

T
629.2503
CHA



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Tecnología Mecánica Automotriz

Proyecto Tecnológico

T e m a :

SIMULADOR DE FALLAS DE UN MOTOR A
INYECCION CON SISTEMA L-JETRONIC

A l u m n o s

Chávez Gómez Genaro José
Gaspar Ramírez Mónica Leticia
Pachay Baque Cristhian Alexander
Farfán Loor Fernando Xavier
Aspiazu Veas Esteban Edilberto

D-62027



Guayaquil - Ecuador

2006 - 2007

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ

PROYECTO TECNOLOGICO

TEMA

SIMULADOR DE FALLAS DE UN MOTOR A INYECCION
CON SISTEMA L-JETRONIC

ALUMNOS:

CHAVEZ GOMEZ GENARO JOSE

GASPAR RAMIREZ MONICA LETICIA

PACHAY BAQUE CRISTHIAN ALEXANDER

FARFAN LOOR FERNANDO XAVIER

ASPIAZU VEAS ESTEBAN EDILBERTO

GUAYAQUIL- ECUADOR

2006 - 2007

PROGRAMA DE TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ

PROYECTO TECNOLOGICO

TEMA

SIMULADOR DE FALLAS DE UN MOTOR A INYECCION
CON SISTEMA L-JETRONIC

ALUMNOS:

CHAVEZ GOMEZ GENARO JOSE

GASPAR RAMIREZ MONICA LETICIA

PACHAY BAQUE CRISTHIAN ALEXANDER

FARFAN LOOR FERNANDO XAVIER

ASPIAZU VEAS ESTEBAN EDILBERTO

Promedio Final

.....

.....
Director de Proyecto

.....
Coordinador del PROTMEC

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo:

Con amor a Dios y a nuestros queridos Padres, quienes nos han guiado y apoyado en los momentos difíciles a lo largo de nuestra vida estudiantil.

Con agradecimiento a los profesores del Programa de Tecnología Mecánica Automotriz en cuyas aulas y talleres, adquirimos los conocimientos necesarios para desarrollarnos como profesionales.

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este proyecto tecnológico, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

Chávez Gómez Genaro José

Pachay Baque Cristhian Alexander

Gaspar Ramirez Mónica Leticia

Farfán Looor Fernando Xavier

Aspiazu Veas Esteban Edilberto

INTRODUCCION

Este trabajo de graduación nace de la necesidad de contar con un "Simulador de Fallas de un Motor a Inyección con Sistema L-Jetronic", necesario para formar un Tecnólogo Mecánico Automotriz con capacidad crítica en el diagnóstico de fallas en los motores de inyección electrónica.

Será también de suma importancia para nuestro grupo ya que nos dará una valiosa lección de trabajo en equipo y consolidará los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra vida estudiantil.

Con la elaboración de este trabajo de graduación los mayores beneficiados serán los estudiantes del PROTMEC ya que contarán con un motor totalmente didáctico, capaz de simular fallas reales que se presenten en la práctica.

INDICE

CAPITULO I

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION	1
<i>OBJETIVOS GENERALES</i>	1
<i>OBJETIVOS ESPECIFICOS</i>	2
DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	2
PLAN DE EJECUCION	4
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	5

CAPITULO II

DEFINICION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE UN MOTOR A INYECCION

MOTOR	6
SISTEMA ELECTRONICO.....	8
SISTEMA DE ENCENDIDO	10
SISTEMA DE ALIMENTACION.....	11
SISTEMA DE REFRIGERACION DEL MOTOR	12
SISTEMA DEL ESCAPE	12
SISTEMA DE CARGA.....	12
SISTEMA DE ARRANQUE.....	13

CAPITULO III

MANTENIMIENTO DEL MOTOR A INYECCION

MOTOR	14
DESMONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL MOTOR	14
MONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL MOTOR	15
DISTRIBUCION	15

DESMONTAJE	15
MONTAJE	15
ARBOL DE LEVAS.....	16
DESMONTAJE	16
MONTAJE	16
OBSERVACION	16
MULTIPLE DE ADMISION	17
DESMONTAJE DE LA TOMA DE ADMISION E INYECTORES.....	17
MONTAJE DE LA TOMA DE ADMISION E INYECTORES.....	18
OBSERVACION.....	18
DESMONTAJE DEL MULTIPLE DE ADMISION	19
MONTAJE DEL MULTIPLE DE ADMISION	19
DEPIECE DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL MOTOR	19
LIMPIEZA	20
CULATA DE CILINDROS.....	21
OBSERVACION.....	21
MEDICION DE LA PLANITUD DE LA CULATA	21
OBSERVACION.....	22
MEDICION DE LA PLANITUD DE LAS CARAS DE ASIENTO DEL MULTIPLE	22
OBSERVACION.....	22
RESORTES DE VALVULAS.....	23
OBSERVACION.....	23
GUIAS DE VALVULAS	23
COMPROBACION DEL DESGASTE DE LAS GUIAS DE VALVULAS	23
OBSERVACION.....	23
VALVULAS	24
OBSERVACION.....	24
INSTALACION DE PARTES DE LA CULATA.....	24
OBSERVACION.....	24
BLOQUE DE CILINDROS.....	25
CILINDROS	26
OBSERVACION.....	26
PISTONES	26
OBSERVACION	26
COJINETES DE BIELA	27
OBSERVACION.....	27
OVALIZACION Y CONICIDAD DE LOS MUÑONES.....	27

COJINETES PRINCIPALES O DE BANCADA	27
OBSERVACION.....	28
PLANEIDAD DE LA SUPERFICIE DEL BLOQUE DE CILINDROS.....	28
OBSERVACION	28
INSTALACION DE LOS AROS DEL PISTON Y EL PISTON EN EL CILINDRO	28
INSTALACION DE LOS ELEMENTOS DEL BLOQUE DE CILINDROS.....	29
OBSERVACION.....	30
CAJA DEL SELLO DE ACEITE Y SU GUARNICION.....	30
OBSERVACION.....	31
COLECTOR DE ACEITE Y BOMBA DE ACEITE.....	31
DESMONTAJE.....	31
LIMPIEZA	31
MONTAJE.....	31
VOLANTE DE INERCIA.....	32
OBSERVACION.....	32

CAPITULO IV

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL MOTOR A INYECCION

SISTEMA DE REFRIGERACION.....	33
<i>RECOMENDACIONES</i>	33
SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.....	34
<i>RECOMENDACIONES</i>	34
SISTEMA DEL ESCAPE.....	35
SISTEMA ELECTRICO.....	36
<i>DIAGRAMA DEL CONTROL ELECTRONICO DEL MOTOR 3.0L</i>	36
<i>DIAGRAMA DEL CONTROL ELECTRONICO DEL MOTOR HACIA LOS</i>	38
<i>MODULO DE ENCENDIDO</i>	39
<i>DIAGRAMA DEL MODULO DE ENCENDIDO</i>	39
ESTRUCTURA DEL SIMULADOR DE FALLAS.....	40
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA



CAPITULO I

IDENTIFICACION DEL PROYECTO



IDENTIFICACION DEL PROYECTO

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Mediante gestiones realizada por un grupo de estudiantes de la primera promoción de la carrera de Tecnología Mecánica Automotriz con la aprobación del Ing. Cristóbal Villacís y la dirección del MAE Edwin Tamayo, se elaborara un proyecto llamado "SIMULADOR DE FALLAS DE UN MOTOR A INYECCION CON SISTEMA L-JETRONIC", a fin de completar el pensum académico, como requisito previo a nuestra graduación, en donde se vera reflejado nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y será una fuente de apoyo para los futuros tecnólogos.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

En primer lugar será de importancia para nosotros como grupo ya que consolidará los conocimientos adquiridos.

En segundo lugar se verá beneficiado el programa ya que constará con un motor fuel inyección en el cual se podrá realizar las prácticas necesarias en las diferentes materias prácticas de la especialización.

Por último los mayores beneficiados serán los estudiantes del PROTMEC ya que contarán con un motor totalmente didáctico, capaz de simular fallas reales que se presentan en la práctica.

Tomando en consideración todo lo antes mencionado basaremos nuestra tesis en los siguientes objetivos:

OBJETIVOS GENERALES

- Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en aulas y talleres del PROTMEC.
- Dotar al PROTMEC con un motor fuel inyección didáctico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Poseer un motor en óptimas condiciones con el cual los estudiantes del PROTMEC podrán realizar prácticas que consolidaran sus conocimientos teóricos.
- Brindarle a los estudiantes un medio didáctico, en el cual puedan poner en practica los conocimientos adquiridos en el aula de clases.
- Dotar a el Programa de Tecnología Mecánica (PROTMEC) con un motor al cual se le pueda realizar un diagnostico computarizado, mediante el uso de la "Herramienta de Diagnostico de Sistema Electrónico SNAP-ON", la cual hasta este entonces ha sido subutilizada.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

En la actualidad en el Programa de Tecnología Mecánica, no se cuenta con un motor de inyección electrónica. Lo que hasta cierto punto ha dificultado el aprendizaje, limitando así nuestro abanico de conocimientos por la falta de práctica en un motor real y de última tecnología.

Es por esto que dentro de la visión de nuestro grupo, hemos decidido realizar las gestiones necesarias, para dotar al programa de dicho motor. Lo que ofrecerá grandes ventajas para los futuros estudiantes.

Este proyecto llamado "Simulador de Fallas de un Motor de Inyección con Sistema L-Jetronic" contara con las siguientes aplicaciones:

- Se podrá medir y comprobar los diferentes sensores.
- Contara con un tablero didáctico donde se podrá comprobar mediante interruptores instalados en este, las distintas fallas generadas por mal funcionamiento de los diferentes sensores.
- Contara con una estructura de fácil manipulación, para un mejor acceso y visualización de los componentes del motor.

En el proyecto a desarrollarse hemos tomado en cuenta el motor de las siguientes características:

MARCA	FORD
MODELO	RANGER V6 3.0L
AÑO	1992
MOTOR	SERIE U
SENTIDO DE GIRO	DERECHO
ORDEN DE ENCENDICO	1-4-2-5-3-6
SENSORES Y ACTUADORES	ECT-O ₂ -TPS-IAC-MAF-INYECTORES

Este se encontraba en las siguientes condiciones:

Componentes	Elementos faltantes
Motor	Sensores (O ₂ , MAF) Tapa del distribuidor Cables de bujías Modulo de encendido Banda principal. Arnés principal de la computadora Instalación eléctrica. Modulo de encendido Socket principal de la Unidad de Control Electrónico. Tubo de escape y silenciador
Sistema de alimentación	Bomba de combustible. Mangueras de bomba de combustible. Filtro de combustible Tanque.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

La siguiente es una tabla con la lista de los gastos que tuvimos para la ejecución del proyecto. En esta constan los elementos de cada sistema, que fueron adquiridos ya que el motor no se encontraba en óptimas condiciones para su funcionamiento.

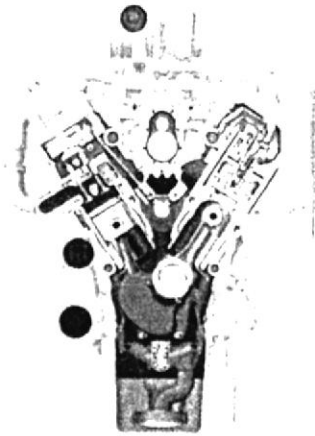
DESCRIPCIÓN	COSTO
Compra del motor	950
Mantenimiento del motor	300
Sistema eléctrico	485
Sistema de alimentación	130
Sistema de escape	60
Estructura	113.50
Total	2038.5

Cabe mencionar que en esta tabla no constan los gastos por la elaboración de la monografía.

