

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**



INFORME DE PASANTÍA

**REALIZADO EN EL TALLER SERVICIO TÉCNICO AUTOMOTRIZ
MARCONI**

NIVEL: TÉCNICO UNIVERSITARIO SUPERIOR

POSTULANTE: ZENÓN VALENTIN CHAMBI SUMO

TUTOR: LIC. NELSON MENDOZA ROLLANO

LA PAZ - BOLIVIA

2015

DEDICATORIA

*Este informe está dedicado a mi país,
que me resguarda en sus tierras y toda
mi preparación, es para contribuir en su
desarrollo de mi querida Bolivia.*

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por avernos guiado en el camino de la sabiduría para realizar este triunfo.

A mis padres en especial a mi madre Filomena Sumo y a mi hermana Margarita Chambi que me enseñaron los valores fundamentales del respeto, la honestidad, la humildad que son los pilares para no tropezar en la vida, y me brindaron todo su apoyo incondicional durante todo el tiempo que realicé mis estudios desde primaria secundaria y estudios profesionales.

A mis hermanos Abraham y Urbano por ser los principales motivadores brindándome su apoyo incondicional.

A la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) por haber permitido la existencia de las sedes en los municipios rurales como ser en Irupana sud yungas.

Al Municipio de Iupana y a sus juntas vecinales por exigir la existencia de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

A los docentes que fueron los que nos enseñaron a luchar hasta lograr el objetivo trazado y por transmitirnos sus conocimientos teóricos y prácticos.

Al Lic. Rafael Onofre Montes Decano de la Facultad de Tecnología.

Al Ing. Víctor Hugo Herrera Vice Decano de la Facultad de Tecnología.

Al Ing. Cedric Rúa Rodríguez Director de Carrera Mecánica Automotriz.

Al Lic. Edmundo Castillo Coordinador de la Sede Universitaria de Irupana.

Al Administrador de la Sede Universitaria de Irupana Donato Peñalosa.

Al Lic. Nelson Mendoza Rollano Tutor Académico.

Al Lic. Ángel guarachi Docente de la Facultad de Tecnología.

A la Empresa Servicio Técnico Automotriz Marconi como Gerente propietario el Sr. Edwin Marconi Valda por permitir realizar la pasantía en su Empresa.

ÍNDICE

página

CAPÍTULO I LA EMPRESA.....	25
1.1 Breve Reseña Histórica de la Empresa.....	26
1.2 Descripción de la Estructura Organizativa.....	27
1.2.1 Resumen de Actividades a las que se Dedicada la Empresa.....	27
1.2.2 Cuadro Esquemático del Taller.....	29
1.2.3 Organigrama de la Empresa.....	30
1.3 Objetivo de la Empresa Misión y Visión.....	31
1.3.1 Objetivo General.....	31
1.3.2 Objetivo Específico.....	31
1.3.3 Misión de la Empresa.....	31
1.3.4 Visión de la Empresa.....	31
CAPÍTULO II EL PASANTE.....	32
2.1 Objetivos de la Pasantía.....	33
2.1.1 Objetivo General.....	33
2.1.2 Objetivos Específicos.....	33
2.2 Descripción del Cargo Desempeñado.....	33
2.3 SISTEMA DE ENCENDIDO MARCO TEÓRICO.....	34
2.3.1 Concepto del Sistema de Encendido.....	34
2.3.2 Tipos de Sistema de Encendido.....	34

2.4 ENCENDIDO CONVENCIONAL.....	34
2.4.1 Componentes.....	34
2.4.2 Batería o Acumulador.....	34
2.4.3 Bobina de Encendido.....	35
2.4.4 Ruptor.....	36
2.4.5 Condensador.....	36
2.4.6 Variador de Avance Centrífugo.....	36
2.4.7 Variador de Avance de Vacío.....	36
2.4.8 Funcionamiento.....	37
2.4.9 Distribuidor.....	40
2.4.10 Funcionamiento del Distribuidor.....	40
2.4.11 Tapa del Distribuidor.....	42
2.5 ENCENDIDO ELECTRÓNICO SIN CONTACTOS (Transistorizado)....	45
2.5.1 Componentes.....	45
2.5.2 Bobina de Encendido.....	45
2.5.3 Rotor de Señal.....	46
2.5.4 Bobina de Toma.....	46
2.5.5 Bujías de Encendido.....	46
2.5.6 Tipos de Bujías.....	48
2.5.7 Tipos de Electrodo.....	49
2.5.8 Grado Térmico de las Bujías.....	49

2.5.9 Cables de Alta Tensión.....	50
2.5.10 Módulo de Encendido.....	50
2.5.11 Módulos de Control Electrónico.....	50
2.5.12 Funcionamiento.....	51
2.6 SISTEMA DE ENCENDIDO DIS (Sistema de Ignición Directo).....	53
2.6.1 Funcionamiento.....	53
2.6.2 Bobinas DIS Transistor Incorporado.....	54
2.7 SISTEMA DE ENCENDIDO COP (Bobina Sobre Bujía).....	56
2.7.1 Bobinas COP con Transistor de Potencia Incorporado.....	56
2.7.2 Bobinas COP con Módulo Incorporado.....	58
2.7.3 Estrategia para la Señal IGF.....	62
2.8 SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO ÓPTICO.....	66
2.9 SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO HALL.....	67
2.10 ACTIVIDAD REALIZADA N° 1.....	68
Diagnóstico y reparación del sistema de encendido	
2.10.1 Datos del vehículo.....	68
2.10.2 Especificaciones Técnicas.....	68
2.10.3 Partes del Sistema de Encendido.....	68
2.10.4 Funcionamiento.....	69
2.10.5 Datos Específicos.....	70
2.10.6 Diagnóstico de la Avería.....	70

2.10.6.1 Prueba en Carretera.....	70
2.10.6.2 Prueba Visual.....	70
2.10.6.3 Inspección de las bujías.....	71
2.10.6.4 Inspección de Separación de Aire Entre Hierro.....	71
2.10.7 Diagnóstico.....	72
2.10.8 Corrección y Sustitución.....	73
2.10.9 Procedimiento Para el Desmontaje.....	74
2.10.10 Procedimiento Para el Montaje.....	74
2.10.11 Preparación del Vehículo Para la Puesta en Funcionamiento.....	74
2.10.12 Necesidad de Repuestos.....	75
2.10.13 Equipos y Herramientas Utilizadas.....	75
2.11 ACTIVIDAD REALIZADA N° 2.....	77
Limpieza de inyectores	
2.11.1 Datos del Vehículo.....	77
2.11.2 Especificaciones Técnicas.....	77
2.11.3 Funcionamiento de los Inyectores.....	77
2.11.4 Evaluación Preliminar.....	78
2.11.5 Prueba en Carretera.....	78
2.11.6 Diagnóstico en el Vehículo.....	78
2.11.7 Mantenimiento Correctivo.....	80
2.11.7.1 Procedimientos Para el Desmontaje.....	80

2.11.8 Diagnóstico de los Inyectores.....	80
2.11.9 Montaje.....	81
2.11.10 Preparación del Vehículo Para la Puesta en Funcionamiento.....	81
2.11.11 Necesidad de Repuestos.....	81
2.11.12 Equipos y Herramientas Utilizadas.....	82
2.12 ACTIVIDAD REALIZADA N° 3.....	83
Diagnóstico del sistema de control electrónico	
2.12.1 Datos del Vehículo.....	83
2.12.2 Especificaciones Técnicas.....	83
2.12.3 Funcionamiento del Sistema de Control Electrónico.....	83
2.12.4 Diagnóstico en el Vehículo.....	84
2.12.5 Determinación.....	88
2.12.6 Evaluación del Relevador Principal.....	88
2.12.7 Diagnóstico del Relevador Principal.....	89
2.12.8 Preparación Para la Puesta en Funcionamiento del Vehículo.....	89
2.12.9 Necesidad de Repuestos.....	90
2.12.10 Equipos y Herramientas Utilizadas.....	90
3. APORTE REALIZADO A LA EMPRESA.....	91
4. EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN PERIODO DE PASANTIA.....	92
5. Conclusiones.....	93

6. Recomendaciones.....	94
7. Terminologías técnicas.....	95
8. Bibliografía.....	98
ANEXOS.....	99
Anexo I Tabla de mantenimiento.....	100
Anexo II Hoja de trabajo.....	102
Anexo III Diferentes actividades.....	103

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Bobina de Encendido y sus Partes.....	35
Gráfico N° 2 Componentes del Distribuidor.....	41
Gráfico N° 3 Tapa y Rotor del Distribuidor.....	42
Gráfico N° 4 Cable de Alta Tensión.....	43
Gráfico N° 5 Diferentes Tipos de Bujías.....	48
Gráfico N° 6 Electrodo Central y Masa o Tierra.....	49
Gráfico N° 7 Disipación de Calor.....	49
Gráfico N° 8 Cable de Alta Tensión Bajo Prueba.....	50
Gráfico N° 9 Distribuidor.....	51
Gráfico N° 10 Bobina COP.....	56
Gráfico N° 11 Bobina COP con Módulo Incorporado	58
Gráfico N° 12 Bobinas Independientes.....	64
Gráfico N° 13 Otros Tipos de Bobinas Independientes.....	65
Gráfico N° 14 Prueba de Bobinas	65
Gráfico N° 15 Encendido Electrónico HALL	67
Gráfico N° 16 Generador de Pulsos y Sensor Inductivo.....	69
Gráfico N° 17 Diagnóstico del Distribuidor.....	71
Gráfico N° 18 Diagnóstico del Distribuidor.....	72
Gráfico N° 19 Diagnóstico de la Bobina de Encendido.....	73

Gráfico N° 20 Foco piloto, Busca polo y Cable de Extensión.....	76
Gráfico N° 21 Probador de Bobinas y Módulos de Encendido.....	76
Gráfico N° 22 Fonoscopio.....	79
Gráfico N° 23 Inyectores.....	82
Gráfico N° 24 Diagnóstico Sistema de Control Electrónico en el Vehículo.....	84
Gráfico N° 25 Verificación de la Bobina COP	85
Gráfico N° 26 Diagnóstico del Unidad de Control Electrónica ECU.....	86
Gráfico N° 27 Transistor de Potencia.....	87
Gráfico N° 28 Conductores del Unidad de Control Electrónica ECU.....	87
Gráfico N° 29 Panel de Control.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1 Circuito Eléctrico del Sistema de Encendido Convencional.....	38
Figura N° 2 Circuito Eléctrico de Baja Tensión.....	39
Figura N° 3 Circuito Eléctrico de Alta Tensión.....	39
Figura N° 4 Circuito del Sistema de Encendido Convencional.....	44
Figura N° 5 Circuito del Sistema de Encendido sin Contactos.....	52
Figura N° 6 Funcionamiento del Circuito de Encendido DIS.....	53
Figura N° 7 Circuito de Encendido Electrónico DIS.....	55
Figura N° 8 Circuito Electrónico Bobina COP.....	57
Figura N° 9 Circuito Electrónico con Módulo Incorporado.....	59

Figura N° 10 Característica Señal IGT.....	60
Figura N° 11 Característica Señal IGF.....	61
Figura N° 12 Comienzo y Final de la Señal IGF.....	62
Figura N° 13 Diagnóstico de Inyector.....	79
Figura N° 14 Diagnóstico del Relevador Principal.....	88

LISTA DE FOTOS

Foto N° 1 Taller Servicio Técnico Automotriz Marconi.....	25
Foto N° 2 El Pasante Durante las Actividades Realizadas en la Empresa.....	32

INTRODUCCIÓN

Se entiende por pasantía, el conjunto de actividades inherentes a la profesión que realiza el estudiante, fuera del ámbito escolar y en donde se integran los conocimientos adquiridos y se desarrollan las destrezas, habilidades actitudes y valores, para resolver casos concretos para el ejercicio profesional de la Mecánica Automotriz, se adquiere conocimiento y se proporciona información de acuerdo a lo que se quiere y a lo que se puede lograr en el futuro.

Cada conocimiento adquirido se podrá emplear en el futuro laboral, luego de haber concluido las actividades asignadas en la pasantía, quedando en claro la importancia de la misma para el desarrollo personal y profesional.

En cumplimiento a los requisitos exigidos por la Ley de Educación y Cultura, previo a la obtención al título del nivel Técnico Superior en Mecánica Automotriz, los estudiantes de técnico superior debemos desarrollar la pasantía, a fin de adquirir experiencia laboral y de esta manera reafirmar los conocimientos teóricos – prácticos recibidos durante los años de estudio en la especialidad de Mecánica Automotriz.

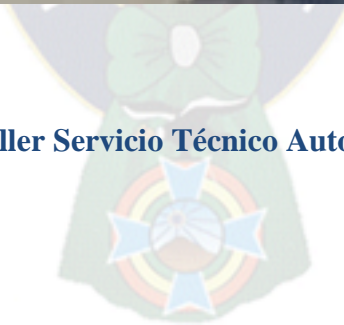
En esta información se da a conocer las actividades desarrolladas en el periodo de pasantía, que se realizó en la empresa Servicio Técnico Automotriz Marconi, en la ciudad de La Paz Calle EE. UU.

CAPÍTULO: I

LA EMPRESA



Foto N° 1 Taller Servicio Técnico Automotriz Marconi



1.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Con la convicción de superación y de servicio técnico profesional hacia la sociedad y la necesidad de tener personajes capacitados para el área automotriz, el Sr. Edwin Marconi Valda emprende un proyecto de apertura del taller denominado Servicio Técnico Automotriz a principios del año 2009 ubicado en la Ciudad de La Paz Zona Miraflores Calle Estados Unidos, en ese entonces contaba con un personal mínimo convirtiéndose en una pequeña Empresa de Servicio Técnico Automotriz pasando un tiempo como tres años después fue equipando el taller con equipos de tecnología porque así también la tecnología automotriz avanza día a día y es por el cual el personal técnico fue incrementando y así llegando a convertirse en una Empresa de prestigio.



1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

1.2.1 Resumen de actividades a las que se dedica la Empresa

Distintas secciones del taller

SECCIÓN (A) REPARACIÓN DE MOTORES

- Desmontaje y montaje de motores
- Sustitución de anillos o segmentos
- Sustitución de empaquetadura de culata
- Asentamiento de válvulas
- Lavado de piezas del motor

SECCIÓN (B) AFINADO DE MOTOR

- Limpieza de filtro de aire
- Limpieza del cuerpo del obturador
- Limpieza de las bujías y su respectiva calibración
- Limpieza de los inyectores o carburador

SECCIÓN (C) TRANSMISIÓN

- Sustitución de disco de embrague
- Sustitución de rodamiento de transmisión

SECCIÓN (D) INYECCIÓN ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ

- Verificar alimentación de corriente a la unidad de control electrónica ECU
- Verificar tensión regulada salida de 5v a los sensores (transductores)
- Verificar el funcionamiento del sensor (transductor) de rotación CKP.

- Verificar el funcionamiento del sensor (transductor) del eje de levas CMP
- Verificar pulsos negativos a los inyectores
- Verificar la pulverización de los inyectores
- Verificar el funcionamiento del sensor de temperatura de refrigerante del motor NTC
- Verificar el funcionamiento del sensor (transductor) MAP
- Verificar el funcionamiento del sensor (transductor) de sonda lambda

SECCIÓN (E) ELECTRICIDAD DEL AUTOMÓVIL

Sistema de encendido convencional:

- Diagnóstico del sistema de encendido
- Diagnóstico de las bujías de encendido
- Diagnóstico de los chicotillos de alta tensión
- Diagnóstico de la bobina de encendido
- Diagnóstico del condensador
- Verificación de los platinos
- Diagnóstico del rotor

Sistema de encendido transistorizado

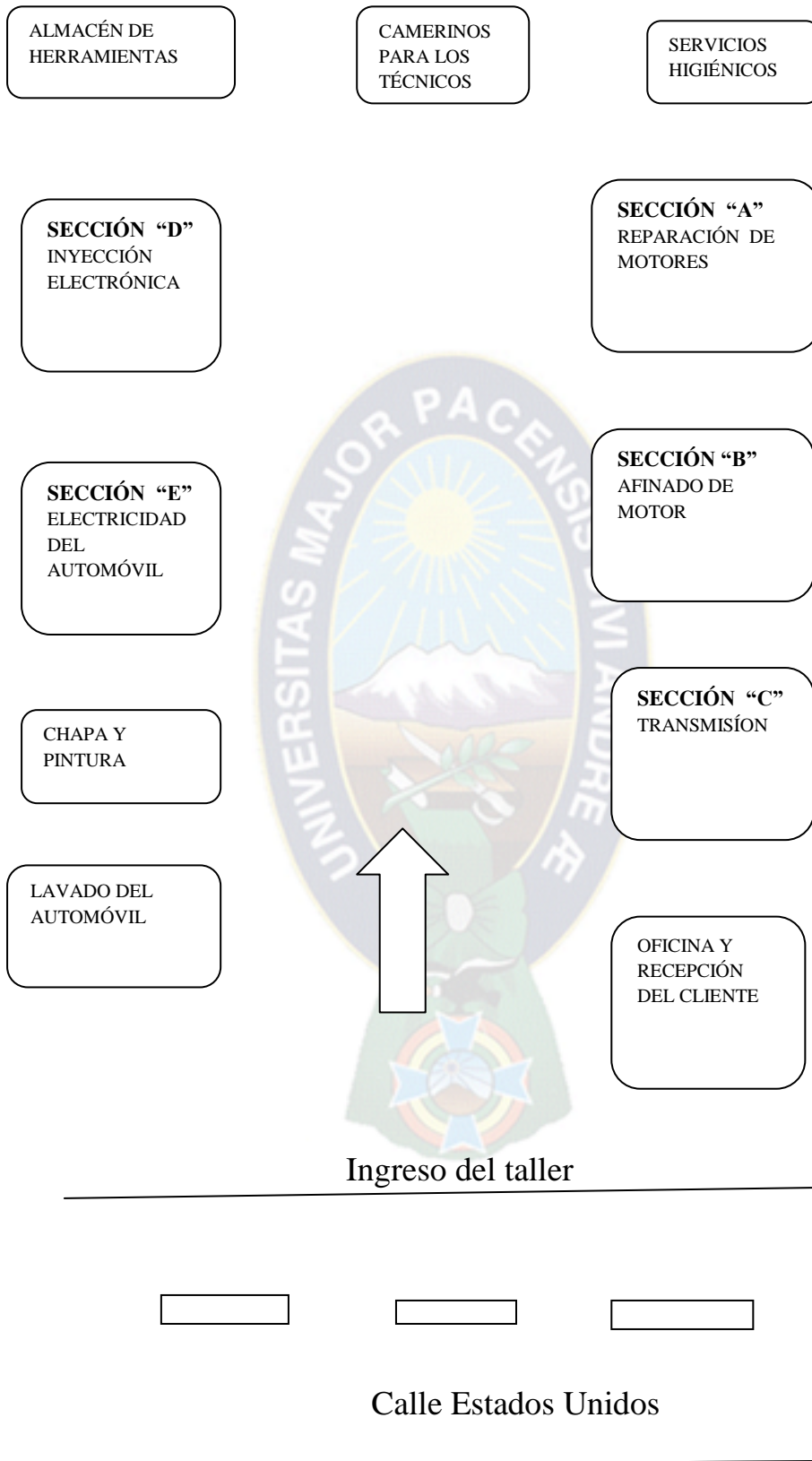
- Diagnóstico de la bobina de toma
- Diagnóstico del generador de señal
- Diagnóstico del módulo de encendido
- Diagnóstico del condensador
- Diagnóstico de la bobina de encendido

