	Masa del TPS y ECT (IAT)	Marrón
D3	Señal del sensor de temperatura del aire	marrón / celeste
D4	-----	-----
D5	Solicitud de señal de aire acondicionado	negro / amarillo
D6	-----	-----
D7	-----	-----
D8	Solicitud de diagnóstico ALDL Terminal B	marrón / amarillo
D9	-----	-----
D10	El EST.A señal de control de la bovina (cil. 1 y 4)	negro / verde
D11	Señal del conector de octanaje	marrón / celeste
D12	-----	-----

(Alfatest, 2014)

2.3.4 Código de fallas

El monitoreo de códigos de falla se efectúa instalando una lámpara de pruebas en el terminal 6 del ALDL (Assembly Line Diagnostic Link).

Los códigos se los lee por medio de destellos luminosos, los que indican el código de falla, se repite tres veces separados de una pausa más larga entre cada código.

Las siguientes tablas indican códigos que se generan cuando el motor.

Tabla 7: Código de fallas

Código	Descripción
12	Sin señal de rotación
13	Circulo de 02 abierto
14	Sensor de temperatura del motor (ECT) - Baja Tensión
13	Sensor de temperatura del motor (ECT) - Alta Tensión
19	Señal incorrecta del sensor de RPM
21	Sensor de posición del acelerador (TPS) • Alta Tensión
22	Sensor de posición del acelerador (TPS) • Baja Tensión
25	Falla en válvula inyectora Baja Tensión
29	Relé de la bomba de combustible Baja Tensión
32	Relé de la bomba de combustible Alta Tensión
33	Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) - Alta Tensión
34	Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) - Baja Tensión
35	Falla en control de ralentí
41	Falla en la bobina de los cilindros 2 y 3 - Alta Tensión
42	Falla en la bobina de los cilindros 1 y 4 - Alta Tensión
44	Sonda Lambda indica mezcla pobre
45	Sonda Lambda indica mezcla rica
49	Tensión alta de batería - señal por encima de 17,2 voltios
51	Falla en la unidad de control o EPROM
55	Falla en la unidad de comando
63	Falla en la bobina de los cilindros 2 y 3 - Baja Tensión
64	Falla en la bobina de los cilindros 1 y 4 - Baja Tensión
69	Sensor del aire (ACT) - Baja Tensión de temperatura
71	Sensor de temperatura del aire (ACT) - Alta Tensión
81	Falla en válvula inyectora - Alta Tensión
93	Falla en el módulo "Driver Quad" U8
94	Falla en el módulo "Driver Quad" U9

(Alfatest, 2014)

2.3.5 Extracción de Códigos.

Con el avance tecnológico de los sistemas de inyección en los motores de combustión interna, la cantidad de cables del motor se ha ido incrementado, por lo que, es muy complicado determinar una falla eléctrica o electrónica sin contar con los instrumentos adecuados.

Códigos extraídos:

Código 14 Sensor de Temperatura de Motor (ECT) Baja Tensión.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconecte el sensor de temperatura del motor.
- Desconecte el sensor de presión del colector.
- Verificar en el parámetro " temperatura del motor " modo continuo.
- La lectura debe ser inferior a -35°C .

Si no es así:

- Revise el cableado de circuito abierto o cortocircuito.
- Desconectar el encendido;
- Conecte el sensor de presión del colector
- Verificar en el modo continuo el parámetro " temperatura del motor"
- La lectura debe ser inferior a -35°C

Si no es así:

- Posible defecto en el sensor de presión del colector.
- Desconectar el encendido.
- Hacer un puente entre los terminales del lado del conector del sensor de ECT Whip.
- Verificar en el parámetro " temperatura del motor " modo continuo

- La lectura debe ser superior a 145 ° C

Si no es así:

- Hay circuito abierto entre el sensor y el terminal B12 UC.
- Hay circuito abierto entre el sensor y el terminal A11 (masa de la TEC y sensores MAP).
- Posible defecto en la CU.

Si en los controles de arriba están en orden, posible defecto en el sensor ECT o falla intermitente.

Código 15 Sensor de Temperatura de Motor (ECT) Alta Tensión.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconecte el sensor de temperatura del motor
- Desconecte el sensor de presión del colector (MAP)
- Verificar en el parámetro " temperatura del motor " modo continuo
- La lectura debe ser inferior a -35 ° C

Si no es así:

- Revise el cableado de circuito abierto o cortocircuito.
- Desconectar el encendido;
- Conecte el sensor de presión del colector (MAP).
- Verificar en el modo continuo el parámetro " temperatura del motor"
- La lectura debe ser inferior a -35 ° C

Si no es así:

- Posible defecto en el sensor de presión del colector.
- Desconectar el encendido;

- Hacer un puente entre los terminales del lado del conector del sensor de ECT Whip.
- Verificar en el parámetro " temperatura del motor " modo continuo
- La lectura debe ser superior a 145 ° C

Si no es así:

- Hay circuito abierto entre el sensor y el terminal B12 UC.
- Hay circuito abierto entre el sensor y el terminal A11 (masa de la TEC y sensores MAP)
- Posible defecto en la CU

Si en los controles de arriba están en orden, posible defecto en el sensor ECT o falla intermitente.

(Alfatest, Código 15 ECT Alta Tensión)

Código 21 Sensor de posición del acelerador (TPS) • Alta Tensión.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconectar el MAP, TPS, sensores de ACT.
- En el modo continuo, visualizar el parámetro " posición de la mariposa "

Valor = menos de 0,1 voltios.

Si no es así:

- Posible cortocircuito a la referencia (5 voltios)
- Desconectar el encendido.
- Hacer un puente entre la tensión de referencia y la señal de TPS terminal, en conector del sensor, mazo de conductores.
- Muestra el parámetro " posición mariposa "

- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios

Si no es así:

- En el mazo del sensor de cortocircuito o circuito abierto
- Verificar la tensión de alimentación al conector (5 voltios).
- Posible defecto en la CU.
- Desconectar el encendido.
- Mantener el puente entre la tensión de referencia y TPS terminal de señal.
- Vuelva a conectar el sensor MAP.
- Muestra el parámetro " Posición de la mariposa"
- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios.

Si no es así:

- Sensor MAP defectuoso.
- Desconectar el encendido.
- Mantener el puente entre la tensión de referencia y TPS terminal de señal.
- Vuelva a conectar el sensor de ACT.
- Muestra el parámetro " Posición de la mariposa"
- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios.

Si no es así:

- Actuar sensor defectuoso.
- Desconectar el encendido.
- Compruebe si hay corrosión en los conectores.
- Compruebe el sensor TPS: medir la resistencia entre el sensor y el sensor de masa extrema.

Mariposa cerrada 1-3 kOhm.

Aceleración: 5-10 kOhm.

Abra el acelerador lentamente para verificar la posibilidad de la vía abierta el sensor.

La medición de la resistencia entre los extremos de la olla mariposa abierto o cerrado de 4 a 5 kOhm estable.

Si en los controles anteriores son en orden: posible defecto o fallo en la UC intermitente.

(Alfatest, Código 21 TPS Alta Tensión)

Código 22 Sensor de posición del acelerador (TPS) Baja Tensión.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconectar el MA, TPS, sensores de ACT.
- En el modo continuo , visualizar el parámetro "posición de la mariposa "

Valor = menos de 0,1 voltios.

Si no es así:

- Posible cortocircuito a la referencia (5 voltios).
- Desconectar el encendido.
- Hacer un puente entre la tensión de referencia y la señal de TPS terminal, en conector del sensor, mazo de conductores.
- Muestra el parámetro " posición mariposa.
- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios.

Si no es así:

- En el mazo del sensor de cortocircuito o circuito abierto.
- Verificar la tensión de alimentación al conector (5 voltios).
- Posible defecto en la CU.
- Desconectar el encendido.
- Mantener el puente entre la tensión de referencia y TPS terminal de señal.
- Vuelva a conectar el sensor MAP.
- Muestra el parámetro " Posición de la mariposa"
- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios.

Si no es así:

- Sensor MAP defectuoso.
- Desconectar el encendido.
- Mantener el puente entre la tensión de referencia y TPS terminal de señal.
- Vuelva a conectar el sensor de ACT.
- Muestra el parámetro " Posición de la mariposa"
- La lectura debe ser de aproximadamente 5 voltios.

Si no es así:

- Actuar sensor defectuoso.
- Desconectar el encendido.
- Compruebe si hay corrosión en los conectores
- Compruebe el sensor TPS: medir la resistencia entre el sensor y el sensor de masa extrema.

Mariposa cerrada 1-3 kOhm

Aceleración: 5-10 kOhm

Abra el acelerador lentamente para verificar la posibilidad de la vía abierta del sensor.

La medición de la resistencia entre los extremos de la olla mariposa abierto o cerrado de 4 a 5 kOhm estable.

Si en los controles anteriores son en orden: posible defecto o fallo en la UC intermitente.

(Alfatest, Código 22 TPS Baja Tensión)

Código 25 Falla del Inyector Baja Tensión.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconectar los inyectores.
- Medir la tensión entre los términos corriente y la tierra, con el contacto puesto Valor igual voltaje de la batería, aproximadamente

Si no es así:

- Inspeccionar F19 Fusible (15 A).
- Hay circuito abierto o cortocircuito en el suministro de alambre de armas.
- Compruebe el cableado (Terminales C11 y C15), como un cortocircuito o circuito abierto.
- Comprobar la resistencia de los inyectores: 15 ohms (aproximadamente).
- Ejecutar los actuadores de ensayo armas y pluma polaridad, verificar que el fuego.

De lo contrario:

- Posible defecto en la ECU.

(Alfatest, Código 25 Inyector Baja Tensión)

Código 33 Sensor de Presión Absoluta del Colector (MAP) - Alto Voltaje.

Chequee:

- Desconecte el encendido y desconectar los sensores TPS y MAP.
- Ver en modo continuo el parámetro "sumidero de presión "

La lectura debe ser de aproximadamente 0,1 bar

Si no es así:

- Revise el cableado, ya que el circuito abierto o cortocircuito.
- Verificar posibles interferencias de TPS.
- Compruebe si hay tensión de referencia (5 voltios) en el conector de MAP (Correspondiente a la B8 terminal del cable), con el contacto puesto.

Si no es así:

- Terminal del cable B8 cortocircuito o abierto.
- Posible defecto en la CU.
- Compruebe la conexión del sensor de masa.
- Vuelva a conectar el sensor de posición del acelerador (TPS) y el sensor de presión con el encendido.
- Compruebe el sensor:
- Con la bomba de vacío aplicar la depresión en el tubo del sensor.
- Mostrar en el modo continuo el parámetro de "sumidero de presión" y comparar las lecturas con la tabla.

Tabla 8: Refrendación de valores de voltaje alto MAP

Exhibición del vacío del escáner		
CmHg	Voltios	Bar
0	4,2 a 5	0,9
7	3,4 a 3,9	0,8
25	2,3 a 2,8	0,6
40	1,3 a 1,7	0,4

(Alfatest, Código 33 Falla del TPS Alta Tensión)

Si no comprobar:

- Sensor defectuoso
- Obstrucción de la manguera o de fuga.
- Posible defecto en la ECU.

Código 34 Sensor de Presión Absoluta del Colector (MAP) Bajo Voltaje.

Chequee:

- Desconecte el encendido y desconectar los sensores TPS y MAP
- Ver en modo continuo el parámetro "sumidero de presión " la lectura debe ser de aproximadamente 0,1 bar

Si no es así:

- Revise el cableado, ya que el circuito abierto o cortocircuito.
- Verificar posibles interferencias de TPS.
- Compruebe si hay tensión de referencia (5 voltios) en el conector de MAP (Correspondiente a la B8 terminal del cable), con el contacto puesto.

Si no es así:

- Terminal del cable B8 cortocircuito o abierta.

- Posible defecto en la CU.
- Compruebe la conexión del sensor de masa.
- Vuelva a conectar el sensor de posición del acelerador (TPS) y el sensor de presión con el encendido.
- Compruebe el sensor :
- Con la bomba de vacío para aplicar la depresión en el tubo del sensor.
- Mostrar en el modo continuo el parámetro de "sumidero de presión " y comparar lecturas con la tabla

Tabla 9: Sumidero de presión

Exhibición del vacío del escáner		
CmHg	Voltios	Bar
0	4,2 a 5	0,9
7	3,4 a 3,9	0,8
25	2,3 a 2,8	0,6
40	1,3 a 1,7	0,4

(Alfatest, Código 34 Falla del TPS Baja Tensión)

Si no comprobar:

- Sensor defectuoso.
- Obstrucción de la manguera o de fuga.
- Posible defecto en la CU.

Código 41 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 - Bajo Voltaje.

Chequee:

- Quitar el conector del módulo DIS, con el motor apagado.
- Ejecute el actuador de bobina de prueba 2 y 3.

- Durante la prueba, mida el voltaje entre el terminal 4, el conector del módulo DIS (lado del mazo), y la masa el voltaje medido debe cambiar entre 0,02 V y 0,8 V aprox.

Si esto ocurre: continuar desde el punto 2

1. Si se comprueba:

- Mida la tensión entre el terminal 4 del conector DIS y la masa si no menos de 1 voltio:
- verificar un posible cortocircuito, voltaje de la batería, el cable correspondiente a la UC (C3 term.)
- Desconecte el encendido y desconecte la EUC.
- Medir la resistencia entre C3 terminal (lado del mazo) y masa si no más de 22 kohms:
- Posible cortocircuito en el cable de la terminal C3.
- Comprobar la continuidad entre el terminal 4 y el conector del terminal C3 DIS.

Si las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en la ECU.

2. Si en los controles:

- Compruebe la potencia del módulo DIS, en la Terminal 1, con el encendido conectado si la tensión no sea superior a 11 voltios:
- Circuito abierto entre el interruptor de encendido y de la terminal 1 del módulo DIS.
- Un cortocircuito en la masa.
- Conector intermedio defectuoso (panel / motor).
- Mida la tensión entre el terminal 2 y el terminal 1 del conector del módulo DIS (lado mazo de cables), con el contacto puesto si no es superior a 11 voltios.

- De puesta a tierra en circuito abierto (Terminal 2).

Si todas las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en el módulo DIS.

(Alfatest, Código 41 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 Bajo Voltaje.)

Código 42 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Alto Voltaje.

Chequee:

- Quitar el conector del módulo DIS, con el motor apagado.
- Ejecute el actuador de bobina de prueba 1 y 4.
- Durante la prueba, mida el voltaje entre el terminal 3 del módulo DIS (lado del mazo) conector, y la masa el voltaje medido debe cambiar entre 0,02 V y 0,8 V aprox.

Si esto ocurre: continuar desde el punto 2

1) Si se comprueba:

- Mida la tensión entre el terminal 3 del conector DIS y la masa si no menos de 1 voltio:
- Verificar un posible cortocircuito, voltaje de la batería, el cable correspondiente UC (D10 terminal).
- Desconecte el encendido y desconecte la UC
- Medir la resistencia entre el D10 terminal (lado del mazo) y masa si no más de 22 kohms:
- Posible cortocircuito en el cable del terminal de D10.
- Controlar la continuidad entre el terminal 3 y conector DIS D10 terminal.

Si las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en la ECU.

2) Si en los controles:

- Compruebe la potencia del módulo DIS, en la Terminal 1, con el encendido conectado si la tensión no sea superior a 11 voltios.
- Circuito abierto entre el interruptor de encendido y de la terminal 1 del módulo DIS.
- Un cortocircuito en la masa.
- Conector intermedio defectuoso (panel / motor).
- Mida la tensión entre el terminal 2 y el terminal 1 del conector del módulo DIS (lado mazo de cables), con el contacto puesto.

Si no superior a 11 voltios:

- De puesta a tierra en circuito abierto (Terminal 2)

Si todas las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en el módulo DIS.

(Alfatest, Código 42 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Alto Voltaje.)

Código 63 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 - Baja Tensión.

Chequee:

- Quitar el conector del módulo DIS, con el motor apagado.
- Ejecute el actuador de bobina de prueba 2 y 3.
- Durante la prueba, medir el voltaje entre el terminal 4, el conector del módulo DIS (lado del mazo), y la masa el voltaje medido debe cambiar entre 0,02 V y 0,8 V aprox.

Si esto ocurre: continuar desde el punto 2.