CAPITULO II

DEFINICION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE UN MOTOR A INYECCION

DEFINICION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE UN MOTOR A INYECCION



MOTOR

El motor de un automóvil es la combinación de muchas superficies que han sido mecanizadas, rectificadas, pulidas y cuyas tolerancias son de milésimas de milímetros. Son de gran importancia ya que realizan la combustión en sus cilindros, transformando la energía química del combustible en energía calorífica y luego en energía mecánica. Estos motores se llaman de combustión interna, por que realizan su trabajo en el interior de una cámara cerrada mediante la aportación de calor producida al quemarse el combustible.

Los componentes principales de un motor son:

La culata, situada en la parte superior del motor donde aloja a las válvulas y los conductos que canalizan la admisión y el escape. Cierra los cilindros.

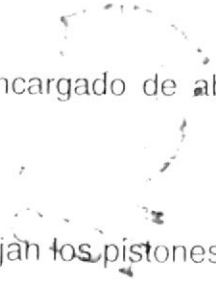
Las válvulas, que al abrir y cerrar se encargan de dar paso a la entrada de los gases (admisión) y dar salida a los gases quemados de la combustión (escape).

Asientos de válvulas, son las superficies de la culata donde se apoya la cabeza de válvulas al cerrarse.

Muelles de válvulas, son los encargados de mantener cerrados las válvulas en sus asientos, son de tipo helicoidal y pueden montarse.

Guías de válvulas, son unos casquillos cilíndricos que se insertan en la culata y tienen como finalidad mantener cerrada la válvula en su desplazamiento para su correcto asiento.

El árbol de levas, que es el encargado de abrir y cerrar las válvulas. Está situado en la culata.



Los cilindros, donde suben y bajan los pistones. Pueden ir mecanizados en el bloque o encamisados.

El bloque, es la estructura principal donde están los cilindros, se ubica la bancada y se asienta el cigüeñal.

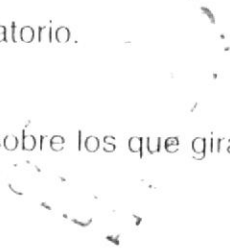
Los pistones, que se deslizan por los cilindros con movimiento rectilíneo alternativo.

Los segmentos, que se encargan de conseguir un cierre hermético la cámara de combustión y ayudar a disipar el calor.

Las bielas, que transmiten el movimiento de los pistones al cigüeñal.

El cigüeñal, que recibe la fuerza de los pistones por medio de la biela y la transforma en movimiento giratorio.

Los cojinetes de bancada, sobre los que gira el cigüeñal dentro del bloque de los cilindros.



El volante, que está unido al cigüeñal y proporciona la inercia necesaria para que el pistón vuelva a subir después del tiempo de explosión.

La cadena de distribución, encargada de unir en giro sincronizado el movimiento del cigüeñal y árbol de levas.

Colector de admisión, son los que canalizan los gases de entrada a los cilindros.

Colector de escape, conduce los gases quemados de la combustión desde la culata al exterior.

Carter de aceite, es el recipiente donde se aloja el aceite de engrase y esta situada en la parte inferior del bloque.

SISTEMA ELECTRONICO

UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO (UEC)

Es un aparato conocido también con el nombre de "Unidad Central de Proceso" y en abreviaturas UEC o UCP, diseñadas para el automóvil.

Son ordenadores capaces de efectuar cálculos complejos mediante los cuales ellos pueden tomar decisiones previamente memorizadas. Mediante estas órdenes se podrá proporcionar al motor, en cada momento y bajo cualquier circunstancia, el aporte de los mejores condicionamientos posibles para su funcionamiento óptimo en cada circunstancia.

La UEC se utiliza especialmente en los equipos de inyección de gasolina con control electrónico. Aquí los microordenadores relaciona la temperatura del motor, la cantidad de aire que ha entrado a través de una sonda, la presión de gasolina en su circuito, el número de rpm del motor y el estado de depresión del colector de admisión, para determinar el tiempo en milisegundos que ha de abrirse el paso de un inyector. Ello determinara el volumen exacto de combustible que requiere el motor en cualquier régimen.

La importancia de la UEC aumenta cuando a este servicio se le unen o integran también todas las funciones del circuito de encendido del motor. En este caso, a los cálculos propios de la inyección se unirán también los cálculos del avance de encendido, del limitador de régimen y de la alimentación general del primario de la bobina.

SENSORES

MAF (sensor de masa de flujo de aire), mide la masa de aire que esta entrando al motor, por medio de un termistor que se calienta a una temperatura superior a aquella del aire de entrada variando el voltaje que entrega a la UEC que es directamente proporcional a la cantidad de la corriente empleada para mantener la temperatura en el alambre calentado.

ECT (sensor de temperatura del refrigerante del motor), notifica a la UEC de la temperatura de la que se encuentra el motor, por medio de un termistor de coeficiente negativo, colocado en la camisa del agua cerca del alojamiento del termostato.

EGO (sensor de oxígeno), informa la cantidad de oxígeno del sistema de escape. Si entra mucho aire a la cámara de combustión con relación a la cantidad de gasolina, la mezcla de la cámara de combustión será pobre, la combustión resultante producirá un alto contenido de oxígeno en el escape. El sensor EGO, al detectar esta alta concentración, avisa a la UEC, que responde enriqueciendo la mezcla.

TPS (posición de la mariposa de aceleración), es un potenciómetro, que avisa al a UEC sobre lo que el conductor le esta exigiendo al motor al pisar el acelerador, produciendo así un voltaje de salida hacia la UEC lo que ocasionando un enriquecimiento de la mezcla.

PIP (sensor de captación de perfil de ignición), va colocado en el distribuidor, y proporciona la a computadora una señal para sincronizar a los inyectores dependiendo del número de revoluciones del motor.

ACTUADORES

Inyectores, dosifican el combustible hacia los diversos conductos de admisión, antes de las válvulas de admisión de los cilindros. Un inyector esta constituido por un cuerpo contenedor, un bobinado eléctrico, un núcleo magnético y una aguja que hace estanqueidad en la zona inferior de su cuerpo. El campo magnético creado por los impulsos eléctricos que envía la UEC, provoca el

desplazamiento vertical de la aguja y con ello la salida intermitente de gasolina. El tiempo de apertura la determina la UEC.

IAC (válvula de derivación de aire del estrangulador), es un control de aire que opera a solenoide y que es comandada por la UEC controlando la marcha mínima o régimen de ralenti del motor.

SISTEMA DE ENCENDIDO

Modulo de Control de Encendido, la función primaria del módulo de control de encendido es de entregar una chispa de energía total a un ángulo de giro señalado por la UEC (unidad de control electrónica) y le proporciona a la UEC información sobre la posición del cigüeñal. El modulo también produce una señal del monitor de diagnostico del encendido, que es enviando a la UEC.

Bobina de Encendido, la bobina de encendido acumula la energía de encendido y la transmite en forma de un impulso de corriente de alta tensión, para hacer saltar la chispa entre los electrodos de la bujía provocando la inflamación de la mezcla de aire y gasolina comprimida en el cilindro en el cilindro.

Distribuidor, el distribuidor va acoplado al motor, del cual recibe el movimiento. El generador de impulso es de efecto hall, que se lo coloca en el cuerpo del distribuidor en posición de estator y enfrentado a un imán. A su vez, la pieza rotatoria que hará las veces de rotor, lleva unas zonas provistas de unas pequeñas pantallas que cuando se interponen entre el imán y el generador hall interrumpen el paso del flujo magnético de modo que el citado generador se establece una variación del flujo a medida que las pantallas tapan o destapan el paso de las líneas magnéticas, lo que determina una variación de este flujo y la presencia de señales. El entrehierro entre el imán y el estator realizado con materiales semiconductores permanece en este sistema siempre

completamente invariable en contraposición lo que ocurre con los delcos provistos de efecto de alternador.

Cables de Alta Tensión, transportan la corriente de alta tensión que puede alcanzar valores de superiores a los 30.000 voltios, con intensidades muy pequeñas. Esta gran tensión hace que la corriente tenga tendencia a buscar siempre el camino más fácil para volver al polo negativo y cualquier micro orificio que le represente menos resistencias que el obligado salto entre los electrodos de la bujía, será aprovechado por la corriente para volver a masa.

Bujias, tienen la misión de permitir el salto de la corriente de alta tensión entre dos de sus puntas o electrodos, cuando esto se produce la corriente se hace visible en forma de rayo y desarrolla la suficiente energía como para iniciar la combustión de la mezcla que se encuentra comprimida en el interior estanco de la cámara.

SISTEMA DE ALIMENTACION

Bomba de combustible, aspira el combustible del tanque y lo suministra a baja presión al riel de combustible donde se encuentran los inyectores. La bomba provee más combustible de lo necesario, a fin de mantener en el sistema una presión constante a todos los regímenes de funcionamiento.

Regulador de presión, mantiene el combustible bajo presión en el circuito de alimentación, incluso en los inyectores. Va instalado en el riel de combustible y tiene flujo de retorno.

Filtro de combustible, va instalado después de la bomba, posee en su interior un elemento de papel responsable de la limpieza del combustible.

Riel de combustible, es un depósito para suministrar combustible a los inyectores y estabiliza la presión del combustible a los mismos.

SISTEMA DE REFRIGERACION DEL MOTOR

Durante el funcionamiento de un motor de combustión interna, se alcanzan temperaturas en el interior del cilindro que sobrepasan los 2 000 °C en la fase de combustión y, aunque esta temperatura queda rápidamente rebajada por la expansión de los gases y la entrada de aire fresco a los cilindros, si no se dispusiera de un sistema de refrigeración, la dilatación de los materiales sería tan grande que produciría el agarrotamiento y la deformación de las piezas.

Los principales elementos que conforman este sistema son; el radiador, que transmite al aire el calor sustraído al motor por el agua refrigerante; la bomba de agua, que son de tipo centrífugo y es la encargada de mantener grandes caudales de agua dentro del sistema con una pequeña presión de impulsión; las mangueras, encargadas de transmitir el agua desde el radiador hasta la bomba de agua y desde el bloque de cilindros al radiador, el termostato es un dispositivo empleado para la regulación de la temperatura del sistema de refrigeración.

SISTEMA DEL ESCAPE

Este sistema es el encargado de canalizar la salida de los gases desde la culata al exterior. Tiene que tener un diseño adecuado para no crear contrapresiones en los gases y facilitar su salida. Todo el sistema esta fabricado con materiales altamente resistentes a las temperaturas (fundición de hierro y acero). Este sistema esta formado por el múltiple de escape, el silenciador, y los tubos de salida.

SISTEMA DE CARGA

La energía eléctrica para abastecer a los componentes del equipo eléctrico de un automóvil, puede ser suministrada por la batería, pero si no se dispone de otra fuente de energía, la batería llegara a agotarse con el uso. Para mantener en perfecto estado de funcionamiento se emplea el circuito de carga, que tiene la misión de proporcionar energía eléctrica ala batería y a todos los órganos del

vehículo que lo necesiten. Para ello consta de un generador, capaz de producir energía eléctrica; un regulador, encargado de regular la corriente eléctrica que se produce como consecuencia de la energía eléctrica aplicada; un amperímetro o una lámpara testigo, para conocer en todo momento si el generador produce energía; y por último, la batería, que es la misma empleada en los demás circuitos.