Sistema de encendido COP (bobina sobre bujía)

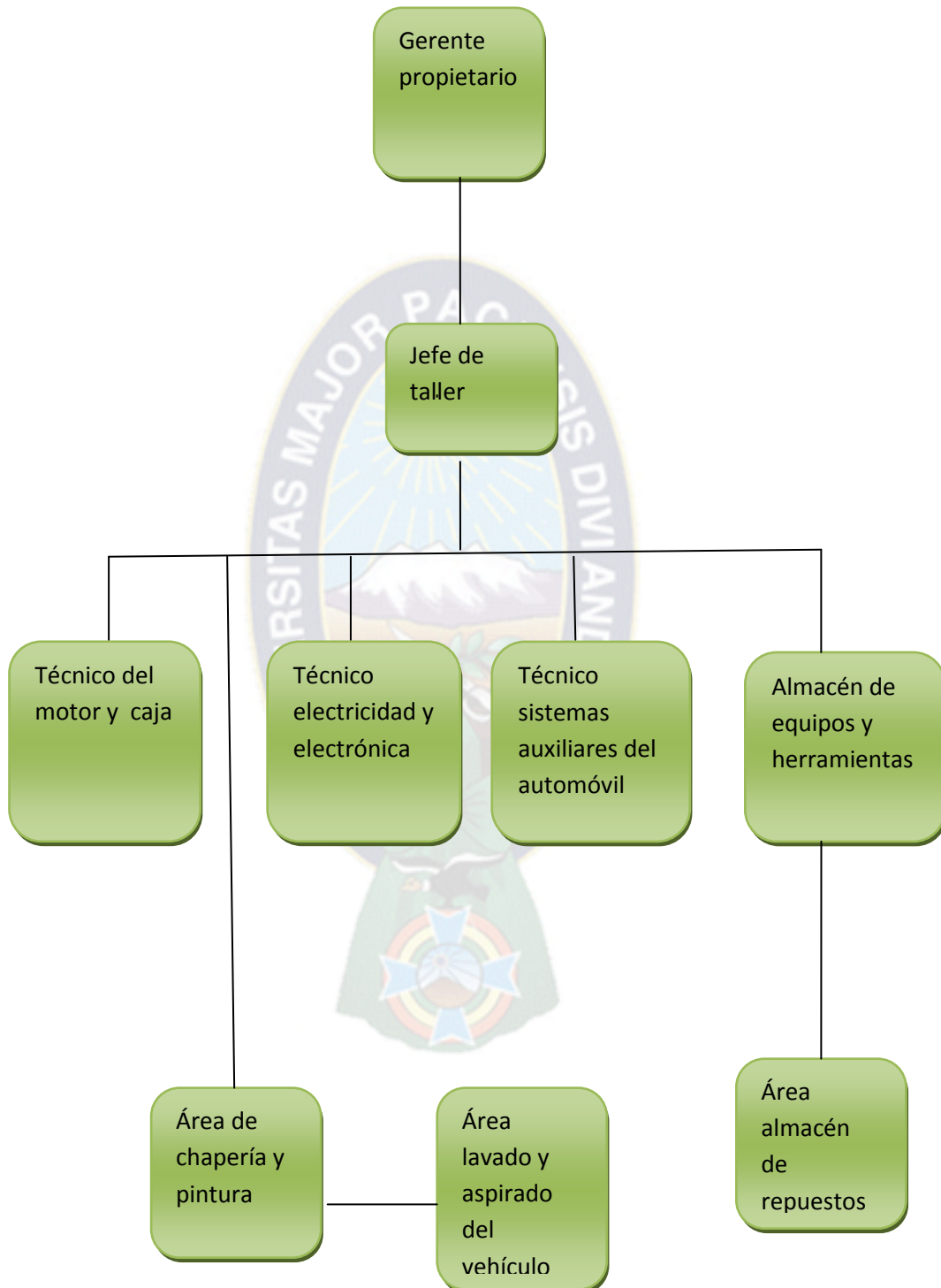
Sistema de encendido DIS (sistema de ignición directo)

- Prueba de bobinas independientes

1.2.2 CUADRO ESQUEMÁTICO DEL TALLER



1.2.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



1.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA, MISIÓN Y VISIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Lograr la confiabilidad de la sociedad con la realización de trabajos y la participación del personal técnico altamente calificado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar un servicio técnico de calidad.
- Poder generar mayor ingreso económico y de esta forma renovar los equipos y herramientas que pasan al servicio pasivo.
- Brindar orientación técnica e impulsar valores como responsabilidad, honestidad a todo el personal técnico.

1.3.3 MISIÓN DE LA EMPRESA

Somos una importante Empresa, ofreciendo servicios de alta calidad, con un precio competitivo dentro del mercado laboral, contando con un excelente equipo de planta tanto en lo relativo al recurso humano, y con la tecnología, siendo transparentes, éticos e innovadores.

1.3.4 VISIÓN DE LA EMPRESA

Ser catalogados como una Empresa líder en aspectos de reparación con el personal técnico profesional capacitado extendiéndose a nivel local, regional y nacional con responsabilidad y compromiso.

CAPÍTULO II

EL PASANTE



Foto N° 2 El pasante durante las actividades realizadas en la Empresa

2.1 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Obtener la experiencia y el conocimiento adecuado para ser un profesional competitivo.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar la información obtenida según el sistema del vehículo.
- Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la universidad.
- Cumplir con los deberes de un pasante.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CARGO DESEMPEÑADO

Durante el desarrollo de las actividades realizadas en el taller de SERVICIO TÉCNICO AUTOMOTRIZ MARCONI se realizó diferentes tipos de trabajo identificando las capacidades y conocimientos adquiridos en aula y bajo las instrucciones del jefe de taller.

En la Empresa que se realizó la pasantía fui asignado mayormente las secciones de electricidad del automóvil (sistema de encendido) e inyección electrónica realizando el mantenimiento y la corrección de dichos sistemas.

2.3 SISTEMA DE ENCENDIDO MARCO TEÓRICO

2.3.1 CONCEPTO DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

El sistema de ignición es el encargado de producir una chispa para producir la adecuada combustión del motor. Por este motivo la chispa debe tener suficiente energía para que en diferentes condiciones se inflame la mezcla.

2.3.2 TIPOS DE SISTEMA DE ENCENDIDO

- Encendido convencional (por ruptor)
- Encendido electrónico sin contactos (transistorizado)
- Sistema de encendido DIS (Sistema de ignición directo)
- Sistema de encendido COP (Bobinas sobre bujía)
- Sistema de encendido electrónico óptico
- Sistema de encendido electrónico con efecto hall

2.4 ENCENDIDO CONVENCIONAL (por ruptor)

Este sistema trabaja por medio de unos contactos denominados PLATINOS, este interruptor cierra y abre el circuito de masa de la bobina de ignición, esto significa que la corriente que fluye a través de la bobina primaria es aterrizada a masa mecánicamente.

2.4.1 COMPONENTES

2.4.2 BATERIA O ACUMULADOR

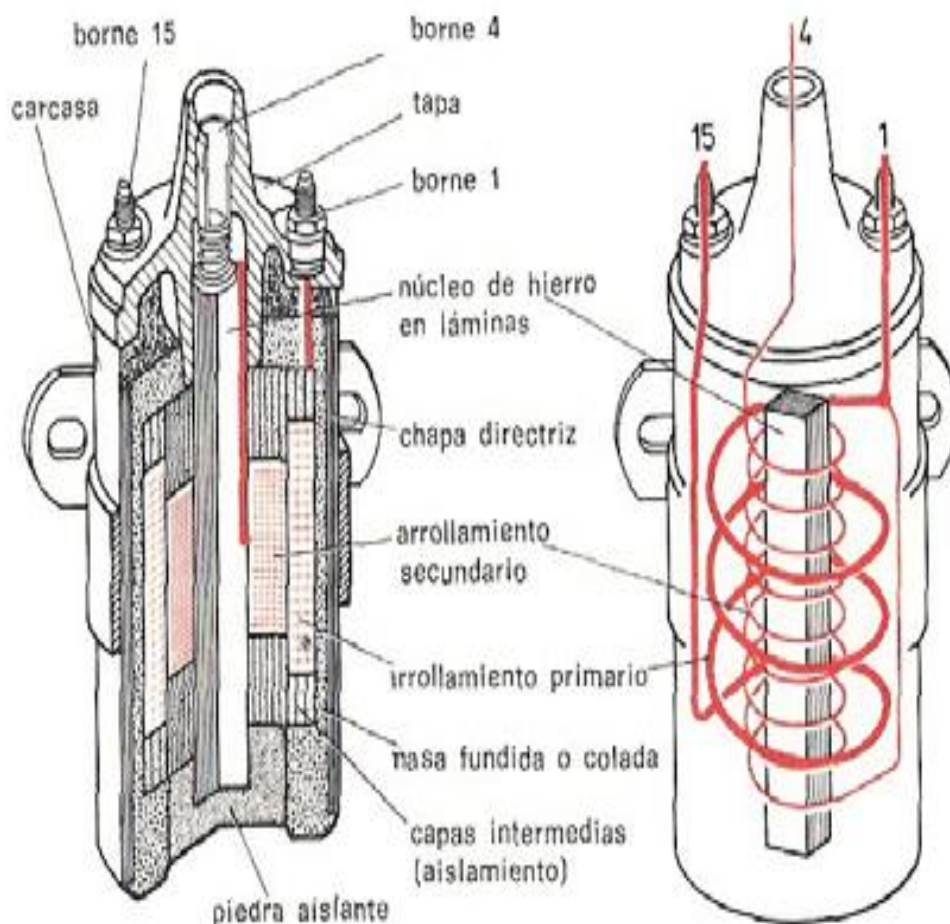
Se entiende por batería a todo elemento capaz de almacenar energía eléctrica para ser utilizada posteriormente.

2.4.3 BOBINA DE ENCENDIDO

La bobina húmeda con aceite de alta rigidez dieléctrica es un elemento que da pocos problemas y en caso de que falle se cambia por otra (no tiene reparación). La bobina de encendido no es más que un transformador eléctrico que transforma la tensión de batería en un impulso de alta tensión que hace saltar la chispa entre los electrodos de la bujía.

La bobina está compuesta por un núcleo de hierro en forma de barra, constituido por láminas de chapa magnética.

Gráfico N° 1 Bobina de encendido y sus partes



Sobre el cual esta enrollado el bobinado secundario, formado por gran cantidad de espiras de hilo fino de cobre (entre 15.000 y 30.000) debidamente aisladas entre sí y el núcleo.

Encima de este arrollamiento va enrollado el bobinado primario, formado por algunos centenares de espiras de hilo grueso, aisladas entre sí y del secundario. La relación entre el número de espiras de ambos arrollamiento (primario y secundario) está comprendida entre 60 y 150.

2.4.4 RUPTOR

(También llamado platinos): cierra y abre el circuito primario de la bobina de encendido, que acumula energía eléctrica con los contactos del ruptor cerrados que se transforma en impulso de alta tensión cada vez que se abren los contactos.

2.4.5 CONDENSADOR

Proporciona una interrupción exacta de la corriente primaria de la bobina y además minimiza el salto de chispa entre los contactos del ruptor que lo inutilizarían en poco tiempo.

2.4.6 VARIADOR DE AVANCE CENTRÍFUGO

Regula automáticamente el momento de encendido en función de las revoluciones del motor.

2.4.7 VARIADOR DE AVANCE DE VACIO

Regula automáticamente el momento de encendido en función de la carga del motor.

2.4.8 FUNCIONAMIENTO

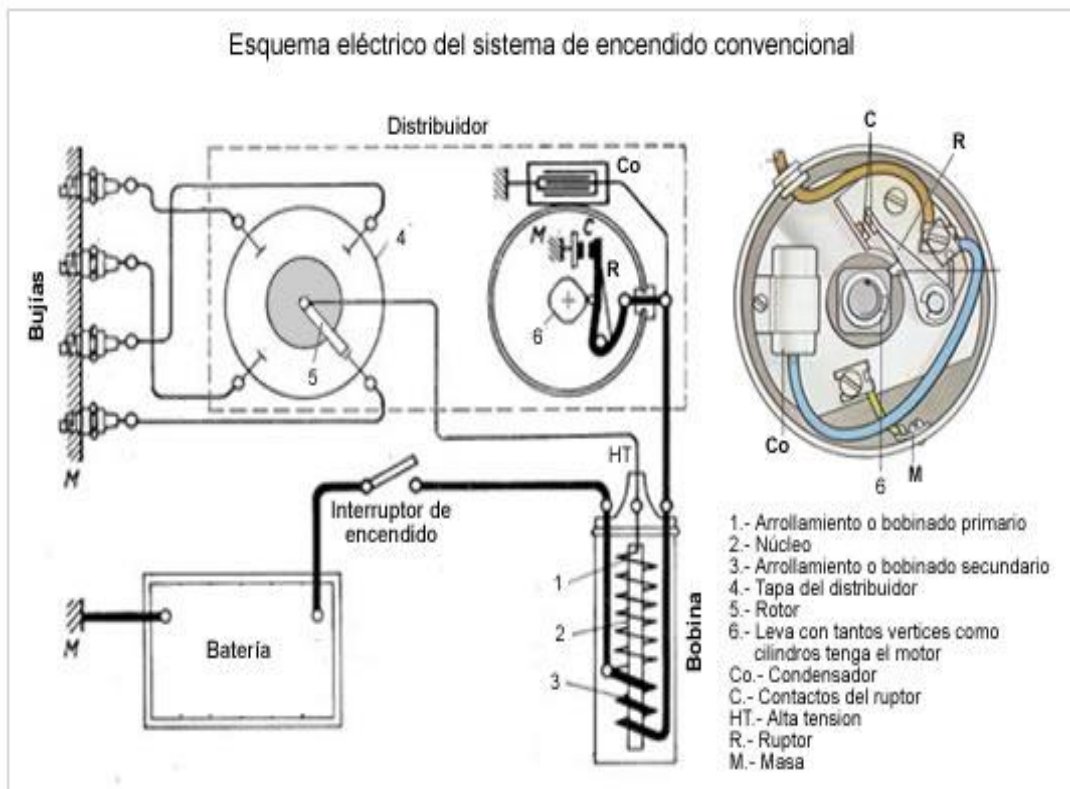
Una vez que giramos la llave de contacto a posición de contacto el circuito primario es alimentado por la tensión de batería, y está formado por el arrollamiento primario de la bobina de encendido y los contactos del ruptor que cierran el circuito a masa. Con los contactos del ruptor cerrados la corriente eléctrica fluye a masa a través del arrollamiento primario de la bobina.

De esta forma se crea en la bobina un campo magnético en el que se acumula la energía de encendido. Cuando se abren los contactos del ruptor la corriente de carga se deriva hacia el condensador que está conectado en paralelo con los contactos del ruptor.

El condensador se cargara absorbiendo una parte de la corriente eléctrica hasta que los contactos del ruptor estén lo suficientemente separados evitando que salte un arco eléctrico que haría perder parte de la tensión que se acumulaba en el arrollamiento primario de la bobina.

Es gracias a este modo de funcionar, perfeccionado por el montaje del condensador, que la tensión generada en el circuito primario de un sistema de encendido puede alcanzar momentáneamente algunos centenares de voltios.

Figura N° 1 Circuito eléctrico del sistema de encendido convencional



Debido a que la relación entre el número de espiras del bobinado primario y secundario es de 100/1 aproximadamente se obtienen tensiones entre los electrodos de las bujías entre 10 y 15000 Voltios.

Una vez que tenemos la alta tensión en el secundario de la bobina esta es enviada al distribuidor a través del cable de alta tensión que une la bobina y el distribuidor. Una vez que tenemos la alta tensión en el distribuidor pasa al rotor que gira en su interior y que distribuye la alta tensión a cada una de las bujías.

Figura N° 2 Circuito eléctrico de baja tensión

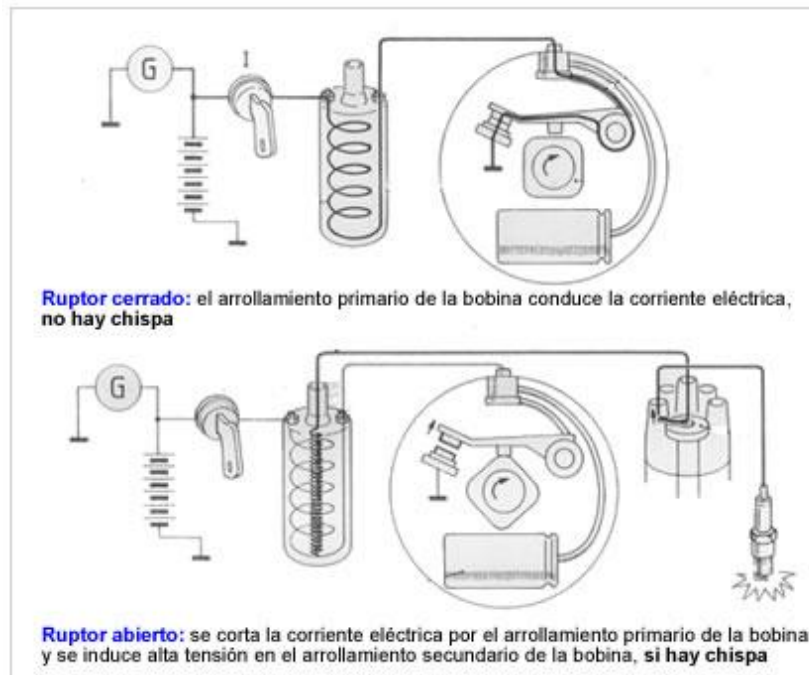


Figura N° 3 Circuito eléctrico de alta tensión

En la figura inferior se han representado las variaciones de corriente y tensión (primaria y secundaria de sus circuitos correspondientes) en función del tiempo. En la curva correspondiente a la corriente primaria, pueden verse las oscilaciones y los cambios de sentido de esta en el momento de abrirse los contactos del raptor. Las mismas oscilaciones se producen en la tensión primaria. En la curva correspondiente a la tensión secundaria, pueden observarse el máximo valor alcanzado por la tensión de encendido y la subida brusca de la misma (aguja de tensión), para descender también bruscamente al valor de inflamación, en un corto espacio de tiempo. La tensión de inflamación es ondulada, debido a las variaciones de flujo en el primario. La duración de la chispa supone un corto espacio de tiempo en que los contactos del raptor se mantengan abiertos.

2.4.9 EL DISTRIBUIDOR

Es el elemento más complejo y que mas funciones cumple dentro de un sistema de encendido.

El distribuidor reparte el impulso de alta tensión de encendido entre las diferentes bujías, siguiendo un orden determinado (orden de encendido) y en el instante preciso.

2.4.10 FUNCIONAMIENTO DEL DISTRIBUIDOR

- Abrir y cerrar a través del ruptor el circuito que alimenta el arrollamiento primario de la bobina.
- Distribuir la alta tensión que se genera en el arrollamiento secundario de la bobina a cada una de las bujías a través del rotor y la tapa del distribuidor.
- Avanzar o retrasar el punto de encendido en función del N° de revoluciones y de la carga del motor, esto se consigue con el sistema de avance centrífugo y el sistema de avance por vacío respectivamente.