Si se comprueba:

- Mida la tensión entre el terminal 4 del conector DIS y la masa si no menos de 1 voltio:
- Verificar un posible cortocircuito, voltaje de la batería, el cable correspondiente UC (C3 terminal).
- Desconecte el encendido y desconecte la UC.
- Medir la resistencia entre C3 terminal (lado del mazo) y masa si no más de 22 kohms.
- Posible cortocircuito en el cable de la terminal C3.
- Comprobar la continuidad entre el terminal 4 y el conector del terminal C3 DIS.

Si las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en la CU.

1) Si en los controles:

- Comprobar la potencia del módulo DIS, en la Terminal 1, con el encendido conectado si la tensión no sea superior a 11 voltios:
- Circuito abierto entre el interruptor de encendido y de la terminal 1 del módulo DIS
- Un posible cortocircuito en la masa
- Conector defectuoso (panel / motor)
- Medir la tensión entre los terminales 1 y 2 del conector del módulo DIS (lado mazo de cables), con el contacto puesto (ON) si no es superior a los 11 voltios:
- De puesta a tierra en circuito abierto (Terminal 2).

Si todas las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en el módulo DIS.

(Alfatest, Código 63 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 - Baja Tensión.)

Código 64 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Baja Tensión

Chequee:

- Quitar el conector del módulo DIS, con el motor apagado
- Ejecute el actuador de bobina de prueba 1 4
- Durante la prueba, mida el voltaje entre el terminal 3 del módulo DIS (lado del mazo) conector, y la masa, el voltaje medido debe cambiar entre 0,02 V y 0,8 V aprox.

Si esto ocurre: continuar desde el punto 2

1) Si se comprueba:

- Mida la tensión entre el terminal 3 del conector DIS y la masa si no menos de 1 voltio:
- Verificar un posible cortocircuito, voltaje de la batería, el cable correspondiente UC (D10 terminal).
- Desconecte el encendido y desconecte la UC
- Medir la resistencia entre el D10 terminal (lado del mazo) y masa si no más de 22 kohms:
- Posible cortocircuito en el cable del terminal de D10
- Controlar la continuidad entre el terminal 3 y conector DIS D10 terminal.

Si las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en la ECU

2) Si en los controles:

- Compruebe la potencia del módulo DIS, en la Terminal 1, con el encendido conectado si la tensión no sea superior a 11 voltios:
- Circuito abierto entre el interruptor de encendido y de la terminal 1 del módulo DIS

- Un cortocircuito en la masa
- Conector intermedio defectuoso (panel / motor)
- Mida la tensión entre el terminal 2 y el terminal 1 del conector del módulo DIS (lado mazo de cables), con el contacto puesto si no superior a 11 voltios:
- De puesta a tierra en circuito abierto (Terminal 2)

Si todas las comprobaciones anteriores son en orden:

- Posible defecto en el módulo DIS

(Alfatest, Código 64 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Baja Tensión)

Código 81 Falla no Inyecta Alto Voltaje.

Chequee:

- Desconectar el encendido.
- Desconectar los inyectores.
- Medir la tensión entre los terminales. La corriente y la masa, con el contacto puesto el valor es igual al voltaje de la batería, aproximadamente.

Si no es así:

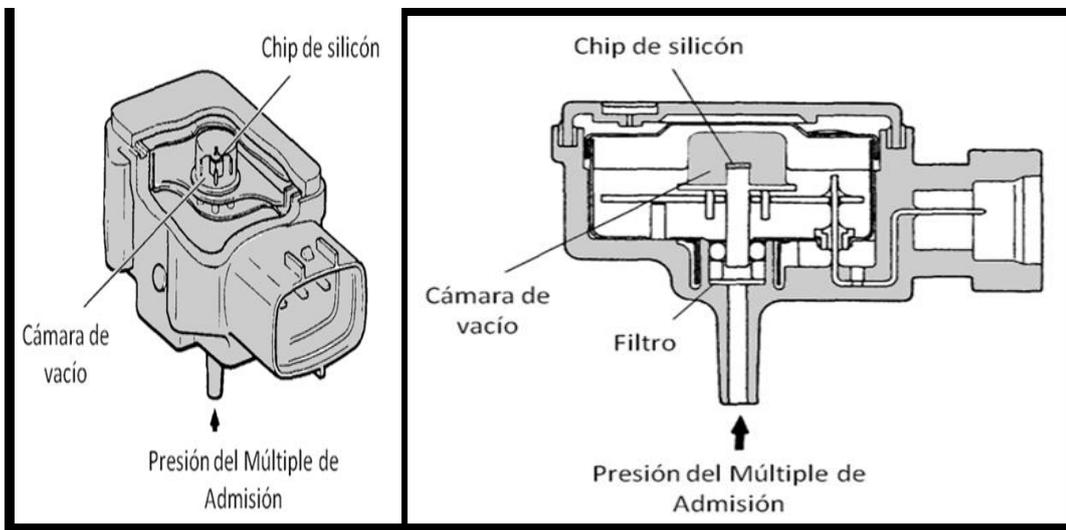
- Inspeccionar el Fusible F19 de (15 A)
- Hay circuito abierto o cortocircuito en el suministro de alambre de armas.
- Comprobar el cableado de los Terminales C11 y C15, como un cortocircuito o circuito abierto.
- Comprobar la resistencia de los inyectores: 15 ohms aproximadamente
- Ejecutar los actuadores de ensayo armas y pluma polaridad, verificar que el fuego de lo contrario:
- Posible defecto en la ECU

(Alfatest, Código 81 Falla no Inyecta Alto Voltaje.)

2.4 Sensor MAP (Manifold Absolute Pressur)

De acuerdo a (PEREZ, 2008), “El sensor de Presión Absoluta del Múltiple de Admisión MAP (Manifold Absolute Pressure) es empleado para medir con precisión la cantidad de aire que fluye hacia el motor. La ECU necesita esta información para calcular la cantidad de combustible a inyectar” Pág. 65

Figura 6: Sensor de Presión Absoluta



(MAP - Sensor de Presión Absoluta, 2010)

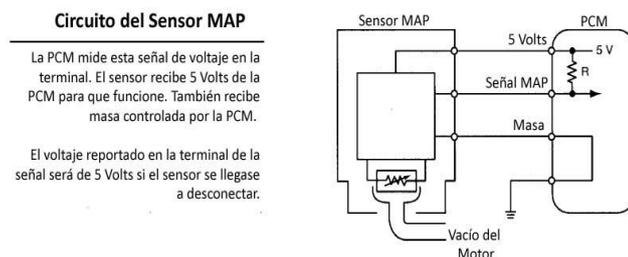
En condiciones de baja carga, la ECU empobrece la mezcla aire combustible y avanza la sincronización de la chispa para una mejor economía de combustible.

En condiciones de alta carga, la ECU enriquece la mezcla aire combustible y retarda la sincronización de la chispa, para evitar la detonación.

Este componente particular puede ser una parte integral del módulo electrónico de control (ECU) o un componente individual. La forma de onda en el pin de salida de señal, mostrará una elevación y una caída de voltaje que depende del vacío visto.

El sensor es un dispositivo de 3 terminales que son:

Figura 7: Circuito del sensor MAP



(Curso de Sensor Map, 2013)

- Un terminal de 5 v
- Un terminal de conexión a tierra
- Un terminal de señal que puede ser análoga o digital
- Una manguera de vacío que va conectada al múltiple de admisión.

2.4.1 Ubicación del sensor MAP

El sensor MAP se encuentra ubicado en el múltiple de admisión en el cuerpo de aceleración; o a su vez, está montado sobre la carrocería interna del compartimiento del motor, y una manguera de vacío conecta el sensor al múltiple de admisión (aunque existen unos modelos de sensor que van montados directamente al múltiple eliminando la conexión de la manguera de vacío). En otros vehículos, el sensor MAP está integrado en la ECU.

Figura 8: Ubicación del Sensor Map



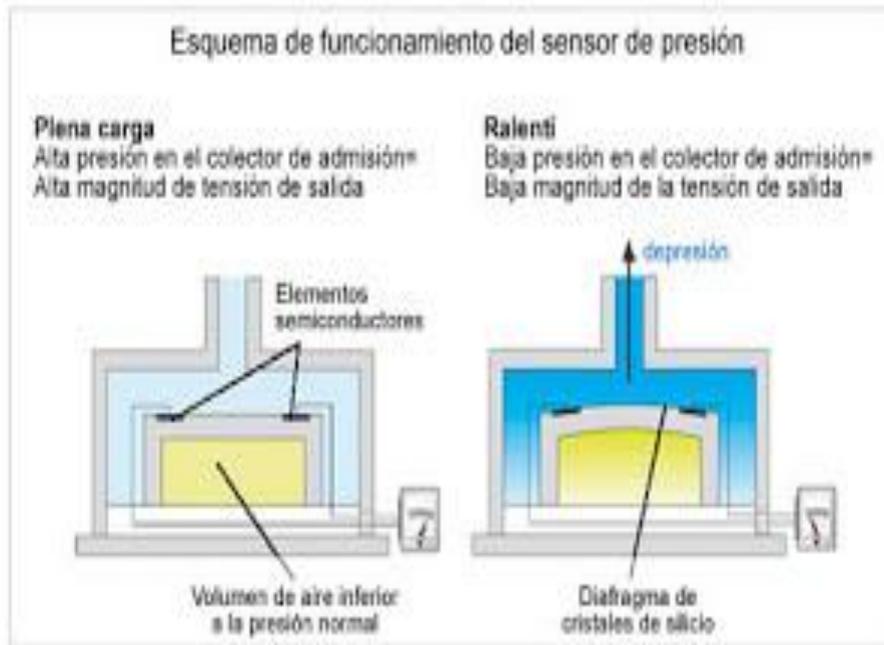
(Los Autores Lema & Sanchez, 2014)

2.4.2 Principio de funcionamiento del sensor MAP

Dentro del sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) hay un chip de silicón montado en una cámara de referencia. En un lado de las caras del chip, hay una presión de referencia.

Esta presión de referencia es un vacío perfecto o una presión calibrada, dependiendo de la aplicación. El chip está expuesto a la presión que debe medir. EL chip de silicón cambia su resistencia con los cambios que ocurran en la presión. Cuando el chip de silicón se flexiona con el cambio de presión, también cambiará la resistencia eléctrica que está en el mismo chip. Este cambio de resistencia altera la señal de voltaje. La PCM interpreta como cambio de presión.

Figura 9: Esquema de Funcionamiento del Sensor de Presión

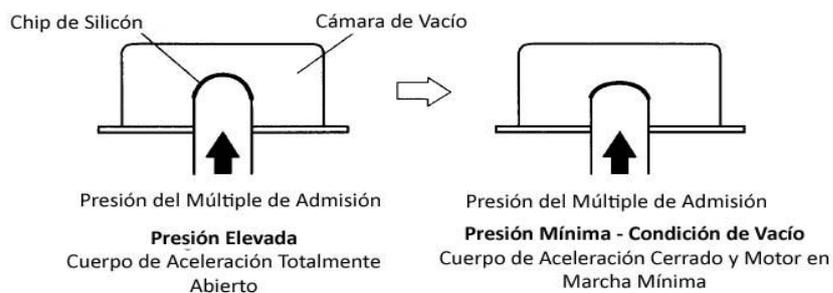


(S.A, Electrónica de Automóvil Sensores, 2012)

En este grafico se muestra un esquema del funcionamiento del sensor de presión, en el cual, cuando hay una diferencia de presión de aire, aumenta o varía una resistencia (chip de silicio); por lo tanto, hay una diferencia de magnitud en la tensión de salida, cuando hay una baja presión en el colector de admisión, hay una baja tensión de salida; lo cual, le indica a la computadora que la presión a la que está el aire es baja.

Figura 10: Funcionamiento del sensor MAP

Funcionamiento del Sensor MAP



(Funcionamiento del Sensor de Presión Absoluta, 2009)

Como podemos observar que el sensor MAP realmente tiene un principio de funcionamiento bastante básico. Vemos que el componente central del sensor MAP es un chip de silicón que se estirará y se flexionará y volverá a su forma original, según como ocurran los cambios de presión y vacío con la aceleración y desaceleración del motor.

Los principales síntomas de las fallas de un sensor MAP son:

1. Encendido de la luz testigo check engine (como en todos los sensores)
2. Detonación y falla del encendido, debido a un avance aumentado de la sincronización del encendido y a una mezcla pobre de combustible.
3. Pérdida de potencia.
4. Emisión de humo negro, debido a una sincronización retrasada del encendido y una mezcla de combustible demasiado rica.
5. Alto consumo de combustible (inyección de combustible excesivo).
6. Arranques difíciles y / o paros del motor, es decir, arranque posible pero difícil de encender.
7. Manguera de conexión averiada
8. Ralentí incorrecto.

2.4.3 Diagnóstico del sensor Map

El sensor MAP puede ocasionar una variedad de problemas de funcionamiento del motor, ya que es un sensor muy importante para controles de inyección de combustible y tiempo de encendido.

Debemos revisar visualmente el estado del sensor, conexiones y la manguera de vacío, si es que la incluye. La manguera de vacío debe

estar libre de roturas, quemaduras, obstrucciones y deberá estar debidamente conectada al puerto de vacío de forma ajustada.

La PCM debe suministrar aproximadamente 5 Volts al sensor MAP para que este funcione. Además, el sensor debe recibir una alimentación constante de tierra a masa controlada por la PCM.

Si se sospecha de la falla del sensor Map podemos escanear el vehículo, también se puede medir su voltaje de referencia la señal y la masa con un multímetro.

La revisión se realiza dependiendo el tipo de sensor Map. Si es uno por variación de frecuencia (Map Digital), se debe utilizar un multímetro con opción de frecuencia, y los valores deben estar entre 90 y 160 Hz, la alimentación es de 5 volts de referencia y la toma de masa 0.08 volts. Si es de variación de tensión (Map Análogo), se debe probar con un multímetro con la opción DC; y, debe tener los mismos valores antes mencionados.

2.4.4 Pruebas del sensor MAP.

El multímetro es el mejor instrumento para probar el voltaje variable del sensor MAP.

Con los soques conectados, el contacto puesto y el motor apagado, conectar la punta negativa del multímetro a masa.

Conectar la punta positiva del multímetro al primer pin del MAP. En este pin el voltaje medido debe marcar 5 volts de VREF (voltaje de referencia), voltaje provisto por la ECU para alimentación del MAP.

Luego, conectar la punta positiva del multímetro al segundo pin de señal del sensor MAP. Este debe marcar 4.5 Voltios (señal del map), voltaje enviado a la ECU para ser procesada.

Finalizada esta medición, conectar ahora la punta positiva del multímetro al tercer pin masa o tierra del map. En este punto, la masa del map tomada del pin de la ECU y que es masa de sensores el nivel de tensión no de exceder de 0.08 volts.

Tabla 10: Valores del Sensor Map

Pines del Sensor	Descripción	Tensión volts
1	Alimentación	5 volts Ref
2	Señal	4.8 volts
3	Masa	0.08 volts

(Los Autores: Lema & Sánchez, Valores del Sensor Map, 2014)

2.4.5 Tipos de Sensores de presión absoluta del múltiple de admisión

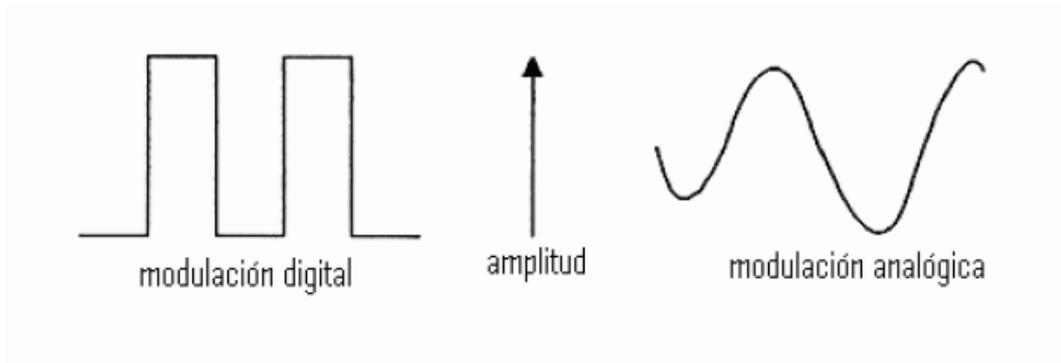
Existen dos tipos de sensores MAP analógicos y digitales; físicamente es muy difícil notar la diferencia entre un sensor MAP analógico y uno digital, la diferencia se la hará cuando se verifique el tipo de señal que genere.