SISTEMA DE ARRANQUE

La misión del circuito de arranque es hacer que el motor de combustión de los primeros giros para lograr que funcione por sí mismo. Para concebido dispone este de los siguientes elementos, batería, motor de arranque, y mecanismos de accionamiento interruptor. El interruptor da paso a la energía eléctrica desde la batería hasta el motor de arranque, a voluntad del conductor.



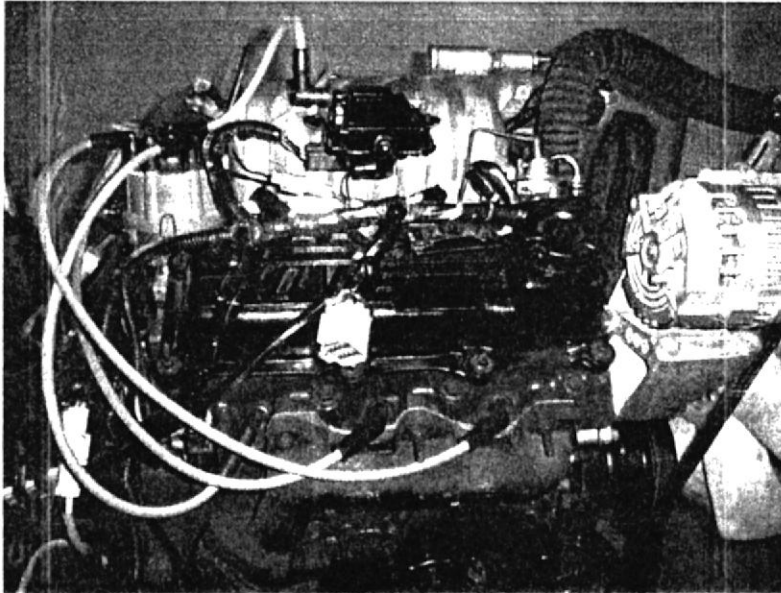
CAPITULO III

MANTENIMIENTO DEL MOTOR A INYECCION



MANTENIMIENTO DEL MOTOR A INYECCION

MOTOR



DESMONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL MOTOR

- Giramos el cigüeñal de modo que el pistón #1 este en compresión.
- Desmontamos la polea del cigüeñal.
- Desmontamos la cubierta delantera del motor y la bomba de agua.
- Desmontamos el alternador.
- Desmontamos la bomba de dirección hidráulica.
- Desmontamos el compresor del A/A.
- Desmontamos el alternador.
- Desmontamos el motor de arranque.
- Desmontamos el cuerpo del ahogador.
- Desmontamos el cableado de los inyectores de combustible.
- Vaciamos el aceite del motor en un recipiente adecuado.
- Desmontamos las bujías.
- Desmontamos el distribuidor.
- Desmontamos la distribución.

MONTAJE DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL MOTOR

- Instalamos los componentes que se desmontaron de la distribución.
- Instalamos la cubierta delantera del motor y el conjunto de la bomba de agua.
- Instalamos la polea del cigüeñal y apretamos el perno de sujeción al torque especificado.

Par de apriete del perno de la polea del cigüeñal 107 lb ft

- Montamos el alternador.
- Montamos el motor de arranque.
- Montamos el cuerpo del ahogador.
- Montamos el cableado de los inyectores de combustible.
- Colocamos aceite al motor.
- Montamos las bujías.
- Montamos el distribuidor el distribuidor.
- Montamos la distribución.

DISTRIBUCION

DESMONTAJE

- Colocamos el pistón # 1 en compresión, observamos las marcas de distribución si están en correcta posición.
- Luego de ello aflojamos el perno del piñón del árbol de levas y del cigüeñal para poder sacar la cadena de distribución.
- Desmontamos la cadena de distribución.

MONTAJE

- Giramos el árbol de levas y el cigüeñal lo necesario para alinear las marcas de sincronización.

- Colocamos la cadena de distribución en el piñón del árbol de levas y del cigüeñal.
- Montamos conjuntamente la cadena con los piñones, teniendo en cuenta que las marcas estén en su correspondiente posición. Una frente a la otra.
- Colocamos los pernos de los piñones y ajustamos.

Par de apriete del perno del árbol de levas 46 lb-ft

Par de apriete del perno del cigüeñal 107 ll-ft

ARBOL DE LEVAS

DESMONTAJE

- Aflojamos y sacamos la placa de empuje del árbol de levas, después de haber desmontado la distribución.
- Deslizamos el árbol de levas fuera del bloque de cilindros, procurando no dañar los cojinetes del árbol de levas.

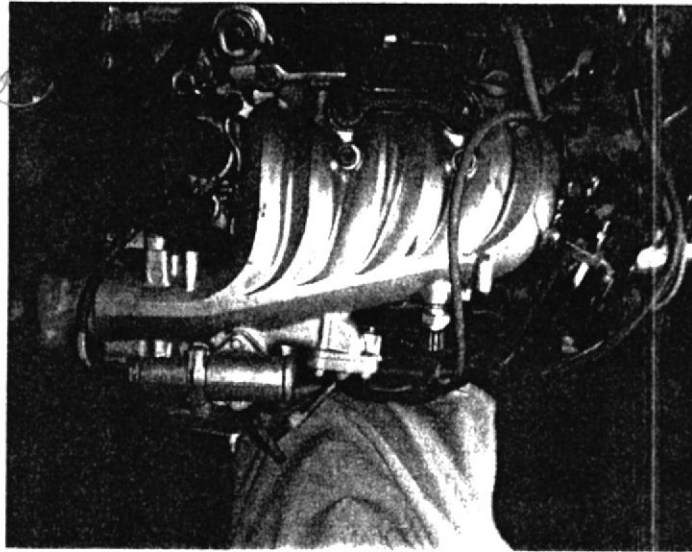
MONTAJE

- Antes de instalar el árbol de levas, lo lavamos y lubricamos sus muñones.
- Instalamos el árbol de levas en el bloque de cilindros, teniendo en cuenta no dañar los cojinetes del árbol de levas.
- Instalamos la placa de empuje, colocamos los pernos y ajustamos.

OBSERVACION

Se realizó un examen visual del árbol de levas. No presento falla alguna.

MÚLTIPLE DE ADMISION



El múltiple de admisión está instalado en la parte superior de la culata y forma un todo con el cuerpo del ahogador.

DESMONTAJE DE LA TOMA DE ADMISION E INYECTORES

Era de gran importancia que hiciéramos este desmontaje antes de sacar la culata de cilindros, ya que por el tiempo de estar sin funcionamiento, presentaba mucha suciedad que imposibilitaría el buen funcionamiento del motor.

- Aflojamos los pernos que sostenían la toma de admisión con el múltiple del mismo.
- Desmontamos la toma de admisión, golpeándola ligeramente con un martillo de goma.
- Luego de esto, procedimos desmontando los inyectores. Para lo cual aflojamos los pernos que los sostenían al múltiple.
- Sacamos los inyectores de sus asientos teniendo en cuenta no golpear la punta de ellos, ya que provocaría un mal funcionamiento.
- Luego seguimos con el desmontaje de los demás elementos.

MONTAJE DE LA TOMA DE ADMISION E INYECTORES

Antes de realizar la instalación de la toma de aire de la admisión, tenemos que colocar los inyectores:

- Colocamos una capa fina de grasa en los orines tanto superiores como inferiores de los inyectores, para facilitar su montaje.
- Montamos los inyectores en el riel de inyectores.
- Luego montamos los inyectores en los correspondientes orificios del múltiple, que están previamente limpios teniendo cuidado de no dejar los orines mal montados, lo que ocasionaría una entrada de aire falso al múltiple y por lo consiguiente un mal funcionamiento.
- Colocamos y ajustamos los pernos que van en los extremos del riel de inyección y que sostienen a los inyectores al múltiple.

Para la instalación de la toma de aire seguimos los siguientes pasos:

- Limpiamos todo resto de empaque entre la superficie de contacto de la toma de aire y el múltiple de admisión.
- Colocamos un nuevo empaque y realizamos la instalación de la toma de aire.
- Lubricamos ligeramente los hilos de roscas de todos los tornillos y espárragos de sujeción y ajustamos.

Par de apriete para los pernos

20 Lb-ft

OBSERVACION

Se realizó la limpieza de la toma de aire de admisión, al igual que de los elementos que estaban montados en ella como son, la válvula IAC y la mariposa de aceleración de la TPS.

Se mandó los inyectores a limpiar y a cambiar filtros y orines.

DESMONTAJE DEL MULTIPLE DE ADMISION

Al no estar provisto el motor de algunos de sus componentes como, cables de bujías, cables de batería, mangueras del radiador fue mucho más fácil sacarlo de la culata por lo que sacamos las siguientes partes:

- Desmontamos los tornillos y espárragos de sujeción del múltiple de admisión usando una llave Torx.
- Sacamos el múltiple de admisión, usamos un martillo de goma para golpearlo ligeramente alrededor del múltiple para despegarlo. Es importante que no hagamos palanca entre el múltiple y la culata de cilindros con ningún instrumento puntiagudo.

MONTAJE DEL MULTIPLE DE ADMISION

Limpiamos todo resto de empaque entre la superficie de contacto del múltiple de admisión y la culata.

- Colocamos un nuevo empaque y realizamos la instalación del múltiple de admisión.
- Lubricamos ligeramente los hilos de roscas de todos los tornillos y espárragos de sujeción.
- Colocamos los pernos o tornillos y ajustamos en dos etapas y de forma secuencial de adentro hacia fuera.

Parce apriete para los pernos

24 lb-ft

DEPIECE DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL MOTOR

Una vez sacado el motor y colocado en un lugar preciso para el desmontaje era conveniente comenzar por sacar el carter de aceite, una vez retirado este nos encontramos con la bomba de aceite la cual procedimos a sacar. Desde la parte de abajo se tenía acceso al cigüeñal por lo que sacamos los pernos que

sujetaban los sombreretes de las bielas y realizamos el desmontaje de cada uno de los conjuntos pistón y biela.

PRECAUCIÓN: Los pistones y las bielas deben ser manejados con sumo cuidado por la facilidad con que pueden deteriorarse. No se debe permitir que los pistones choquen entre sí o con otros objetos duros, la falta de cuidado en el manejo puede ser causa de deformación del pistón o de rayaduras en caso de ser de aluminio. Ello inutilizara el pistón.

Después de haber quitado la culata y el depósito del aceite, giramos el motor de manera que el pistón del cilindro número 1 quede cerca del fondo o PMI; examinamos a biela y su sombrerete para buscar marcas de identificación, las cuales no tenia, por lo cual procedimos a realizar marcas con un punzón pequeño en la bielas y en sus sombreretes. Estas marcas son necesarias para asegurarse de que las piezas se monten luego en los mismos cilindros de los cuales han sido separados.

Quitamos las tuercas y los sombreretes de las bielas y luego se deslizo el conjunto de pistón y biela hacia la parte superior del cilindro, separándolos así del cigüeñal. Utilizamos un trozo corto de manguera en los pernos de las bielas, para evitar que los filetes de los pernos puedan rayar los cilindros o los apoyos de los cojinetes en el cigüeñal.

Después de haber soltado todas las bielas, y sacarlas el conjunto biela pistón los depositamos en una caja de cartón, cerciorándonos de que todas las bielas, sombreretes de las mismas y pistones estén marcados con los números del cilindro del cual fueron desmontados.