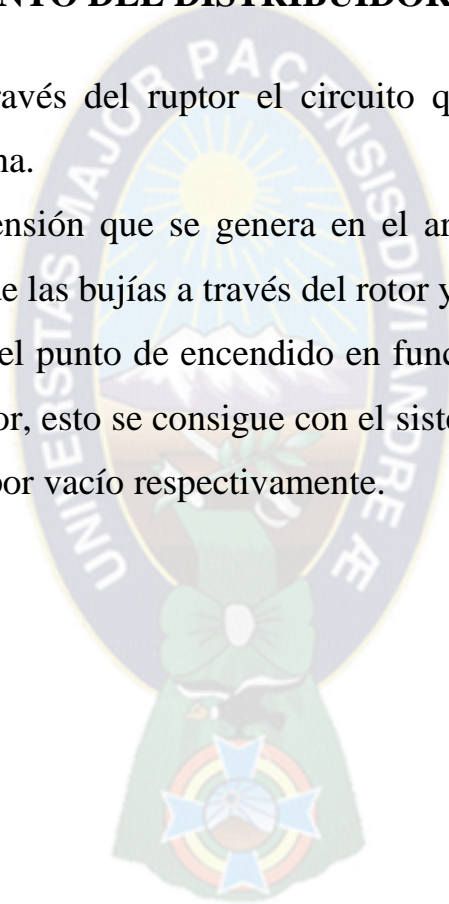


Gráfico N° 2 Componentes del distribuidor de encendido



El movimiento de rotación del eje del distribuidor es transmitido a través del árbol de levas del motor. El distribuidor lleva un acoplamiento al árbol de levas que impide en el mayor de los casos el erróneo posicionamiento.

El distribuidor tiene en su parte superior una tapa de material aislante en la que están labrados un borne central y tantos laterales como cilindros tengan el motor. Sobre el eje que mueve la leva del ruptor se monta el rotor o dedo distribuidor, fabricado en material aislante similar al de la tapa.

En la parte superior del rotor se dispone una lámina metálica contra la que se aplica el carboncillo empujado por un muelle, ambos alojados en la cara interna del borne central de la tapa. La distancia entre el borde de la lamina del rotor y los contactos laterales es de 0,25 a 0,50 mm. Tanto el rotor como la tapa del distribuidor, solo admiten una posición de montaje, para que exista en todo momento un perfecto sincronismo entre la posición en su giro del rotor y la leva.

Con excepción del ruptor de encendido, todas las piezas del distribuidor están prácticamente exentas de mantenimiento.

2.4.11 TAPA DEL DISTRIBUIDOR

Tanto la superficie interna como externa de la tapa del distribuidor está impregnada de un barniz especial que condensa la humedad evitando las derivaciones de corriente eléctrica así como repele el polvo para evitar la adherencia de suciedad que puede también provocar derivaciones de corriente.

Gráfico N° 3 Tapa y rotor del distribuidor



La interconexión eléctrica entre la tapa del distribuidor y la bobina, así como la salida para las diferentes bujías, se realiza por medio de cables especiales de alta tensión, formados en general por un hilo de tela de rayón impregnada en carbón, rodeada de un aislante de plástico de un grosor considerable.

La resistencia de estos cables es la adecuada para suprimir los parásitos que afectan a los equipos de radio instalados en los vehículos.

Gráfico N° 4 Cable de alta tensión

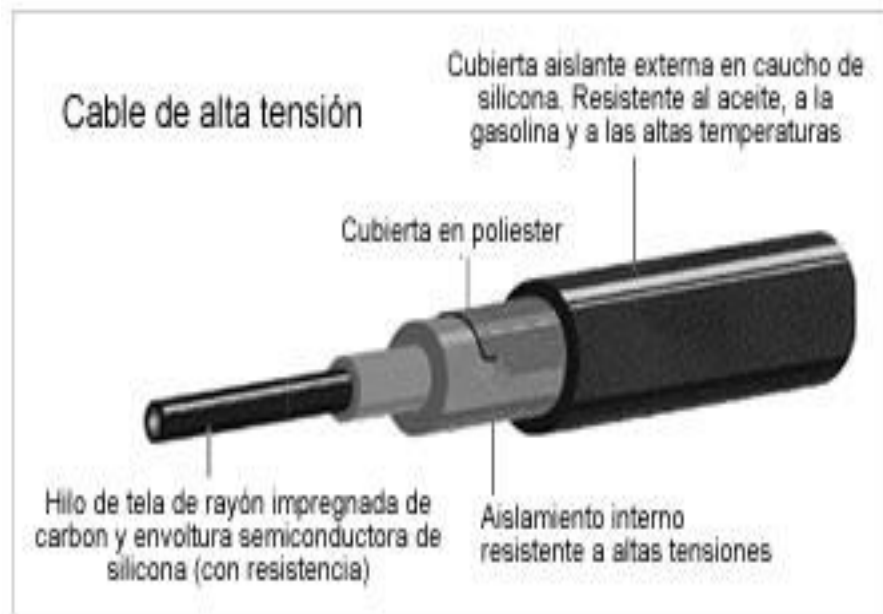
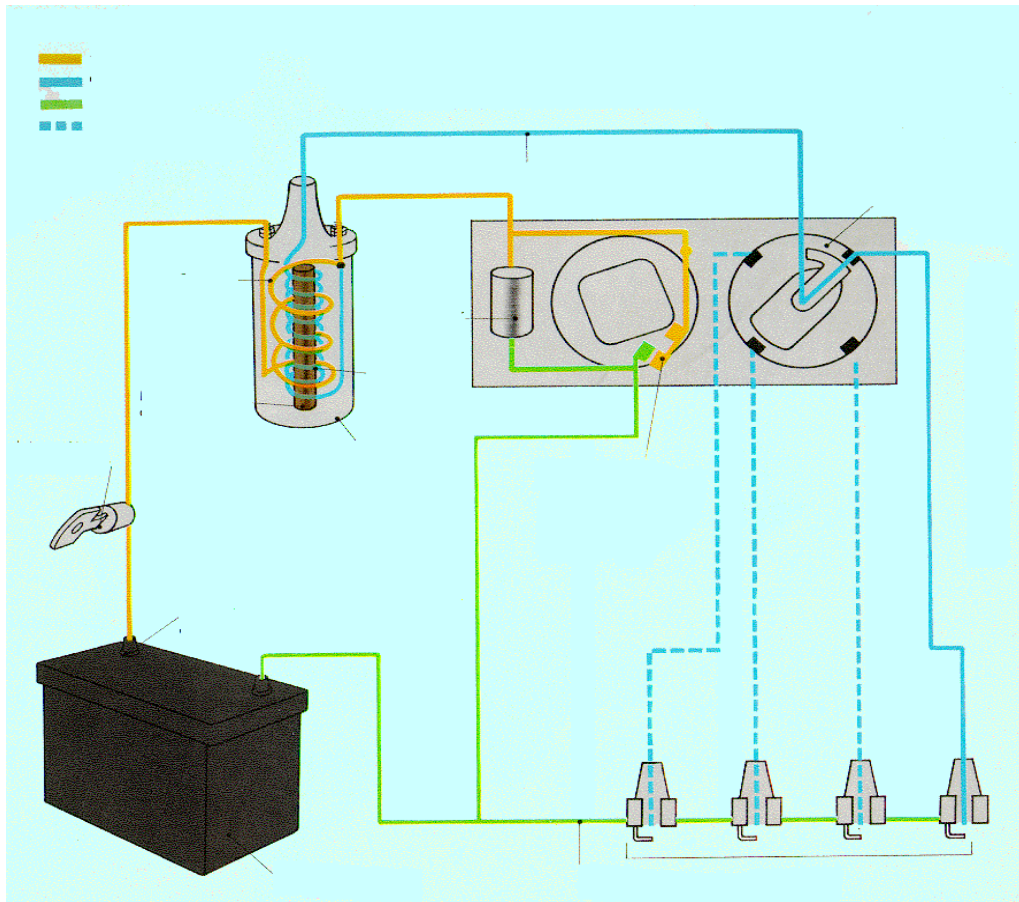


Figura N° 4 Circuito del sistema de encendido convencional



Naranja: Circuito de baja tensión.

Azul: Circuito de alta tensión.

Verde: Masa o tierra.

Azul entre cortada: Cables de alta tensión.

2.5 ENCENDIDO ELECTRÓNICO SIN CONTACTOS (transistorizado)

El principio de adoptar un circuito electrónico de comando de la corriente primaria de la bobina solo hay que dar un paso para suprimir el ruptor mecánico y eliminar al mismo tiempo los inconvenientes inherentes a los contactos y a su modo de operación. Sustituyendo el ruptor por un dispositivo estático, es decir sin partes mecánicas sujetas al desgaste.

2.5.1 COMPONENTES

- Bobina de encendido.
- Distribuidor.
- Rotor de señal.
- Bobina de toma.
- Bujía de encendido.
- Módulo de encendido.
- Módulo de control electrónico.

2.5.2 BOBINA DE ENCENDIDO

La bobina seca con resina asfáltica ha evolucionado a medida que lo hacían los sistemas de encendido, desde las clásicas hasta las bobinas dobles con 4 o 2 salidas de alta tensión utilizadas en el sistema de encendido transistorizado incluido en el mismo distribuidor.

Debido a que los nuevos motores funcionan con revoluciones y temperaturas más elevadas, existe el peligro de que el aceite empiece a hervir, provocando aumento de la presión interna ocurriendo riesgo de explosión en las bobinas tipo húmedas.

Para los motores con sistemas de encendido electrónico, se necesitan tensiones mayores que 26.000 voltios, y las bobinas con aceite no pueden suministrar esa energía en todos los regímenes de funcionamiento.

2.5.3 ROTOR DE SEÑAL

Es uno de los más utilizados en el sistema de encendido está instalado en la cabeza del distribuidor sustituyendo al ruptor, la señal eléctrica que genera se envía a la unidad electrónica que gestiona el corte de la corriente del bobinado primario de la bobina para generar la alta tensión que se manda a las bujías.

El generador de impulsos está constituido por una rueda de aspas denominada rotor, de acero magnético, que produce durante su rotación una variación de flujo magnético del imán permanente que induce de esta forma una tensión en la bobina que se hace llegar a la unidad electrónica.

2.5.4 BOBINA DE TOMA

También denominada bobina captora, es un generador de pulsos de corriente alterna. Pensemos en este componente como un alternador en escala miniatura. Y decimos miniatura porque genera un bajísimo voltaje de corriente alterna está compuesto por: imán permanente, arrollamiento del inducido, rueda accionadora.

2.5.5 BUJÍAS DE ENCENDIDO

Descripción

El alto voltaje que se genera en la bobina secundaria de la bobina de encendido produce una chispa entre el centro de los electrodos y los electrodos de toma de tierra de la bujía para encender la mezcla de aire-combustible que está comprimida en el cilindro.

Mecanismo de encendido

La explosión de la mezcla de aire-combustible gracias a una chispa generada por la bujía se llama, generalmente, combustión.

La combustión

Sin embargo, no acontece en un instante, sino que se desarrolla como se describe a continuación. La chispa se desplaza a través de la mezcla de aire-combustible desde el electrodo central hasta el electrodo de toma de tierra.

Como consecuencia, la mezcla de aire combustible se activa a lo largo de ruta de la chispa, se produce una reacción química (gracias a la oxidación) y se genera calor para formar el denominado núcleo de la llama.

El núcleo de la llama activa la mezcla de aire-combustible más cercana, que activa a su vez la mezcla de aire-combustible circundante. De esta manera, el calor del núcleo de la llama se expande hacia fuera en un proceso que se conoce como la propagación de la llama y quema así la mezcla de aire-combustible.

Si la temperatura de los electrodos es demasiado baja o si el hueco de la bujía es demasiado pequeño, los electrodos absorberán el calor generado por la chispa. Como consecuencia, se apaga el núcleo de la llama, provocando un fallo de encendido. Este fenómeno se denomina extinción de electrodos.

Si el efecto de extinción de los electrodos es grande debido al calor generado por el núcleo de la llama, el núcleo de la llama se apagará. Cuanto más pequeño sea el electrodo, menos efectiva será la función de extinción. Y cuanto más cuadrado sea el electrodo, se descargará con mayor facilidad.

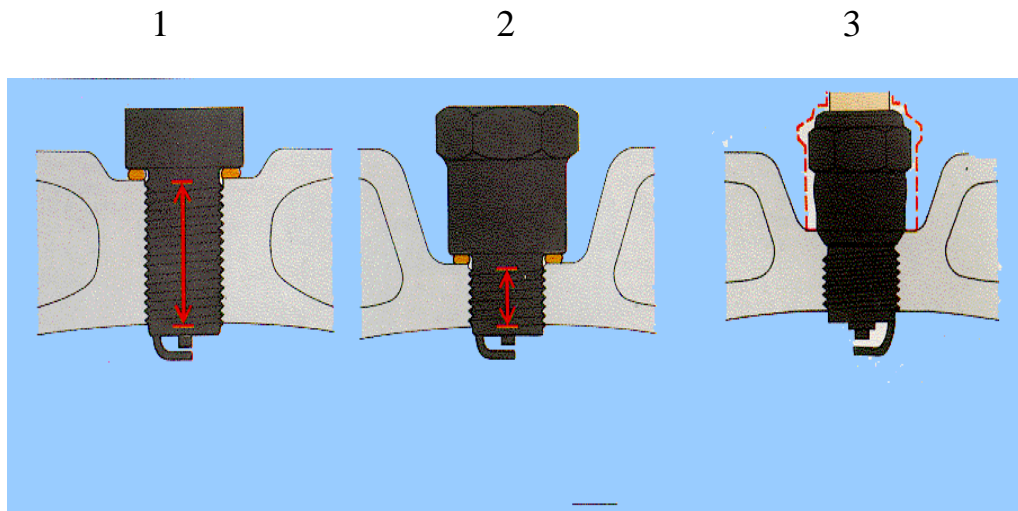
Algunas bujías disponen de una ranura en forma de U en el electrodo de toma de tierra o de una ranura en forma de V en el electrodo central para mejorar la capacidad de encendido.

Este tipo de bujía ofrece un efecto de extinción menor que las bujías que no disponen de electrodos con ranura, lo que permite que la llama tenga un núcleo más amplio.

También existen bujías que reducen el efecto de extinción mediante la utilización de unos electrodos más finos.

2.5.6 TIPOS DE BUJÍA

Gráfico N° 5 Diferentes tipos de bujías



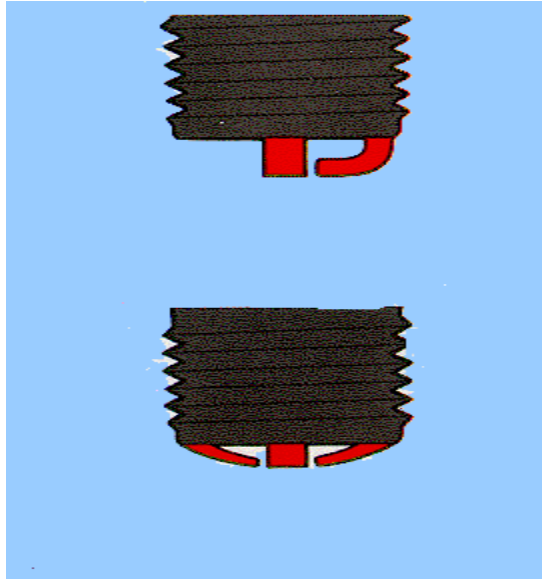
1: Bujía de cuello largo. Se usa cuando el grosor de la culata lo requiere. Si la culata fuera más fina, esta bujía penetraría excesivamente.

2: Bujía de cuello corto. Se emplea cuando la culata es delgada. Si fuera gruesa, los electrodos quedarían alejados para producir un encendido eficaz.

3: Bujías de asiento cónico. Estas bujías no necesitan arandela. La parte cónica se aloja en otra de la culata, para conseguir estanqueidad.

2.5.7. TIPOS DE ELECTRODOS

Gráfico N° 6 Electrodo central y masa o tierra

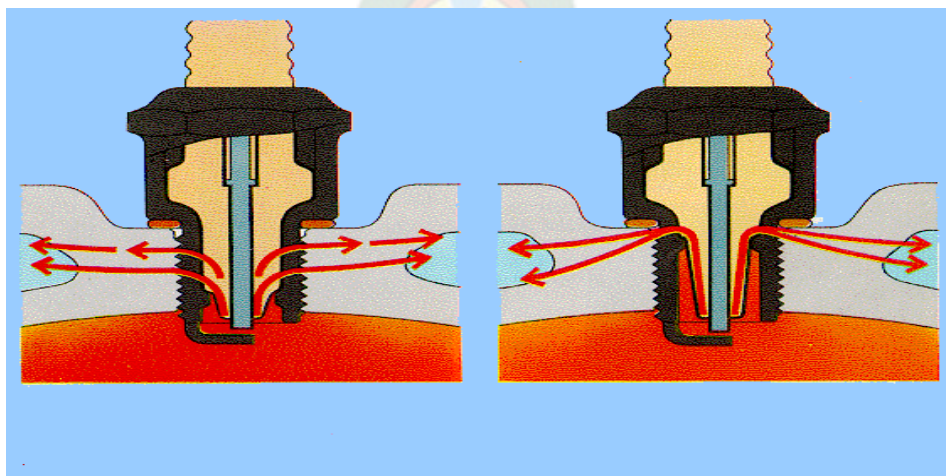


Bujía de electrodo lateral. Se emplea con frecuencia en motores de elevado rendimiento.

Bujía de dos electrodos. Posee dos electrodos conectados a masa.

2.5.8. GRADO TÉRMICO DE LAS BUJÍAS

Gráfico N° 7 Disipación de calor



1

2

1: Bujía fría. Dispone de un aislante corto, por lo que el camino que debe recorrer el calor es muy reducido. Se usa en motores de elevado rendimiento.

2: Bujía caliente. Tiene un aislante largo, por lo que el camino que ha de recorrer el calor es mayor. Se emplea en motores de bajo rendimiento.

2.5.9 CABLE DE ALTA TENSIÓN

Posee un supresor instalado a lo largo del propio cable y su resistencia depende de su longitud. El valor indicado es de 9 a 23 K Ω por metro.

Gráfico N° 8 Cable de alta tensión bajo prueba



2.5.10 MÓDULO DE ENCENDIDO (encendedor)

La señal de disparo de ignición es elaborada por el microprocesador en función a los sensores y de acuerdo a las instrucciones del fabricante instaladas en la memoria EPROM, esta señal es dirigida al módulo de encendido que amplifica la señal con masa para interrumpir la bobina.

2.5.11 MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO

Recibe señales del captador o generador de impulsos para saber el número de rpm del motor y la posición que ocupa con respecto al p.m.s, además de recibir estas señales tiene en cuenta la temperatura del motor a través del sensor de temperatura del refrigerante, sensor de temperatura de aire de admisión con todo estos datos la unidad de control electrónica ECU calcula el avance al punto de encendido.