La señal analógica se la comprueba midiendo voltaje, en tanto que la señal digital se la comprueba en Hertz.

Sensor Map Análogo.

Sensor Map Digital

Figura 11: Diferencias entre la señal digital y analógica



(BOSH, 2005)

Sensor de presión absoluta del múltiple de admisión análogo (MAP)

El sensor MAP reporta la carga de aire sobre el motor a la ECU, la misma que usa la información para ajustar el avance de la chispa y el enriquecimiento de la mezcla aire combustible, lee el vacío y la presión a través de una manguera conectada al múltiple de admisión.

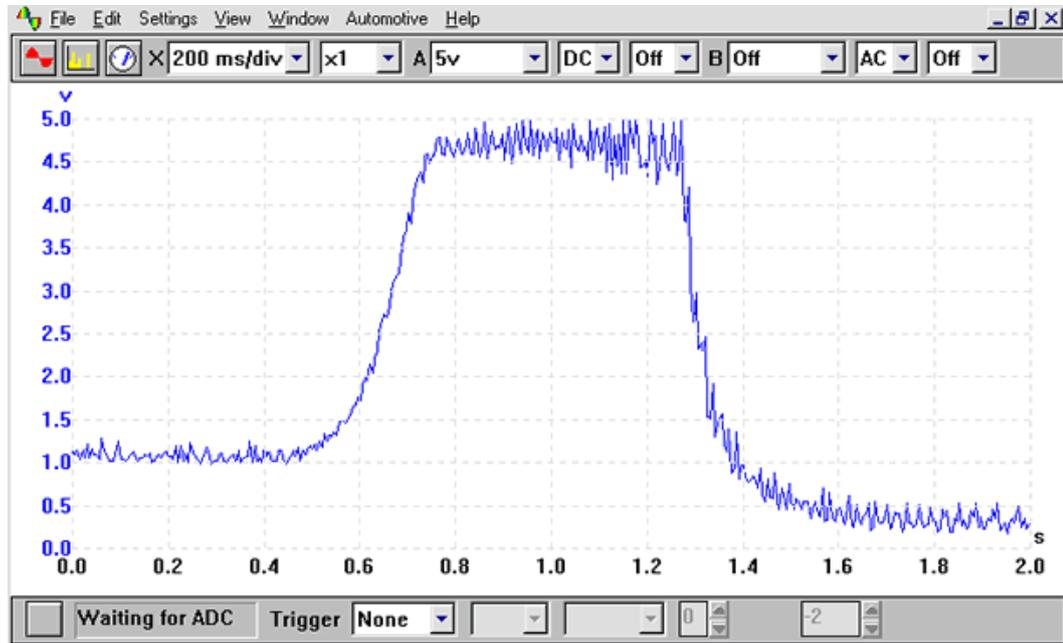
Figura 12: MAP análogo



(S.A, Sensor Map Análogo, 2007)

Forma de onda del Sensor MAP Análogo

Figura 13: Forma de onda de un sensor MAP Análogo.



(S.A, Forma de Onda Sensor MAP - Analógico)

La forma de onda en este ejemplo muestra claramente que en ralentí, el voltaje es de alrededor de 1 voltio, y cuando la aleta de aceleración se abre, el vacío en el múltiple de admisión cae o se reduce, lo que hace que se incremente el voltaje hasta casi 5 volts.

Las variaciones de tensión entre 0.6" seg a 1,4" seg en la gráfica del ejemplo, se debe a los cambios de vacío ocasionados por los pulsos de inducción cuando el motor está corriendo.

Todos los voltajes son similares entre los diferentes fabricantes, un voltaje inferior producirá una pérdida de potencia, debido a la falta de combustible; mientras que, un voltaje más alto ocasionará una sobre alimentación de combustible, lo que podría provocar fallos en el convertidor catalítico si se somete a un uso excesivo a largo plazo.

Sensor MAP por Variación de Frecuencia (MAP DIGITAL)

Genera una señal con la variación de la Frecuencia, de acuerdo a la presión del múltiple de admisión

La señal tiene la forma cuadrada y es de tipo digital compuesta de una serie de pulsos de 0 y 5 volts.

Este sensor es un dispositivo de tres cables que tendrá:

- Una tensión de alimentación de 5 voltios
- Una conexión a toma de tierra
- Una salida de frecuencia (Hz) variable
- Una conexión de vacío al colector de admisión

Tomado de: (S.A, Forma de Onda Sensor MAP - Analógico)

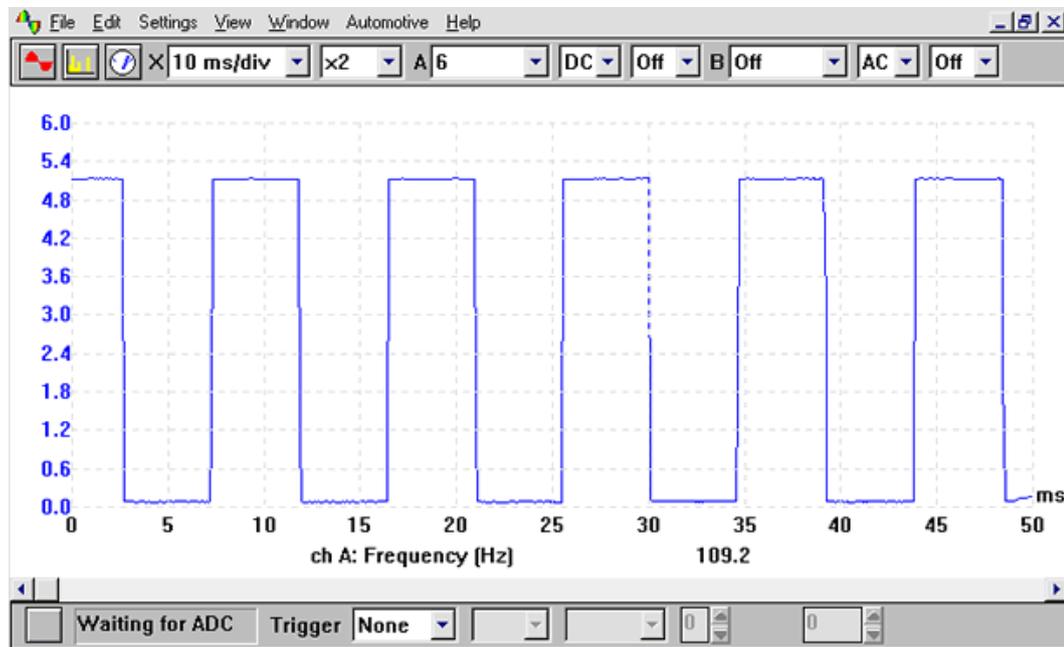
Figura 14: Sensor MAP Digital



(S.A, MAP Sensor - Sensor de Presion Absoluta del Manifold, 2007)

Forma de Onda de Señal del Sensor MAP Digital

Figura 15: Forma de Onda del Sensor MAP Digital



(S.A, Forma de Onda del Sensor Map Digital, 2013)

La forma de onda en este ejemplo es cuadrada o señal digital se muestra claramente que en ralentí el voltaje es de 0 voltios, y cuando la aleta de aceleración se abre totalmente, el vacío en el múltiple de admisión cae o se reduce, lo que hace que se incremente el voltaje hasta casi 5 volts.

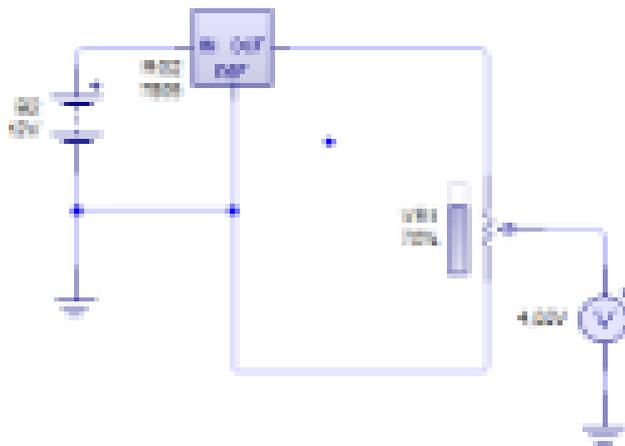
2.5 Esquema eléctrico del sensor MAP

Las siguientes figuras muestran la construcción y operación de un sensor MAP.

Se conforma como un chip de silicio para sellar un ligero vacío entre el chip y su placa de base, lo que permite que el chip se flexione

conforme se aplica una presión absoluta variable. Dos semiconductores en la parte superior del chip detectan esta presión y conforme se flexiona el chip, los semiconductores alteran su forma lo que cambia su resistencia. Este cambio en resistencia es utilizado por la ECU para determinar la presión absoluta del múltiple de admisión.

Figura 16: Esquema eléctrico del Sensor MAP



(Rosero, 2014)

2.6 Comprobación y verificación del Sensor de Presión Absoluta (MAP) con la ayuda de equipos de diagnóstico automotriz

Los equipos de verificación y diagnóstico automotriz han venido evolucionando de acuerdo los avances tecnológicos de los nuevos sistemas que vienen integrados en los modelos de los vehículos actuales, para analizar las falla que pudieran tener estos sistemas de inyección electrónica con mayor facilidad, rapidez y sobre todo eficacia a la hora de detectar fallas.

2.6.1 Verificación del Sensor MAP con un Scanner

Para realizar una verificación al sensor MAP, es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Conectar el scanner al soquete de diagnóstico del vehículo.
2. Buscar en el programa del escáner, la marca que se desea realizar el diagnóstico en este caso de Chevrolet, Corsa 1.4cc.
3. Verificar los datos del estado del motor.
4. Una vez identificado los parámetros, se verá cómo modificar los valores con la manipulación al sensor MAP.
5. Registrar si existe o no existe códigos de falla que haya detectado el escáner.
6. Ya verificados y arreglado la falla, se procede a borrar el código de falla.

En este caso los códigos de falla son:

- 33 sensor MAP Alto voltaje.
- 34 Sensor MAP bajo voltaje.

Hay que tener en cuenta que, cuando la ECU genera un código de falla o defecto referente al sensor MAP. El problema puede ser originado por el circuito del sensor o mecánico (obstrucción o fugas en la manguera). Entradas falsas de aire, fallas de ignición o problemas mecánicos del motor pueden provocar variaciones de presión en el colector de admisión o hacer que la ECU genere un código de fallas referente al sensor MAP.

Figura 17: Verificación del Sensor MAP con un Scanner.

Componente	Valor	Unidad
Engine Speed	950	RPM
ECT	35	°C
ECT	1.52	Volts
IAC Position	45	Counts
IAC Control Enable	Active	
MAP	37	kPa
MAP	1.45	Volts
BARO	77	kPa
TP Sensor	0.35	Volts

(Los Autores: Lema & Sánchez, Verificación del Sensor Map con un Escanner, 2014)

2.6.2 Verificación del sensor MAP con un Multímetro

De acuerdo a Santander, J.R. 2010, página 328:

Pasos.

1. Abrir la llave de encendido sin prender el motor, seleccionar el multímetro en escala de voltaje (DC) y medir el voltaje en el cable, en la entrada del sensor, el cual debe estar entre 4,6 y 5, 2 voltios (DC). El cable de entrada en los vehículos corsa EFI es el cable negro /blanco en la terminal c14 de la ECU.
2. Conectar el analizador de polaridad en el cable de tierra del sensor; la polaridad debe ser negativa. En los vehículos corsa EFI es el cable marrón en la terminal A11 de la ECU.
3. , desconectar el vacío del colector (manguera) y se conecta un vacuo metro de vacío. El voltaje de retorno debe variar en función del vacío aplicado con la bomba, de acuerdo con la tabla. En los vehículos corsa EFI es el cable verde de la terminal C11 de la ECU.

Figura 18: Verificación del Sensor MAP con un Multímetro



(Los Autores: Lema & Sánchez, Verificación del Sensor Map con un Multímetro, 2014)

2.6.3 Verificación del sensor MAP con un Osciloscopio

De acuerdo con el osciloscopio, se puede afirmar que en el sensor MAP está en buenas condiciones de funcionamiento, cuando presenta una señal estable en marcha mínima; durante las aceleraciones la señal de voltaje enviada a la ECU aumenta; y, durante las desaceleraciones la señal de voltaje enviada a la ECU, disminuye

Figura 19: Verificación del sensor MAP con un Osciloscopio.



(Los Autores: Lema & Sánchez, Verificación del Sensor Map con un Osciloscopio, 2014)

2.6.4 Influencia en el comportamiento del motor mediante la manipulación del sensor MAP.

La influencia en el comportamiento en el motor mediante la manipulación del sensor MAP, es muy evidente como se analizó anteriormente dentro del sistema de inyección electrónica del vehículo, este sensor determina la cantidad de combustible que va a ser inyectado, por medio del ancho de pulso; por tal motivo, es un componente esencial para reducir o aumentar el consumo de combustible, y por ende, la contaminación. Mediante este análisis se da cuenta que, al controlar el flujo de gasolina mediante el ancho de pulso, también podemos controlar la variación de la eficiencia y su potencia del vehículo.

Para entender mejor, la ECU recibe la información que les otorgan los sensores, los cuales son procesados y hace funcionar a los actuadores.

En el caso el sensor MAP, proporciona la información de la cantidad de vacío que está dentro del colector de admisión y la ECU hace actuar a los inyectores para que abran o cierren el ancho de pulso, lo que significa mezcla rica o pobre, según la cantidad de aire que está ingresando al motor.

Mediante la manipulación del sensor MAP, se puede mentirle a la ECU asumiéndole valores que no son los correctos, con la finalidad de abrir el ancho de pulso y que ingrese mayor cantidad de combustible y aire a baja revolución.

Figura 20: La influencia en el comportamiento en el motor mediante la manipulación del sensor MAP



(Los Autores: Lema & Sánchez, Comportamiento del motor mediante manipulación del Sensor Map, 2014)

Ejemplo: un vehículo al estar en ralentí, significa que existe un vacío alto, es decir, existe un mínimo acceso de aire entrando al motor. Esta información es procesada y hace actuar a los inyectores, permitiéndole que abra el ancho de pulso de acuerdo a la proporción de combustible que se necesita para cubrir la necesidad de tener al vehículo prendido, el cual va a ser mínimo porque la ECU asume que el motor tiene poca carga; por eso, no necesita suministrarle mucho más combustible.

Con esta información se puede realizar las modificaciones como se comentó anteriormente, es decir que, a bajas revoluciones (ralentí), con la ayuda de un potenciómetro se va modificando el voltaje para que la ECU asimile que existe una gran cantidad de aire, y por ende, poco vacío lo que conlleva a suministrar mayor cantidad de gasolina o abrir el ancho de pulso y con la ayuda de un gran flujo de aire, se puede ganar un poco más de potencia, pero siempre controlando la variación de la eficiencia en el consumo de combustible del vehículo.

Figura 21: Manipulación del sensor MAP.



(Los Autores: Lema & Sánchez, Manipulación Del Sensor Map, 2014)

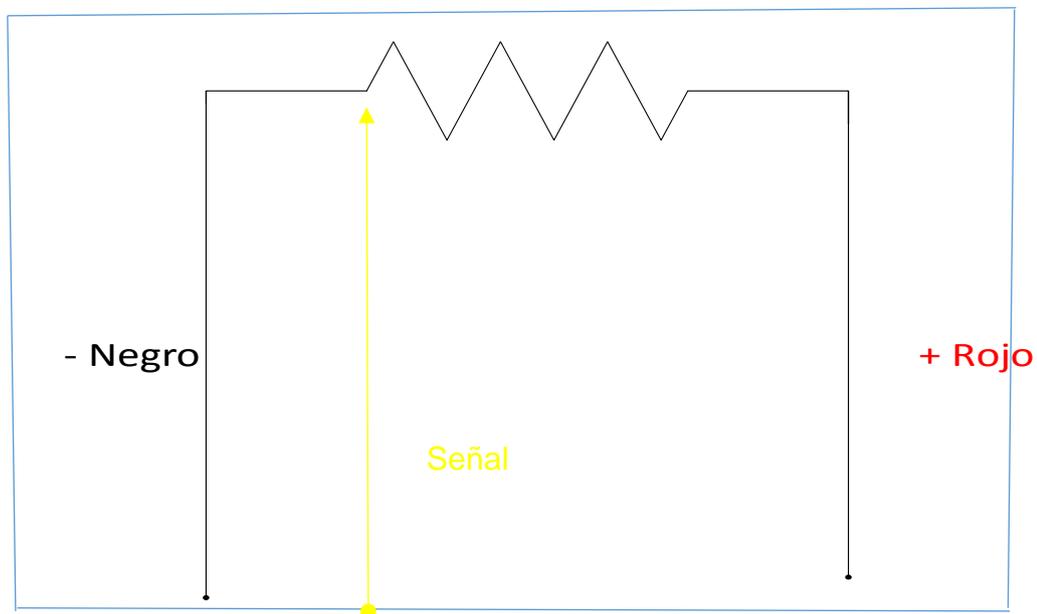
Mediante este procedimiento de manipulación al sensor MAP, si no se lo realiza adecuadamente con algunos parámetros técnicos, tenemos que tener presente que existirá mayor grado de contaminación hacia el medio ambiente. Por tal motivo, este proyecto está direccionado a bajar estas emisiones mediante un control eficiente de consumo de energía proporcionado por la mezcla aire combustible, con la finalidad de que los propietarios de los automóviles quieran incrementar algunos caballos de fuerza (HP) a sus motores y lo realicen solo en los momentos que ellos lo requieran, mediante la modificación de la señal del sensor MAP.