LIMPIEZA

El mayor enemigo del buen funcionamiento de un motor es la suciedad, una tasa de suciedad dejada en un cojinete o en la pared del cilindro, puede invalidar una perfecta labor de servicio. Por esto se debe estar absolutamente seguro de que no deja suciedad ni polvo abrasivo en el motor o en alguna de

sus partes, después de realizar una operación de servicio. Fue por ello que realizamos una limpieza con ácido para quitar todo el óxido acumulado en las paredes del cilindro, del tiempo de estar sin uso el motor.

CULATA DE CILINDROS

Antes de desmontar la culata de cilindros tenemos que sacar los balancines, varillas de empuje, y los elevadores hidráulicos para lo cual realizamos los siguientes pasos:

- Aflojamos los pernos que sostienen las tapas de válvulas.
- Desmontamos las tapas de válvulas y limpiamos.
- Luego aflojamos los pernos que sostiene los balancines.
- Desmontamos los balancines.
- Sacamos de las cavidades las varillas de empuje.
- Aflojamos las bichas que sostienen los elevadores hidráulicos en el bloque de cilindros.
- Desmontamos los elevadores hidráulicos.
- Luego de esto aflojamos los pernos de los cabezotes de forma en espiral y de afuera hacia dentro.
- Desmontamos las culatas o cabezotes.

OBSERVACION

Los elevadores hidráulicos, fueron limpiados internamente para ello tuvimos que desarmarlos, lavarlos y volverlos a armar y chequear. No presentaron daño alguno.

MEDICION DE LA PLANITUD DE LA CULATA

- Se revisó la culata de cilindros para observar si tenía alguna grieta en las lumbreras de admisión y escape, en la cámara de combustión y en la superficie de la culata.

- Se midió planitud de la superficie en dos direcciones diferentes de la culata para lo cual utilizamos un calibrador de espesores. Si al medir esta se excedía del límite indicado más bajo, había que corregir la superficie con una placa de superficie y un papel de lija de aproximadamente #400; y colocar el papel lija sobre la placa de superficie o un vidrio, y comenzar a frotarla hasta eliminar las irregularidades.

Límite de planitud

0.05 mm(0.002 in)

OBSERVACION

La planitud obtenida en la medición de la culata fue de 0, por lo cual tenemos un cabezote con una excelente planitud.

No presentó fisura alguna.

MEDICION DE LA PLANITUD DE LAS CARAS DE ASIENTO DEL MULTIPLE

- Se revisó las caras de asiento de la culata del cilindro con un borde recto y un calibrador de espesores. Si el valor obtenido no era el del límite máximo si no mayor había que efectuar la corrección de esta cara o reemplazar la culata del cilindro.

Límite de planitud

0.10 mm (0.004in)

OBSERVACION

La planitud obtenida en la medición fue de 0, esto quiere decir que tiene un excelente planitud.

RESORTES DE VALVULAS

- Determinamos el estado de cada uno de los resortes nos aseguramos de que no presentaran signos de rotura ni de debilitamiento, ya que un resorte débil puede provocar pérdida de potencia debido a las fugas de gases causados por la reducción de la presión de este.

OBSERVACION

Los resortes no presentaban daño alguno por lo que se procedió a colocar los mismos.

GUIAS DE VALVULAS

Las guías de válvulas deben estar siempre limpias y en perfectas condiciones para que el asiento de la válvula se realice de manera normal.

COMPROBACION DEL DESGASTE DE LAS GUIAS DE VALVULAS

- Un método para la comprobación del desgaste de la guía consiste en la utilización de un indicador de cuadrante. Con la válvula en su alojamiento se fija el indicador y el palpador se apoya en el borde de la culata. Con un útil especial se mantiene apartada la válvula de su asiento, y luego se gira la válvula y se la mueve lateralmente para determinar la cuantía del desgaste de la guía.

OBSERVACION

Al no contar nosotros en el taller con este instrumento, realizamos esta comprobación colocando las válvulas en sus asientos y moviéndola de un extremo a otro. La fuga que presentaron los asientos era mínima y casi no se la sentía.

VALVULAS

- Se eliminó la carbonilla de todas las válvulas.
- Se inspeccionó cada una de las válvulas para verificar si estaban pegadas o distorsionadas en su cara o vástago.

OBSERVACION

No presento ninguna falla, por lo que se colocaron las mismas.

INSTALACION DE PARTES DE LA CULATA

Para realizar la instalación seguimos los siguientes pasos:

- **Instalación de la válvula en guía de válvula.** Antes de instalar la válvula en la guía aplicar aceite en de motor en el sello del vástago, en el diámetro interior de la guía de válvula y en el vástago de la válvula.
- **Resorte de válvula y retenedor del resorte.** Cada resorte de válvula posee un extremo superior (extremo de paso grande), y un extremo inferior (extremo de paso pequeño). Hay que asegurarse de posicionar el resorte de manera que su extremo inferior (extremo de paso pequeño) quede en el lado inferior (lado del asiento del resorte de válvula).
- Utilizando una herramienta especial (levantador de válvulas), comprima el resorte de las válvulas y fije los dos pasadores o cuñas en la ranura provista sobre el vástago de la válvula.

OBSERVACION

Se realizo solamente el asentamiento de las válvulas para su posterior ensamble ya que las válvulas, guía de válvulas, y asiento de válvulas no fueron cambiadas por encontrarse en buen estado.

- Instalamos una manguera de guía sobre las roscas de las mangueras de biela. Esto se efectúa para evitar daños en las roscas de los pernos de la biela y en los muñones de cojinetes al desmontar la biela.
- Extrajimos el conjunto pistón biela a través de la parte superior de la cavidad interior del cilindro.

LIMPIEZA

Eliminamos toda la carbonilla acumulada en la cabeza del pistón, pistón y biela, luego lo lavamos con gasolina y procedimos a secarlos con aire comprimido.

CILINDROS

- Inspeccionamos las paredes de los cilindros para ver si presentaban rayaduras, irregularidades o asperezas que indicaran un desgaste excesivo. Si el diámetro interior del cilindro se lo encontrara rayado, profundamente agrietado o dañado, había que rectificar el cilindro y utilizar un pistón de sobre tamaño.

OBSERVACION

Los cilindros no presentaron daño alguno, por lo que no fue necesaria su reparación.

PISTONES

- Inspeccionamos los pistones para ver si presentaban algún defecto, grieta u otro daño. Si esto acontecía había que reemplazar los pistones dañados o defectuosos.

OBSERVACION

Los pistones no presentaron daño alguno, por lo que no fue necesario su reemplazo.

COJINETES DE BIELA

- Inspeccionamos los cojinetes de biela para ver si presentaban signos de fusión, picaduras, quemaduras o flameados. Los casquillos de cojinetes en condición defectuosos deben ser reemplazados. Se encuentran dos clases de cojinetes de biela; el cojinete de tamaño estándar, y el de subtamaño de 0,25 mm.

OBSERVACION

Los cojinetes presentaban un leve desgaste, pero que no significaba un pronto cambio.

OVALIZACION Y CONICIDAD DE LOS MUÑONES

Un muñón de cigüeñal desgastado irregularmente presenta una diferencia de diámetro en la sección transversal o longitudinal o en ambos. Esta medición se la realiza con un micrómetro.

En caso de que algunos de los muñones estuviera seriamente dañado, o que el grado de desgaste sea fuera de lo permisible indicado por el manual había que reemplazar o rectificar el cigüeñal.

Límite de conicidad y ovalamiento	0,01 mm (0,0004 in)
-----------------------------------	------------------------

COJINETES PRINCIPALES O DE BANCADA

Revisamos los cojinetes para ver si presentaban picaduras, rayaduras, daños o desgastes.

Si se descubre algún defecto, hay que reemplazar ambas mitades, superior e inferior. Nunca hay que reemplazar una mitad sin reemplazar la otra.

OBSERVACION

Los cojinetes presentaban un leve desgaste, pero que no significaba un pronto cambio.

PLANEIDAD DE LA SUPERFICIE DEL BLOQUE DE CILINDROS

- Utilizando un borde recto y un calibrador de espesor, revisamos la planeidad de la superficie, y si no eran las medidas había que corregir en caso de que excediera el límite.

	Standard	Límite
Planeidad	0,03 mm (0,0012 in)	0,06 mm (0,0024 in)

OBSERVACION

La planitud obtenida en la medición fue de 0, esto quiere decir que está muy bien.

INSTALACION DE LOS AROS DEL PISTON Y EL PISTON EN EL CILINDRO

- Como no instalamos los aros en el pistón por que al sacarlos y volverlos a poner se podrían romper, nosotros procedimos a disponer las holguras longitudinales de manera como nos indicaron en la clase de Taller IV, los aros de aceite lo colocamos en sentido opuesto cada uno y a los costados del bulón, y los de compresión a 120° de separación con respecto al bulón y opuestos entre sí. Una vez dispuestos en su posición los aros, procedimos a aplicar aceite de motor en los pistones, aros, paredes de cilindro, cojinetes de biela y codos del cigüeñal.

- Instalamos las mangueras de guía sobre los pernos de la biela. Estas mangueras de guía sirven para proteger el codo del cigüeñal y las roscas de los pernos de la biela contra los daños que podría causarse durante la instalación del conjunto biela- pistón.
- Al instalar el conjunto biela pistón dentro del cilindro dirigimos la flecha marcada hacia el lado de la polea del cigüeñal.
- Instalamos el conjunto pistón y biela dentro del cilindro, utilizando una herramienta especial (compresor de aros del pistón), para comprimir los aros. Posicionamos la biela en su lugar correspondiente sobre el cigüeñal.
- Utilizamos el mango de un martillo y golpeamos la cabeza del pistón para instalarlo en el cilindro, mientras sujetamos firmemente el compresor de aros contra el bloque de cilindros, hasta que penetraron todos los aros del pistón en el cilindro.
- Instalamos luego de ello el sombrerete del cojinete, en ella también dirigimos la flecha que se encuentra marcada sobre el sombrerete hacia el lado de la polea del cigüeñal.

Par de apriete para las tuercas de las chapas de 26 lb-ft
biela

INSTALACION DE LOS ELEMENTOS DEL BLOQUE DE CILINDROS

- Todas las piezas de instalación debían estar en perfecto estado de limpieza.
- Asegurándonos de lubricar los muñones del cigüeñal, los cojinetes muñones, los cojinetes de empuje, los codos del cigüeñal, los cojinetes de biela, los pistones, los aros de pistón u los diámetros interiores de los cilindros.
- Los cojinetes de muñón, los sombreretes de los cojinetes de biela, los pistones, y aros de pistón, están combinados por juegos. No hay que

alterar la combinación, y hay que asegurarse de verificar durante la instalación, que cada pieza esté colocada en su posición original.

- Instalamos los cojinetes principales en el bloque de cilindros. De las dos mitades del cojinete principal, una posee un orificio de aceite. Instale la mitad con orificios de aceite en el bloque de cilindros.
- Instalamos el cojinete de empuje en el bloque de cilindros, dirija los lados con ranura de aceite hacia los brazos del cigüeñal.
- Instalamos el cigüeñal en el bloque de cilindros.
- Al colocar los sombreretes de cojinetes en los muñones hay que dirigir la marca de la flecha provista sobre cada sombrerete hacia el lado de la polea del cigüeñal.

Par de apriete para las tuercas de 60 lb ft
sombrerete de bancada

- El apriete uniforme y gradual es sumamente importante para los pernos de los sombreretes de cojinetes. Asegúrese de que los cuatro sombreretes sean apretados de manera igual y uniformemente progresiva, hasta obtener el par prescrito.