2.5.12 FUNCIONAMIENTO

La interrupción del campo magnético generada por la rueda accionadora provoca que en la bobina captadora se induzca una señal análoga de corriente alterna, el cual aunque es muy bajo, es lo suficiente para que le indique al módulo de ignición que el motor está girando.

Para que esta señal sea generada lo único que necesita la bobina captora además de los componentes anteriormente mencionados es una MASA en uno de los hilos o cables del arrollamiento, esta masa debe ser brindada por el módulo de ignición, y se le conoce como masa de referencia, sin esta masa la señal puede ser defectuosa o no exista del todo.

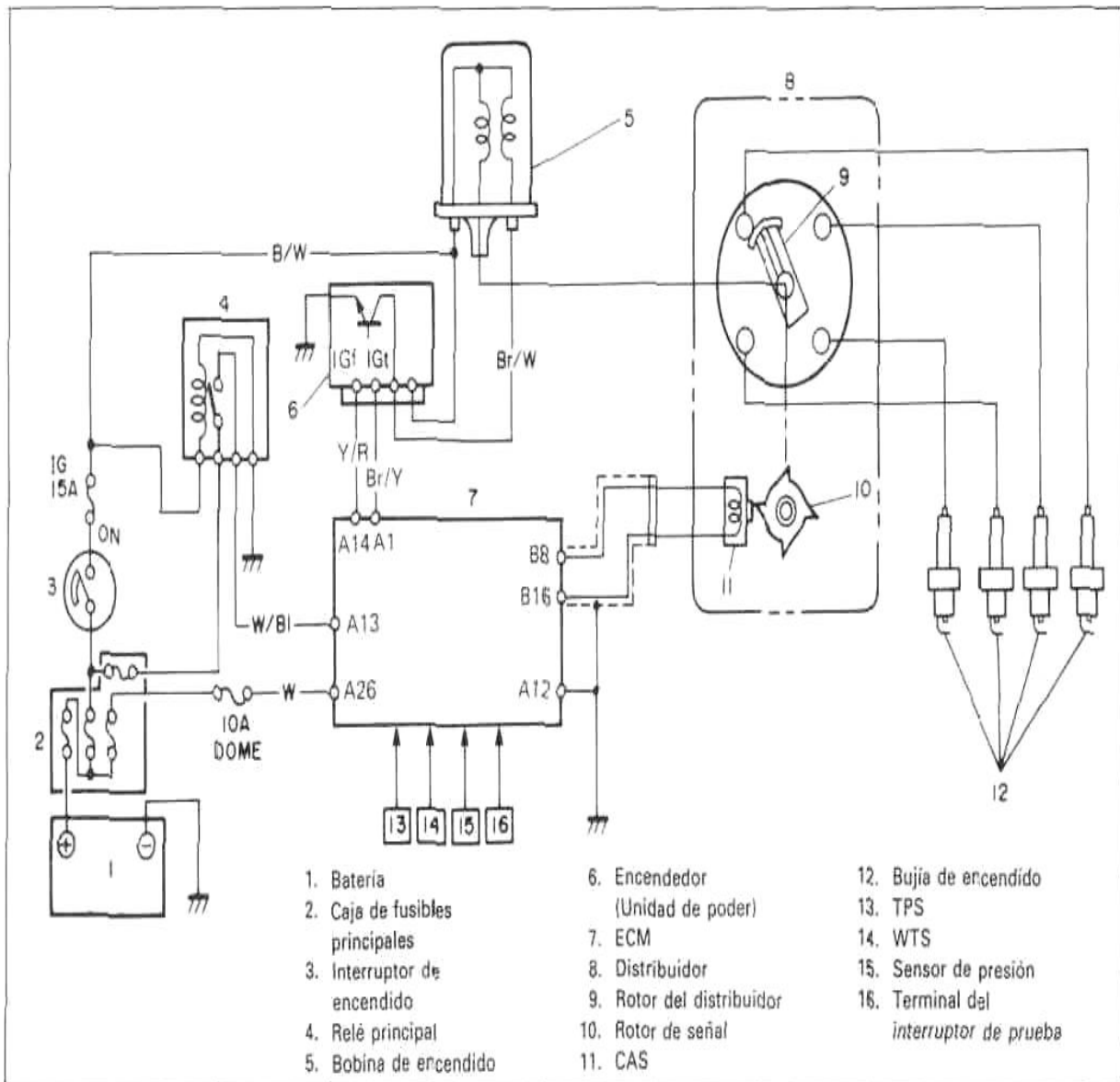
Esta señal que genera la bobina captora le indica al módulo de ignición que debe activar la bobina de ignición.

Al ser una señal análoga, está compuesta por crestas y valles, las crestas indicaran el tiempo de conexión a masa de la bobina de ignición, y los valles indicaran el tiempo de circuito abierto de la bobina de ignición. Es decir cuando la bobina no dispara es porque la bobina captora está mandando una cresta (señal AC positiva) y cuando la bobina dispara la bobina captora esta en un valle (señal AC negativa).

Gráfico N° 9 Distribuidor



Figura N° 5 Circuito del sistema de encendido sin contactos (transistorizado)



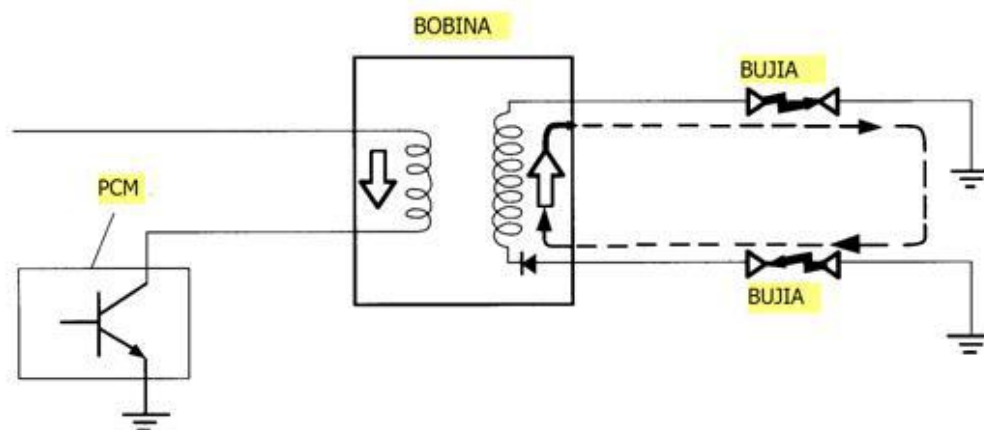
2.6 SISTEMA DE ENCENDIDO DIS (sistema de ignición directa)

La bobina del tipo DIS, es lo que se llama un transformador puro, en esta bobina se presenta una activación del primario y en el secundario se tiene un circuito que pasa por dos cilindros al mismo tiempo.

2.6.1 FUNCIONAMIENTO

En los sistemas DIS se presenta un fenómeno por el cual la corriente en el secundario pasa a través de dos bujías al mismo tiempo, es decir en una parte del circuito la corriente es ascendente y en el otro es descendente, el arreglo o la disposición de los cables de alta esta determinado de tal forma que cada vez que existe la chispa de encendido se aproveche en el cilindro que se encuentre en compresión mientras el cilindro complementario se encuentra en tiempo de escape.

Figura N° 6 Funcionamiento del circuito de encendido DIS



Si el flujo de corriente se presenta de forma simultánea en el devanado secundario la chispa saltara en dos cilindros prácticamente de forma simultánea, entonces si analizamos por ejemplo un motor de 4 cilindros, tendremos que esta saltara por 1 y 4 al mismo tiempo, en ese instante tendremos que el cilindro 1 se encuentra en el ciclo de admisión por ejemplo el cilindro 4 se encuentra en el tiempo de escape.

Como 4 está en escape la chispa saltara a través de los electrodos sin ninguna dificultad, con lo cual esta chispa en este cilindro estaría perdida, y en el cilindro 1 la presión será máxima por estar en compresión y es donde la chispa encenderá la mezcla.

Ahora una vez el motor a girado 360 grados, el cilindro 4 se encuentra ahora en compresión y el primero en escape, o sea que de nuevo se genera un efecto inductivo en la bobina y se tendrá la chispa, pero como ahora el N° 1 está en escape aquí no se necesita la chispa o sea que pasa sin ninguna dificultad, pero el cilindro 4 estará en su compresión o sea que allí estará ahora aprovechada la chispa.

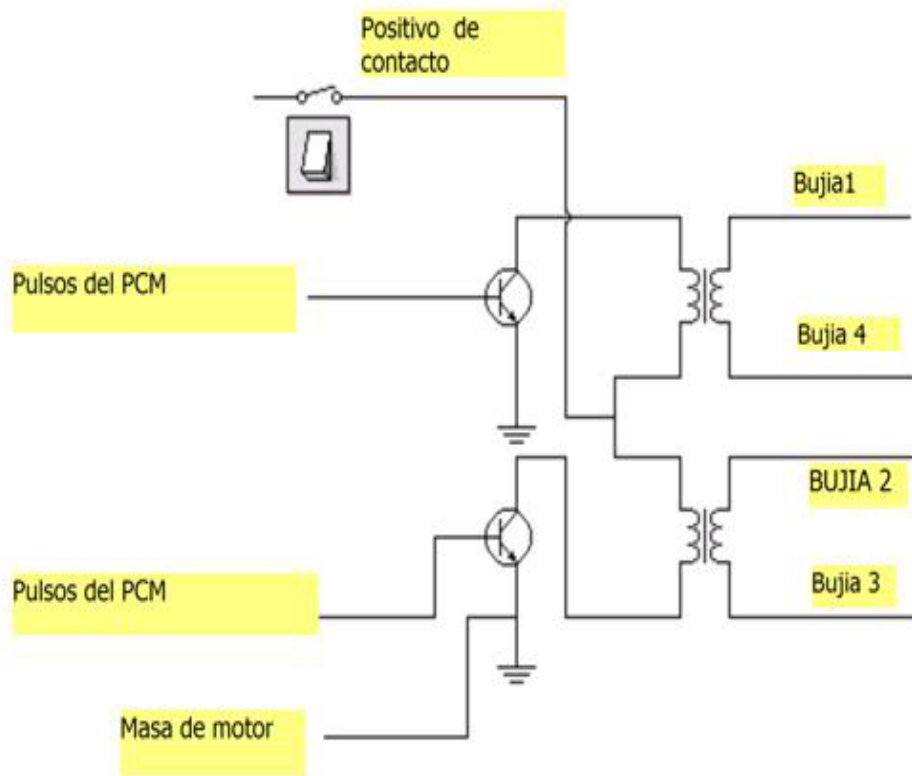
Aunque se podría pensar que el PCM, solo tendría que colocar chispa cada 360 grados, gracias al CKP y el CMP, puede conocer a que cilindro le está colocando la chispa y además cuantos grados de avance coloca a cada uno de ellos.

Estos sistemas se conocen como chispa perdida, por la explicación anterior, en algunos modelos podemos encontrar varios cilindros operados con lo que parece una sola bobina, en ese caso se tiene varios transformadores dentro de un solo cuerpo.

2.6.2 BOBINAS DIS TRANSISTOR INCORPORADO

En la siguiente imagen se muestra el arreglo interno que presenta este tipo de bobinas en las cuales a su interior se encuentran los transistores de potencia.

Figura N° 7 Circuito de encendido electrónico DIS



2.7 SISTEMA DE ENCENDIDO COP (bobina sobre bujía)

2.7.1 Bobinas COP con transistor de potencia incorporado.

Este tipo de bobinas incorpora un transistor de los mencionados anteriormente en la sección de bobinas DIS, por lo tanto el comando de ellas va a estar dado por el PCM a través de pulsos, pero a diferencia de las bobinas DIS, encontramos una bobina por cilindro este tipo de bobinas esta conexas por medio de tres pines en la imagen inferior encontramos una usual bobina de este tipo.

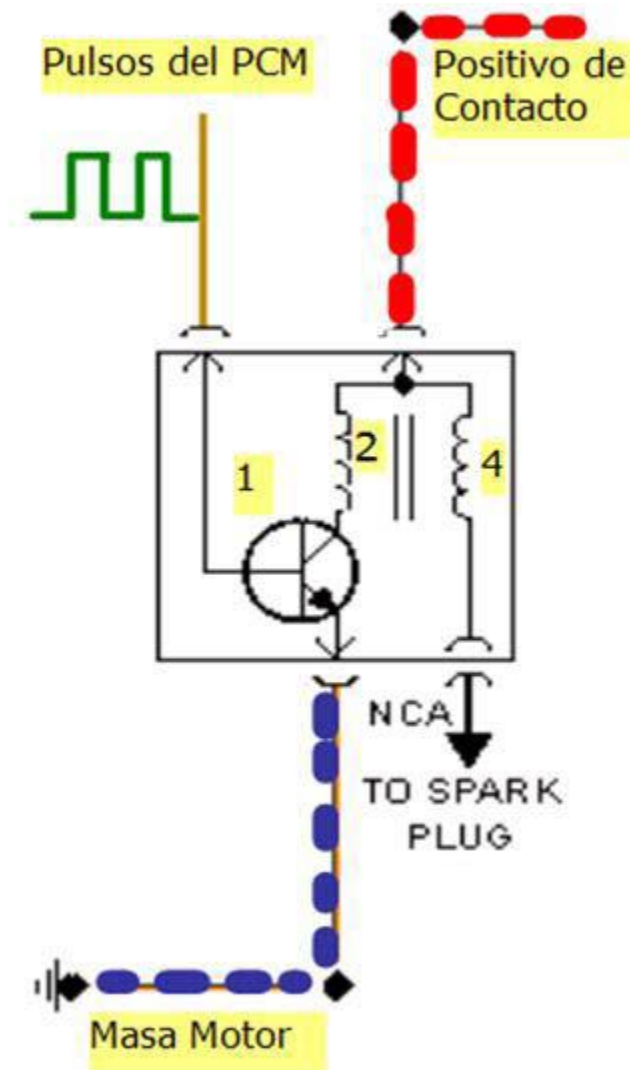
Gráfico N° 10 Bobina COP



Si analizamos el esquema eléctrico de esta bobina vamos a encontrar que debe tener una masa un positivo y una señal (Pulsos provenientes del PCM).

El siguiente diagrama muestra esta conexión.

Figura N° 8 Circuito electrónico bobina COP



En este esquema se puede apreciar que la bobina tiene 3 conectores, en los cuales se pueden encontrar un positivo de contacto o ignición sombreado con rojo una masa de motor sombreada con azul y una serie de pulsos provenientes del PCM, cada uno de estos pulsos logra excitar la base del transistor y de esta forma lograr unir el colector con el emisor el cual está anclado a masa, de esta manera se satura la bobina y se genera la chispa.

Con 1 encontramos el transistor de potencia y en 2 se tiene el devanado primario el cual sería imposible de analizar con un osciloscopio, en 4 se tiene el secundario el cual termina con un circuito a masa a través de la bujía.

2.7.2 Bobina COP con módulo incorporado.

En los nuevos modelos de vehículo se ha incorporado un tipo de bobina independiente COP la cual contiene integrado un módulo que genera una señal de retroalimentación al PCM, cada vez que se genera una correcta inducción en el primario.

Para esto se dispone de un circuito especial que logra generar una señal hacia el PCM cada vez que el PCM coloca pulso al transistor de potencia y ocurre correctamente la inducción.

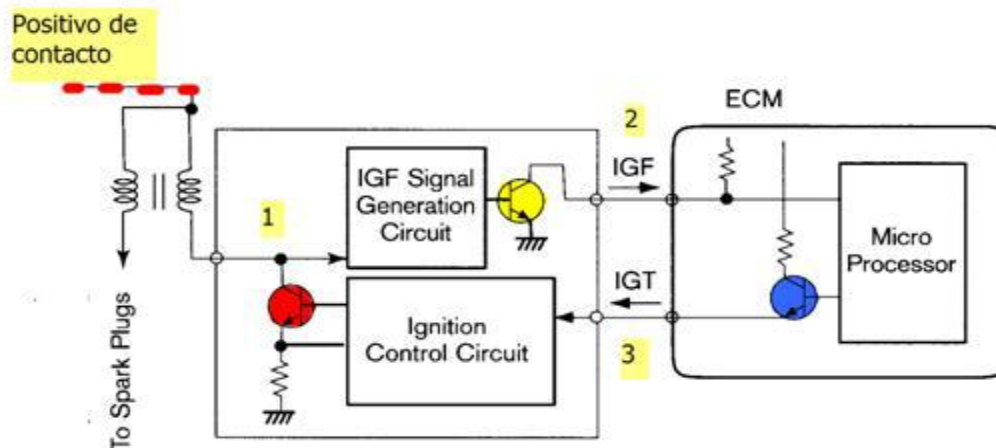
En la siguiente imagen se muestra una de estas bobinas, una característica de ella es que contiene 4 cables en su disposición de conexión.

Gráfico N° 11 Bobina COP con módulo incorporado



Para analizar el funcionamiento de esta bobina, lo primero que se debe tener claro es que la forma que se utiliza para generar la chispa es exactamente igual al explicado en las bobinas con 3 cables (Explicada en el ejemplo anterior), con lo cual lo único que la diferencia es que la de 4 pines envía una señal al PCM cada vez que se genera una inducción en el primario.

Figura N° 9 Circuito electrónico con módulo incorporado



Lo que se aprecia dentro de la figura es el módulo que tiene incorporado cada una de las bobinas y su conexión con el PCM.

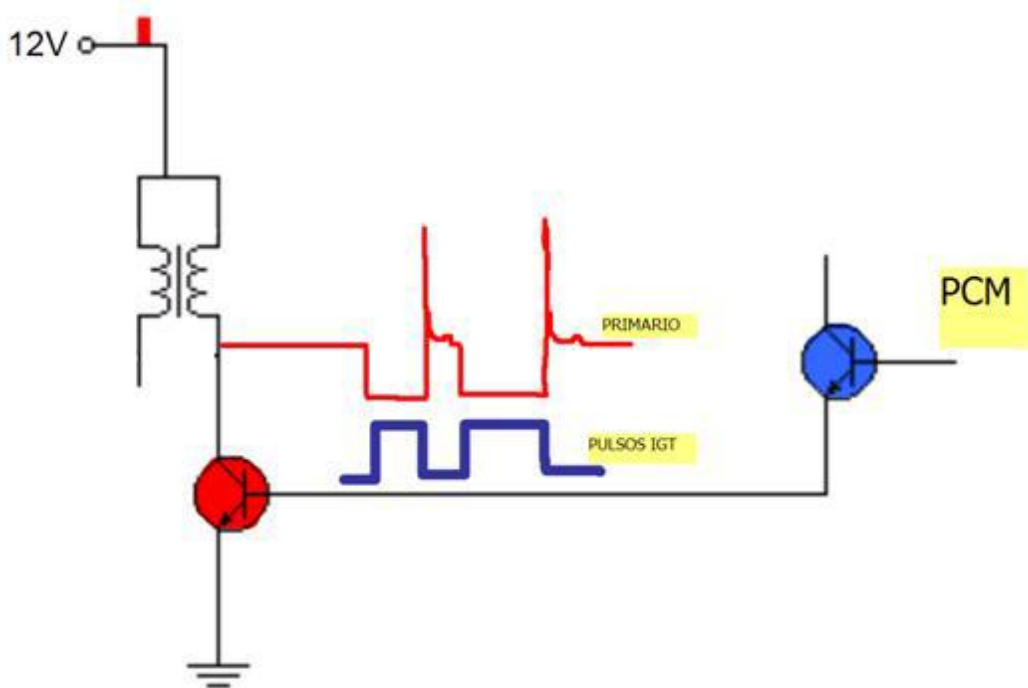
Para comenzar la explicación analicemos lo que sucede cada vez que el PCM decide colocar pulso al transistor de la bobina.