2.7 Potenciómetro 10K Ω

Un potenciómetro consiste en una resistencia continua, a lo largo de la cual puede desplazarse un contacto. Una diferencia de potencial fija aplicada entre los extremos de la resistencia continua, da como resultado una diferencia de potencial variable entre el contacto deslizante y un extremo de la resistencia continua; la cantidad a la salida está, entonces,

indicada por la posición del cursor a lo largo de la resistencia continua. En la figura, el cursor del potenciómetro está a una distancia x desde uno de los extremos del potenciómetro, cuya longitud total es L . Si el potenciómetro tiene una resistencia uniforme por unidad de longitud, entonces la tensión en circuito abierto entre los terminales A y B es $(x/L) V_s$. La tensión en circuito abierto es, de esta forma, proporcional a x y el potenciómetro puede definirse como lineal. (BOLTON, 2006, pág. 76)

Figura 22: Esquema eléctrico del Potenciómetro



(Los Autores: Lema & Sánchez, Esquema Eléctrico del Potenciómetro, 2014)

Se deduce entonces que, un potenciómetro es un transductor electromecánico que convierte energía mecánica en energía eléctrica. La entrada del dispositivo es una forma de desplazamiento mecánico, ya sea lineal o de rotación. Cuando se aplica un voltaje a través de las terminales fijas del potenciómetro. El voltaje de salida, que se mide entre la terminal variable y tierra, es proporcional al desplazamiento de entrada, ya sea linealmente o de acuerdo con alguna relación no lineal.

Presentaciones de una o varias revoluciones múltiples, con movimiento de rotación limitado o no limitado. Comúnmente, los potenciómetros están hechos de alambre o de material resistente plástico conductor. Para control de precisión, el potenciómetro de plástico conductor es preferible, ya que tiene una resolución infinita, larga vida rotacional, una salida suave, y bajo ruido. Los potenciómetros rotatorios están disponibles comercialmente en estático. (KUO, 2007, pág. 87)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

3.1.1 Investigación bibliográfica

Método científico es un conjunto de procedimientos, en los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo. El método científico se caracteriza por ser generalmente:

- Tentativo.
- Verificable
- De razonamiento riguroso
- Observación empírica (Rodriguez, 2006)

Los elementos fundamentales del método científico son los conceptos y las hipótesis.

Pardinas dice: "Método de trabajo científico es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos; o, en otras palabras, para comprobar o rechazar hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento". (Alvarez, 2007)

Si se define la investigación como una búsqueda intensa y específica para el conocimiento y la comprensión de fenómenos sociales y físicos, entonces, la investigación científica es una actividad realizada para establecer algo, un hecho, una teoría, un principio o una aplicación. Se trata de una actividad académica. Investigación en el lenguaje común se refiere a la búsqueda de conocimiento. También se puede definir como una investigación científica y la búsqueda sistemática de información pertinente sobre un tema específico. De hecho, la investigación es un arte de la investigación científica. Investigación como un movimiento, un movimiento de lo conocido a lo desconocido. En realidad, es un viaje de descubrimiento. Todos tenemos el instinto de curiosidad vital, cuando el desconocido nos confronta, nos preguntamos y nuestra curiosidad nos hace sonda y alcanzar la plena y una mejor comprensión de lo desconocido. Esta curiosidad es la madre de todos los conocimientos y el método, que el hombre emplea para obtener el conocimiento de lo desconocido, pueden calificarse de investigación. (KUMAR, 2008)

En el proyecto se aplicó fundamentalmente este método de investigación, para resolver el problema de ¿Cómo variar la eficiencia y la potencia en un motor Corsa Wind 1.4 cc para carreras de piques de velocidad sin realizar reparación del motor?

3.1.2 Clasificación

Normalmente, se reconocen dos tipos de investigación:

1. “La investigación básica, pura o fundamental, que se efectúa con el objetivo de ampliar el conocimiento en la ciencia social y administrativa, y que no tiene una aplicación inmediata. Los resultados de estas investigaciones contribuyen al conocimiento en las distintas áreas de las

ciencias sociales y exactas. Esta investigación, no necesariamente tiene que ir enfocada a la solución de los problemas relacionados con la técnica, pero sí con las ciencias y sus disciplinas” (EYSSAUTIER, 2006)

2. “La investigación aplicada es aquella que es efectuada con la intención de resolver problemas específicos que se presentan en la sociedad; bien puedan ser éstos relacionados con la economía, con la sociología o con derecho o ingeniería. Los resultados de estas investigaciones tendrían aplicaciones inmediatas a los problemas que experimenta una organización y de los cuales una acción o una decisión debe ser tomada. Sin embargo, los resultados de las investigaciones aplicadas podrían llegar a convertirse en investigaciones básicas, ampliando las muestras para llegar a la generalización” (Eussartier, 2006)

De acuerdo a lo anterior, la clasificación de la actual investigación cae dentro del esquema de “investigación aplicada”, puesto que sus resultados tendrán resultados inmediatos y permitirán resolver el problema en estudio.

3.2 Métodos

3.2.2 MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO

Consiste en la descomposición mental del objeto estudiado en sus distintos elementos o partes, componentes para obtener nuevos conocimientos acerca de dicho objeto.

La finalidad del análisis radica, pues, en conocer las partes de un todo, determinar los nexos o relaciones que hay entre ellas y las leyes que

rigen su desarrollo. Este método es la base fundamental de los enfoques epistemológicos analíticos (positivismo), que en la práctica utilizan el método hipotético deductivo; por eso, al usarlo, se va descomponiendo la realidad al proceder a "delimitar el problema" en el tiempo, en el espacio y en cuanto a los diferentes factores (variables) que lo componen, de los cuales, a veces, se toman sólo algunos para ser estudiados. (Eussartier, 2006)

Reconociendo que análisis quiere decir descomposición o separación de un todo en las diversas partes o elementos que la constituyen, para estudiarlas en forma individual, se analizó individualmente el funcionamiento de cada pieza del motor

3.2.3 Técnicas e instrumentos

La información utilizada para demostrar la validez de la propuesta se obtuvo a través de pruebas técnicas realizadas en el CCICEV de la ciudad de Quito, durante el mes de Agosto del año 2013.

3.2.4 Recolección de información

Para elaborar el marco teórico, se recurrió a textos de distintos expertos en el tema, las pruebas prácticas se realizaron en CCICEV (Quito), donde se efectuaron pruebas de potencia en el vehículo alterando el funcionamiento del sensor MAP.

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y DEMOSTRACIONES

Figura 23: Pruebas y demostraciones en CCICEV



(CCICEV, Pruebas y Demostraciones en CCICEV, 2014)

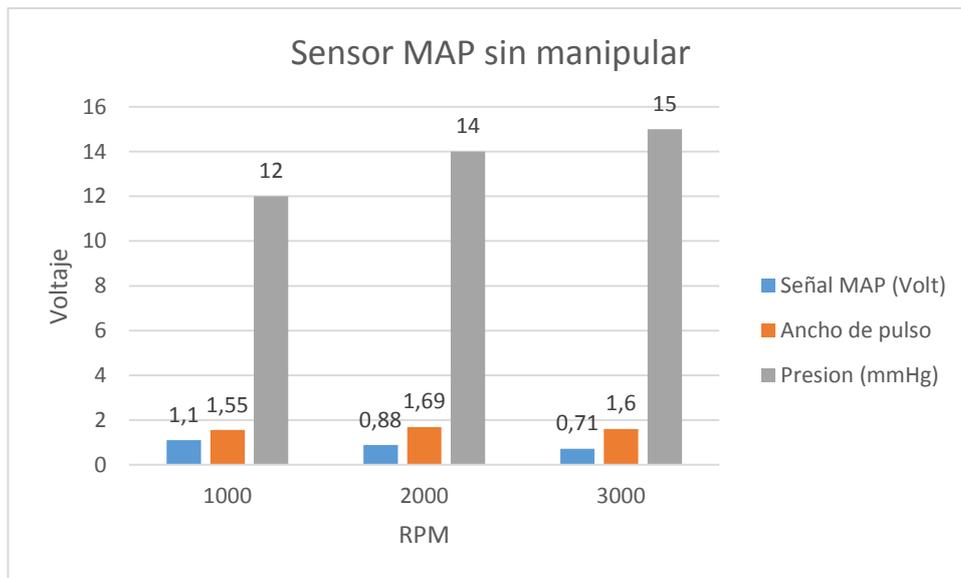
Se efectuaron dos tipos de pruebas al motor Corsa Wind 1400cc: las primeras, se realizaron en los talleres de mecánica automotriz de la UTN (el 11-3-2014), donde se midieron los voltajes reales del sensor MAP, los resultados fueron los siguientes.

Tabla 11: Resultados sin manipular MAP

RPM	Señal MAP (Volt)	Ancho de pulso	Presión (mmHg)
1000	1,1	1,55	12
2000	0,88	1,69	14
3000	0,71	1,6	15

(Los Autores: Lema & Sánchez, 2014)

Gráfico 1: Resultados sin manipular MAP



(Los Autores: Lema & Sánchez, Resultados sin Manipular el Map, 2014)

Tabla 12: Resultados MAP manipulado

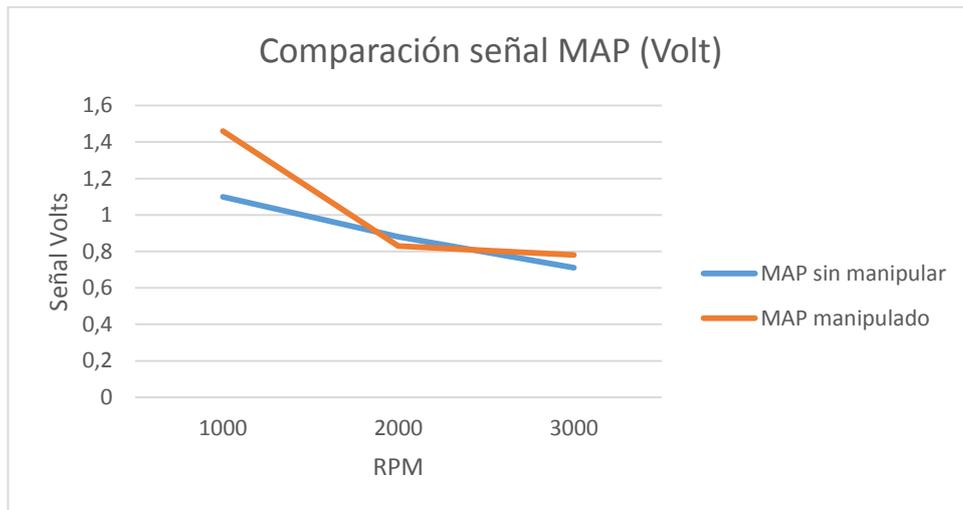
RPM	Señal MAP (Volt)	Ancho de pulso	Presión (mmHg)
1000	1,46	1,97	12
2000	0,83	1,82	14
3000	0,78	1,96	15

(Lema & Sánchez, 2014)

Comparación de resultados:

Para apreciar claramente las diferencias encontradas en las dos situaciones, a continuación se grafican los resultados comparando las variables:

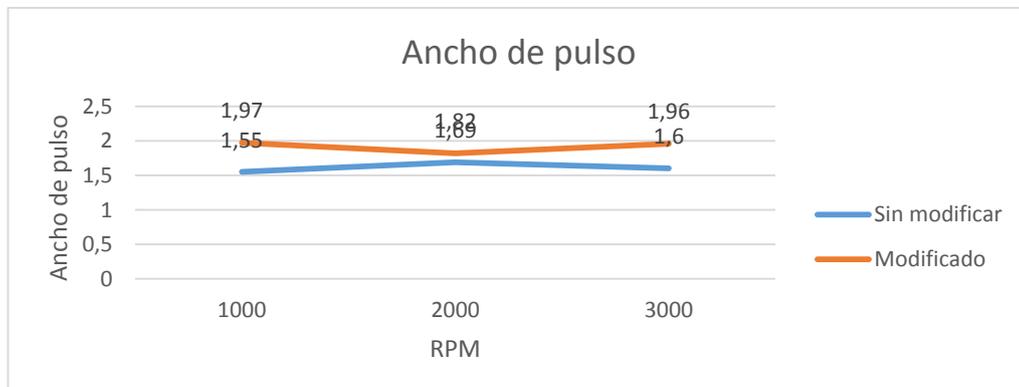
Gráfico 2: Comparación de las señales del MAP



(Lema & Sánchez, Comparación de las Señales del sensor Map, 2014)

Se aprecia una disminución de la señal en ambas condiciones, sin embargo, cuando el sensor es manipulado, la señal comienza con un voltaje porcentualmente mucho mayor a las 1000 RPM y tiene una pendiente de caída (pendiente negativa) mucho mayor, esto ocurre hasta aproximadamente las 2000 RPM, donde la pendiente de caída se suaviza y es menor que la del sensor MAP sin manipulación.

En relación al ancho de pulso, cuando el sensor MAP es manipulado, este ancho es porcentualmente mucho mayor a las 1000 RPM que sin manipular el sensor, la situación tiende a igualarse a las 2000 RPM para remontar nuevamente a partir de esa cifra.



(Lema & Sánchez, Ancho de Pulso, 2014)

Las segundas pruebas se realizaron el día 9 de Agosto del 2013 en el mismo motor, se le manipuló el sensor MAP mediante un potenciómetro, para verificar variaciones en eficiencia y potencia. No se le realizó ninguna otra manipulación al motor.