OBSERVACION

Después de apretar los pernos de sombreretes, compruebe si el cigüeñal gira suavemente con la mano.

CAJA DEL SELLO DE ACEITE Y SU GUARNICION

- Instalamos una nueva guarnición, lubricamos la parte del labio del sello de aceite antes de su instalación.
- Después de instalar el sello de aceite, podrían sobresalir los bordes de la guarnición, en tal caso recorte los bordes hasta que queden nivelados con el bloque de cilindros y la caja del sello.

Par de apriete de los pernos de la caja de sello

16 lb-ft

OBSERVACION

El sello de aceite, presentaba irregularidad, por lo que fue necesario su cambio.

COLECTOR DE ACEITE Y BOMBA DE ACEITE

DESMONTAJE

- Purgamos el aceite de motor quitando el tapón de drenaje.
- Desmontamos el colector de aceite del bloque de cilindros.
- Desmontamos la bomba de aceite.

LIMPIEZA

- Limpiamos el interior del colector de aceite y de la bomba de aceite, para ello utilizamos gasolina para lavar estos componentes.

MONTAJE

- Instalamos la bomba de aceite. Instale el sello en la posición indicada. Apretamos los pernos de la bomba, de acuerdo al par especificado.

Par de apriete de los pernos de la bomba de aceite. 20 lb-ft

- Limpiamos la superficie del colector de aceite y el bloque de cilindros. Elimine el polvo, las sustancias obturantes viejas y la suciedad. Después de la limpieza, aplique obturante tipo silicónico en la cara coincidente del colector de aceite.

El volante, no presentaba irregularidad, por lo que no fue necesario su cambio.

OBSERVACION

pernos

Par de apriete para los 54-64 lb-ft

- Si la corona dentada se encontraba dañada, agrietada o gastada teníamos que reemplazar el volante.
- Si la superficie contactante con el disco del embrague se encontraba dañado o excesivamente gastado, teníamos que reemplazar el volante.

VOLANTE DE INERCIA

- Rellenamos de aceite el motor hasta el nivel.

Par de apriete del tapón de drenaje 30 lb-ft

- Instalamos la junta y el tapón de drenaje en el colector de aceite. Aprietamos el tapón de drenaje según el par especificado.

aceite

Par de apriete de los pernos del colector de 5,5-7,0 lb-ft

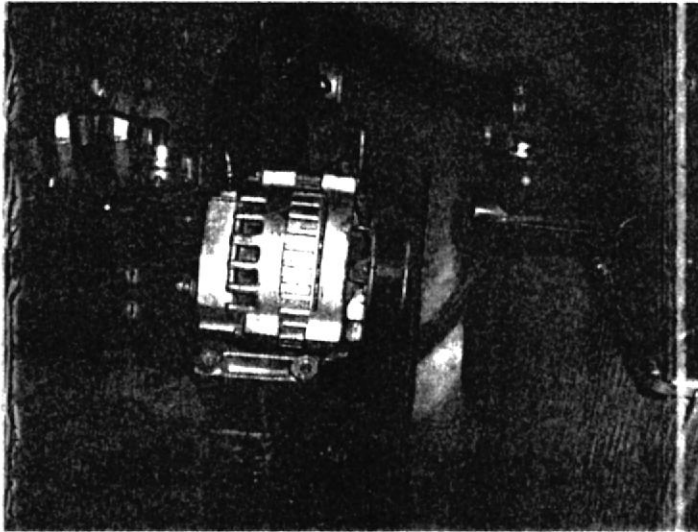
- Instalamos el colector. Después de fijar el colector de aceite en el bloque, insertamos los pernos de fijación y comenzamos el apriete por el centro apretándolos al par especificado.

CAPITULO IV

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL MOTOR A INYECCION

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL MOTOR A INYECCION

SISTEMA DE REFRIGERACION



Se compone de una tapa de radiador, radiador, mangueras, bomba de agua, ventilador y termostato. El radiador que utilizamos para la refrigeración del motor es de tipo tubo y aletas.

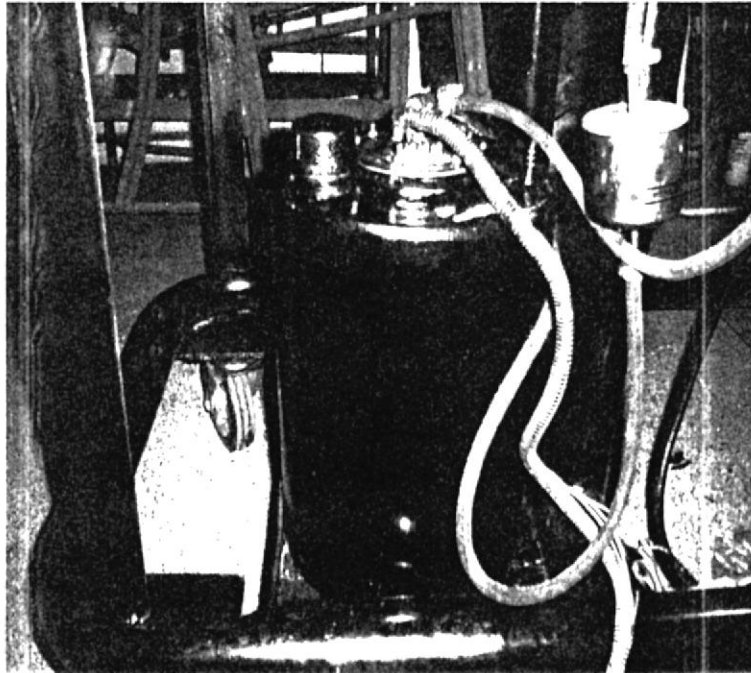
Sobre la estructura que soporta al motor, colocamos el radiador. Va sujeto con dos pernos y en la parte inferior del mismo, posee dos agujeros donde se puede asentar sin que tenga ningún problema.

Las mangueras que componen este sistema van sujetas de abrazaderas metálicas regulables, que ayudan a un correcto acople del radiador con la bomba y el bloque de cilindros.

RECOMENDACIONES

- Para evitar accidentes de quemaduras, no hay que abrir la tapa del radiador cuando el motor este caliente.
- Para la correcta refrigeración del motor y evitar la oxidación tenemos que utilizar un refrigerante de base glicoletileno.

SISTEMA DEL ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE



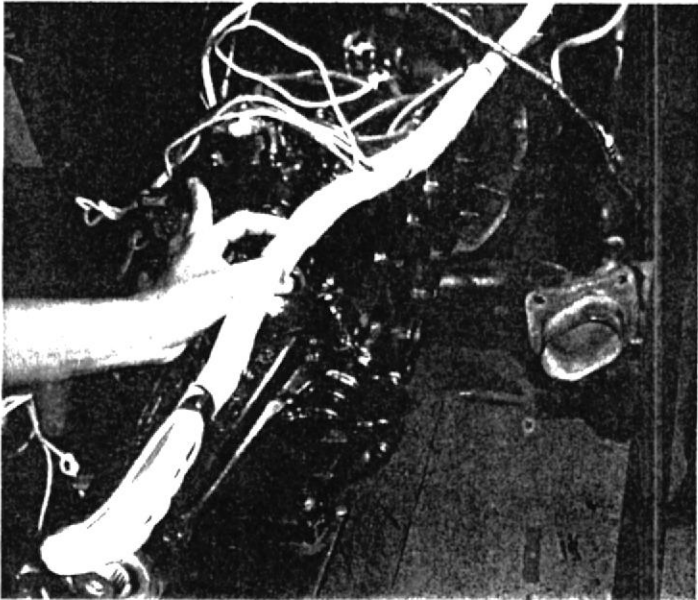
Este sistema esta conformado, por el tanque de combustible, la bomba de combustible, filtro de combustible, regulador, el riel de combustible, la válvula estrade y los inyectores.

Se encontraba incompleto este sistema por lo que fue necesario realizar la construcción del tanque de combustible, indispensable para la colocación de la bomba.

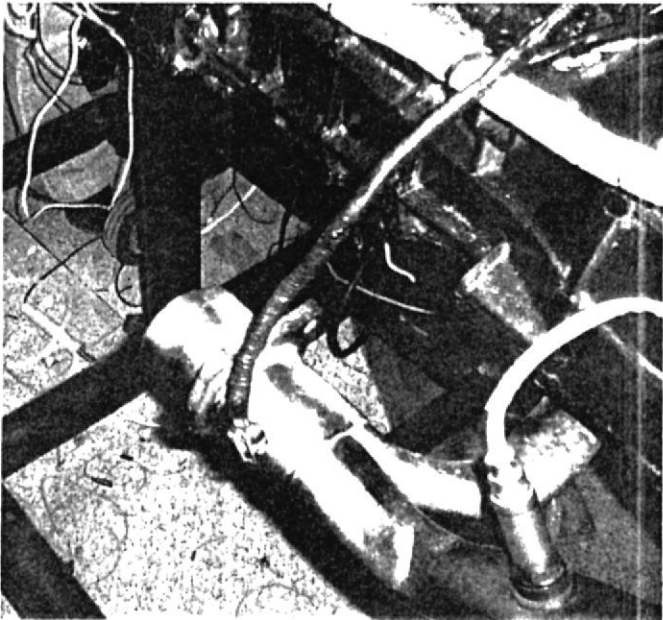
RECOMENDACIONES

- Para evitar cualquier deterioro de la bomba de combustible, es necesario realizar el chequeo periódico del prefiltro, colocado en la parte inferior de la bomba, dentro del tanque ya que se acumulan impureza del combustible allí.
- Evitar dejar caer agua dentro del tanque de combustible, ya que esto dañaría la bomba si lo succiona.

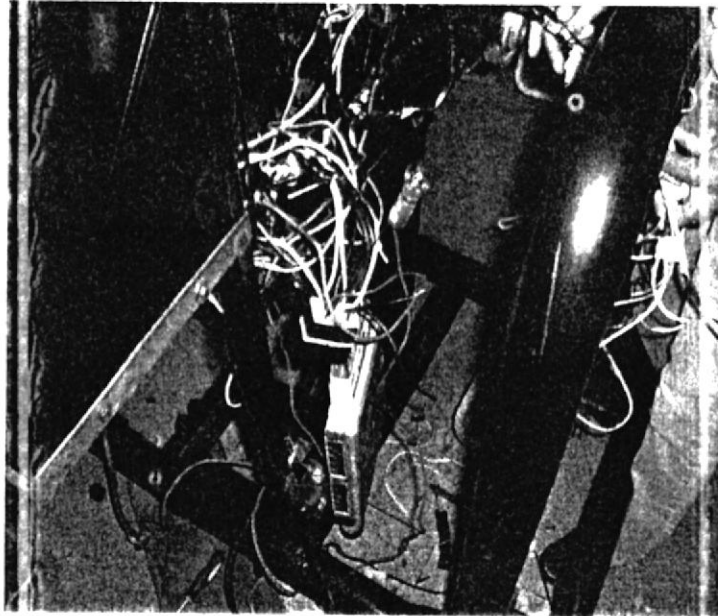
SISTEMA DEL ESCAPE



Este sistema esta compuesto por el múltiple de escape, silenciado y el tubo del escape. No se encontraba completo, por lo que fue necesario hacer el diseño y construcción de los elementos faltantes de este sistema.