Internamente el PCM, contiene un circuito el cual puede ser como en este caso sombreado con azul un transistor NPN, donde su salida es un positivo.

Esté transistor NPN está conectado directamente al MICROPROCESADOR, este pulso positivo sale del PCM a la bobina y se conoce como IGT (Ignition Timing) y en otras marcas como SPOUT (Spark Out). Este pulso llega hasta el módulo dentro de la bobina llamado en el esquema IGNITION CONTROL CIRCUIT, básicamente este pulso activa la base del transistor ROJO.

Este transistor está conectado con su emisor a masa y es el encargado de colocar masa al primario de la bobina, o sea que el pulso positivo en la salida del PCM es igual a ángulo DWELL en el primario de la bobina.

Figura N° 10 Característica señal IGT



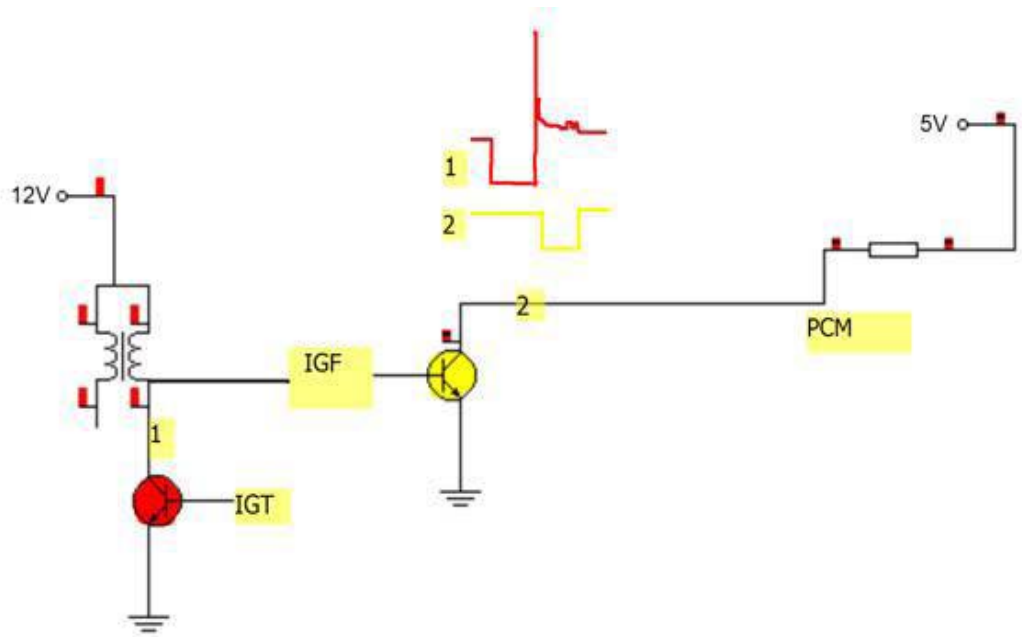
Ahora si analizamos lo que pasa con el circuito denominado **IGF Ignition Generation Circuit**.

Este circuito toma la señal del primario, y cada vez que se produce un correcto proceso de inducción, hacia el secundario el circuito IGF, coloca un pulso al transistor amarillo de la gráfica superior, o sea que este pulso por parte del IGF es una comprobación que el primario de la bobina realizó la inducción, este pulso al transistor amarillo en la imagen coloca a masa un voltaje de referencia que el PCM mantiene en el cable IGF.

Realmente lo que mide el IGF CIRCUIT, no es el pico inductivo como tal, si no la corriente que existe en el primario de la bobina, las inductancias tienen una característica respecto a la corriente eléctrica, que a medida que aumenta el tiempo de flujo eléctrico, aumenta la cantidad de corriente que las atraviesa. Por esta razón la característica que mide el IGF, es que se genere la corriente esperada y luego de eso, aterriza el voltaje de referencia un tiempo siempre igual.

En la siguiente gráfica se muestra esta característica para generar la señal IGF.

Figura N°11 Característica señal IGF



Ahora si se analiza con detenimiento lo que sucede en los puntos 1 y 2 en el interior de la bobina se tiene que cada vez que ocurre un evento de inducción dentro de unos parámetros considerados como aceptables por el módulo IGF, este módulo excita al transistor amarillo para que coloque el voltaje de 5 voltios a masa en la línea marcada con 2, en la gráfica se aprecia la relación entre una inducción y el envío a masa de la tensión colocada por el PCM.

2.7.3 ESTRATEGIA PARA LA SEÑAL IGF

En la gráfica se muestra el evento en el cual el PCM, recibe la señal IGF. En la línea roja encontramos el pulso IGT por parte del PCM, una vez que se presenta este pulso observamos debajo de esta gráfica una gráfica de la corriente eléctrica que atraviesa la bobina. Esta empieza de 0 (Punto violeta inferior I1) y va a un máximo 1A punto violeta superior I1A) y va a un máximo 1A punto violeta superior.

Si se analiza la gráfica verde inferior se aprecia que durante la saturación de la bobina, la señal se encuentra arriba (IGF) o sea que los 5V que coloca el PCM no son aterrizados.

Solo cuando el módulo IGF dentro de la bobina detecta que se llegó a un nivel de corriente 1A, coloca los 5 V a masa y el tiempo que esta señal permanece en masa será hasta que nuevamente se comience a dar otra saturación, o sea que la corriente vaya a 0 voltios y nuevamente se eleve hasta el punto I1. En conclusión la señal IGF tendrá la siguiente disposición de acuerdo a la corriente.

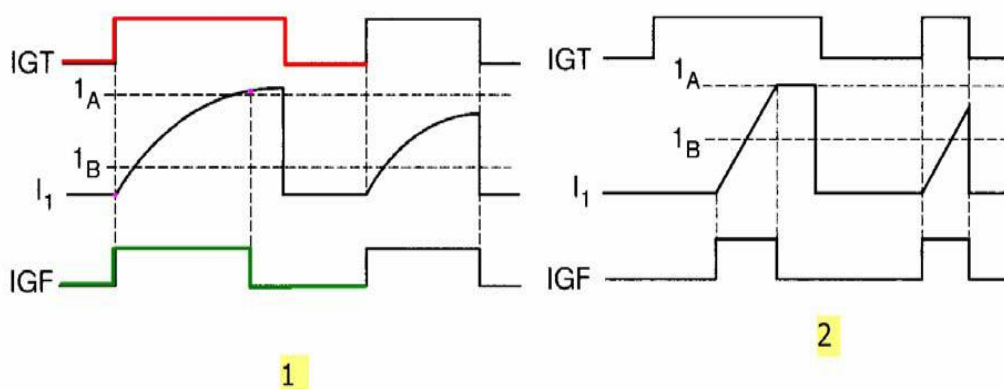


Figura N° 12 Comienzo y final de la señal IGF

Comienzo de la señal.

Pasa de un estado alto a bajo.

El circuito IGF se activa cuando la corriente en la bobina llega al punto 1A



Fin de la señal.

Pasa de un estado bajo a un estado alto.

El circuito IGF una vez que llego al punto 1A solo espera que la corriente llegue nuevamente al punto 11 para desactivarse y esperar el próximo evento.



El PCM puede tener dos formas de recibir esta señal por parte del módulo de ignición, una puede ser con una conexión directa de cada bobina al PCM (de esta forma cada vez que ella coloque la excitación para un cilindro debe recibir una señal de respuesta) y la otra forma es que todas las señales IGF, lleguen a un punto y estas lleguen al PCM en un pin, de esta manera, cada vez que el PCM comande una bobina, en este pin recibirá una señal de correcta ejecución IGF.

Las señales IGF de cada cilindro son esperadas por el PCM con una referencia específica de acuerdo al pulso de activación respetivo.

En la gráfica inferior se muestra un ejemplo para un motor de 4 cilindros, con un solo cable de respuesta, para las múltiples bobinas.

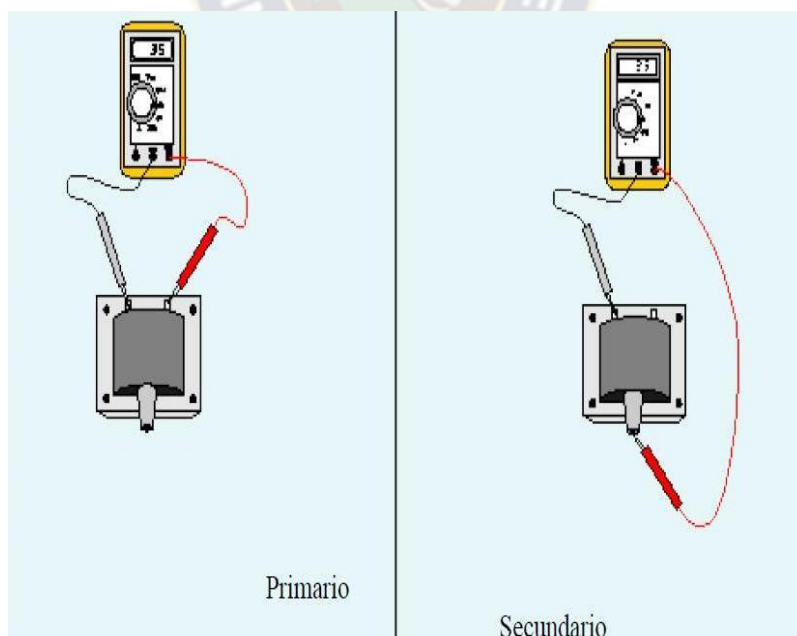
Gráfico N° 12 Bobinas independientes



Gráfico N° 13 Otros tipos de bobina independiente



Gráfico N° 14 Prueba de bobinas



2.8 SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO ÓPTICO

El principio de funcionamiento de este sistema se describe a continuación, un Diodo Emisor de Luz (LED), que emite luz infrarroja, como dos, se encuentra el disco ranurado, permitiendo o eliminando el paso de la luz infrarroja y el tercero que es la fotocelda, que percibe la luz infrarroja cuando el disco la deja pasar por una de las ranuras.

Los captadores ópticos utilizan un diodo emisor de luz (normalmente de arsénico galio) para producir una fuente de luz infrarroja dirigida verticalmente a un foto transistor o a un elemento fotosensible.

Un disco segmentado (interruptor rotativo) accionado por el eje del distribuidor, interrumpe el haz luminoso, estas señales son enviadas a una computadora externa (sistemas EFI), para que la última controle la ignición, ya sea por medio de un módulo de ignición, transistor de potencia o directamente a la bobina de ignición.

Estos sensores ópticos generan señales digitales por medio de aterrizar dos voltajes de referencia, que son aplicados a dos de las líneas del distribuidor.

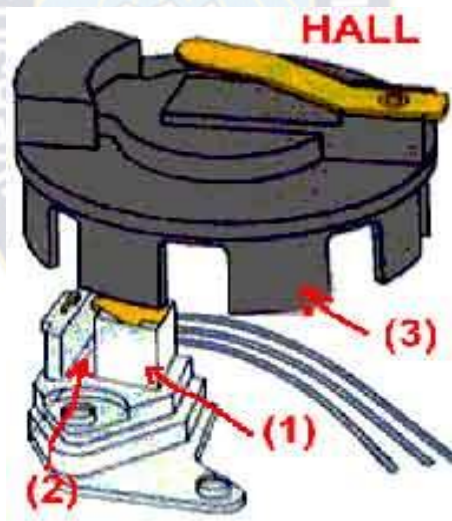
Como norma general estos distribuidores generan dos señales debido a que una de las dos indica la posición de Punto Muerto Superior (PMS) de cada uno de los pistones, además incorporado a esta señal se encuentra el reconocimiento del cilindro número 1, el cual es el pulso más ancho.

2.9 SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO HALL

Estos tipos de encendido utilizan en vez de una bobina captora un sensor al que se le conoce como sensor de efecto hall. Prácticamente todo es igual a excepción de la manera como el módulo recibe la señal del sensor de efecto hall, así como también el tipo de señal que genera el tipo hall.

Estos sistemas están basados en el principio del efecto hall, en donde un cuerpo magnético generado por un integrado de efecto hall es interrumpido por una pantalla o división, provocando que el integrado aterrice a masa un voltaje que se le conoce como voltaje de referencia al hacer esto el módulo de ignición es activado y consecuentemente este último activa la bobina de ignición.

Gráfico N° 15 Encendido electrónico HALL



1. Circuito integrado hall
2. Imán permanente
3. Hoja obturadora

2.10 ACTIVIDAD REALIZADA N° 1

DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

**FALLA: EL MOTOR OSCILA EN RALENTI Y PIERDE POTENCIA EN
CARRETERA**

2.10.1 DATOS DEL VEHÍCULO

Marca : TOYOTA
Modelo : RAV 4
N° de Cilindros : 4 en Línea

2.10.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Motor : 3S- FE
Orden de Encendido : 1-3-4-2
Sistema de Encendido : Transistorizado

2.10.3 PARTES DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

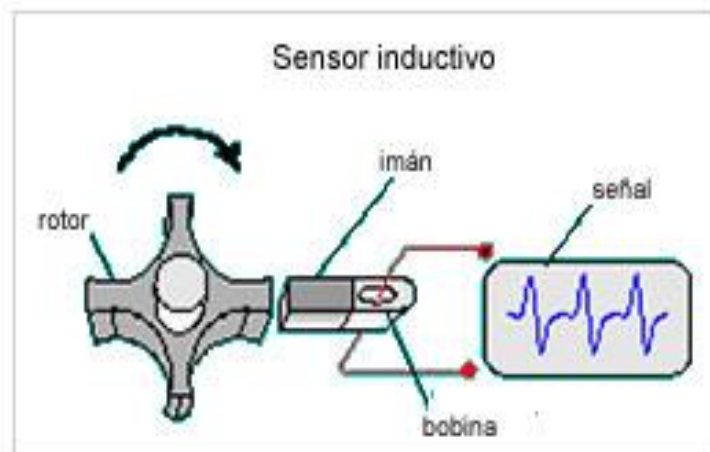
- Batería o acumulador
- Llave de contacto
- Bobina de encendido
- Rotor de señal bobina de toma (bobina captora)
- Módulo de control electrónico
- Módulo de encendido
- Tapa del distribuidor
- Rotor
- Chicotillos de alta tensión
- Bujías de encendido

2.10.4 FUNCIONAMIENTO

Este sistema es uno de los más utilizados para el encendido, porque el rotor está situado en el árbol del rotor de señal, y la señal eléctrica que genera se envía a la Unidad de Control Electrónica (ECU) que gestiona o corta la corriente a través del módulo de encendido al bobinado primario de la bobina de encendido y generar alta tensión para distribuir a las bujías.

El generador de impulsos está constituido por una rueda de aspas llamada rotor, de acero magnético, que produce durante su rotación una variación de flujo magnético del imán permanente que induce de esta forma una tensión en la bobina captora que se deriva a la unidad electrónica. La rueda tiene tantas aspas como cilindros tiene el motor y a medida que se aproxima cada una de ellas a la bobina de inducción o captora, la tensión va subiendo cada vez con más rapidez hasta alcanzar su valor máximo cuando la bobina de inducción o captora y el aspa estén frente a frente (+B). Al alejarse el aspa siguiendo el giro, la tensión cambia muy rápidamente y alcanza su valor negativo máximo (-). En este cambio de tensión se produce el encendido y el impulso así originado en el distribuidor se hace llegar a la unidad electrónica, cuando las aspas de la rueda no estén enfrentadas a la bobina de inducción no se produce el encendido.

Gráfico N° 16 Generador de pulsos y sensor inductivo



2.10.5 DATOS ESPECÍFICOS

RESISTENCIA ESTANDAR DE LA BOBINA DE ENCENDIDO

Resistencia primaria (en frío) 1.3 - 1.5 Ohmios

Resistencia secundaria (en frío) 10.2 - 13.8 Kilo Ohmios

Resistencia primaria (en caliente) 1.41 - 2.05 Ohmios

Resistencia secundaria (en caliente) 11.4 - 18.4 Kilo Ohmios

SEPARACIÓN DE AIRE (ENTREHIERRO)

Separación de aire 0.2 - 0.4 mm

Resistencia bobina de toma 140 - 180 Ohmios

2.10.6 DIAGNÓSTICO DE LA AVERÍA

Diagnóstico en carretera para verificar el funcionamiento del vehículo.

2.10.6.1 PRUEBA EN CARRETERA

- Procedimiento de pisado gradual del acelerador en superficie plana el motor comienza a oscilar y disminución de fuerza.
- Introducción en segunda marcha ocurrió lo mismo pero esta vez se paralizó el motor.

2.10.6.2 PRUEBA VISUAL

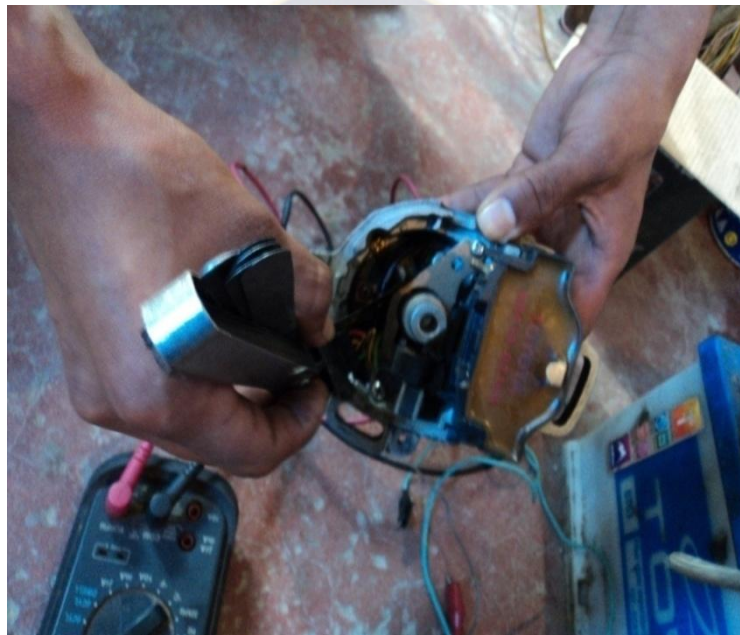
- Verificación de la fuga de corriente, observando la misma por los extremos de la bobina de encendido.

2.10.6.3 INSPECCIÓN DE LAS BUJÍAS

- Desmontaje de bujías de encendido, verificación de electrodos centrales, posteriormente determinación del deterioro de las mismas.

2.10.6.4 INSPECCIÓN DE SEPARACIÓN DE AIRE (entrehierro) bobina de toma y rotor de señal

Gráfico N° 17 Diagnóstico del distribuidor



- Desmontaje tapa de distribuidor y verificación de la separación del entrehierro evidenciando la no existencia del entrehierro según se indica en el manual de reparaciones.