Figura 24: Realización de las pruebas

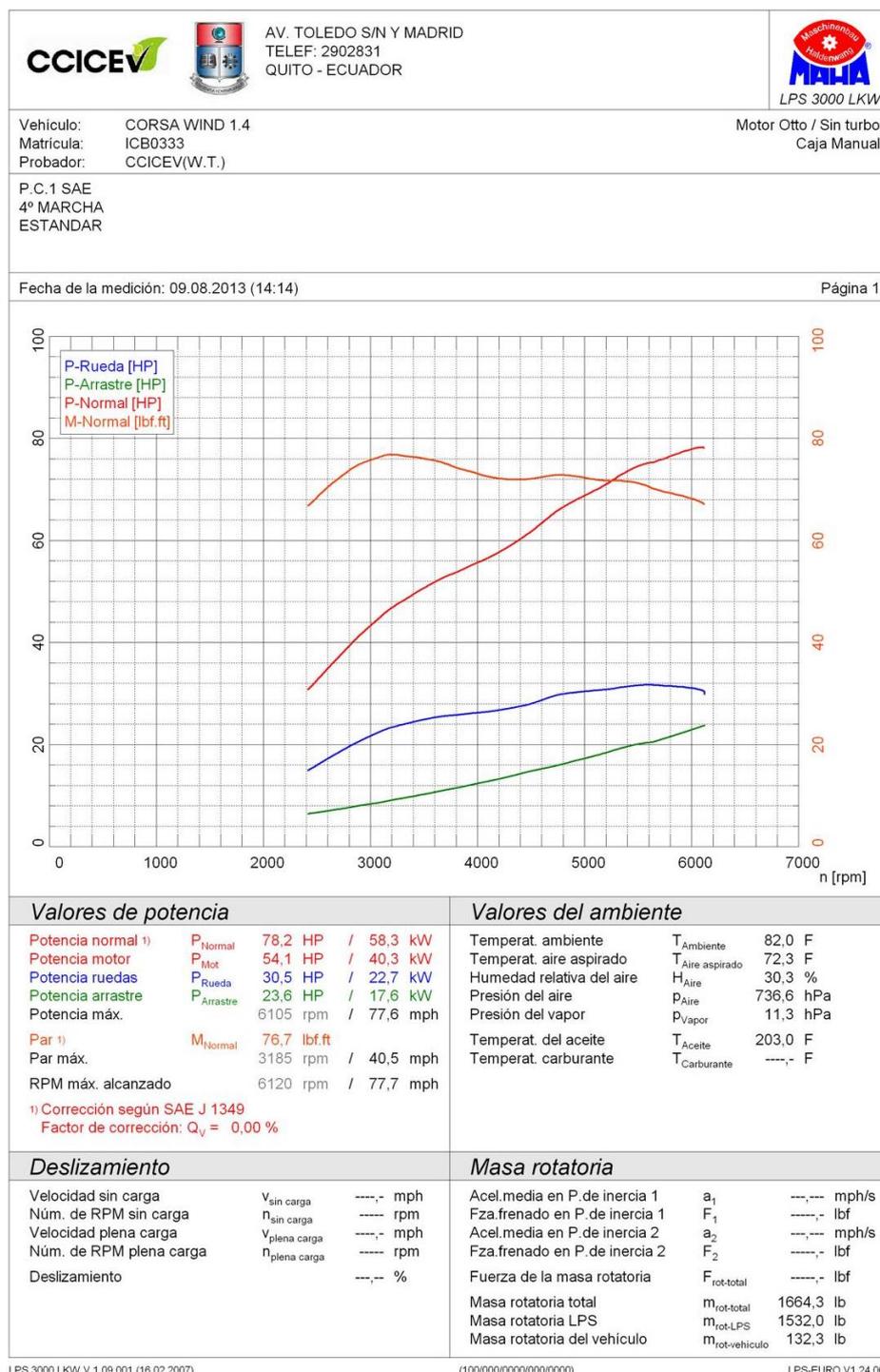


(CCICEV, Pruebas de Torque y Potencia, 2013)

La manipulación consistió en aumentar la señal del sensor MAP desde una situación inicial de 1,1 volts que es la señal normal de este vehículo a 1,46 volts que es la máxima permitida y con la cual se obtiene un rendimiento óptimo, este nivel de señal se fue adaptando manualmente hasta encontrar el valor indicado que hace que se queme todo el combustible que ingresa a la cámara de combustión.

Prueba N°1, situación inicial, Sensor MAP sin manipulación:

Figura 25: Situación inicial



(CCICEV, Prueba N°1, situación inicial, Sensor MAP sin manipulación, 2014)

Tabla 13: Valores de la prueba N°1

				AV. TOLEDO S/N Y MADRID TELEF: 2902831 QUITO - ECUADOR			
Vehículo: CORSA WIND 1.4 Matricula: ICB0333 Probador: CCICEV(W.T.)		Motor Otto / Sin turbo Caja Manual					
P.C.1 SAE 4º MARCHA ESTANDAR							
Fecha de la medición: 09.08.2013 (14:14)						Página 2	
Tabla de datos							
n [rpm]	v [mph]	P _{Rueda} [HP]	P _{Mot} [HP]	P _{Normal} [HP]	M _{Normal} [lbf.ft]		
2500	31,8	15,9	22,5	32,5	68,3		
2600	33,1	17,2	24,1	34,8	70,3		
2700	34,4	18,4	25,6	37,0	72,0		
2800	35,6	19,5	27,2	39,2	73,6		
2900	36,9	20,6	28,6	41,3	74,9		
3000	38,2	21,6	29,9	43,2	75,7		
3100	39,5	22,6	31,2	45,1	76,4		
3200	40,7	23,3	32,3	46,7	76,7		
3300	42,0	23,9	33,3	48,1	76,5		
3400	43,3	24,4	34,2	49,3	76,2		
3500	44,5	24,8	35,0	50,6	75,9		
3600	45,8	25,2	35,8	51,8	75,5		
3700	47,1	25,5	36,6	52,8	75,0		
3800	48,4	25,7	37,1	53,6	74,2		
3900	49,6	26,0	37,8	54,6	73,6		
4000	50,9	26,2	38,5	55,6	73,0		
4100	52,2	26,4	39,1	56,5	72,4		
4200	53,5	26,7	39,9	57,6	72,0		
4300	54,7	27,0	40,7	58,8	71,9		
4400	56,0	27,4	41,7	60,2	71,9		
4500	57,3	27,9	42,7	61,7	72,0		
4600	58,5	28,6	43,8	63,3	72,3		
4700	59,8	29,4	45,0	65,0	72,7		
4800	61,1	29,8	46,0	66,4	72,7		
4900	62,4	30,1	46,8	67,6	72,5		
5000	63,6	30,3	47,6	68,7	72,2		
5100	64,9	30,5	48,3	69,8	71,9		
5200	66,2	30,7	49,1	70,9	71,6		
5300	67,4	31,0	50,0	72,2	71,6		
5400	68,7	31,3	50,8	73,5	71,5		
5500	70,0	31,5	51,5	74,5	71,1		
5600	71,3	31,6	52,0	75,1	70,5		
5700	72,5	31,5	52,4	75,6	69,7		
5800	73,8	31,4	52,9	76,4	69,2		
5900	75,1	31,2	53,4	77,2	68,7		
6000	76,4	31,0	53,8	77,8	68,1		
6100	77,6	30,5	54,1	78,2	67,3		
Valor mínimo		Valor máximo					

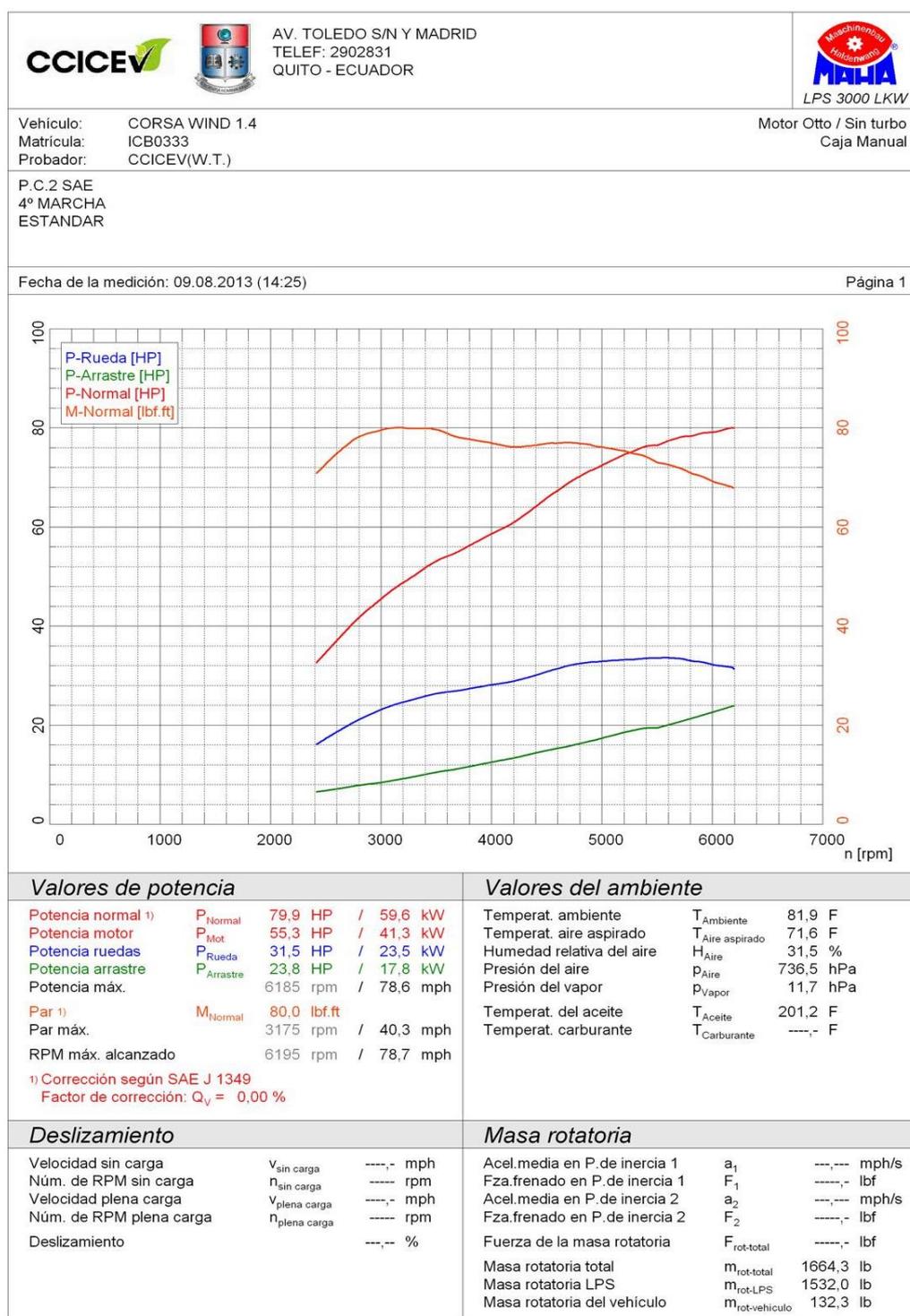
(CCICEV, Valores de la prueba N°1, 2013)

Análisis:

Sin intervenir de ninguna forma el sensor MAP, al realizar las pruebas de torque y potencia se obtuvo una potencia normal de 78,2 HP alcanzada a las 6120 RPM y de acuerdo al dinamómetro, se alcanzaron 77,6 MPH, la potencia en ruedas fue de 30,5 HP y una potencia de arrastre de 23,6 MPH, la temperatura ambiente fue de 82°F y la temperatura del aire aspirado fue de 72,3°F

Prueba N°2: Sensor MAP manipulado

Tabla 14: Sensor MAP manipulado



LPS 3000 LKW V 1.09.001 (16.02.2007)

(100/000/0000/000/0000)

LPS-EURO V1.24.001

(CCICEV, 2013)

Tabla 15: Valores de la prueba 2

				AV. TOLEDO S/N Y MADRID TELEF: 2902831 QUITO - ECUADOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Vehículo: CORSA WIND 1.4 Matrícula: ICB0333 Probador: CCICEV(W.T.)		Motor Otto / Sin turbo Caja Manual																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
P.C.2 SAE 4º MARCHA ESTANDAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Fecha de la medición: 09.08.2013 (14:25)						Página 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<p>Tabla de datos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>v</th> <th>P_{Rueda}</th> <th>P_{Mot}</th> <th>P_{Normal}</th> <th>M_{Normal}</th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th>[rpm]</th> <th>[mph]</th> <th>[HP]</th> <th>[HP]</th> <th>[HP]</th> <th>[lbf.ft]</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2500</td><td>31,8</td><td>17,2</td><td>23,9</td><td>34,6</td><td>72,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2600</td><td>33,1</td><td>18,6</td><td>25,6</td><td>37,0</td><td>74,7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2700</td><td>34,4</td><td>19,8</td><td>27,2</td><td>39,4</td><td>76,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2800</td><td>35,7</td><td>21,0</td><td>28,8</td><td>41,6</td><td>78,1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2900</td><td>36,9</td><td>22,1</td><td>30,1</td><td>43,6</td><td>78,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3000</td><td>38,2</td><td>23,1</td><td>31,4</td><td>45,4</td><td>79,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3100</td><td>39,5</td><td>23,9</td><td>32,6</td><td>47,1</td><td>79,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3200</td><td>40,8</td><td>24,6</td><td>33,7</td><td>48,7</td><td>79,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3300</td><td>42,0</td><td>25,1</td><td>34,7</td><td>50,1</td><td>79,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3400</td><td>43,3</td><td>25,8</td><td>35,7</td><td>51,6</td><td>79,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3500</td><td>44,6</td><td>26,3</td><td>36,7</td><td>53,0</td><td>79,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3600</td><td>45,9</td><td>26,6</td><td>37,4</td><td>54,0</td><td>78,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3700</td><td>47,1</td><td>26,9</td><td>38,0</td><td>54,9</td><td>78,0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3800</td><td>48,4</td><td>27,3</td><td>38,9</td><td>56,2</td><td>77,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3900</td><td>49,7</td><td>27,7</td><td>39,7</td><td>57,3</td><td>77,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>51,0</td><td>28,1</td><td>40,5</td><td>58,5</td><td>76,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4100</td><td>52,2</td><td>28,4</td><td>41,2</td><td>59,6</td><td>76,3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4200</td><td>53,5</td><td>28,8</td><td>42,1</td><td>60,8</td><td>76,0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4300</td><td>54,8</td><td>29,4</td><td>43,2</td><td>62,4</td><td>76,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4400</td><td>56,1</td><td>30,0</td><td>44,3</td><td>64,0</td><td>76,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4500</td><td>57,3</td><td>30,7</td><td>45,5</td><td>65,7</td><td>76,7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4600</td><td>58,6</td><td>31,3</td><td>46,6</td><td>67,3</td><td>76,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4700</td><td>59,9</td><td>31,9</td><td>47,6</td><td>68,8</td><td>76,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4800</td><td>61,1</td><td>32,3</td><td>48,5</td><td>70,1</td><td>76,7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4900</td><td>62,4</td><td>32,6</td><td>49,4</td><td>71,3</td><td>76,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5000</td><td>63,7</td><td>32,8</td><td>50,1</td><td>72,4</td><td>76,0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5100</td><td>65,0</td><td>33,0</td><td>50,8</td><td>73,4</td><td>75,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5200</td><td>66,2</td><td>33,1</td><td>51,6</td><td>74,5</td><td>75,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5300</td><td>67,5</td><td>33,2</td><td>52,1</td><td>75,3</td><td>74,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5400</td><td>68,8</td><td>33,4</td><td>52,7</td><td>76,2</td><td>74,1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5500</td><td>70,1</td><td>33,5</td><td>52,9</td><td>76,4</td><td>72,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5600</td><td>71,3</td><td>33,5</td><td>53,5</td><td>77,3</td><td>72,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5700</td><td>72,6</td><td>33,4</td><td>54,0</td><td>78,0</td><td>71,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5800</td><td>73,9</td><td>32,9</td><td>54,1</td><td>78,2</td><td>70,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5900</td><td>75,2</td><td>32,7</td><td>54,5</td><td>78,8</td><td>70,1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6000</td><td>76,4</td><td>32,1</td><td>54,7</td><td>79,0</td><td>69,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6100</td><td>77,7</td><td>31,8</td><td>55,0</td><td>79,5</td><td>68,5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Valor mínimo Valor máximo</p>								n	v	P _{Rueda}	P _{Mot}	P _{Normal}	M _{Normal}			[rpm]	[mph]	[HP]	[HP]	[HP]	[lbf.ft]			2500	31,8	17,2	23,9	34,6	72,6			2600	33,1	18,6	25,6	37,0	74,7			2700	34,4	19,8	27,2	39,4	76,6			2800	35,7	21,0	28,8	41,6	78,1			2900	36,9	22,1	30,1	43,6	78,9			3000	38,2	23,1	31,4	45,4	79,4			3100	39,5	23,9	32,6	47,1	79,8			3200	40,8	24,6	33,7	48,7	79,9			3300	42,0	25,1	34,7	50,1	79,8			3400	43,3	25,8	35,7	51,6	79,8			3500	44,6	26,3	36,7	53,0	79,5			3600	45,9	26,6	37,4	54,0	78,8			3700	47,1	26,9	38,0	54,9	78,0			3800	48,4	27,3	38,9	56,2	77,6			3900	49,7	27,7	39,7	57,3	77,2			4000	51,0	28,1	40,5	58,5	76,8			4100	52,2	28,4	41,2	59,6	76,3			4200	53,5	28,8	42,1	60,8	76,0			4300	54,8	29,4	43,2	62,4	76,2			4400	56,1	30,0	44,3	64,0	76,4			4500	57,3	30,7	45,5	65,7	76,7			4600	58,6	31,3	46,6	67,3	76,8			4700	59,9	31,9	47,6	68,8	76,9			4800	61,1	32,3	48,5	70,1	76,7			4900	62,4	32,6	49,4	71,3	76,5			5000	63,7	32,8	50,1	72,4	76,0			5100	65,0	33,0	50,8	73,4	75,6			5200	66,2	33,1	51,6	74,5	75,2			5300	67,5	33,2	52,1	75,3	74,6			5400	68,8	33,4	52,7	76,2	74,1			5500	70,1	33,5	52,9	76,4	72,9			5600	71,3	33,5	53,5	77,3	72,5			5700	72,6	33,4	54,0	78,0	71,8			5800	73,9	32,9	54,1	78,2	70,8			5900	75,2	32,7	54,5	78,8	70,1			6000	76,4	32,1	54,7	79,0	69,2			6100	77,7	31,8	55,0	79,5	68,5		
n	v	P _{Rueda}	P _{Mot}	P _{Normal}	M _{Normal}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
[rpm]	[mph]	[HP]	[HP]	[HP]	[lbf.ft]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2500	31,8	17,2	23,9	34,6	72,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2600	33,1	18,6	25,6	37,0	74,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2700	34,4	19,8	27,2	39,4	76,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2800	35,7	21,0	28,8	41,6	78,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2900	36,9	22,1	30,1	43,6	78,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3000	38,2	23,1	31,4	45,4	79,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3100	39,5	23,9	32,6	47,1	79,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3200	40,8	24,6	33,7	48,7	79,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3300	42,0	25,1	34,7	50,1	79,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3400	43,3	25,8	35,7	51,6	79,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3500	44,6	26,3	36,7	53,0	79,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3600	45,9	26,6	37,4	54,0	78,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3700	47,1	26,9	38,0	54,9	78,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3800	48,4	27,3	38,9	56,2	77,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3900	49,7	27,7	39,7	57,3	77,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4000	51,0	28,1	40,5	58,5	76,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4100	52,2	28,4	41,2	59,6	76,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4200	53,5	28,8	42,1	60,8	76,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4300	54,8	29,4	43,2	62,4	76,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4400	56,1	30,0	44,3	64,0	76,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4500	57,3	30,7	45,5	65,7	76,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4600	58,6	31,3	46,6	67,3	76,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4700	59,9	31,9	47,6	68,8	76,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4800	61,1	32,3	48,5	70,1	76,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4900	62,4	32,6	49,4	71,3	76,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5000	63,7	32,8	50,1	72,4	76,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5100	65,0	33,0	50,8	73,4	75,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5200	66,2	33,1	51,6	74,5	75,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5300	67,5	33,2	52,1	75,3	74,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5400	68,8	33,4	52,7	76,2	74,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5500	70,1	33,5	52,9	76,4	72,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5600	71,3	33,5	53,5	77,3	72,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5700	72,6	33,4	54,0	78,0	71,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5800	73,9	32,9	54,1	78,2	70,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5900	75,2	32,7	54,5	78,8	70,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6000	76,4	32,1	54,7	79,0	69,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6100	77,7	31,8	55,0	79,5	68,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