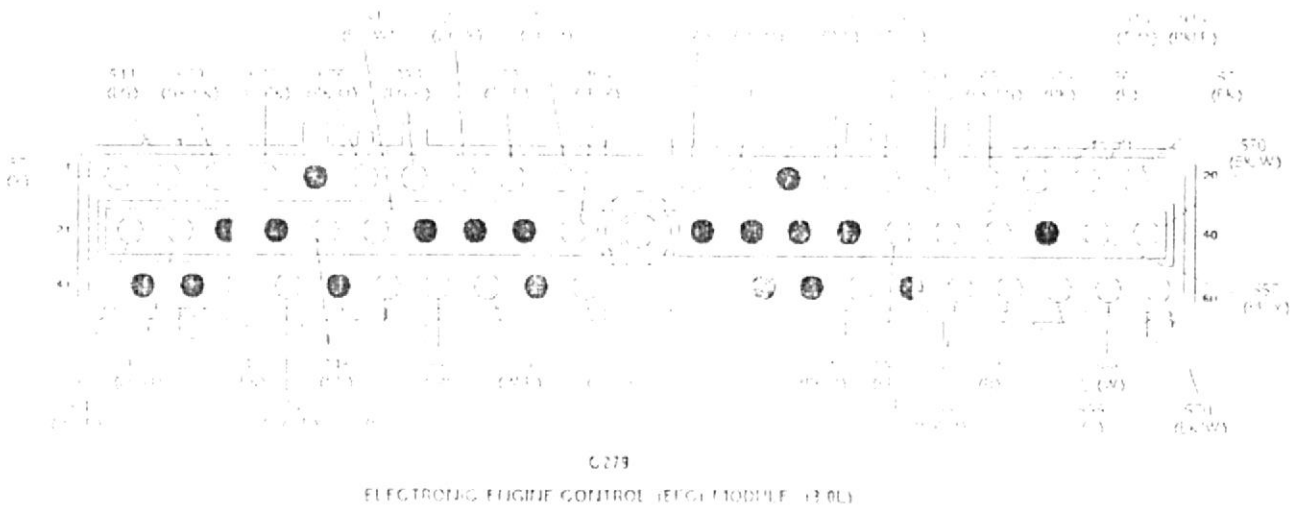


SISTEMA ELECTRICO



Para poder realizar la instalación de la UEC (unidad de control electrónico), hacia los diferentes sensores y actuadores fue necesario conseguir los diagramas eléctricos, ya que sin ellos no hubiera sido posible realizarla y que el motor prendiera. Los diagramas a continuación son los que utilizamos para estas conexiones.

DIAGRAMA DEL CONTROL ELECTRONICO DEL MOTOR 3.0L



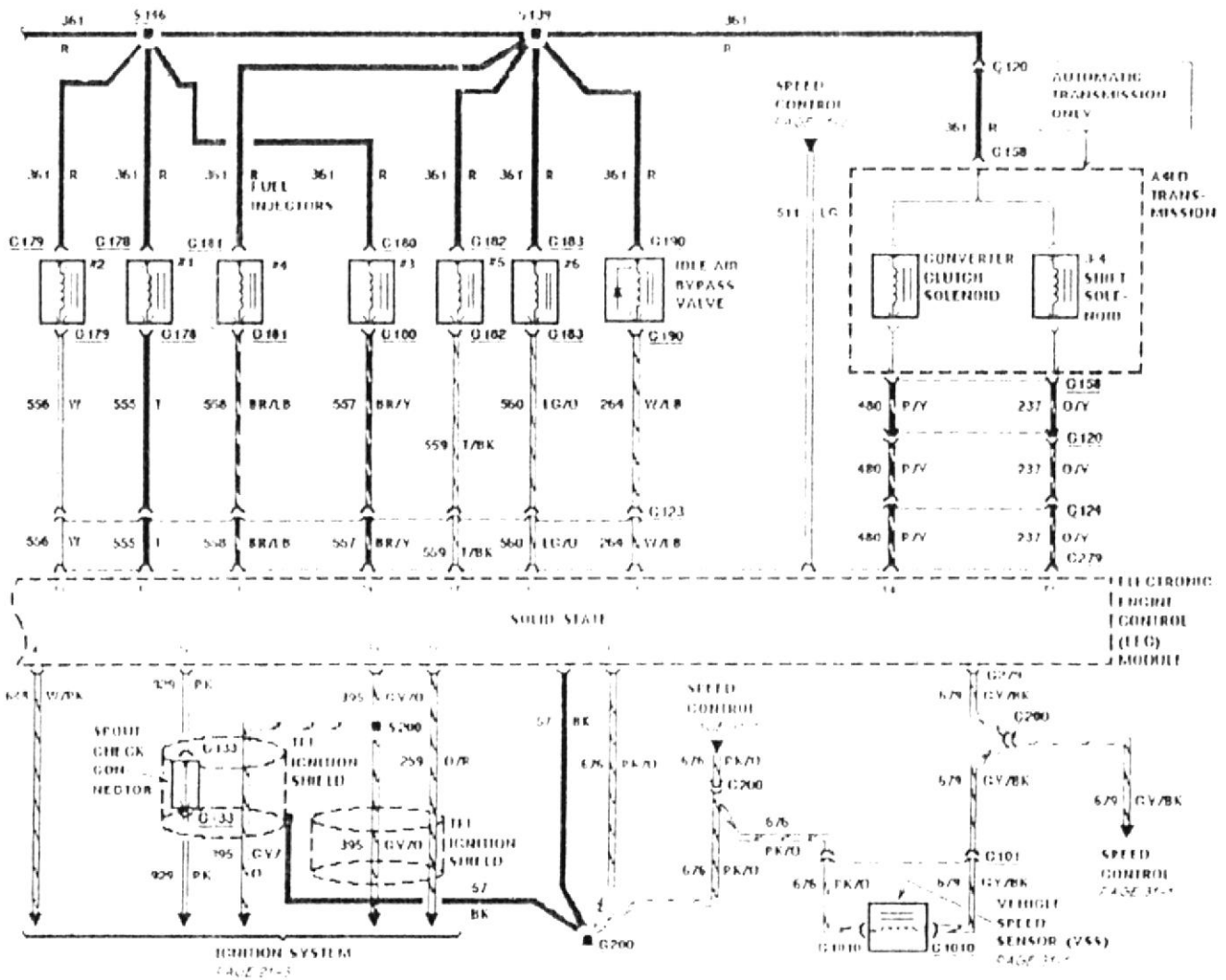
PIN NUMBER	CIRCUIT	CIRCUIT FUNCION	PIN NUMBER	CIRCUIT	CIRCUIT FUNCTION
1	37 (Y)	Keep Alive Power Input	31		NOT USED
2	511 (L/G)	Brake On/Off Input	32		NOT USED
3	679 (G/BK)	Vehicle Speed Sensor (VSS) Input	33		NOT USED
4	648 (V/PK)	Engine RPM Sensor Input	34		NOT USED
5		NOT USED	35	558 (BR/LB)	Injector 4 Output
6	676 (K/O)	Vehicle Speed Sensor (VSS) Ground	36	929 (PK)	Spair Signal Output (SPOUT)
7	354 (G/R)	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor	37	(R)	Power Input
8	238 (DG/Y)	Fuel Pump Monitor	38		NOT USED
9	968 (L/LB)	Mass Air Flow (MAF) Return	39	557 (BR/Y)	Injector 3 Output
10	198 (LG/O)	A/C Cycle Pressure Switch Input	40	570 (BK/W)	Ground Output
11	101 (G/Y)	Canister Purge Solenoid Output	41		NOT USED
12	560 (G/O)	Injector 6 Output	42		NOT USED
13		NOT USED	43	94 (BR/B)	HF GO Sensor 2 Input
14	480 (P/Y)	Converter Clutch Solenoid Output	44	74 (GY/LP)	HF GO Sensor 1 Input
15	559 (L/BK)	Injector 5 Output	45		NOT USED
16	279 (O/R)	Ignition Ground	46	959 (GY/B)	Sensor Signal Return
17	658 (K/LG)	Self Test Output "Check Engine" Lamp Data (-)	47	355 (GY/W)	Throttle Position Sensor Input
18	914 (L/O)	(-)	48	209 (W/P)	Self Test Input
19	915 (P/LB)	Data (-)	49		NOT USED
20	57 (BK)	Case Ground	50	967 (L/RB)	Mass Air Flow (MAF) Sensor
21	264 (V/LB)	Idle Speed Control Output	51	237 (O/R)	A4LD Automatic Transmission Solenoid Output
22	926 (L/R/O)	Fuel Pump Enable Output	52		NOT USED
23		NOT USED	53		NOT USED
24		NOT USED	54	331 (PK/Y)	WOT Cutoff Relay
25	743 (GY)	Air Charge Temperature Sensor (ACT) Input	55		NOT USED
26	351 (BR/W)	Reference Voltage Output	56	395 (GY/O)	Ignition Module RPM Input
27		NOT USED	57	361 (R)	Power Input
28		NOT USED	58	555 (T)	Injector 1 Output
29		NOT USED	59	556 (W)	Injector 2 Output
30	199 (L/R/Y)	Neutral Start Clutch Switch Input	60	570 (BK/W)	Ground Output

Como podemos observar la grafico contiene un esquema de la UEC y los pines de los cuales entra o sale información hacia los diferentes componentes electrónicos de' motor, esenciales para el funcionamiento del mismo.

La tabla contiene los números de los pines y la ubicación de cada uno de ellos por lo que si resulta alguna avería, en algún componente cuyo funcionamiento

proviene de las señales que mande o reciba la UEC la podemos localizarla utilizando esta tabla y diagrama que son de fácil interpretación.

DIAGRAMA DEL CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR HACIA LOS



En este diagrama eléctrico observamos el embobinado interno de cada inyector, conectado a los pines de la computadora.