2.10.7 DIAGNÓSTICO

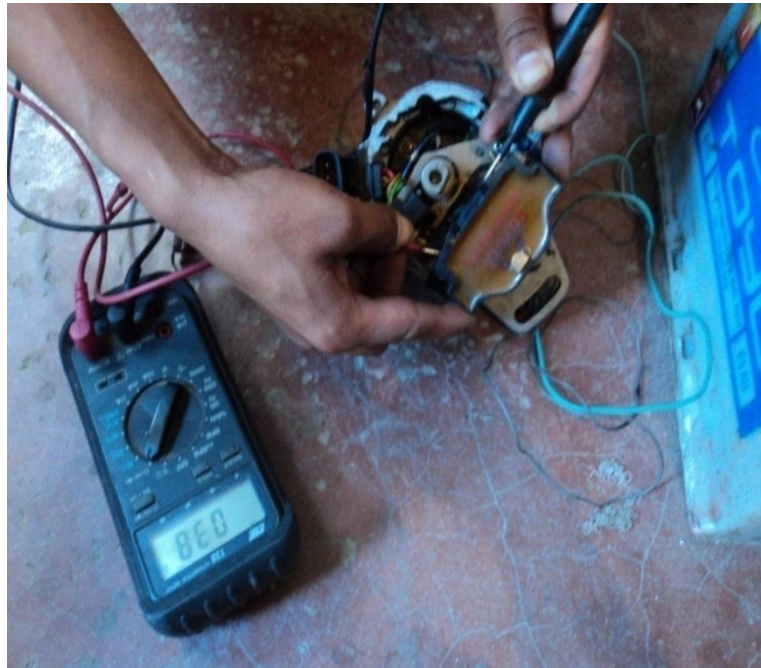
Gráfico N° 18 Diagnóstico del distribuidor



- Verificación de electrodos centrales desgastados, las mismas ocasionan que no se produzca una buena descarga eléctrica como consecuencia pérdida de potencia del motor.
- Determinación de desgaste en función de tensión que necesita por cada 0.01mm en desgaste del electrodo central de cada bujía se necesita 1000 voltios mas para que exista una buena descarga eléctrica.
- Determinación de la bobina de encendido indicando el tipo y características del mismo, como referencia el mismo genera de 25 a 28000 voltios, con bujías desgastadas lo más probable que la bobina suba de temperatura provocando rajaduras en la misma.
- Comprobación de resistencia chicotillos de alta tensión, resistencia de referencia máxima de 25 kilo ohmios por cordón.

- Verificación de la resistencia del generador de señal (bobina de toma) referencia de resistencia es 140-180 ohmios.
- Verificación del arrollamiento primario y secundario de la bobina de encendido, el mismo no cumple la especificación técnica.

Gráfico N° 19 Diagnóstico de la bobina de encendido



2.10.8 CORRECCIÓN Y SUSTITUCIÓN

- Sustitución de partes averiadas;
 - Bujías de encendido.
 - Bobina de encendido.
 - Corrección de separación de aire entre hierro del rotor de señal a la especificación estándar ya mencionado.

2.10.9 PROCEDIMIENTO PARA EL DESMONTAJE

Para el desmontaje y montaje del distribuidor realizar una marca de referencia en la parte externa del distribuidor y culata, seguir el procedimiento:

- Desmontaje conjunto de chicotillos de alta tensión, tapa del distribuidor.
- Extracción de pernos de sujeción del distribuidor.
- Desmontaje del distribuidor.
- Desmontaje de la bobina de encendido.

2.10.10 PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE

- Limpieza con aire comprimido al distribuidor retirando las partículas.
- Acoplamiento de bobina de encendido.
- Montaje de las bujías de encendido.
- Montaje del distribuidor.
- Verificación y concordancia de marcas efectuadas al momento del desmontaje.
- Montaje de los cables alta tensión y tapa del distribuidor.
- Ensamblaje de pernos de sujeción del distribuidor.

2.10.11 PREPARACIÓN DEL VEHICULO PARA LA PUESTA EN MARCHA

- Verificación de conductores desajustados.
- Verificación de los cables de alta tensión, sujetos perfectamente.
- Verificación del sistema de encendido, probando las condiciones de operación específica.

2.10.12 NECESIDAD DE REPUESTOS

- Bujía de encendido según modelo
- Bobina de encendido.

2.10.13 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Llave mixta N° 10mm.
- Llave mixta N° 12mm.
- Llave mixta N° 14mm.
- Llave saca bujía.
- Destornillador plano.
- Destornillador estrella.
- Voltímetro digital.
- Busca polo.
- Foco piloto.
- Probador de bobina y módulo de encendido.



Gráfico N° 20 Foco piloto, busca polo, cable de extensión

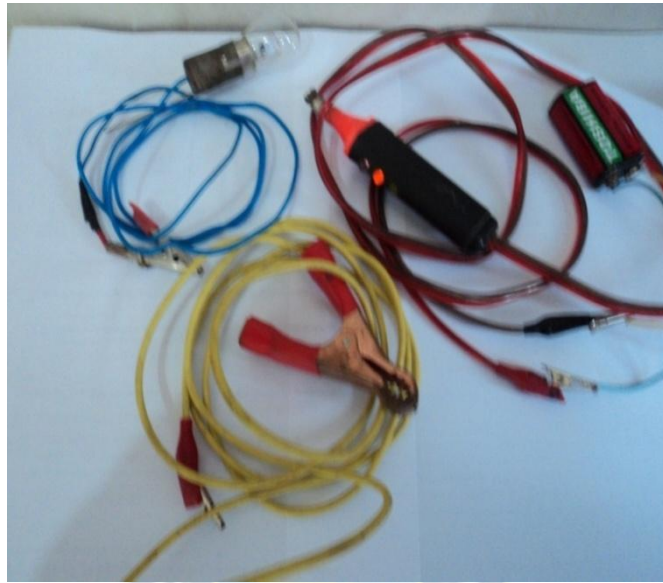
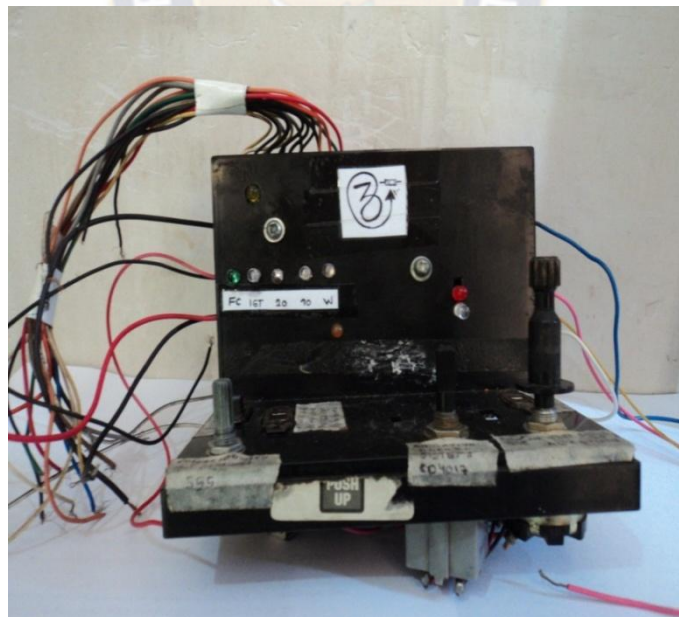


Gráfico N° 21 Probador de bobina y módulo de encendido



2.11 ACTIVIDAD REALIZADA N° 2

LIMPIEZA DE INYECTORES

2.11.1 DATOS DEL VEHÍCULO

Marca : Toyota
Modelo : Liteace
N° de Cilindros : 4 en Línea

2.11.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Motor : 7k
Orden de Encendido : 1-3-4-2

SINTOMA: EXCESO CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y RETARDO DE ENCENDIDO

2.11.3 FUNCIONAMIENTO DE LOS INYECTORES

El inyector multipunto es el encargado de pulverizar el combustible en cada uno de los cilindros, antes de la válvula de admisión.

Los inyectores están conectados en forma permanente a positivo después del contacto en algunos casos pasa por un relé, y el circuito se encierra con pulsos negativos de duración y frecuencia calculada por el módulo de control electrónico.

La apertura del inyector es realizado electrónicamente, porque un solenoide normalmente serrado, cuando se excita con negativo se cierra el circuito y abre el inyector.

El inyector permanece sometido a una presión de combustible constante y es aproximadamente 2.8 bar, y cuando el módulo de control electrónico excita con

Negativo en el bobinado del inyector se forma un campo magnético que atrae a un núcleo magnético solidario a la aguja del inyector, permitiendo de esta forma que pase el combustible al cilindro después del tiempo calculado por el módulo de control electrónico, y cuando retira el negativo un resorte es el encargado que la aguja cierre el paso de combustible.

La duración de la apertura de los inyectores es calculado por el módulo de control electrónico en función a la información de los sensores o transductores y la frecuencia es determinada en función a la velocidad del motor.

2.11.4 EVALUACIÓN PRELIMINAR

Para la determinación de inyectores o actuadores en avería (en mal estado) o con partículas de suciedad se realizaron las siguientes pruebas.

2.11.5 PRUEBA EN CARRETERA

- Al momento de poner en marcha el motor durante la mañana el vehículo tiene un instante de retardo para iniciar el funcionamiento.
- Con el vehículo en marcha se logra percibir una pérdida de potencia considerable.

2.11.6 DIAGNÓSTICO EN EL VEHÍCULO

Con motor en funcionamiento se verificó el trabajo del inyector de la siguiente manera:

- Puesto en marcha el motor se procedió a instalar un instrumento denominado fonoscopio que sirve para comprobar los ruidos de funcionamiento en relación con las RPMs del motor, y se comprobó que estaba normal.

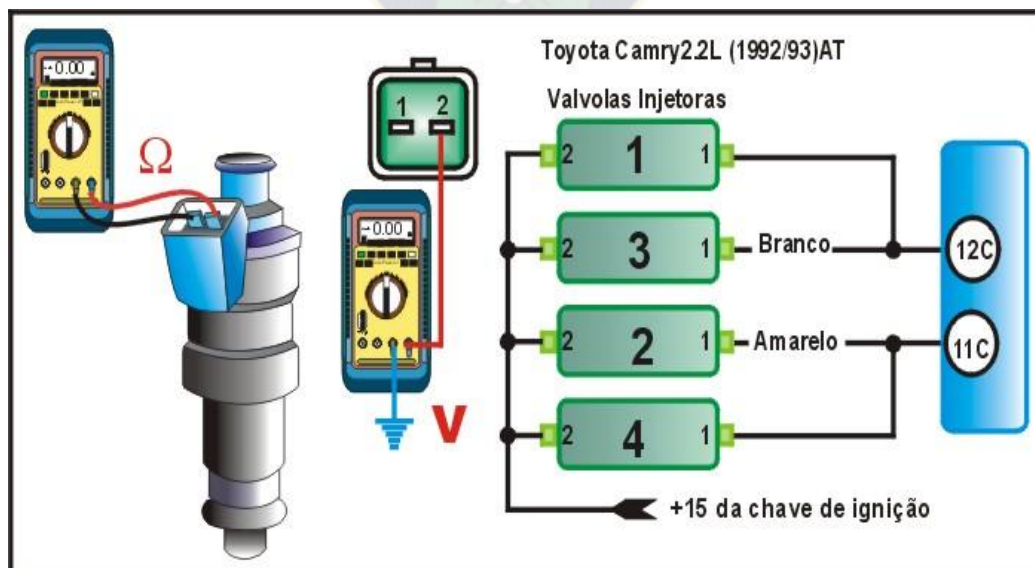
Gráfico N° 22 Fonoscopio



Procedimiento para inspeccionar la resistencia del inyector de la manera siguiente.

- Usando un óhmetro de comprobación de resistencia verificar entre ambos terminales posicionando las agujas, se observa que está en el rango de 16 a 17 ohmios de resistencia.
- Con esto se determino que los inyectores se encontraban obstruidos con sarro y otros materiales.

Figura N° 13 Diagnóstico del inyector



2.11.7 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- Procedimiento del desmontaje de inyectores.

2.11.7.1 PROCEDIMIENTO PARA EL DESMONTAJE

- Desconexión del conductor eléctrico terminal negativo de la batería.
- Extracción de los conectores del inyector.
- Desconexión de la tubería flexible y regulador de presión.
- Desconexión de la tubería rígida de admisión de combustible.
- Aislamiento de la tubería rígida de suministro a los inyectores.
- Extracción de inyectores de la tubería rígida haciendo girar en forma de un círculo.

2.11.8 DIAGNÓSTICO DE LOS INYECTORES

- Montaje de los inyectores en el banco de limpieza, agregar en su depósito líquido limpiador de inyectores, ultra test.
- Verificación del caudal de combustible y forma de pulverización.
- Prueba de estanqueidad se observe que existía fuga de combustible, luego desaparece en un tiempo determinado conforme funciona el inyector.
- Verificación de la existencia de goteos y pulverización concluyendo y comparando con las indicaciones del manual puesto que el fabricante permite una gota o menos por minuto.
- Verificación del caudal de combustible comparando los rangos específicos de trabajo de 48 a 53 centímetros cúbicos en 15 segundos con una diferencia de 5 centímetros cúbicos entre cada inyector.

2.11.9 MONTAJE

Para el mismo se realizó las siguientes tareas:

- Montaje de inyectores con la sustitución de los retenes protectores de presión.
- Instalación de inyectores previamente pasando una capa de gasolina en el anillo en O para la introducción.
- Instalación de los inyectores.
- Posicionar los dos espaciadores, para ubicar los inyectores en la culata.
- Montaje de pernos de sujeción de la tubería rígida con inyectores.
- Instalación de conectores eléctricos del inyector.

2.11.10 PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO PARA LA PUESTA EN MARCHA

- Verificación de espárragos y conectores eléctricos.
- Instalación del terminal negativo a batería o acumulador.
- procedimiento de prueba en carretera, conclusión funciona perfectamente.

2.11.11 NECESIDAD DE REPUESTOS

- Un anillo en O del inyector.
- Protector del inyector.
- Aislador de los inyectores.
- Liquido limpiador de inyectores.

2.11.12 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Llave mixta N° 12mm.
- Llave mixta N° 10mm.
- Llave mixta N° 14mm.
- Un busca polo.
- Un óhmetro.
- Equipo limpiador de inyectores.

RECOMENDACIONES

Realizar el mantenimiento preventivo del vehículo antes de que ocurran averías mayores que ocasionen inversión económica considerable.

Gráfico N° 23 Inyectores



2.12 ACTIVIDAD REALIZADA N° 3

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

FALLA: LUZ DE AVISO DE COMPROBACIÓN DEL MOTOR NO SE ENCIENDE Y EL MOTOR NO ARRANCA

2.12.1 DATOS DEL VEHÍCULO

Marca : NISSAN
Modelo : MARCH
N° de Cilindros: 4 en Línea

2.12.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Motor : CR 12 DE
Orden de Encendido : 1-3-4-2

2.12.3 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

La Unidad de Control Electrónica (ECU) recibe las señales de diversos sensores o transductores indicando el cambio de las condiciones de funcionamiento del motor de los cuales podemos mencionar:

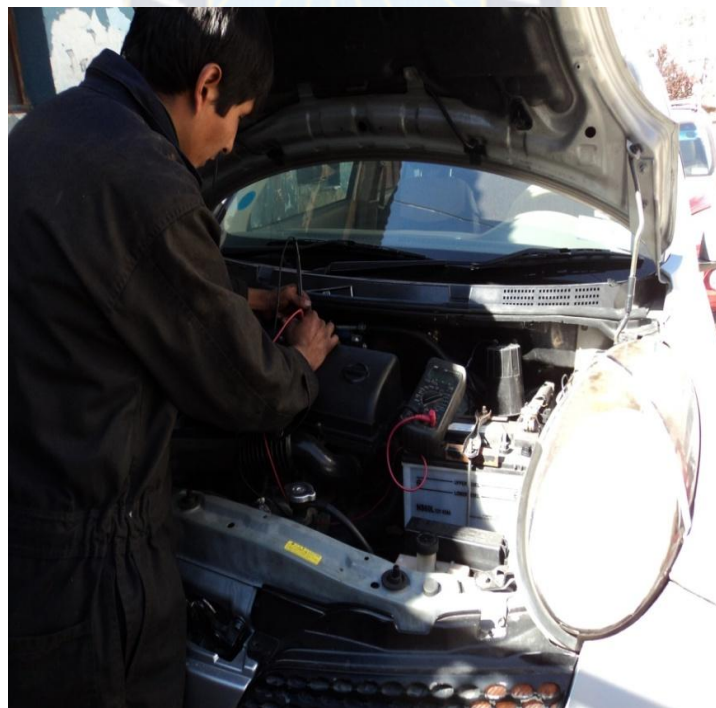
Presión absoluta del múltiple de admisión, volumen de aire de admisión, temperatura de aire de admisión, temperatura de refrigerante de motor, revoluciones del motor, contenido del oxígeno de escape.

Todas estas señales son utilizadas por la Unidad de Control Electrónica (ECU) para determinar la duración necesaria de la inyección con el fin de lograr una relación óptima de aire combustible.

Cuando se pone la llave de contacto en ON el relé principal de alimentación de corriente a la unidad de control electrónica se tiene que activar el mismo de esta manera está alimentado con positivo de 12 voltios, y la salida de tensión hacia los transductores o sensores tiene que ser de 5 voltios y en algunos casos el sensor de rotación CKP y el de levas es de tipo hall y necesita una alimentación de 12 voltios, y también en el panel de control con la llave en la posición ON debe encenderse la luz de aviso de comprobación del motor antes de poner en marcha el motor y después de que se haya puesto en marcha el motor se debe apagar la luz de aviso de comprobación del motor.

2.12.4 DIAGNÓSTICO EN EL VEHÍCULO

Gráfico N° 24 Diagnóstico sistema de control electrónico en el vehículo



- Verificación de la batería o acumulador de corriente, conclusión se encontraba con el voltaje adecuado de funcionamiento.
- Verificación de fusibles calcinados.
- Comprobación de la descarga de corriente eléctrica en chicotillo de alta tensión el cual no existía.

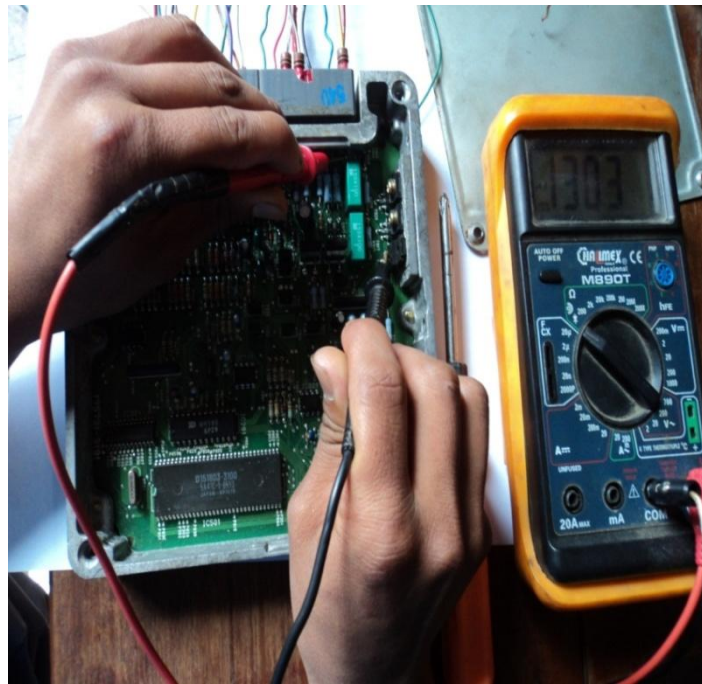
- Verificación de las bobinas de encendido tipo COP a través de un probador donde se observo que se encontraba en perfectas condiciones.