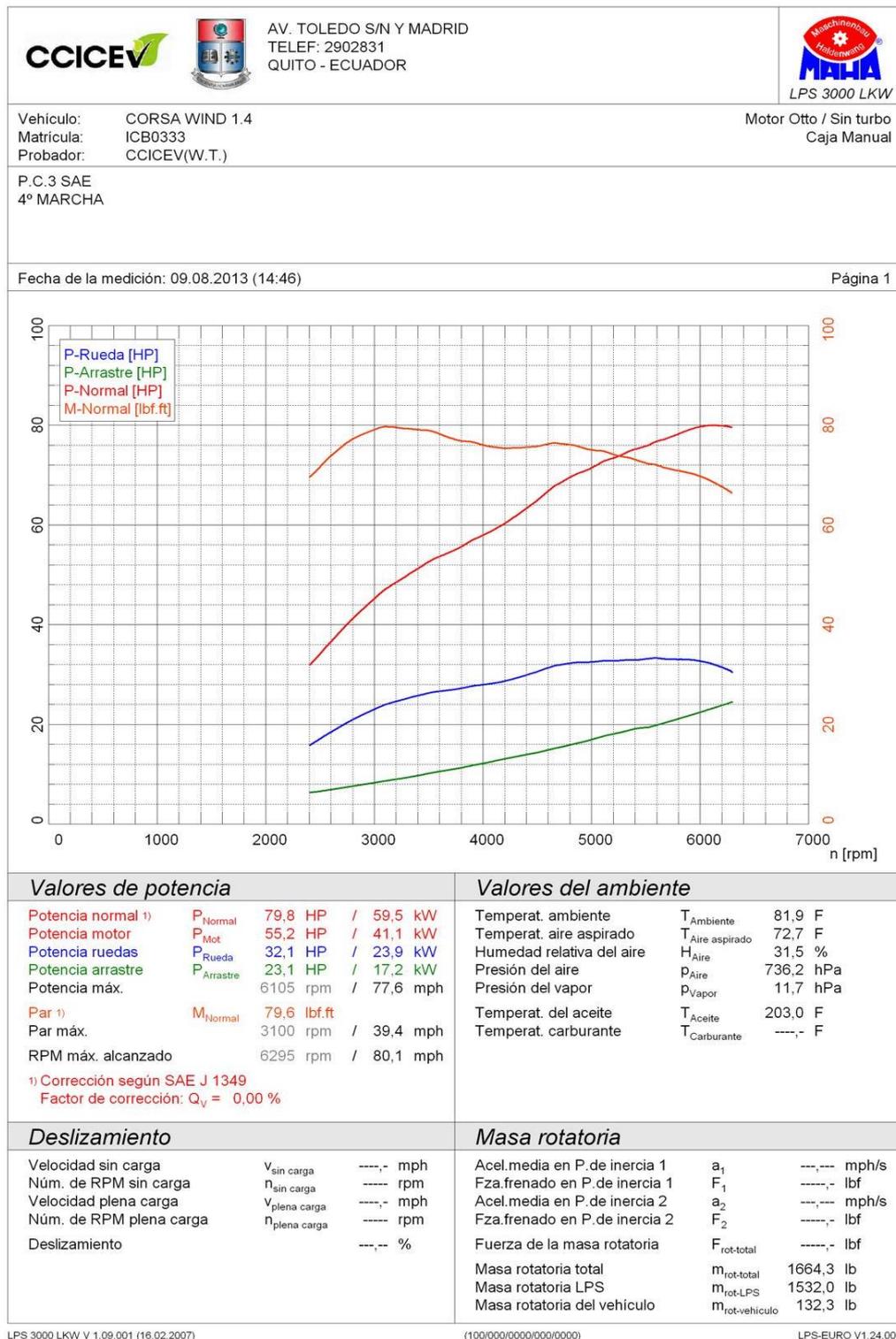
(CCICEV, Valores de la prueba 2, 2013)

Análisis

Al intervenir el sensor MAP mediante el potenciómetro, en las pruebas de torque y potencia, se obtuvo una potencia normal de 79,9 HP alcanzada a las 6195 RPM; y, de acuerdo al dinamómetro, se alcanzaron 78,3 MPH, la potencia en ruedas fue de 31,5 HP y una potencia de arrastre de 23,8 MPH; la temperatura ambiente fue de 82°F y la temperatura del aire aspirado fue de 72,3°F.

Prueba N°3: Sensor MAP manipulado (2^{da} prueba)

Tabla 16: Sensor MAP manipulado



LPS 3000 LKW V 1.09.001 (18.02.2007)

(100/000/0000/000/0000)

LPS-EURO V1.24.001

(CCICEV, Prueba N°3: Sensor MAP manipulado , 2013)

Tabla 17: Valores de la prueba 3

				AV. TOLEDO S/N Y MADRID TELEF: 2902831 QUITO - ECUADOR			
Vehículo: CORSA WIND 1.4 Matrícula: ICB0333 Probador: CCICEV(W.T.)		Motor Otto / Sin turbo Caja Manual					
P.C.3 SAE 4º MARCHA							
Fecha de la medición: 09.08.2013 (14:46)						Página 2	
Tabla de datos							
n	v	P _{Rueda}	P _{Mot}	P _{Normal}	M _{Normal}		
[rpm]	[mph]	[HP]	[HP]	[HP]	[lbf.ft]		
2500	31,8	17,0	23,5	34,1	71,6		
2600	33,1	18,4	25,2	36,5	73,7		
2700	34,4	19,7	26,8	38,9	75,6		
2800	35,6	20,9	28,4	41,1	77,1		
2900	36,9	21,9	29,8	43,1	78,1		
3000	38,2	23,0	31,2	45,1	79,0		
3100	39,5	23,9	32,5	47,0	79,6		
3200	40,7	24,5	33,4	48,4	79,4		
3300	42,0	25,1	34,4	49,8	79,2		
3400	43,3	25,7	35,3	51,1	79,0		
3500	44,5	26,2	36,3	52,5	78,8		
3600	45,8	26,5	37,0	53,6	78,2		
3700	47,1	26,8	37,7	54,5	77,4		
3800	48,4	27,1	38,4	55,5	76,7		
3900	49,6	27,6	39,3	56,8	76,5		
4000	50,9	27,9	39,9	57,8	75,9		
4100	52,2	28,2	40,7	59,0	75,5		
4200	53,5	28,6	41,6	60,2	75,3		
4300	54,7	29,2	42,6	61,7	75,3		
4400	56,0	29,8	43,7	63,2	75,5		
4500	57,3	30,5	44,8	64,8	75,7		
4600	58,5	31,3	46,1	66,7	76,1		
4700	59,8	31,8	47,1	68,2	76,2		
4800	61,1	32,2	48,0	69,4	76,0		
4900	62,4	32,3	48,7	70,4	75,5		
5000	63,6	32,4	49,3	71,3	74,9		
5100	64,9	32,6	50,1	72,6	74,7		
5200	66,2	32,7	50,6	73,3	74,0		
5300	67,5	32,8	51,3	74,2	73,5		
5400	68,7	32,8	51,9	75,1	73,0		
5500	70,0	33,0	52,3	75,7	72,3		
5600	71,3	33,2	53,0	76,7	71,9		
5700	72,5	33,0	53,4	77,3	71,2		
5800	73,8	32,9	54,0	78,1	70,7		
5900	75,1	32,9	54,6	79,0	70,3		
6000	76,4	32,6	55,0	79,6	69,7		
6100	77,6	32,1	55,2	79,8	68,7		
6200	78,9	31,4	55,1	79,8	67,6		
Valor mínimo		Valor máximo					

(CCICEV, Valores de la prueba 3, 2013)

Análisis

Al efectuar una segunda prueba manipulando el sensor MAP, se obtuvo una potencia normal de 79,8 HP, alcanzada a las 6295 RPM y de acuerdo al dinamómetro, se alcanzaron 80,1 MPH, la potencia en ruedas fue de 32,1 HP y una potencia de arrastre de 23,1 MPH; la temperatura ambiente fue de 81,9°F y la temperatura del aire aspirado fue de 72,7°F.

Conclusiones de las pruebas

La siguiente tabla muestra el resumen de las pruebas de potencia efectuadas:

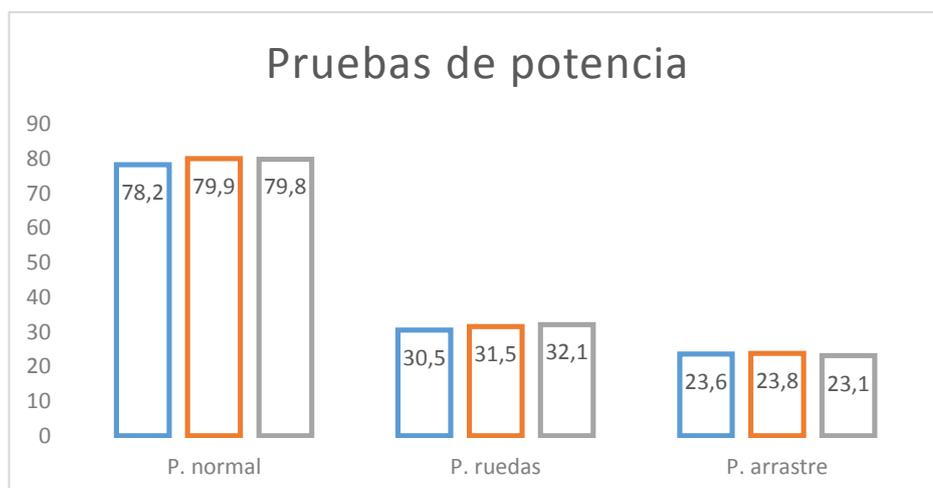
Tabla 18: Resumen de las Pruebas de Potencia

	Potencia normal	Potencia ruedas	Potencia arrastre	Potencia Max (RPM)	Vel. Max	T°ambiente	T° Aire aspirado
Prueba 1	78,2	30,5	23,6	6105	77,6	82	72,3
Prueba 2	79,9	31,5	23,8	6195	78,7	81,9	71,6
Prueba 3	79,8	32,1	23,1	6295	80,1	81,9	72,7

(Lema & Sánchez, Cuadro resumen de las pruebas, 2014)

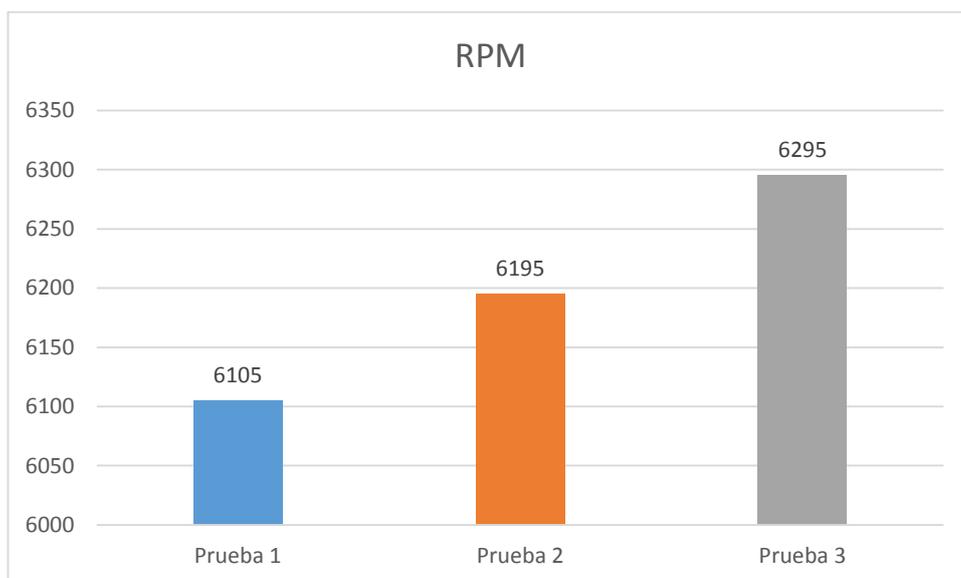
Gráficamente:

Gráfico 3: Resumen de las pruebas de potencia



(Lema & Sánchez, Resumen de las pruebas de potencia, 2014)

Gráfico 4: RPM



(Lema & Sanchez, 2014)

Se puede apreciar en los gráficos, que la manipulación del sensor MAP incrementa la potencia (HP) en algo más de 1,7 HP, en referencia a la potencia normal; la diferencia en la potencia en ruedas alcanza diferencias similares, el dinamómetro mostró resultados incongruentes en el resultado de la potencia de arrastre, en relación a las revoluciones por minuto alcanzadas como máximo. Se nota una diferencia de casi 200 entre la prueba 1 (sensor MAP) sin manipulación y la prueba 3 (segunda prueba con el sensor manipulado)

Si se comparan los resultados por cada 1000 RPM, la situación es la siguiente:

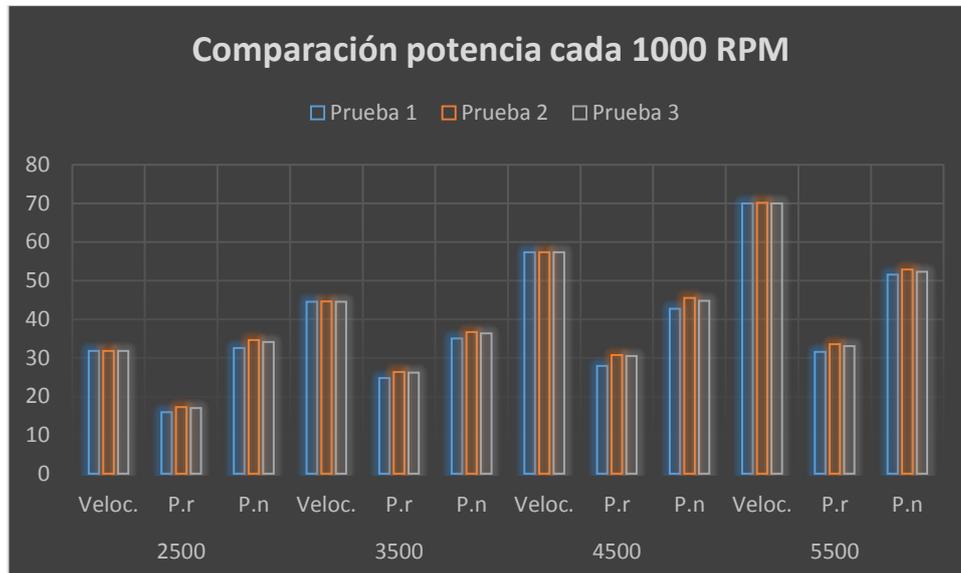
Tabla 19: Comparación cada 1000 RPM

	2500			3500			4500			5500		
	Veloc.	P.r	P.n									
Prueba 1	31,8	15,9	32,5	44,5	24,8	35	57,3	27,9	42,7	70	31,5	51,5
Prueba 2	31,8	17,2	34,6	44,6	26,3	36,7	57,3	30,7	45,5	70,1	33,5	52,9
Prueba 3	31,8	17	34,1	44,5	26,2	36,3	57,3	30,5	44,8	70	33	52,3

(Lema & Sánchez, Comparación de Potencia cada 1000 RPM, 2104)

Gráficamente:

Gráfico 5: Comparación cada 1000 RPM



(Lema & Sánchez, Comparación de Potencia cada 1000 RPM, 2104)

El gráfico no muestra diferencias en la velocidad en todos los rangos evaluados, sin embargo, en las otras dos variables, se muestran diferencias importantes al manipular el sensor, sobre todo en los rangos entre 2500 a 4500 RPM, que alcanzan casi 2 HP tendiendo a equilibrarse a las 5500 RPM donde la diferencia de potencia, tanto normal como en ruedas alcanza los 1,5 HP.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

INSTALACIÓN DEL POTENCIOMETRO DE AJUSTE AL MOTOR CORSA WIND 1.4 C.C.