MODULO DE ENCENDIDO

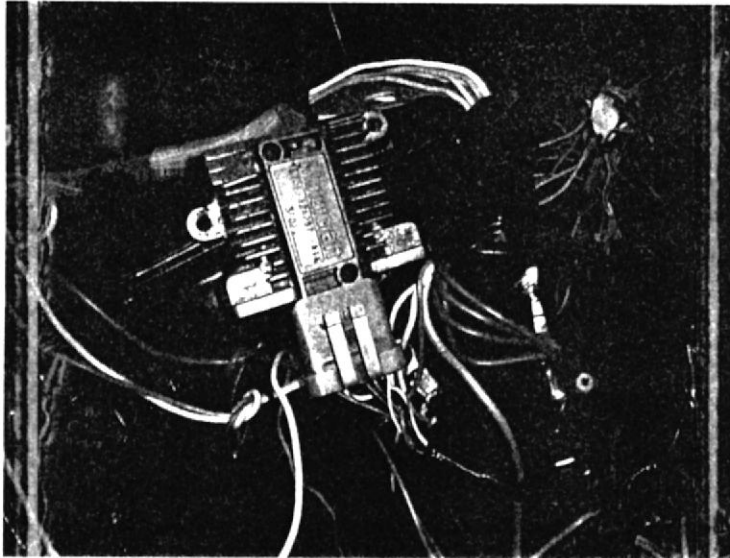
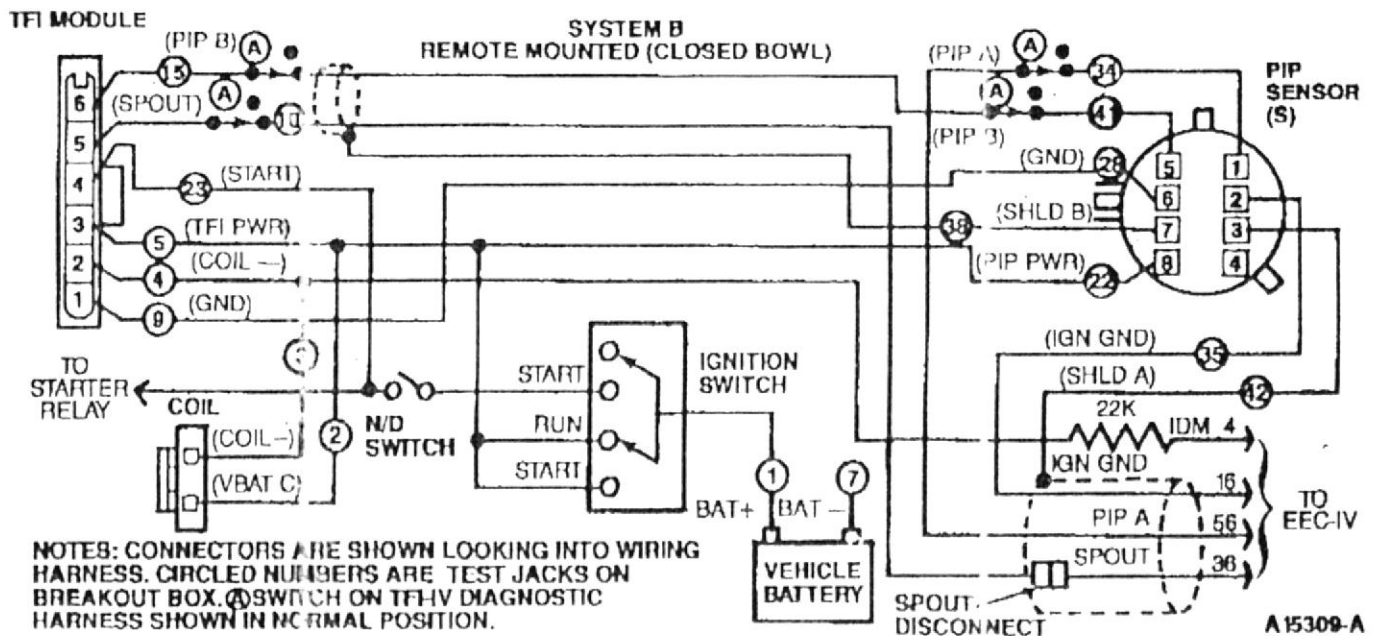
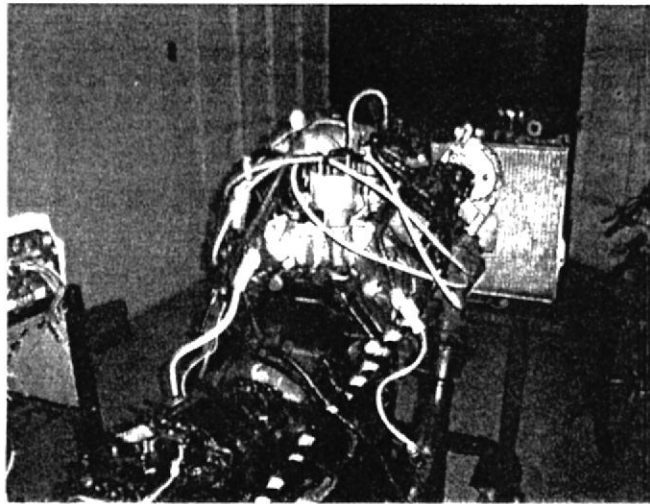


DIAGRAMA DEL MODULO DE ENCENDIDO

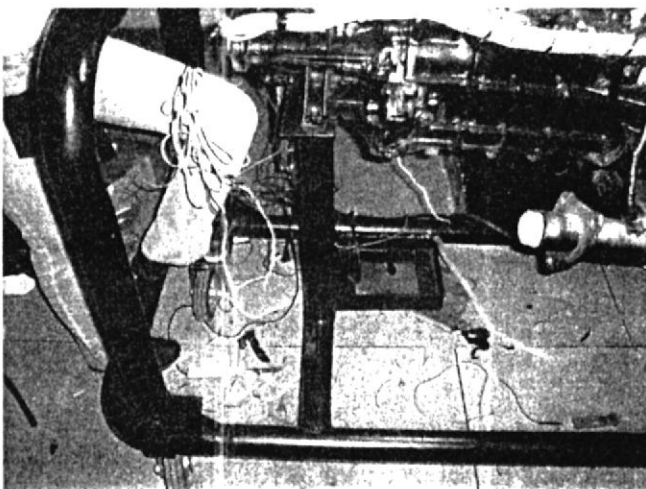


En los grafico podemos observar la instalación desde el modulo, hacia el distribuidor, y la conexión hacia los pines de la UEC marcados con los números 16, 56, 36. También esta la conexión que va desde el módulo hacia la bobina e interruptor de encendido esquematizados en el diagrama.

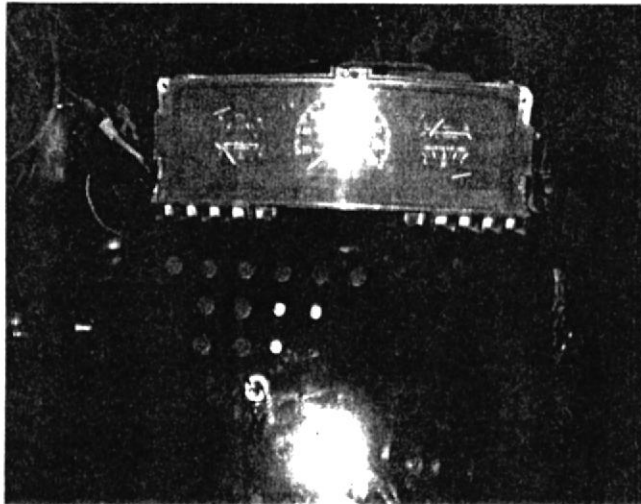
ESTRUCTURA DEL SIMULADOR DE FALLAS



La estructura utilizada en el simulador de fallas es sencilla. Consta de una parte inferior con ruedas soldadas, un soporte del radiador y unos parantes que soporta al motor al igual que a la caja de cambios en tres puntos, lo que hace que se tenga un fácil acceso a los diferentes componentes externos del motor. Consta también de una agarradera que va en la parte posterior de la estructura que facilita el movimiento, al igual que de un soporte para la batería y otro para el tanque de combustible colocados uno opuesto al otro, lo que produce un alto grado de seguridad por no encontrarse cerca, ya que si en algún momento se produce una chispa de la batería esta no afectaría al tanque de combustible. El diseño de la estructura y medidas lo podemos encontrar en el anexo1



PANEL E INDICADORES DEL SIMULADOR DE FALLAS



La estructura esta diseñada para soportar el panel donde se tiene los botones para simular las diferentes fallas que se ocasionan cuando existe algún problema en el motor.

Cada uno de los botones que va instalado tiene la función de cortar el paso de corriente a los siguientes actuadores o sensores:

Inyector 1,2 3 ,4 ,5 ,6; son los botones colocados horizontalmente en la parte superior del tablero didáctico, va uno a continuación del otro. Si se llega a cortar el paso de corriente a más de 3 inyectores, el motor dejara de funcionar o no desarrollara toda su potencia.

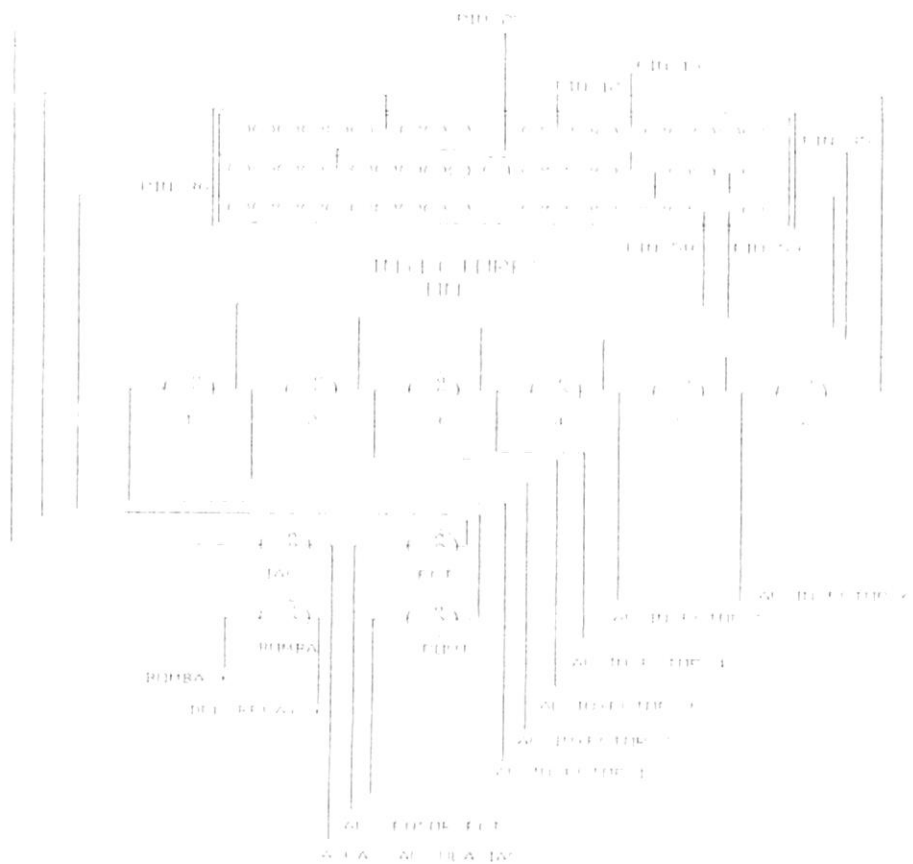
Válvula IAC, es el botón colocado en la parte de abajo del segundo inyector. Si se llega a cortar el paso de la corriente de esta válvula, ocasionara que el motor se desestabilice y al acelerarlo tienda a apagarse.

Sensor ECT, este botón esta colocado junto al de la válvula IAC. El problema que ocasionaría si se llegara a cortar el paso de la señal de este sensor es que la UEC al no recibir señales que el motor esta caliente, mandaría a abrir los inyectores por mayor tiempo, creyendo que esta este frío y por lo tanto consumiendo más combustible.

Bomba de combustible, este botón esta ubicado en la parte inferior del botón de la válvula IAC. El problema que tendríamos si se llega a cortar la corriente de la bomba, es que se apaga el motor, luego de consumirse la poca gasolina que ha almacenado en el riel de inyectores.

SPOUT, este botón sirve para poder coger el tiempo de encendido, por lo que es necesario que lo coloquemos en off en el momento de realizar este procedimiento.

A continuación les mostramos el diagrama de la instalación desde la computadora hasta el tablero didáctico.