Gráfico N° 25 Verificación de la bobina COP



- Verificación en el panel de control, no se enciende la luz de aviso de comprobación con la llave de contacto en ON (activado).
- Verificación del transductor o sensor comprobando el voltaje regulado de 5 voltios proporcionado por la unidad de control electrónica, la tensión regulada no existía.
- Verificar la alimentación al módulo de control electrónico de 12 voltios después del contacto al pin +B o +B1 con E1 de la misma comprobando la no existencia.

Gráfico N° 26 Diagnóstico del módulo de control electrónico (ECU)



Verificación del voltaje entre el fusible de 15 A y el conductor E1 de la ECU comprobando la existencia de la misma.

Gráfico N° 27 Transistor de potencia

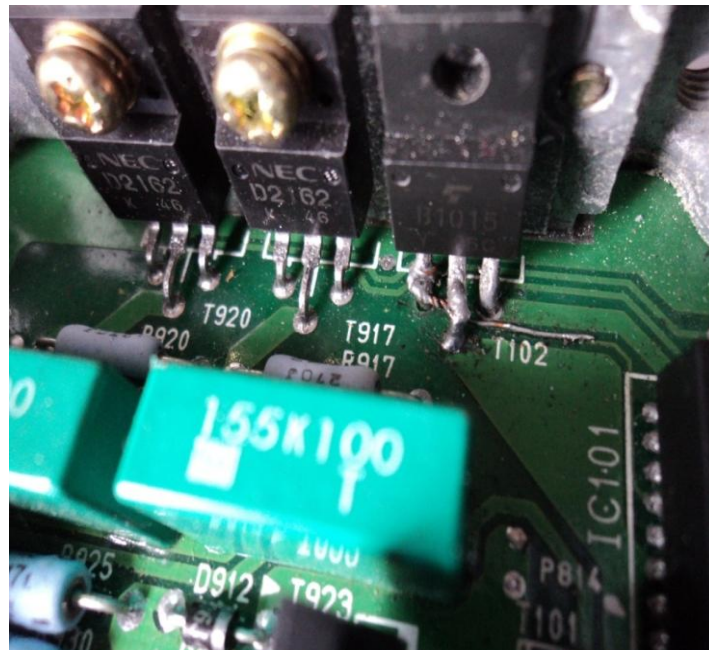
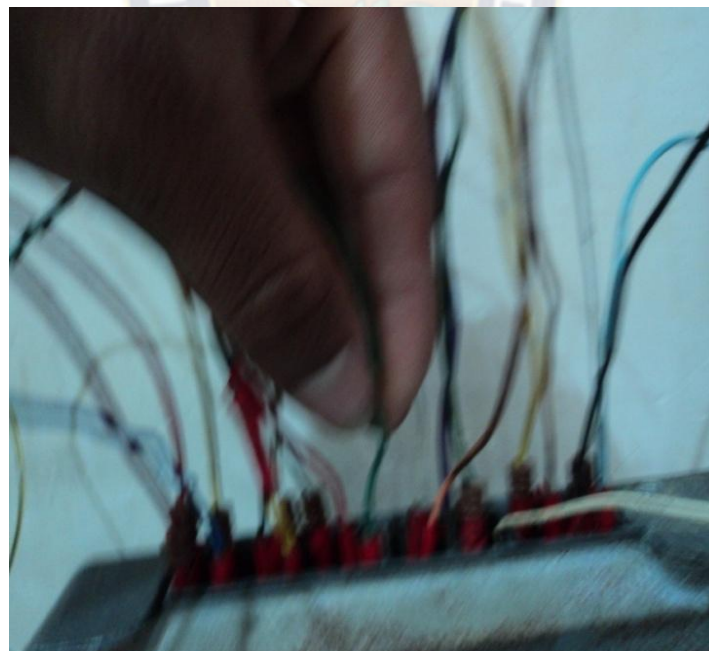


Gráfico N° 28 Conductores del módulo de control electrónico (ECU)

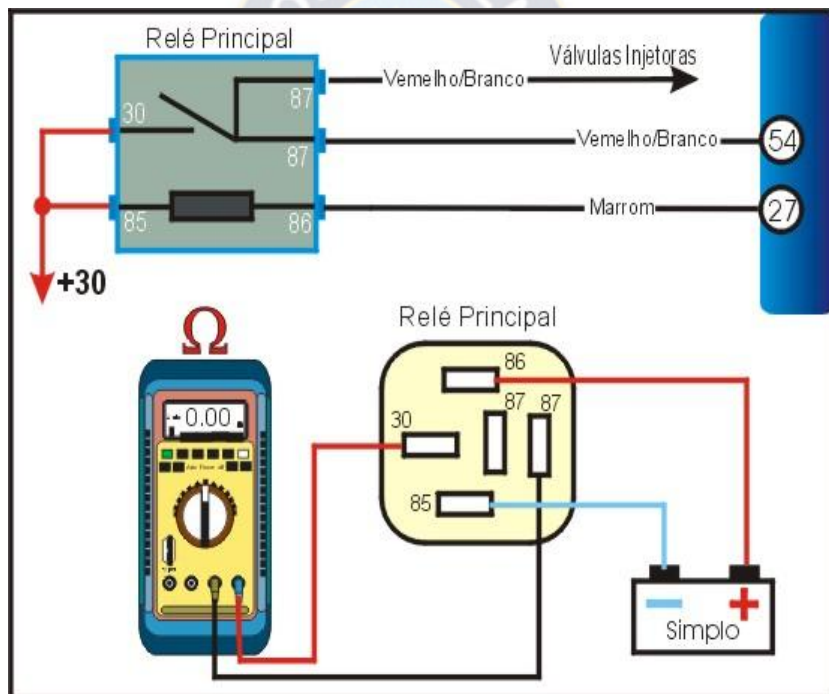


2.12.5 DETERMINACIÓN

Para la determinación de voltaje entre el terminal del fusible de 15 A y E1 de la ECU se comprobó la continuidad del mismo con lo cual se pudo direccionar hacia un relevador principal del sistema de control electrónico donde se determino que el relevador principal estaba defectuoso y con avería.

2.12.6 EVALUACIÓN DEL RELEVADOR PRINCIPAL

Figura N° 14 Diagnóstico del relevador principal



Conclusión: que el relevador es un componente principal de alimentación de corriente para el módulo de control electrónico el cual tiene cuatro pines las cuales son:

- Pin 30 tensión de batería sin contacto.
- Pin 86 tensión de batería después de colocar el contacto.
- Pin 85 masa de batería o chasis.
- Pin 87 tensión a +B o +B1 del módulo de control electrónico

Este relevador es un dispositivo electromagnético, que une los terminales 85 y 86 y tiene un bobinado con su núcleo de material ferroso, que es excitado con positivo de la chapa de contacto y negativo de chasis formando un campo magnético que atrae a un contacto móvil que es el terminal 30 y se une con el contacto del terminal 87 y de esta manera el módulo de control electrónico es alimentado él con positivo de batería.

2.12.7 DIAGNÓSTICO DEL RELEVADOR PRINCIPAL

Verificación del funcionamiento del relevador principal usando un ohmímetro en la escala de ohmios verificando la resistencia entre el terminal 85 y 86 no existía tal resistencia por ningún motivo.

Evidenciando que el motivo por el cual no se pone en funcionamiento el motor era a consecuencia del relevador principal en el sistema de control electrónico por que se encontraba en malas condiciones. Posteriormente se procedió al cambio inmediato del relevador.

2.12.8 PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO PARA LA PUESTA EN MARCHA

Gráfico N° 29 Panel de control



- Posicionamiento de todos los conectores en su posición correcta.
- Verificación de la batería o acumulador observando la tensión correspondiente de 12.6 voltios.
- Puesta en marcha del vehículo, prueba en carretera.

2.12.9 NECESIDAD DE REPUESTO

- Un relevador del tipo abierto

2.12.10 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Llave mixta N° 10mm.
- Llave mixta N° 12mm.
- Llave mixta N° 14mm.
- Destornillador plano.
- Destornillador estrella.
- Dado hexagonal N° 10mm.
- Alargador.
- Voltímetro.
- Busca polo.
- Escáner.
- Estilete.
- Cinta aislante



3. APORTES REALIZADOS A LA EMPRESA

Durante el periodo de pasantía se pudo experimentar nuestra aptitud, destreza y confianza en nuestros conocimientos generando los siguientes aportes:

- Reordenamiento general y clasificación de las herramientas y equipos de trabajo.
- Construcción de equipo de diagnóstico para bobinas y módulos de encendido.
- Construcción de equipo pulsador de inyectores.
- Reducción del tiempo de diagnóstico poniendo en funcionamiento los equipos contruidos.
- Procedimiento analítico para diagnosticar una avería o falla.
- Interpretación Técnica de los diagramas eléctricos.
- Detección de averías o fallas en sistemas de inyección electrónica.
- Diagnóstico de sensores y actuadores.
- Adaptación de Módulo de Control Electrónico.
- Investigación de sistemas complejos.
- Realizar auxilio mecánico fuera del taller.

4. EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN PERIODO DE PASANTIA

El periodo de pasantía fue esencial para adquirir experiencia laboral en el área de Mecánica Automotriz y en las actividades realizadas en la Empresa.

1: En la actividad de diagnóstico y reparación del sistema de encendido que presenta oscilaciones y pérdida de potencia del motor, fue primordial la formulación de las siguientes interrogantes al propietario.

¿Realizó el cambio de bujías de encendido según el periodo necesario?

¿Realizó el mantenimiento y la limpieza del filtro de aire?

¿Cuándo fue la última revisión en un taller mecánico?

La respuesta inmediata fue, el vehículo adquirido era reciente y presentaba los mismos síntomas de avería pero solo en baja frecuencia y con el transcurrir de tiempo fue creciendo progresivamente los síntomas de la avería hasta llegar al taller de Servicio Técnico Automotriz.

2: En el procedimiento de limpieza de inyectores se experimento que todo componente sometido a carga de corriente eléctrica o fricción por movimiento que ocurre en el interior del motor sufre un desgaste retroactivo.

En el caso específico de los inyectores el combustible puede ser un factor de funcionamiento anormal de los inyectores, porque muchas veces el combustible puede estar en contacto con el agua H₂O por los siguientes motivos:

- El propietario del vehículo procede a realizar el lavado de su vehículo con agua a presión y por algún motivo no se percato de serrar bien la tapa del ingreso de combustible facilitando el ingreso de pequeñas cantidades de agua al depósito de combustible.
- Cuando la temperatura del ambiente se encuentra a una presión baja e intensa humedad, y se procede al llenado de combustible al depósito, en ese momento ingresa humedad al interior del depósito.

El agua es un elemento muy corrosivo al contacto de un metal y suele encontrarse por debajo por la diferencia de densidades, cuando el vehículo está en movimiento se genera oscilación del combustible el cual es succionado por la bomba introduciendo pequeñas partículas de agua en el circuito de combustible causando corrosiones y llegando a las toberas del inyector de esta manera obstruye el cierre hermético en las toberas del inyector.

3: En la actividad de diagnóstico y reparación del sistema de control electrónico se experimenta que la alimentación de corriente eléctrica al módulo de control electrónico debe ser óptima, este es el encargado de procesar las señales enviadas de los sensores o transductores.

5. CONCLUSIONES

Este periodo de pasantía ha representado un complemento indispensable para adquirir experiencia en el ámbito laboral, al demostrar lo aprendido en la universidad a la empresa y por ende conocer la realidad del trabajo obteniendo una visión clara.

En conclusión se ha aprendido mucho más de la carrera.

El técnico profesional debe contar con mecanismos o estrategias de diagnóstico y manipulación al momento de encontrar la avería en el vehículo.

6. RECOMENDACIONES

En el sistema de encendido no desconectar la batería cuando el motor está en marcha.

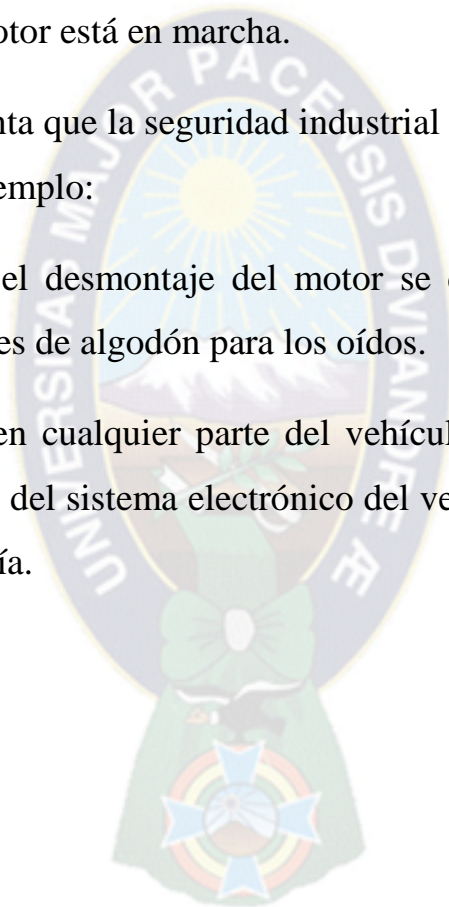
No permitir que los terminales de la bobina de encendido hagan contacto a tierra podría deteriorarse el módulo de encendido o la propia bobina de encendido.

Se debe tener especial cuidado y conocimiento al momento de manipular los conductores cuando el motor está en marcha.

Es necesario tener en cuenta que la seguridad industrial es importante para resguardar nuestra salud física por ejemplo:

Al momento de realizar el desmontaje del motor se debe utilizar lentes, guantes, calzados de cuero y tapones de algodón para los oídos.

Para realizar soldaduras en cualquier parte del vehículo se debe utilizar mandil de cuero y para la protección del sistema electrónico del vehículo se debe desconectar el borne negativo de la batería.



7. TERMINOLOGÍAS TÉCNICAS

Amperímetro: Instrumento que es colocado en serie con el elemento del circuito eléctrico que queremos comprobar, mide la intensidad eléctrica que pasa por él en amperios o miliamperios.

Condensador: Componente electrónico que almacena una carga eléctrica.

Conductor eléctrico: Cualquier material a través del cual pueda ser transmitida una corriente eléctrica fácilmente.

Campo magnético: Vector ligado a la existencia de una corriente eléctrica o de un imán y que sirve para determinar las fuerzas magnéticas.

Cobre: Su densidad es de 8,9 y se funde a 1084° centígrados es el elemento mejor conductor de calor y electricidad.

Centrífugo: Tiende a alejar del centro por fuerza centrífuga.

Dwel: Frecuencia, medida en grados de la rotación de un eje en donde un circuito eléctrico es ciclado ON/ OFF.

Dieléctrica: Sustancia capaz de almacenar energía.

ECU: Unidad de Control Electrónica, recibe la información de los sensores y procesa esta información.

EPROM: Memoria programable es donde el microprocesador consulta todas las calibraciones del vehículo, al cerrar el contacto o desconectar la batería, esta memoria no se borra.

Fusible: Operador eléctrico que cuando sube en exceso la intensidad de un circuito, se calienta y se funde antes de que lo haga el circuito, cortando así el flujo de corriente que circula en el mismo.

Generador de pulso: También denominado generador de señal de pulso, el cual es un término usado por los fabricantes de igniciones japonesas y alemanas, para describir el conjunto del reluctor y la bobina colectora, genera pulsos eléctricos que activan la unidad de control o el módulo de ignición.

Núcleo: Pieza de material magnético alrededor del cual se disponen los arrollamientos de un dispositivo.

Led: Diodo Emisor de Luz.

Reluctor: También es denominado armazón o rueda dentada del distribuidor, es una pieza de metal ferroso sujeta al eje del distribuidor, que está dividida en segmentos o dientes iguales a la cantidad de cilindros del motor

Módulo de control electrónico: Módulo computarizado, que se usa para controlar la ignición, combustible u otras funciones del motor.

Sensor: Término genérico que designa cualquier equipo que permite adquirir una información.

Sensor Óptico: Es utilizado para detectar señales de RPM del motor y PMS del pistón N° 1 a través de dos Diodos Emisores de Luz LED y dos receptores Fotodiodos.

Sensor Hall: Es descubierto por Edwin Herbert Hall, consiste en la aparición de un voltaje denominado Hall cuando se hace pasar perpendicularmente un campo magnético y una corriente a través de un conductor eléctrico.

Transistor: Dispositivo semiconductor electrónico que puede amplificar corrientes eléctricas genera funciones de modulación y de detección.

Voltaje: Fuerza electromotriz medida en voltios.

Abreviaciones y símbolos técnicos de la ECU

CKP: Sensor de Posición del Cigüeñal, informa al Módulo de Control Electrónico la velocidad del motor RPM y consiste en un reluctor magnético de reluctancia variable instalado en forma fija en el motor, enfrentando una rueda fónica (rueda dentada) que gira solidaria al cigüeñal.

CMP: Sensor de Posición del Árbol de Levas, es utilizado para reconocer el PMS del cilindro N° 1.

COP: Bobina Sobre Bujía o Cilindro.

DIS: Sistema de Ignición Directa, en el cual dos bujías tiene su propia bobina de disparo controlado por el módulo de control electrónico del vehículo.

EFI: Inyección Electrónica de Combustible, tiene una unidad de control electrónica el cual necesita de la información de diferentes sensores para poder determinar el mejor punto de eficiencia del motor.

IGF: Señal de tiempo de ignición enviado por la ECU.

IGT: Señal de confirmación de ignición enviada a la ECU.

MAP: Sensor de Presión Absoluta del Múltiple, cumple la función de informar a la ECU, cual es la depresión (presión negativa del múltiple de admisión de aire).

NCT: Es un termistor que a mayor temperatura, menor resistencia y voltaje, se encuentra en el sensor de temperatura de refrigerante.

PCM: Módulo de Control del Tren Motriz.