5.1 OBJETIVOS

5.1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una guía didáctica y práctica para instalar un potenciómetro de 10 K Ω que modifique la señal del sensor MAP para aumentar la potencia del motor del automóvil CORSA WIND de 1400cc.

5.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Instalar un potenciómetro de ajuste.

Una vez adquirido el motor y se conoce el sensor de presión absoluta, se procede a instalar un potenciómetro ajustable al circuito del sensor MAP para modificar la señal que llega a la ECU (Unidad de Control Electrónico).

1. Elaboración de una Guía didáctica práctica del circuito eléctrico.

Los pasos para la instalación del potenciómetro de ajuste son:

1. Ubicar el sensor MAP en el motor didáctico.

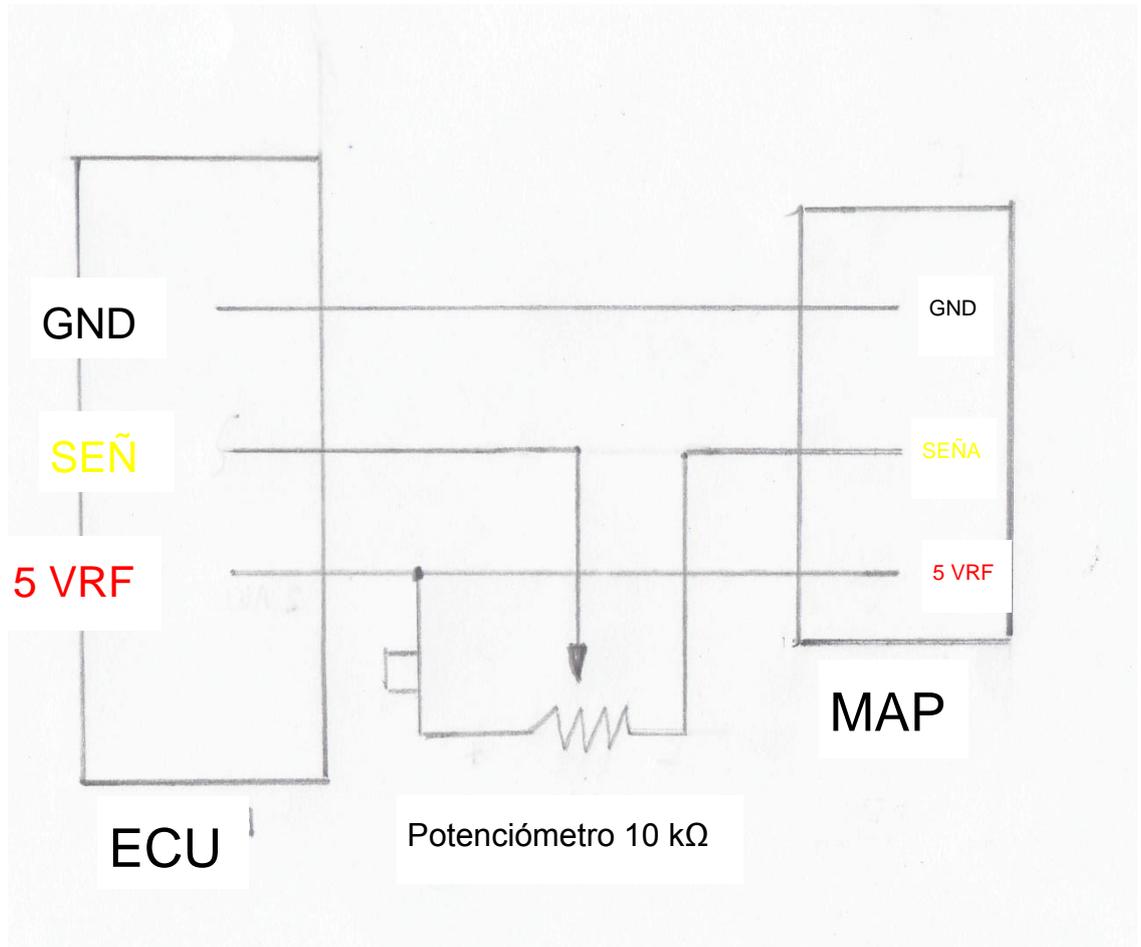
Figura 26: Ubicación sensor MAP



(Los Autores Lema & Sanchez, 2014)

Una vez identificado el sensor MAP y con ayuda del multímetro, se verifican los cables del sensor MAP para conocer cuál es el voltaje de referencia 5volt, la señal y la masa.

Figura 27: Circuito del sensor MAP



(Lema & Sánchez, Circuito del Sensor Map y el Potenciómetro, 2014)

2. Con la ayuda del Multímetro se miden los valores que dan cada uno de los cables que sale desde la ECU hacia el sensor MAP por medio de una tabla.

Tabla 20: Valores en cada uno de los cables del sensor MAP.

SENSOR MAP		
CORSA WIND 1.4		
CARACTERISTICAS	COLOR	VOLTAJE
VOLTAJE DE REFERENCIA (5 v)	Negro	5 v.
SEÑAL	Verde	0,75 v. a 1.6 v.
MASA	Blanco/negro	0.08 v

(Lema & Sánchez, Valores de los Terminales del Map, 2014)

3. Una vez identificado los parámetros y colores de cada uno de los alambres se procede a cortar cada uno de estos con la ayuda de un estilete.

Figura 28: Identificación de Conductores del sensor Map



(Lema & Sánchez, Identificación de Conductores del Sensor Map, 2014)

4. Una vez cortados los alambres e identificados los colores y sus voltajes, procedemos a soldar una extensión de 20 cm de alambre, para cada uno de sus conectores del sensor MAP para luego aislarlos con cinta adhesiva para no producir algún cortocircuito en sus conexiones.

5. Luego alistamos el potenciómetro de 10 K Ω para realizar la conexión de acuerdo a los parámetros que indica el diagrama del mismo para unir correctamente a los alambres ya anteriormente preparados.

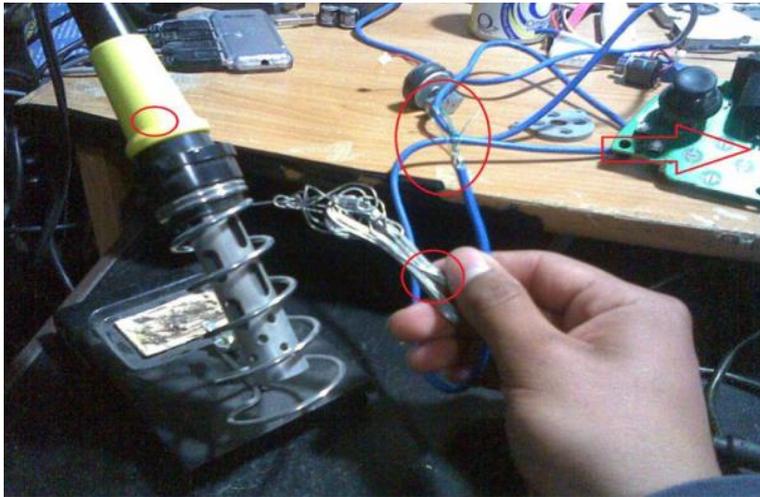
Figura29: Potenciómetro



(Lema & Sánchez, Potenciometro, 2014)

6. Luego de tener los alambres identificados y el potenciómetro, se realizan la conexión de los alambres que vienen desde la ECU hacia el sensor MAP, mediante soldadura, para lo cual se necesitará un caudín, estaño y crema.

Figura 30: Labor de conexión de los cables



(Lema & Sánchez, Conexión de Conductores, 2014)

7. Una vez realizado todos los pasos anteriores, se revisa que los alambres estén bien sujetos, como también que exista continuidad en los alambres, la cual se lo realizará con un milímetro en la escala de Ohmios, escuchando que este pite cuando se unen los extremos.

8. Para finalizar, la instalación del potenciómetro de ajuste, se verifica que la conexión esté bien hecha, bien presentable, a la vista de todos y al alcance de su manipulación para realizar ajustes.

Figura 31: Maqueta terminada



(Lema & Sánchez, Maqueta Terminada, 2014)

Figura 32: Esquema Eléctrico Motor Corsa Wind 1.4 A 1.6



(Lema & Sánchez, Esquema Eléctrico Motor Corsa Wind 1.4 A 1.6, 2014)

La ilustración muestra el diagrama del circuito eléctrico del motor en intervención, esquema que se encuentra en los talleres de Ingeniería Mecánica de la FECYT de nuestra Universidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Se logró incrementar la potencia de un motor corsa wind, mediante la instalación de un potenciómetro de 10 K Ω en paralelo al sensor MAP
2. Según las pruebas realizadas en el laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional, se logró comprobar que con la manipulación de la señal del sensor MAP se puede incrementar 2Hp la potencia del vehículo.
3. Para alcanzar el incremento de 2 Hp en el motor corsa Wind 1400cc, la señal del sensor MAP debe tener un voltaje de señal 1.46 Voltios en ralentí.
4. Se puede incrementar hasta un 3% la potencia de un vehículo corsa wind 1400cc a inyección.

RECOMENDACIONES

1. Para proceder con la manipulación de la señal de un sensor de sistema de inyección vehicular, se recomienda que la realice un técnico con conocimientos básicos en electrónica.
2. La manipulación del sensor Map se la debe realizar cada vez que se vaya a competir, al finalizar dicha actividad regresar a sus valores originales.
3. Al efectuar las conexiones eléctricas entre el sensor MAP y el potenciómetro se recomienda verificar que estén debidamente protegidas y aisladas, para evitar repentinas averías durante el funcionamiento del vehículo.
4. Para garantizar las pruebas de torque y potencia de un vehículo se recomienda el uso de un dinamómetro, el mismo que tiene que estar debidamente calibrado.

Bibliografía

- Alfatest, M. (17 de Febrero de 2014). *Codigos de Falla*. Recuperado el 19 de Febrero de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 14 ECT Baja Tensión*. Recuperado el 21 de Febrero de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 15 ECT Alta Tensión*. Recuperado el 21 de Febrero de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 21 TPS Alta Tensión*. Recuperado el 21 de Febrero de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 22 TPS Baja Tensión*. Recuperado el 01 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 25 Inyector Baja Tensión*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 33 Falla del TPS Alta Tensión*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 34 Falla del TPS Baja Tensión*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 41 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 Bajo Voltaje*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 42 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Alto Voltaje*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 63 Error de la bobina del cilindro 2 y 3 - Baja Tensión*. Recuperado el 04 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 64 Error de la bobina del cilindro 1 y 4 - Baja Tensión*. Recuperado el 05 de Marzo de 2014
- Alfatest, M. (s.f.). *Código 81 Falla no Inyecta Alto Voltaje*. Recuperado el 05 de Marzo de 2014
- Alvarez, R. (2007). *El método científico*. Madrid: Dias de Santos.
- BOLTON, W. (2006). *Mediciones y pruebas electricas y electrónicas*. Barcelona: Boixareu.

- BOSH, R. (2005). *Manual de la técnica de un automóvil*. Alemania: Bauar y Partner.
- BURBANO, S. (2009). *Física general*. España: Tebar.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Prueba N°2: Sensor MAP manipulado. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Prueba N°3: Sensor MAP manipulado . Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Pruebas de Torque y Potencia. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Valores de la prueba 3. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Valores de la prueba 2. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2013). Valores de la prueba N°1. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (09 de Agosto de 2014). Prueba N°1, situación inicial, Sensor MAP sin manipulación. Quito, Pichincha, Ecuador.
- CCICEV. (11 de Marzo de 2014). Pruebas y Demostraciones en CCICEV. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Curso de Sensor Map*. (2013). Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.encendidoelectronico.com/vista.php?id=43>
- Eussartier, M. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Thompson.
- EYSSAUTIER, M. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Thopson.
- Funcionamiento del Sensor de Presión Absoluta*. (2009). Recuperado el 24 de Febrero de 2014, de http://e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=221
- GONZALES, V. (2007). *Física fundamental*. Mexico: Progreso.
- HAMILTON, R. (2008). *Física mecánica*. Barcelona: Graó.
- KUMAR, R. (2008). *Metodología de la Investigación*. Nueva Delhi: SB Nangia.