El diseño del tablero didáctico, medidas y botones lo podemos encontrar en el anexo2

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

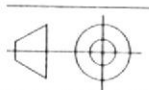
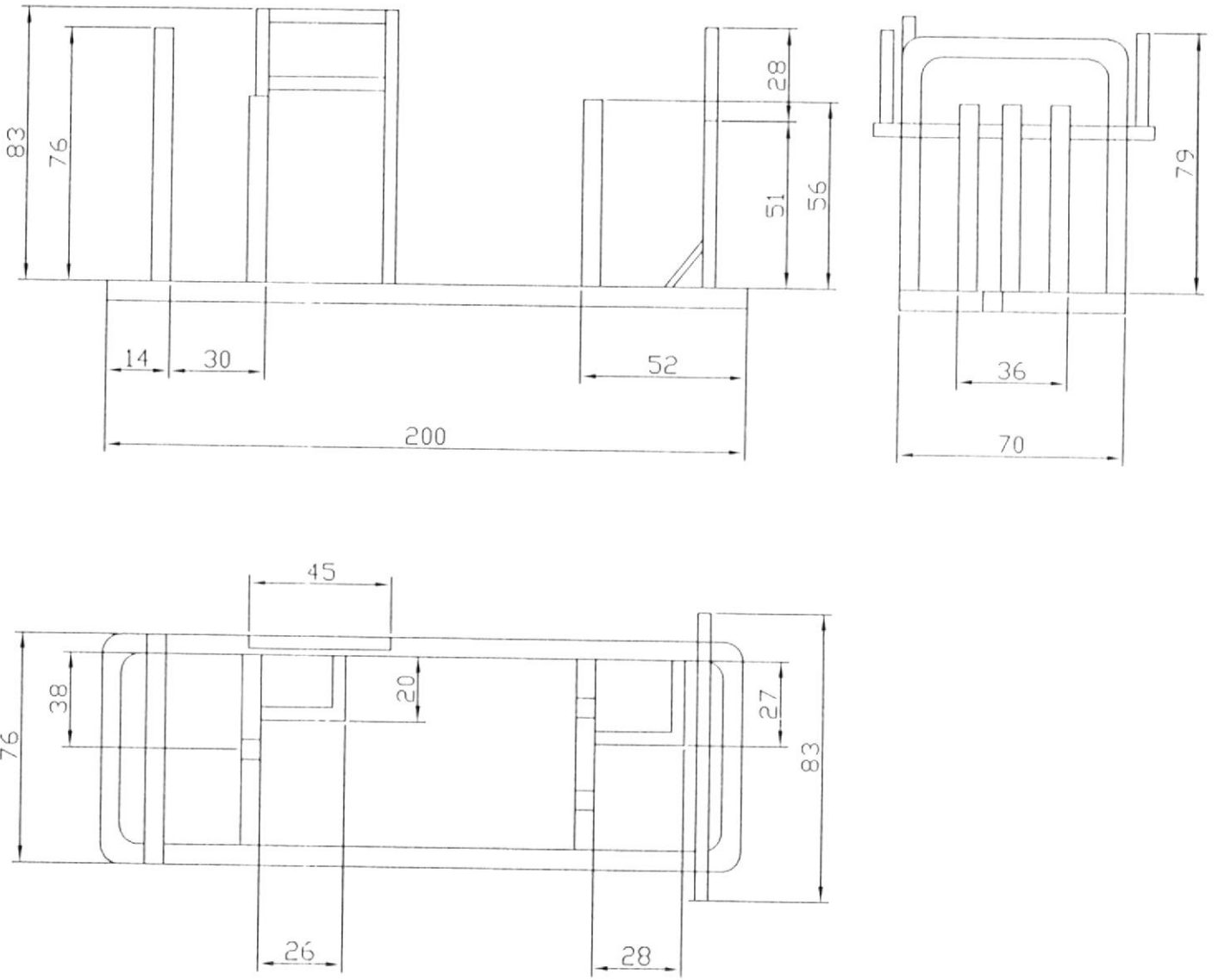
CONCLUSIONES

1. Logramos poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en aulas y talleres del PROTMEC.
2. La realización de este proyecto nos ayudo a poder identificar cada uno de los componentes tanto internos como externos de un motor con sistema a inyección L-Jetronic.
3. Realizamos la instalación de cada uno de sus sistemas al igual el diseño del sistema de escape y alimentación esenciales para su funcionamiento.
4. Logramos realizar la instalación de la UEC (unidad de control electrónico), por medio de los diagramas proporcionados por la Concesionaria Ford.
5. Dotaremos un motor en óptimas condiciones con el cual los estudiantes del PROTMEC podrán realizar prácticas que consolidaran sus conocimientos teóricos.

RECOMENDACIONES

1. Siempre que se requiera realizar el desmontaje de algún elemento mecánico tanto interno como externo del motor, es necesario realizarlo siguiendo procedimiento del manual de servicio.
2. Hay que cerciorarse periódicamente de que no le falte agua, ni aceite al motor porque provocaría que se fundiera.
3. Cada vez que se desmonte el sistema de refrigeración del motor hay que procurar colocarle el refrigerante adecuado para evitar calentamientos en el motor.
4. Cada seis meses hay que proceder a realizarle un chequeo, tanto de bujías, presión de la bomba de combustible, filtro de la bomba de combustible u otros elementos del motor, que están indicados en el minimanual de mantenimiento creado por nosotros y colocado en el tablero didáctico del simulador.

ANEXOS



ESCALA cm
1:2

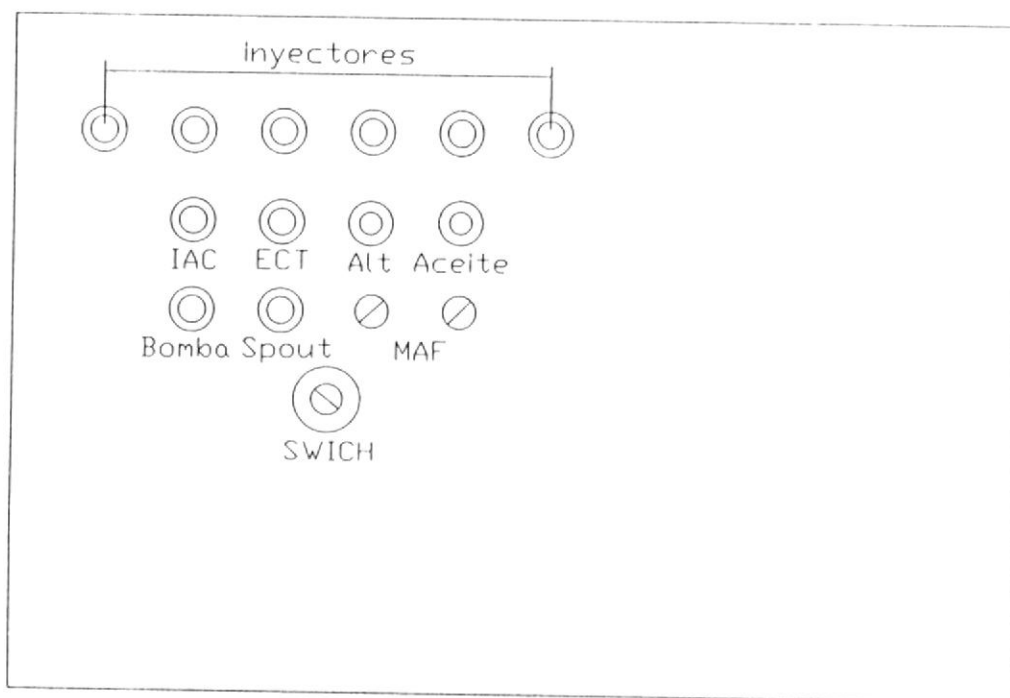
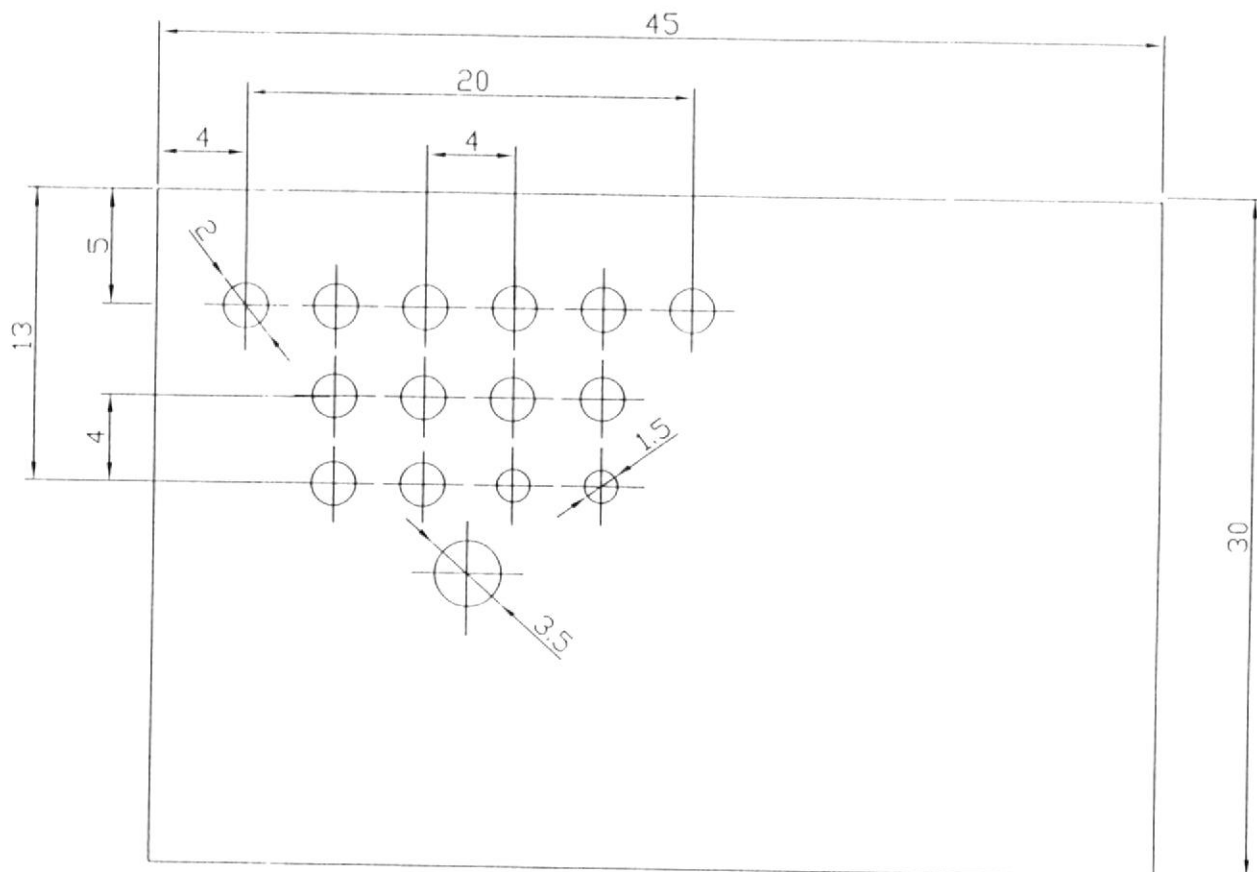
PROGRAMA DE TECNOLOGIA MECANICA

ESPOL

ESTRUCTURA METALICA DEL SIMULADOR DE FALLAS

INTEGRANTES:
Cristhian Pachay
Monica Gaspar
Fernando Farfan
Genaro Chavez

ANEXO 1



ESCALA
1:2

PROGRAMA DE TECNOLOGIA MECANICA

ESPOL

TABLERO DIDACTICO E INDICADORES

INTEGRANTES:
Cristhian Pachay
Monica Gaspar
Fernando Farfan
Genaro Chavez

ANEXO 2

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

GIL, MARTINEZ Hermógenes, "Manual del Automóvil": Apuntes de Teoría"
Editorial: CULTURAL S. A, Madrid – España, 2000.

ALFONSO, Pérez José Manuel, "Técnicas del Automóvil". Editorial: Paraninfo
ITP An Internacional Thomson Publishing Company, 1998.

GUEVARA, Paredes Rodrigo, "Fuel Injection". Editorial: Diseli, 2005