8. BIBLIOGRAFÍA

Teca Ricardo, Técnicas de Inyección, Ediciones Técnicas rt

Toyota Motor Corporation, Suplemento del manual de reparaciones

Toyota, electrical wirin diagram

Manual de especificaciones, Edición, Auto data

Enciclopedia de autos, Ediciones, Tolerance Data

José Luis Villamizar, inyección electrónica de gasolina

www.mecanica virtual.org

www.slideshare.net

www.manualsistemadencendido.com

www.encendoelectrónico.com

<http://tis2web.Service.gm.com/tis2web>

www.motorcraftservice.com

www.mecanicaautomotriz.org

www.iespana.es/mecanicavirtual



ANEXOS



ANEXO I

TABLA DE MANTENIMIENTO

POR MARCA DE VEHÍCULO

Nº	MARCA DE VEHÍCULO	CAN. APROX.
1	NISSAN	12
2	TOYOTA	20
3	JEEP	11
4	FORD	16
5	MITSUBISHI	10
6	SUZUKI	15
7	DAIHATSU	15
8	DODGE	7
9	DAEWOO	5
10	VOLKSWAGEN	13
	TOTAL	124

POR SISTEMAS

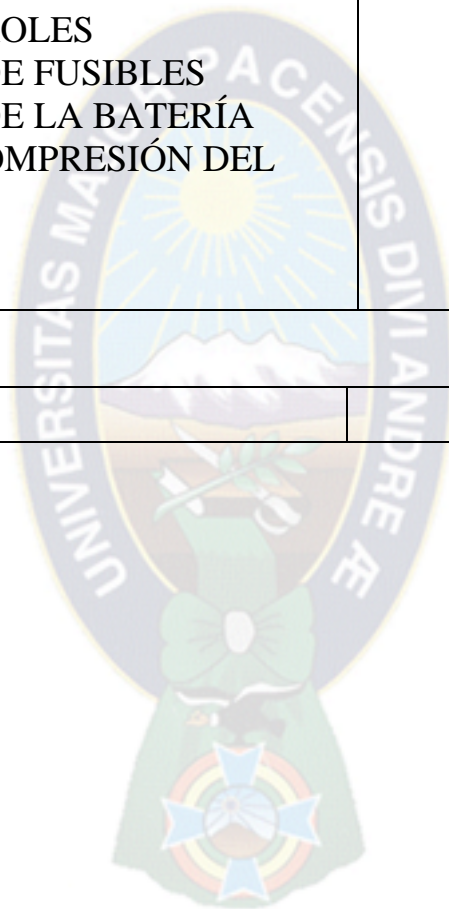
SISTEMA	CANT. APROX.
SISTEMA DE ENCENDIDO	23
SISTEMA DE CARGA	17
SISTEMA DE ARRANQUE	10
SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO	13
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	15
SISTEMA HIDRÁULICO DE COMBUSTIBLE	5
SISTEMA HIDRÁULICO DE DIRECCIÓN	14
SISTEMA DE FRENOS	10
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	8
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	9

TOTAL	124
-------	-----

MANTENIMIENTO RUTINARIO


N°	TIPO DE TRABAJO	CANT. APROX.
1	LIMPIEZA DE BUJÍAS	15
2	LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE	20
3	CAMBIO DE ACEITE	16
4	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE	16
5	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE	14
6	LAVADO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	6
7	CAMBIO DE FAROLES	8
8	DIAGNÓSTICO DE FUSIBLES	20
9	DIAGNÓSTICO DE LA BATERÍA	18
10	REVISIÓN DE COMPRESIÓN DEL MOTOR	13

TOTAL	146
-------	-----



ANEXO II

HOJA DE TRABAJO



SERVICIO TECNICO AUTOMOTRIZ
 Calle EEUU N° 958
 Teléfono: 2227218 - Celular: 712 78499
 La Paz - Bolivia Nº 000785

ORDEN DE TRABAJO

DATOS CLIENTE	DATOS VEHICULO	
Nombre: <i>ALDO MONDIZ</i>	Marca: <i>DAEWU</i>	Año: <i>2000</i>
Tel.: <i>2442769</i>	Modelo: <i>LANOS</i>	Placa: <i>1154 KKY</i>
Cel.: <i>70153591</i>	K.M.:	Fecha: <i>23-07-15</i>

TRABAJOS A REALIZAR

Jalovea, pierde fuerza, se puede chequear

Motor

Lectura codigos

Inyección Electronica

Frenos

Suspensión






Dirección

Caja

Corona

Electricidad *No funciona vidrio eléctrico trasero*

Chapa y Pintura *botantes traseros no funcionan*
aire centralizado no funciona
Cigarrera no funciona, luces en general
Malleta no abre con jalador
Capo no abre
Guerrera no cierra

RECEPCIÓN DEL VEHICULO	GASOLINA	E	FULL
<input checked="" type="checkbox"/> Radio am-fm-cd-cas <input checked="" type="checkbox"/> Reloj <input checked="" type="checkbox"/> Instrumentos <input checked="" type="checkbox"/> Luces Interior <input checked="" type="checkbox"/> Encendedor <input checked="" type="checkbox"/> Ceniceros <input checked="" type="checkbox"/> Sobre Pisos <input checked="" type="checkbox"/> Emblemas <input checked="" type="checkbox"/> Retrovisor interior <input checked="" type="checkbox"/> Antena <input checked="" type="checkbox"/> Rueda de auxilio <input checked="" type="checkbox"/> Gata <input checked="" type="checkbox"/> Tapa ruedas <input checked="" type="checkbox"/> Herramientas <input checked="" type="checkbox"/> Limpia parabrisa trasero	 		 
Observaciones: _____ _____ _____			

El cliente autoriza al Taller efectuar los trabajos especificados en la parte superior de la presente Orden de Trabajo y a realizar las pruebas necesarias incluyendo recorridos con el vehículo.
 El cliente se compromete a no dejar objetos de valor en su interior. Igualmente se compromete a informar al Taller sobre trabajos anteriores realizados en otros talleres y recoger el automotor una vez concluidos los trabajos y cancelar el total de la cuenta.
 El Taller garantiza hasta 2 meses ó 3.000 Km. por su trabajo y para los repuestos originales utilizados, sin embargo no se responsabiliza por daños que no fueron originados en el Taller.
 El cliente da su conformidad con las condiciones y normas del Taller, de las cuales el Taller le ha informado y confirma el estado de recepción y entrega del vehículo. Reclamos posteriores sobre daños y/u objetos perdidos serán rechazados. Trabajos Adicionales serán elaborados por separado.

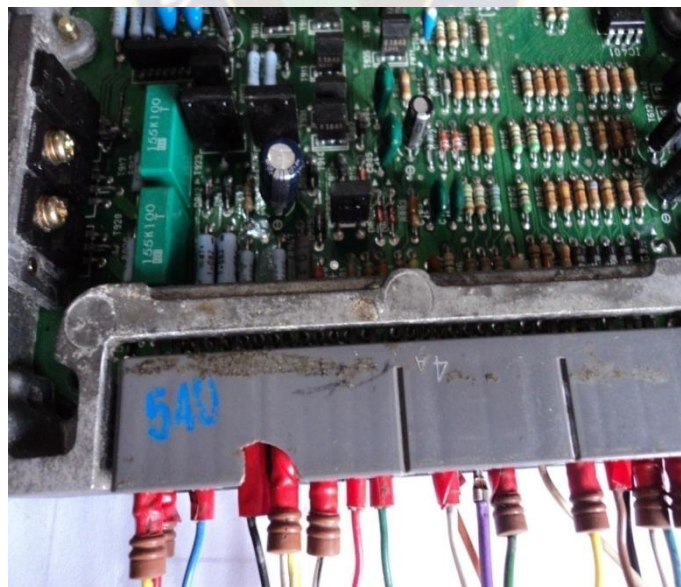
Recepción del Taller

Firma Recepcionista *[Signature]* Firma Cliente *[Signature]*

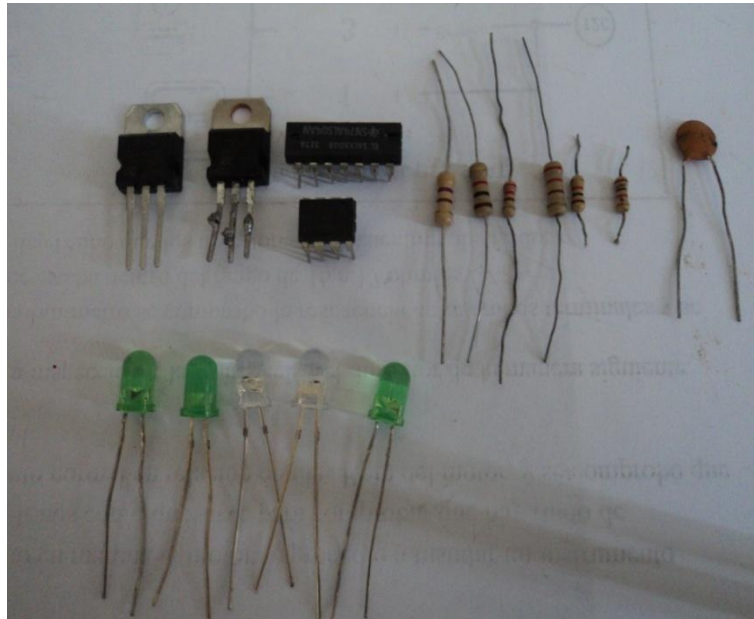
ANEXO III
DIFERENTES ACTIVIDADES
Sección electrónica
Componentes electrónicos de la ECU



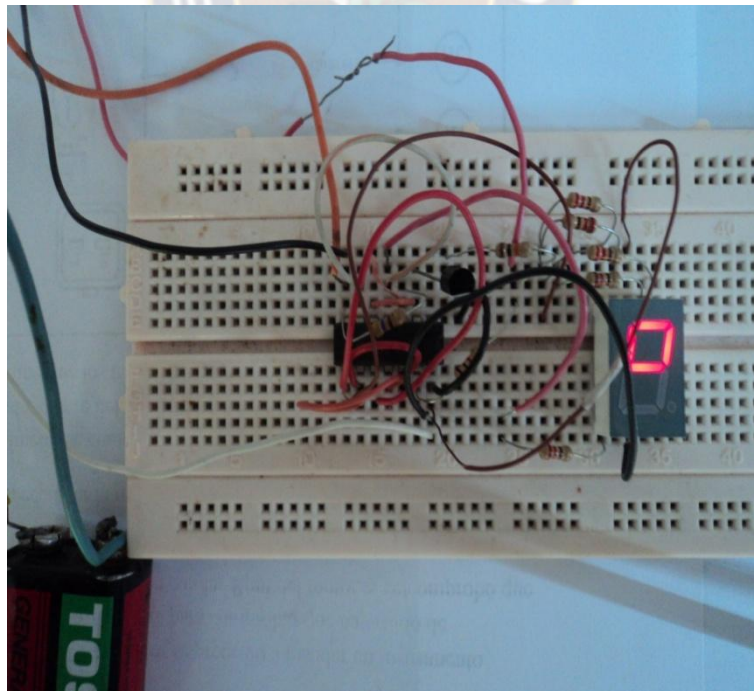
Conductores eléctricos de la ECU



Componentes electrónicos para realizar instrumentos de medida



Construcción de la punta lógica



Herramientas y repuestos eléctricos



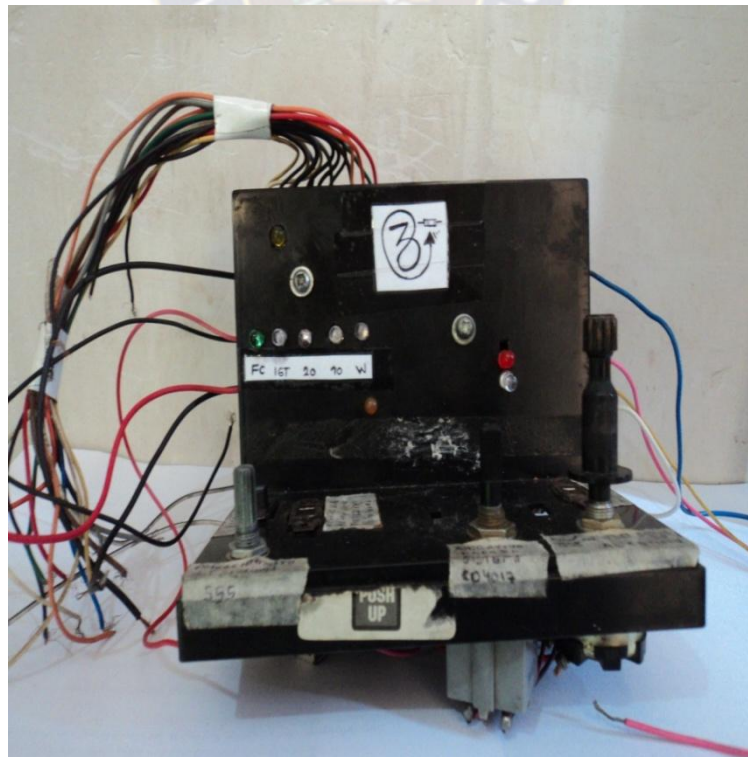
Cautín, estaño y pomada para soldar conductores eléctricos



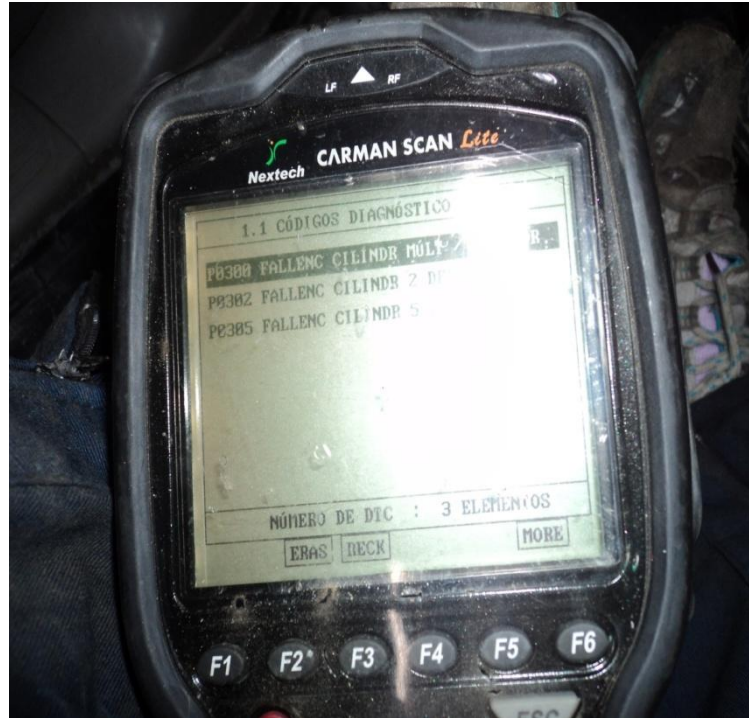
Instrumentos de diagnóstico (multímetro)



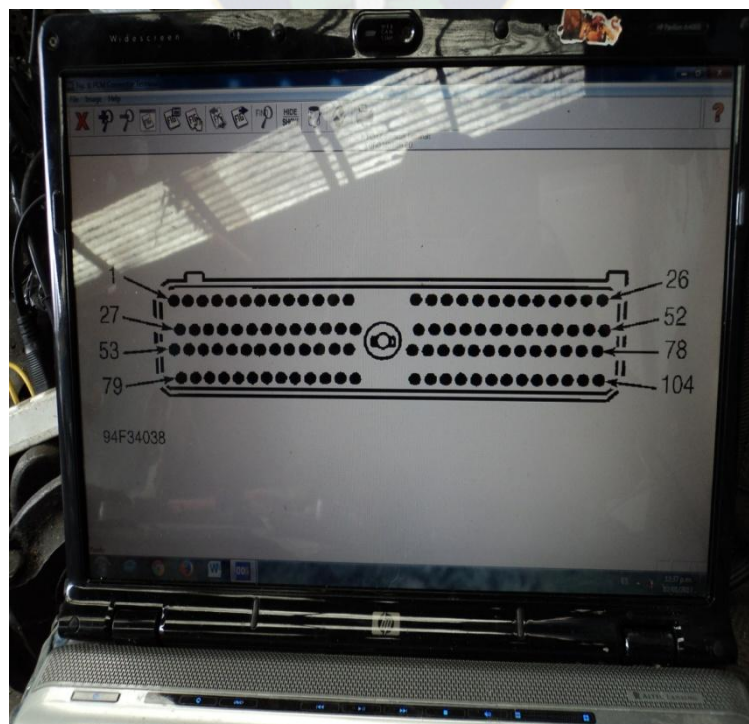
Probador de bobinas y módulos de encendido



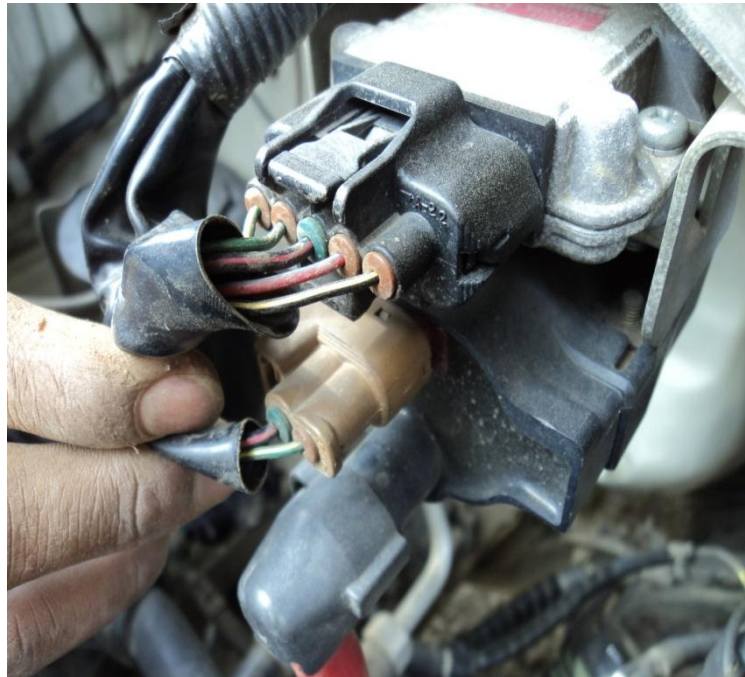
Escáner Automotriz



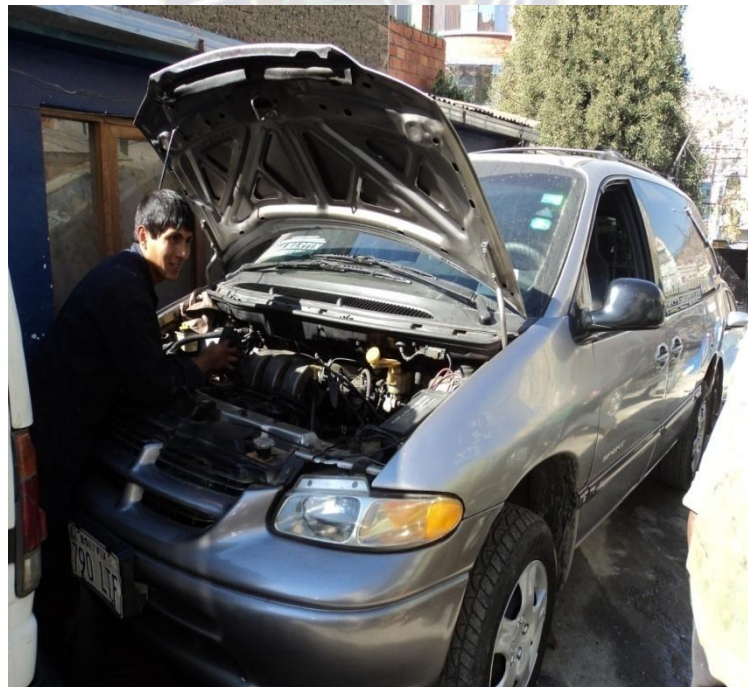
Programa Ondemand (conector ECU Ford)



Conectores del módulo y bobina de encendido



Diagnóstico del sistema de encendido en el vehículo



Equipo pulsador de inyectores



Construcción del equipo pulsador de inyectores