KUO, B. (2007). *Sistemas de control automático*. Mexico: Prentice Hall.

latercera.com. (15 de MARZO de 2009). *Un nuevo dinamómetro fue estrenado en Chile*. Recuperado el 15 de ENERO de 2014, de http://www.latercera.com/contenido/665_109761_9.shtml

Lema, & Sanchez. (30 de Marzo de 2014). Grafico de Potencia en RPM. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (29 de Marzo de 2014). Ancho de Pulso. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (31 de Marzo de 2014). Circuito del Sensor Map y el Potenciometro. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (28 de Marzo de 2014). Comparación de las Señales del sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (31 de Marzo de 2014). Conexión de Conductores. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (30 de Marzo de 2014). Cuadro resumen de las pruebas. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (01 de Abril de 2014). Esquema Eléctrico Motor Corsa Wind 1.4 A 1.6. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (31 de Marzo de 2014). Identificación de Conductores del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (01 de Abril de 2014). Maqueta Terminada. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (31 de Marzo de 2014). Potenciometro. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (28 de Marzo de 2014). Resultados del Sensor Map Manipulado. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (30 de Marzo de 2014). Resumen de las pruebas de potencia. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (17 de Marzo de 2014). Valores de los Terminales del Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Lema, L. A., & Sánchez. (30 de Marzo de 2104). Comparación de Potencia cada 1000 RPM. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

- Los Autores Lema, P., & Sanchez, F. (20 de Marzo de 2014). Ubicación del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, F., & Sánchez, F. (28 de Marzo de 2014). Resultados sin Manipular el Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (17 de Febrero de 2014). Comportamiento de la Presión Atmosférica. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (20 de Marzo de 2014). Comportamiento del motor mediante manipulación del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (20 de Marzo de 2014). Esquema Eléctrico del Potenciómetro. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (20 de Marzo de 2014). Manipulación Del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (28 de Marzo de 2014). Resultados sin Manipular el Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (17 de Marzo de 2014). Valores del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (17 de Marzo de 2014). Verificación del Sensor Map con un Scanner. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (20 de Marzo de 2014). Verificación del Sensor Map con un Multímetro. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Los Autores: Lema, P., & Sánchez, F. (20 de Marzo de 2014). Verificación del Sensor Map con un Osciloscopio. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- MAP - Sensor de Presión Absoluta.* (2010). Recuperado el 08 de Febrero de 2014, de http://e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=221
- PEREZ, M. (2008). *Sistemas auxiliares del motor.* España: Paraninfo.
- Rodriguez, E. (2006). *Metodología de la investigación.* Mexico: Universidad Autónoma de Tabasco.
- Rosero, I. F. (08 de Febrero de 2014). Esquema Eléctrico del Sensor Map. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

- S.A. (25 de Octubre de 2007). *MAP Sensor - Sensor de Presion Absoluta del Manifold*. Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de <http://infoautomotriz.blogspot.com/2007/10/map-sensor-sensor-de-presion-absoluta.html>
- S.A. (25 de Octubre de 2007). *Sensor Map Análogo*. Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de <http://infoautomotriz.blogspot.com/2007/10/map-sensor-sensor-de-presion-absoluta.html>
- S.A. (23 de junio de 2008). *Influencia de altitud en cambio de presión de aire*. Recuperado el 16 de Enero de 2014, de <http://www.tirerack.com/tires/tiretech/techpage.jsp?techid=167&ln=ssp>
- S.A. (06 de junio de 2012). *Electrónica de Automóvil Sensores*. Recuperado el 23 de Febrero de 2014, de <http://electronica-cbtis160-josemanuelalba.blogspot.com/>
- S.A. (15 de Diciembre de 2013). *Forma de Onda del Sensor Map Digital*. Recuperado el 27 de Febrero de 2014, de http://www.miac.es/marcas/pico/develop/hta/dig_map.tjk
- S.A. (s.f.). *Forma de Onda Sensor MAP - Analógico*. Recuperado el 27 de Febrero de 2014, de http://www.miac.es/marcas/pico/develop/hta/an_map.tjk
- Scovino, R. V. (12 de Septiembre de 2007). *Condiciones atmosféricas y funcionamiento del motor*. Recuperado el 23 de Enero de 2014, de <http://www.automotriz.net/tecnica/motor-condiciones-atmosfericas.html>
- SIMAT. (2011). *Sistema de Monitoreo Atmosférico*. Recuperado el 01 de Febrero de 2014, de <http://www.calidadaire.df.gob.mx/calidadaire/index.php?opcion=4&opcionrecursostecnicos=22>

ANEXOS

Anexo 1: Banco para montar el motor diseñado por los autores



Anexo 2: Montaje del motor Corsa Wind 1400 cc.



Anexo 3: Tacómetro montado en el tablero para medir las RPM del motor.



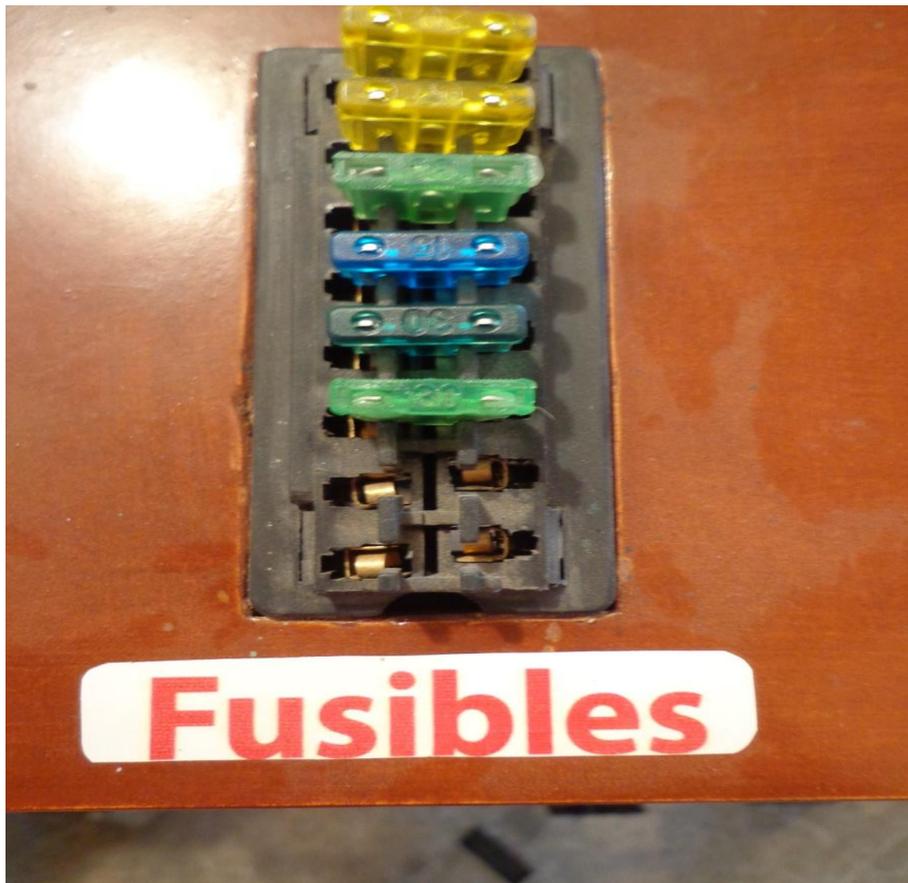
Anexo 4 Conector de Diagnostico ALDL



Anexo 5 Lámpara de Anomalía Check Engine



Anexo 6 Caja porta fusibles



Anexo 7 Switch de Encendido.



Anexo 8 La ECU



Anexo 9 Potenciómetro Montado en el Sensor Map

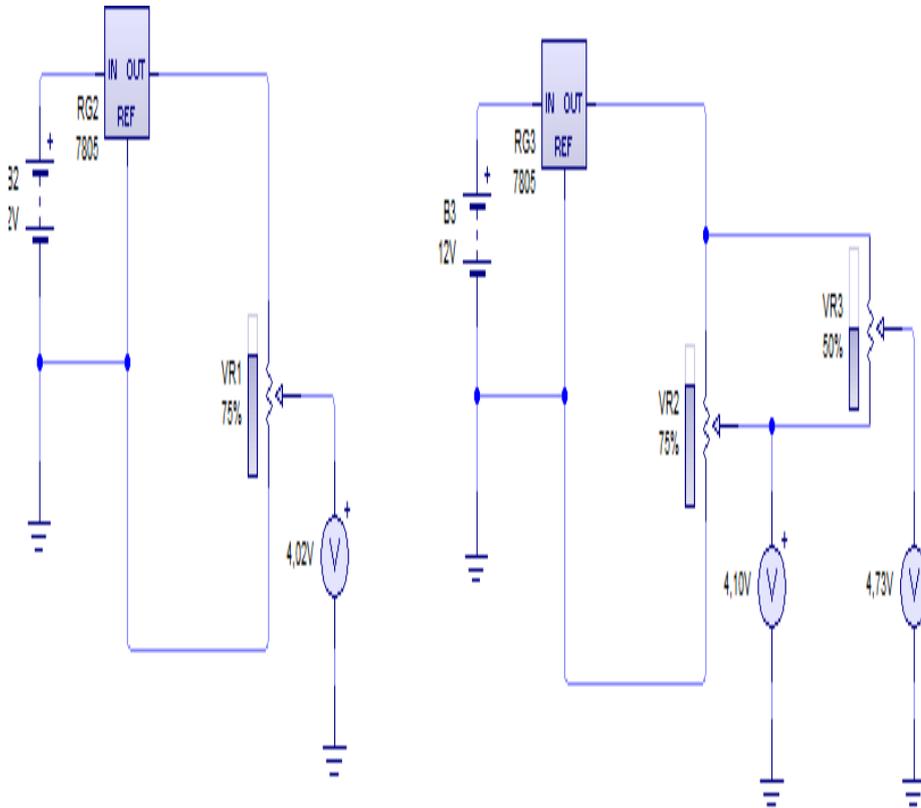


Anexo 10: Maqueta terminada en propiedad de talleres de Ingeniería en mantenimiento automotriz de la UTN



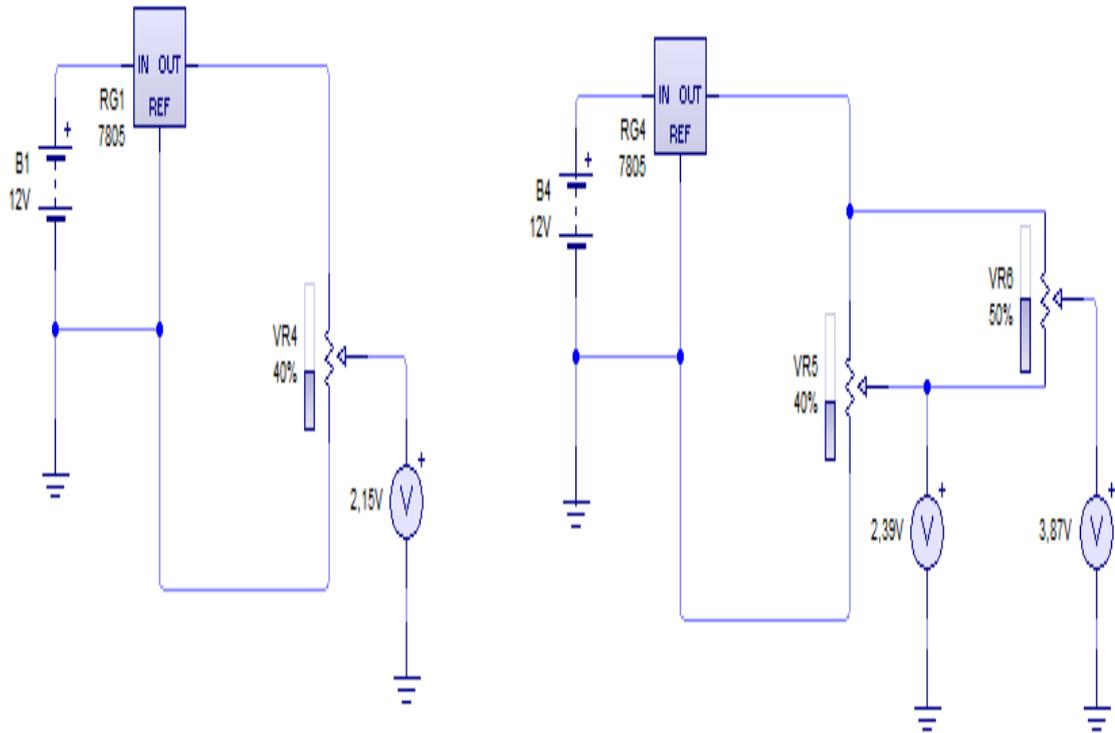
Anexo 11: Esquema Eléctrico del Sensor Map

Motor Apagado



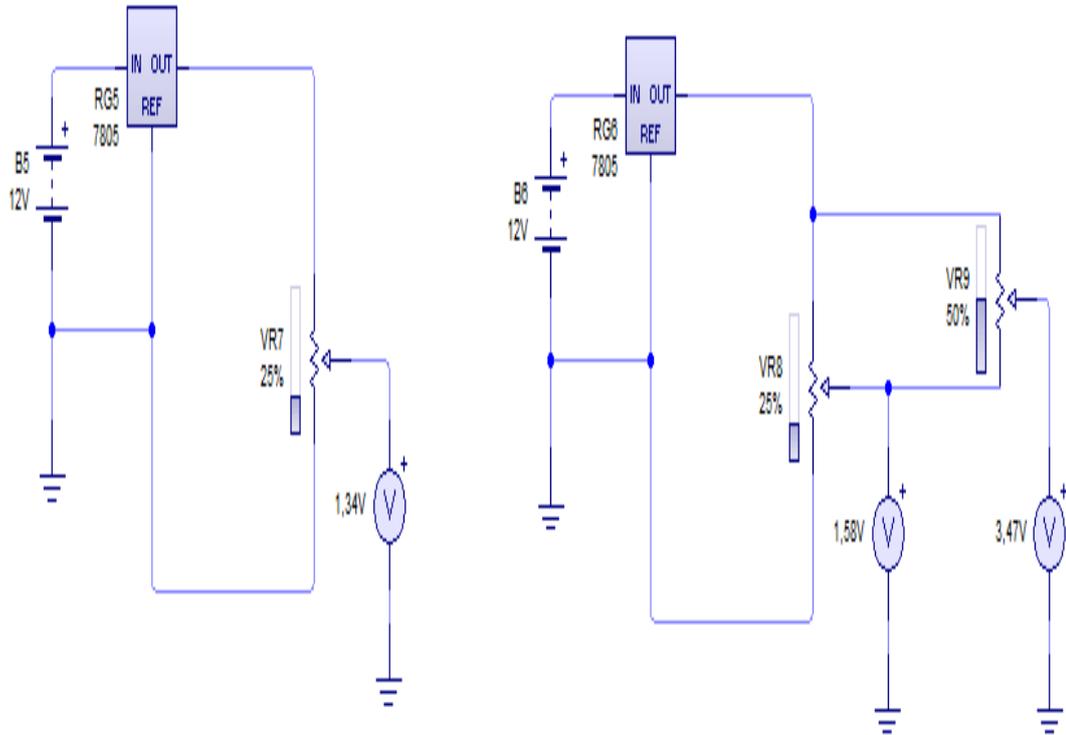
Anexo 12: Esquema Eléctrico del Sensor Map

Motor en Ralentí



Anexo 13: Esquema Eléctrico del Sensor Map

Motor en Plena Carga



Universidad Técnica del Norte
Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología
Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz

Ibarra, 26 de Noviembre del 2013 .

CERTIFICADO

Yo Ing. Carlos Mafla certifico:

Que los señores estudiantes egresados LEMA CHANDI PEDRO VICENTE Y SANCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz cumplieron con la socialización con el tema de Trabajo de Grado "SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA 1.4" con los estudiantes de Noveno Semestre de la carrera en mención el día 25 de noviembre del 2013 a las 17h00.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ing. Carlos Mafla.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401484035		
APELLIDOS Y NOMBRES:	SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER.		
DIRECCIÓN:	EL ANGEL		
EMAIL:	Fransan82@outlook.com		
TELÉFONO FIJO:	2977462	TELÉFONO MÓVIL:	0995621275

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4"cc
AUTORA (S):	LEMA CHANDI PEDRO VICENTE. SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER.
FECHA: AAAAMMDD	2014/04/16
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Carlos Segovia

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER..., con cédula de identidad Nro. 0401484035, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de Abril del 2014

LA AUTORA:



(Firma).....

Nombre: SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER.

C.C.: 0401484035

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER..., con cédula de identidad Nro. 0401484035, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de "SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4"cc. que ha sido desarrollado para optar por el título INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ., en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 16 días del mes de Abril del 2014

(Firma)

Nombre: SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER.

Cédula: 0401484035



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003181193		
APELLIDOS Y NOMBRES:	LEMA CHANDI PEDRO VICENTE.		
DIRECCIÓN:	SANCHEZ Y GRIJALVA		
EMAIL:	Vicentelema20@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2212009	TELÉFONO MÓVIL:	0997734065

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4"cc
AUTORA (S):	LEMA CHANDI PEDRO VICENTE. SÁNCHEZ MONTENEGRO FRANCISCO XAVIER.
FECHA: AAAAMMDD	2014/04/16
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Carlos Segovia

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

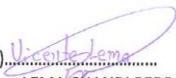
Yo, LEMA CHANDI PEDRO VICENTE., con cédula de identidad Nro. 1003181193, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de Abril del 2014

LA AUTORA:

(Firma) 
Nombre: LEMA CHANDI PEDRO VICENTE.

C.C.: 1003181193

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, LEMA CHANDI PEDRO VICENTE., con cédula de identidad Nro. 1003181193, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de "SIMULADOR DE VARIACIÓN DE SEÑAL DEL SENSOR MAP PARA VARIAR LA EFICIENCIA Y LA POTENCIA DE UN MOTOR CHEVROLET CORSA WIND 1.4"cc. que ha sido desarrollado para optar por el título INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ., en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 16 días del mes de Abril del 2014

(Firma) 

Nombre: LEMA CHANDI PEDRO VICENTE.

Cédula: 1003181193